

heutigen Blumentheoretiker ihrer Mehrzahl nach behaupten, und etwas Neues gefunden. Ob dieses Neue auch gut ist, das zu entscheiden, überlasse ich getrost einsichtigeren Beurteilern als ich es bin. [91]

Stettin, 3. Juni 1898.

Tiebe.

F. Plateau, Wodurch locken die Blumen Insekten an?

(4. und 5. Teil.)

In früheren Untersuchungen¹⁾ hat F. Plateau den Nachweis geliefert, dass weder die Gestalt noch die Farbe der Blumen, sondern vielmehr der von diesen abgesonderte Nektar es ist, was die Insekten anlockt. Jetzt teilt er weitere Beobachtungsreihen²⁾ mit, welche dies Ergebnis in jeder Beziehung bestätigen und stützen.

Teil 4 beschäftigt sich zunächst mit den windblütigen Pflanzen, bei denen man nach der ganzen Einrichtung ihrer Blumen Besuche nicht erwartet und in der That auch nur in geringem Grade, wenn auch nicht gerade selten beobachtet. Ihnen muss man, falls die an die Spitze gestellte Behauptung richtig ist, zahlreiche Insekten dadurch zuführen können, dass man sie mit einem Tropfen Honig versieht. Dies hat sich in der That bei 17 Arten, welche den Haupttypen der windblütigen Pflanzen angehören, gezeigt: bei *Chenopodium viride*, *Ch. foetidum*, *Ch. polyspernum*, *Ch. Bonus-Henricus*, *Atriplex hortensis* — *Cannabis sativa*, *Humulus Lupulus* — *Urtica urens*, *U. dioica* — *Rumex acetosa*, *R. Patertia* — *Typha angustifolia* — *Juncus conglomeratus* — *Scirpus Holoschoenus* — *Phleum pratense*, *Holcus tanatus*, *Panicum miliaceum*. Mehrfach trafen unmittelbar nach Beginn des Versuches *Musca domestica* sowie andere kleine Musciden und Syrphiden ein, nach 25--40 Minuten *Apis mellifica*, *Bombus terrestris*, *Sarcophaga carnaria* u. a., um mit Gier zu saugen. Bei drei Brennnesseln, die 60, bzw. 1000 Meter von einander abstanden, fand man eine Stunde, nachdem man einzelne ihrer Blüten mit Honig versehen hatte, 1 *Musca domestica*, 3 *Vespa germanica*, 1 *Vespa silvestris*, 1 *Scatophaga* und 1 *Apis mellifica*, nach 3 weiteren Stunden 4 *Vespa germanica* und 1 *Forficula auricularia* vor, sämtlich gierig saugend. Bei *Rumex* wurden 11 Stöcke inmitten zahlreicher anderer mit Honig versehen; sie erhielten zahlreiche Besuche, die anderen nicht einen einzigen.

Bei *Rheum tataricum*, das nach Darwin eine Mittelstellung zwischen wind- und insektenblütigen Pflanzen einnimmt und unter gewöhnlichen Verhältnissen von Pollen-verzehrenden Käfern (*Telephorus fuscus*, *Phyllopertha horticola*, *Trichius abdominalis* und zahlreichen

1) Biol. Centralblatt XVI, 417—420 und XVII, 599—605.

2) Bull. de l'Acad. royals de Belgique, 3me sér., tome XXXIV, p. 601—644 und p. 847—881.

Anthrenus) besucht wird, konnte es sich nicht mehr darum handeln, durch Zusatz von Honigtröpfchen erst Besuche herbeizuführen, sondern darum, zu erkennen, ob dadurch auch andere Arten angelockt würden. Bei einer Beobachtung, die mit zahlreichen Unterbrechungen zwei Stunden umfasste, wurden bei einer mit Honig versehenen Blütentraube mindestens 60 Besuche von Hymenopteren und Dipteren gezählt, während eine zweite unberührt gelassene Traube derselben Pflanze kaum beachtet wurde.

