

Vom Farbensinn der Bienen.

Von Max Bachmann, München.

(Fortsetzung.)

Die Annahme, daß Blau und Purpurrot zu den Lieblingsfarben der Bienen gehört, läßt sich nicht bestätigen, jedoch ergibt sich, daß sich vom Grün des Laubes blaue und purpurrote Farben am wirksamsten abheben, so daß sich die Immenblumen zwanglos als Anpassung einreihen lassen.

Ebenso hatte v. Frisch durch Versuche erwiesen, daß das Bienenauge nicht nur für Farbe, sondern auch für bestimmte Formen empfindlich ist. Auch Formen- und Farbenkombinationen werden von der Biene als Merkzeichen verwendet, weshalb die Bedeutung der Saftmale im Sinne von Sprengel Geltung behält.

Zudem sind die Saftmale nicht einfarbig, sondern fast ausschließlich Kombinationen von Blau und Gelb, Blau und Weiß oder Gelb und Weiß. Die Anpassung an den Insektenbesuch ist damit bewiesen.

Farblose Blumen, die trotzdem fleißig von Bienen besucht werden, locken ihre Bestäuber wohl durch den Blütenduft herbei. Rätselhaft ist es freilich, wie z. B. die Blüten des wilden Weines, denen Farbe und Duft zugleich fehlen, von Besuchern gefunden werden. Kerner vermutet, daß solche Blüten einen für uns nicht wahrnehmbaren Duft besitzen. In dieser Hinsicht hat v. Frisch in einer Arbeit „Ueber den Geruchssinn der Biene und seine Bedeutung für den Blumenbesuch“ interessante Ergebnisse mitgeteilt. Durch Versuche mit Blüten des wilden Weins konnte er feststellen, daß ein speziell auf das Geruchsorgan der Insekten abgestimmter Duft nicht vorliegt. Er untersuchte auch die Frage: Findet Farbe oder Duft von Seite der Biene größere Beachtung?

Er fand keinen nennenswerten Unterschied der Frequenz zwischen dem mit Dressurfarbe und dem mit Dressurduft versehenen Kästchen. Nur im Benehmen der Tiere war ein deutlicher Unterschied: sie schienen die Farben aus viel größerer Entfernung wahrzunehmen als den Duft. Ein sicheres Urteil, auf welche Entfernung hin die Düfte zur Geltung kommen, ist schwer zu gewinnen. Jedenfalls ergänzen sich Duft und Farbe sehr wirksam, wenn die Biute über beides verfügt.

Duft und Farbe sind vor allem Merkzeichen, welche nicht ihrer Natur nach wirksam sind, sondern erst dann, wenn die Insekten mit ihnen eine bestimmte Erfahrung verknüpft haben.

So konnte v. Frisch die Bienen, welche den Geruch von Lysol bekanntlich aufs höchste verabscheuen, dazu bringen, daß sie aus Lysolkästchen das leckere Zuckerwasser herausholten, ebenso wie die Dressur gelang mit Akazienduft und anderen Parfümkästchen. Nur stürzten die mit Zuckerwasser vollgesogenen Tierchen aus dem widrigen Lysolkästchen in kürzester Zeit wieder heraus.

Auch Zander weist darauf hin, daß zwar die Bienen ein feines Geruchsvermögen besitzen, aber auch die Fähigkeit haben zu lernen und ihre Tätigkeiten entsprechend den äußeren Verhältnissen zu modifizieren. Sie suchten die versteckte Schale mit Honig nicht, solange die Tracht und die klimatischen Verhältnisse günstig waren. War aber die Tracht schlecht, so war die Schale dicht belagert.

So wirken auch die Farben um so stärker, je mehr Erfahrungen die Tiere mit ihnen gesammelt haben. Aus der Außerachtlassung der Tatsachen

erklären sich zum größten Teil die Widersprüche in den Angaben der Autoren.

Während die Empfindlichkeit des Insektenauges für Helligkeit außer allem Zweifel steht, herrscht in der Entscheidung der Frage, ob den Bienen ein Farbensinn zukommt, durchaus keine Einmütigkeit, ja die Gegensätze scheinen sich immer mehr zuzuspitzen. Daher sagt Stellwaag: „Es ist doch auffallend, daß die gleiche Frage bei ein und demselben Tier unter den Forschern so ganz verschiedenartige Beantwortung findet. Es scheint mir sehr wichtig, daß bei allen Experimenten und Beobachtungen die Trachtverhältnisse genau zu berücksichtigen sind.“

Die Versuche von Frisch über den Farbensinn der Bienen sind so beweiskräftig, daß einer der bedeutendsten wissenschaftlichen Bienenforscher, v. Buttel-Reepen, sagt, sie haben ihm auch den letzten Zweifel an dem Vorhandensein eines Farbensinnes bei den Bienen zum Schwinden gebracht. Nur über die Beschaffenheit des Farbensinns müssen noch weitere Untersuchungen angestellt werden. Nur Heß möchte den Ausgang des Streites für seine Meinung entschieden haben, weshalb er in einer neuen Arbeit (1916) behauptet, daß auf die Frage der Sehqualitäten der Biene die bisherigen Versuche der Zoologen, insbesondere auch deren „Dressuren“, keine Antwort geben. Er sucht nach den Worten von Frisch dessen Arbeit dadurch zu diskreditieren, daß er immer wieder erklärt, sie seien laienhaft und ohne Kenntnis der Physik und Physiologie der Farben angestellt. Oder er schiebt ihm die absurde Behauptung zu, eine geradezu lächerliche Meinung zu vertreten: „Man könne den an biologisches Beobachten Gewöhnten doch unmöglich zumuten, zu glauben, bei so hoch entwickelten und sonst so zweckmäßig organisierten Wesen, wie es die Bienen sind, hätte sich die so unzweckmäßige, ja schädliche Gewohnheit entwickelt, daß die Tiere, wenn sie einmal einen oder zwei Tage auf einem vorwiegend blauen oder gelben Blütenfeld Nahrung gefunden haben, nunmehr auf alle vorwiegend blauen oder gelben Gegenstände flögen, auch wenn diese ihnen keinerlei Nahrung bieten und mit ihren natürlichen Honigspendern, den Blüten, so wenig Ähnlichkeit haben wie Jacken und Bleistifte.“

Frisch hatte gesagt, daß Bienen, die auf ein vier-eckiges Stück blauen Papiers dressiert waren, auch an eine blaue Jacke flogen, ebenso bei Gelbdressur. Durch solche ungerechtfertigte Wendungen wurde der Streit beider Autoren für und gegen den Farbensinn erregter, als es im Interesse der Sache gelegen ist.

Trotzdem v. Buttel den genial erdachten Experimenten des Geh. Hofrats v. Heß hohe Bewunderung zollt und erklärt, man wird sehr aufmerksam zu beachten haben, was von dieser Seite geäußert wird, kann er doch in seiner Antwort auf die letzte Arbeit v. Heß' dessen Standpunkt nicht teilen.

Nach ihm ist der Lichtstrebungsdrang der Biene eine besondere, dem Menschen gar nicht zukommende Eigenschaft. Es darf nicht geschlossen werden, daß die Biene nun auch die Farben nur als Helligkeitswerte ansieht, wenn der Helligkeitsdrang sich deckt mit dem Helligkeitsempfinden eines total farbenblinden Menschen.

Diesen Einwand weist allerdings v. Heß in einer Arbeit „Messende Untersuchung des Lichtsinnes an Stachelhäutern“ („Die Naturwissenschaften“ 1916) mit besonderer Energie zurück: „Wenn man immer wieder die Annahme vorbringt, Tiere, die das geschilderte, für totale Farbenblindheit charakteristische Verhalten

zeigen, könnten doch „auch“ Farbensinn haben, so ist eine solche Meinung nicht besser, als wenn jemand sagen würde, eine Flüssigkeit, die die charakteristischen chemischen Merkmale des Quecksilbers zeigt, könne doch „auch“ Wasser oder Schwefelsäure sein.