In einer zweiten Reihe von Untersuchungen werden insektenblütige Pflanzen behandelt, welche grüne oder grünliche, braune oder bräunliche Blumen tragen. Bonnier¹⁾ hat bereits im Jahre 1879 eine lange Reihe von Pflanzen aufgezählt, deren grünliche Blüten allerdings für uns unsichtbar sind inmitten der Blätter, von den Insekten aber mit Leichtigkeit aufgefunden werden. Auch J. MacLeod in Gent²⁾ sagt: „Wenn wir bemerken, dass viele insektenblütige Blumen klein sind und lebhafter Farben ermangeln, vielmehr ein Grün oder Grünlich tragen wie *Adoxa*, *Cherleria sedoides*, *Beta maritima*, *Crithmum maritimum* oder ein Braun wie *Listera ovata* u. a., so kommt man zu dem Gedanken, die Farben der Blumen möchten sich anders denn als Anpassung an Insektenbesuche entwickelt haben“.

F. Plateau hat sich nun der Mühe unterzogen, aus der reichen und zerstreuten Litteratur die Fälle zusammenzusuchen, in denen bei grünen und braunen Blumen Insektenbesuche festgestellt sind, und dieselben durch zahlreiche eigene Beobachtungen zu vermehren. In Betracht kommen nicht weniger als 91 Formen, darunter 41 mit grünen, 38 mit grünlichen und 12 mit braunen oder bräunlichen Blumen; bei mehr als zwei Dritteln derselben hat Plateau selbst die Färbung eingehend geprüft und Insektenbesuche, oft in großer Menge, beobachtet.

Teil 5 berichtet über Versuche mit künstlichen Blumen. Wenn nämlich wirklich, wie gemeinhin behauptet wird, die auffällige Farbe der Blütenblätter in erster Linie das Anlockungsmittel für die Insekten ist, so müssen sich diese leicht durch geschickt nachgemachte Blumen täuschen lassen.

Den ersten hierhergehörigen Versuch hat Nägeli angestellt³⁾: Er hängte Papierblumen, von denen einige mit ätherischen Oelen getränkt waren, an grünenden Zweigen auf; Insekten flogen herbei, setzten sich auf die Blumen, drangen auch in sie ein; der Mangel an Nektar zerstörte aber die Illusion, so dass die Besuche bald ganz aufhörten. Leider hat Nägeli es unterlassen, uns die Namen der nachgeahmten Arten, der verwendeten Essenzen, der beobachteten Insekten mitzuteilen.

1) Les nectaires, Ann. de sciences nat. (bot.), 49e année, VI série, t. VIII.

2) Over de bevruchting der bloemen etc. Gent 1894.

3) op. cit.

Ohne von diesen Versuchen etwas zu wissen, hat Plateau schon 1876 eine Reihe ähnlicher veröffentlicht¹⁾. Es kamen damals Hundsrosen, Ranunkeln, *Caltha*, *Ipomoea*, Kresse, Maiblume, Stiefmütterchen, rote und weiße Nelken, Weißdorn, Mohn, Kirsche und weißer Flieder zur Anwendung. Die Wahl dieser Blumen war, wie sich später herausstellte, nicht immer glücklich; Rose und Flieder z. B. werden im Naturzustande wenig besucht. Die Ergebnisse waren folgende:

Die mehr oder weniger lebhaft gefärbte Färbung zieht nur sehr wenig Insekten an; die Insekten entdecken vielmehr Unterschiede zwischen den natürlichen und künstlichen Blumen, die einem nicht vorbereiteten Beobachter entgehen.

Neuerdings hat Plateau Versuche mit *Ribes sanguineum*, *Persica vulgaris*, *Cerasus vulgaris*, *Myosotis alpestris*, *Malus communis*, *Saxifraga umbrosa*, *Digitalis purpurea*, *Lathyrus latifolius* angestellt. Wir heben aus ihnen einige heraus.

Bei drei Johannisbeersträuchern wurden zwischen die natürlichen zehn künstliche Trauben gebracht, die in Form und Farbe so gut nachgeahmt waren, dass sie jedermann außer dem Experimentator täuschten. Es wurden fünf *Bombus terrestris*, drei *Apis mellifica* und drei *Osmia bicornis* verfolgt: nicht eins dieser Insekten schenkte den nachgemachten Trauben die geringste Beachtung.

Bei einem mit Blüten bedeckten und von zahllosen Hymenopteren umschwärmten Spalier von *Persica* wurden zwei mit zahlreichen künstlichen Blumen besetzte Zweige aufgehängt. Immer hingen dieselben in unmittelbarer Nähe natürlicher Blüten, aber niemals (während einer Beobachtungszeit von im ganzen $2\frac{1}{4}$ Stunden) kam es vor, dass ein Insekt von einer natürlichen Blüte, auf welcher es gesogen hatte, wesentlich zu einer nachgemachten überging.

Zwischen sechs Stauden von *Digitalis purpurea*, welche eine isolierte Gruppe bildeten, wurden drei künstliche eingesetzt, die sich zu derselben Höhe über dem Boden erhoben und vorzüglich nachgeahmt waren, und die Blumen von einer derselben mit Honig versehen. Bei einer ersten Beobachtung (2 Stunden) richtete sich die Aufmerksamkeit nur auf Hymenopteren, da andere gelegentlich erscheinende Insekten fast niemals in die Kronen eindringen, also als eigentliche Besucher nicht aufzufassen sind. Es erschienen 7 *Bombus terrestris*, 3 *B. muscorum* und 2 *Megachile ericetorum*. Die letzteren blieben nur kurze Zeit, sie mieden die künstlichen Blumen völlig. Die Besuche von *Bombus* waren dagegen von langer Dauer, die meisten Tiere drangen gewohnheitsmäßig in eine ziemlich große Zahl von Blüten ein, stets jedoch nur in natürliche. 6 von ihnen thaten so, als wenn die nachgemachten Blumen gar nicht vorhanden wären, und 4 andere

1) L'instinct des Insectes peut-il être mis en défaut par des fleurs artificielles? (Ass. franç. p. l'avanc. d. sc. Congrès de Clermont-Ferrand 1876.)

(lauter *B. terrestris*) zeigten denselben gegenüber eine Spur von Stocken: sie flogen in einer kurzen Kurve vor ihnen vorbei, ohne indess ein einzig Mal in eine von ihnen einzudringen; auch die mit Honig versehenen Blüten blieben unbeachtet, hier konnte nur ein einziger Besuch von einer Diptere (*Calliphora vomitoria*) festgestellt werden.

Bei einer zweiten Beobachtung (1½ Std.) erschienen *Anthidium manicatum* und *Oxybelus unigulumis* in großer, *Odynerus quadratus* in geringerer Menge. Die beiden letztgenannten beschränkten sich im wesentlichen darauf, die Pflanzen zu umschwärmen. Von *Anthidium* zählte man nicht weniger als 49 Individuen; 38 von ihnen schenken den künstlichen Blumen nicht die geringste Beachtung, 11 andere verrieten ein gewisses Zögern: meist beschränkten sie sich darauf im Bogen vor den künstlichen Blumen vorbeizufliegen, zweimal fand eine aufmerksamere Prüfung, und zwar im Fluge statt, niemals aber zeigte sich die geringste Neigung, in eine nachgemachte Krone einzudringen.

Die Ergebnisse blieben dieselben an einem dritten Tage, als die natürlichen Blumen fast ganz abgeblüht, die künstlichen also vielmehr sichtbar und auffällig waren. Von 31 erschienenen *Anthidium* beachteten 22 die Blumen überhaupt nicht, 3 flogen einen Augenblick vor dem mit Honig versehenen, 6 vor einem anderen Exemplar.

Bisher waren die gemachten Stauden immer in die unmittelbare Nähe natürlicher gesetzt wurden; bei einem 4. Versuche wurden sie weitab davon in eine Rabatte gesetzt, in der *Dianthus barbatus* und *Tugetes patula* blühten. Zahlreiche Formen (Weißlinge, Zweiflügler, Käfer, Hautflügler) und Individuen umschwärmten diese Rabatte; aber in 1½ Stunden beachteten nur drei die künstlichen Fingerhüte: ein *Oxybelus* flog einen Augenblick vor einer der Trauben, eine *Megachile* beschrieb einen kurzen Bogen um eine solche, eine *Eristalis* schwebte einen Augenblick vor ihr, um dann rasch nach einer Nelke zu fliegen; keins dieser Insekten machte aber auch nur den Versuch, sich auf eine der künstlichen Kronen zu setzen. Während derselben Zeit wurden die 12 Meter weit abstehenden natürlichen Fingerhüte von Hummeln besucht, aber keine derselben machte den kurzen Umweg, der sie zu den künstlichen geführt hätte.

Ein fünfter Versuch schließlich zeigte, dass dem kurzen Verweilen mancher Insekten vor den nachgemachten Blumen keine Bedeutung beizumessen ist. Als nämlich an dieselbe Stelle, an der Tags vorher die künstlichen Fingerhüte gestanden hatten, ein alter trockener Fichtenstamm von 1,2 m Höhe und 7 cm Durchmesser eingesetzt wurde, fanden sich ebenfalls (in 1 St.) drei Insekten, welche diesen Stamm entlang flogen und umkreisten.

Die früher gewonnenen Resultate sind mithin durchaus bestätigt worden: Die Insekten vermögen natürliche und nachgemachte Blumen geschickt zu unterscheiden; die letz-

teren behandeln sie genau sowie einen beliebigen, ihnen völlig gleichgiltigen Gegenstand. Auffälligerweise meiden sie die künstlichen Blumen aber auch dann, wenn dieselben Honig enthalten, den Honig, dem sie sonst so willig folgen. Genügt doch bei nicht oder wenig besuchten Blumen der Zusatz eines Tropfens von diesem duftenden süßen Saft, um in kurzer Zeit zahlreiche Insekten anzulocken. Ja, wenn man Blumen in ganz roher Weise aus Blättern von Johannisbeerstrauch oder Ahorn, die man zu einer Düte zusammenrollt, nachmacht und in deren Grund Honig bringt, so erscheinen sofort Gäste: man zählte einmal bei 6 derartigen Blumen in einer halben Stunde 19, ein andermal unter weniger günstigen Verhältnissen in einer Stunde 15 Insekten, welche sämtlich lange und gierig sogen. Die künstlichen Blumen müssen mithin, wenn sie auch für den Menschen von täuschender Aehnlichkeit sind, für die Insekten etwas an sich tragen, was sie als Kunstprodukte kennzeichnet, ja direkt abstoßend wirkt.

Zuletzt hat Plateau Versuche mit riechenden Essenzen angestellt, wie solche von Nägeli (s. o.) erwähnt sind. Da Labiaten wie bekannt sehr stark von Bienen besucht werden, so glaubte Plateau, dem Honig eine besondere Anziehungskraft erteilen zu können, indem er ihm einen Tropfen von Lavendel-, Salbei-, Thymian- oder Minzen-Extrakt zusetzte; in dieser Erwartung wurde er völlig getäuscht: nicht eine Biene oder eine andere Hymenoptere erschien. Er erzielte auch keinen Erfolg, als er in wenig besuchte natürliche Blumen etwas von genannten Essenzen einträufelte; die Blumen wurden gleichsam verbrannt und welkten rasch; kein Insekt erschien. Als endlich stark verdünnte Essenzen bei *Lilium candidum*, *Hemerocallis fulva*, *Dahlia variabilis*, *Heracleum Sphondylium*, *Dianthus barbatus* und *Mathiola annua* verwendet wurden, ergaben sich gleichfalls negative Resultate. Erst nach fünfzehn Minuten, innerhalb deren das Parfum sicherlich größtenteils verdunstet war, fanden sich bei einer mit Salbei-Essenz versehenen *Dahlia* ziemlich zahlreiche Besuche von *Oxybelus uniglumis* und *Eristelis tenax*, die aber entgegen ihrer Gewohnheit nur kurze Zeit auf den Blumen verweilten; auch einige Hummeln, welche einige Male gegen die Blütenschöpfe flogen, wendeten sich augenblicklich von ihnen wieder ab. Nach Verlauf einer ganzen Stunde begaben sich dann eintreffende Hummeln ohne Unterschied zu Blütenschöpfen, welche Essenzen erhalten hatten, und solchen, welche unberührt geblieben waren. Hiernach scheint höchstens die Salbei-Essenz eine schwach anziehende Wirkung auszuüben, während sonst eher ein abstoßender Einfluss hervortritt.

Wir sind nunmehr am Schluss der Untersuchungen angelangt, denen man wegen ihrer weitreichenden Ausdehnung, ihrer Gründlichkeit, Sorgfalt und Umsicht eine große Tragweite zusprechen muss.

Ihre hervorragende Bedeutung beruht vor allem darauf, dass sie in Gegensatz zu der allgemein verbreiteten und in den Lehrbüchern herrschenden Meinung darthun, in wie geringem Grade Form und Farbe der Blumen Insekten anlocken.

Man würde wohl zu weit gehen, wollte man der Farbe jeglichen Einfluss abstreiten; aber sicherlich ist nicht sie es, was die Insekten aus der Ferne herbeilockt. Zwar lehren uns die Versuche von Gräber, dass die Biene eine große Vorliebe für ultraviolett-haltiges Blau hegt¹⁾; dieselben sind aber ohne ausschlaggebende Bedeutung für unsere Frage, da bei ihnen das ganze Tier in einen von farbigem Lichte durchfluteten Raum versetzt wird und nicht nur farbige Objekte von immerhin geringer Ausdehnung auf andersfarbigem Hintergrunde zu sehen bekommt. Auch die mehrfach angestellten Versuche: Bienen eine Auswahl zwischen verschiedenfarbigen Papierstreifen vornehmen zu lassen, sind ohne Beweiskraft, da die künstlichen Farben nicht ohne weiteres mit natürlichen verglichen werden dürfen und, wie sich nunmehr herausgestellt hat, vielfach geradezu abstoßend wirken. Erwägt man ferner, wie die Facettenaugen den Insekten nur die Wahrnehmung von Objekten, die sich gegen sie in relativer Bewegung befinden, und zwar auch nur auf kurze Entfernungen (40—60 cm bei Bienen, 25—40 cm bei Hummeln) gestatten²⁾, so erscheint es ausgeschlossen, dass fliegende Insekten Blumenfarben auf 10 und mehr Meter wahrnehmen. Man vermag nach allem den Gedanken nicht abzuweisen, dass es in der That ein anderer als der Gesichtssinn ist, welcher die Insekten von fernher zu den Blumen führt. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist es der Duft der Stoffe, welche die Tiere doch schließlich in den Blüten suchen. Der Farbe mag eine Bedeutung für die Nähe zukommen; vielleicht erleichtert sie den Insekten, wenn sie herangelockt sind, das Auffinden der einzelnen Blumen in der Wolke von Duft, welche denselben, ganzen Blütenständen oder zusammenstehenden Pflanzen entströmt.

Es wird diesen Ergebnissen nicht an manchem Widerspruch und Einwurf fehlen. Plateau bemerkt in dieser Hinsicht:

„Ich wünsche, dass kein Missverständnis inbetreff der Absichten aufkomme, welche mich im Verlauf dieser langen Forschungen geleitet haben; mein ausschließliches Streben war: zur Wahrheit zu gelangen. Ich habe mich trotz meiner Achtung vor den Namen eines Hermann Müller, eines Charles Darwin u. a., deren Werke ich ausgiebig zu Rate gezogen, denen ich so viele interessante Thatsachen entlehnt habe, verpflichtet gefühlt, Meinungen auszusprechen, die zu den ihrigen im Gegensatz stehen. Es ist aber nicht meine Schuld,

1) op. cit. S. 167—175.

2) Vergl. Biol. Centralblatt, IX, 309 ff. und VIII, 725 ff.

wenn die Insekten, den verschiedenartigen Bedingungen des Experiments ausgesetzt, gezeigt haben, dass die Theorie von der anziehenden Kraft der auffälliggefärbten Blütheile größtenteils falsch ist“. [91a]

Tiebe (Stettin).

Das Hirngewicht und die Zahl der peripherischen Nervenfasern in ihrer Beziehung zur Körpergröße.

Von **Alexander Brandt**,

Prof. d. Zool. u. vergl. Anat. in Charkow.

Veranlassung zum gegenwärtigen Aufsatz gab eine unlängst erschienene interessante Abhandlung von E. Dubois¹⁾. Derselbe erörtert das bekannte Haller'sche Gesetz, nach welchem das relative Hirngewicht mit der Größe der Tiere abnimmt, und ferner den Grad der Cephalisation des Centralnervensystems bei Tieren von ähnlichem Bau, jedoch von verschiedener Intelligenz. Das thatsächliche Material ist in mehrere Tabellen gruppiert und besteht meist aus fremden, zum Teil aber auch aus eigenen Wägungen, welche durch Berechnungen ergänzt werden. Bei Erörterung des Haller'schen Gesetzes wird auf spekulativem Wege nachgewiesen, dass bei gleicher Organisationsstufe kleinere Tiere relativ ausgedehntere Sinnesflächen mit ihren Nervenendigungen und Nervenfasern besitzen müssen und dass dem entsprechend auch die Zahl der motorischen Nervenfasern eine beträchtlichere sein müsse. Letzteres erhellt daraus, dass das Gehirn als eine Summe von Reflexbögen mit je einen sensitiven und motorischen Abschnitt anzusehen ist.

Der Verfasser nimmt mehrfach Bezug auf eine von mir bereits vor 30 Jahren verfasste Jugendarbeit²⁾. Es gereicht mir zur großen Genugthuung, dass dieselbe auch von ihm als erster Anstoß zu einer physiologischen Erklärung des genannten Gesetzes anerkannt wird. Doch kann ich mit nichten den Satz zugeben, dass zwischen unsern Auffassungen irgend ein Widerspruch herrsche. Dubois (S. 344 u. a.) nimmt nämlich irrthümlicher Weise den Ausgangspunkt meiner Betrachtungen — die Beeinflussung des Hirngewichts durch die Energie des Stoffwechsels — für deren Brennpunkt, ein Missverständnis, welches sich übrigens zum guten Teil durch meine Darstellungsweise, und zum anderen Teil durch den Umstand entschuldigen lässt, dass ihm eine

1) Sur le rapport du poids de l'encéphale avec la grandeur du corps chez les mammifères. Bull. de la Soc. d'Anthropologie de Paris 1897, p. 337—376. (Im wesentlichen bereits in holländischer Sprache in den Memoiren der Akademie zu Amsterdam, T. V, Nr. 10, April 1897) publiziert.

2) Sur le rapport du poids du cerveau à celui du corps chez différents animaux. Bulletin de la Soc. Imp. des naturalistes de Moscou, T. XL, 1867, II, p. 525—543. Dasselbe russisch in: Arbeiten (Sbornik) der I. Versamml. russ. Naturforscher zu St. Petersburg, 1867.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [18](#)

Autor(en)/Author(s): Tiebe Albrecht

Artikel/Article: [F. Plateau, Wodurch locken die Blumen Insekten an?
469-475](#)