Trotzdem erscheinen die Angaben von Frisch noch nicht überzeugend widerlegt. Die Biologie kann ihre seit Sprengel durch so viele Beobachtungen gestützte Ansicht vom Farbensinn der Bienen durchaus noch nicht beiseite legen, da noch so mancherlei zu beweisen wäre, ehe ein Aufgeben berechtigt erschien. Jeder Biologe wird angesichts der beweislosen Befunde von Heß an den Ergebnissen der 100 jährigen blütenbiologischen Wissenschaft festhalten, wie sie von Sprengel, Darwin, Müller, Delpino u. a. begründet und ausgebaut wurden, insbesondere, wenn er an ihre Stelle die völlig in der Luft schwebende Hypothese von Fritz Schanz setzen soll. Dieser kommt Heß zu Hilfe, indem er erklärt, daß die Vorstellung, die man sich heute von dem Zweck jener farbigen Lockmittel der Blumen macht, nicht richtig sei. Die Insekten werden nicht angezogen von den herrlichen Farben der Blüten, und die farbigen Streifen und Flecken zeigen ihnen nicht den Weg zu den Honigbehältern, denn alle Kerftiere sind ja farbenblind und unterscheiden nur hell und dunkel. Man muß nach einem andern Grund für die Farbenpracht der Blumen suchen. Das Licht verändert die Eiweißkörper in der Pflanze ebenso wie in unserem Auge, wo die kristallhelle Linse im Laufe der Jahre allmählich bernsteingelb wird. Aus leicht löslichen Eiweißkörpern werden unter Lichteinwirkung schwerer lösliche. Nun gibt es zahlreiche Stoffe, die diesen Prozeß beschleunigen oder verlangsamen. Der bekannteste ist das Blattgrün. In einem ähnlichen Sinne wirken auch die Blütenfarben als Katalysatoren. Aus dem Licht, das uns die Sonne zustrahlt, werden jene Strahlen, welche zur Farbe der Blüte die Komplementärfarbe darstellen, absorbiert. Das muß bei der Lichtwirkung auf die Eiweißstoffe der Blüte zur Bildung ganz spezifischer Eiweißkörper führen. Diese werden in der Fruchtanlage aufgespeichert, sie werden mit dem Samen in den neuen Organismus übergehen und dessen Art bestimmen. Die Frage, die v. Buttel-Reepen aufwirft: „Wozu das weite, schimmernde, farbenprächtige Blütenmeer?“, hätte damit eine neue Beantwortung erfahren.

Es ist kein Zweifel, daß es verschiedene Farben gibt, die als Lichtkatalysatoren wirksam sind. Daß aber alle Färbungen in der Natur in dem von Schanz postulierten Sinne aufzufassen sind, widerspricht, wie Stellwaag kritisch bemerkt, dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse. Es bleibt dabei wie A. Nagel zutreffend sagt: Den Aufwand mit den mannigfachsten Färbungen und Zeichnungen der Tiere würde die Natur nicht machen, wenn niemand da wäre, auf dessen Sehorgan die verschiedenen Farben verschieden wirken. Heß behauptet auch, daß mit dem Uebergang zum Luftleben die Entwicklung eines Farbensinns für die tierischen Lebewesen von wesentlicher Bedeutung wurde. Allein es soll der Farbensinn nur bei den in der Luft lebenden Wirbeltieren zur Ausbildung gekommen sein. Es läßt sich kein plausibler Grund finden, warum der Uebergang zum Luftleben gerade bei den Insekten nicht in dem Sinne der Entwicklung eines Farbensinnes gewirkt haben sollte, besonders wenn man die Abhängigkeit der Insektenwelt von ihren Ernährern, den Honig und Pollen spendenden Blumen, bedenkt.

Daher stößt die Lehre von der totalen Farbenblindheit der Bienen, Schmetterlinge, Raupen, Libellen und aller in der Luft lebenden Wirbellosen besonders in den Kreisen der Botaniker und Biologen auf den hartnäckigsten Widerspruch. Während Heß nur dann Versuche gelten läßt, wenn sie von wissenschaftlichen Farbenphysiologen stammen, muß betont werden, daß auch die Beobachtungen in der freien Natur eine Beweiskraft besitzen.

(Schluß folgt.)

Entomologie aus der Mammut- und Rhinoceros-Zeit Galiziens.

Eine botanisch-zoologische Skizze aus dem polnischen Werke „Wykopaliska Staruńskie“ (Die Ausgrabungen in Starunia).

Von *Friedrich Schille* in Nowy-Targ (Galizien).

(Fortsetzung).

Für die Richtigkeit der Bestimmung des Vogels von Starunia als Kernbeißer spricht alles das, was ich bei der Beschreibung des Körpers und des Skelettes gesagt habe und zwar:

1. Die Größe, allgemeine Form, der Bau und die genauen Dimensionen des Körpers, Magens und Gedärmeverlaufes (abgesehen von der Mißgestaltung durch Austrocknung und Beschädigung) sind fast mit den Merkmalen der heute lebenden Art identisch.

2. Die Speisereste, d. h. Samen und Kirschkerne, welche im Fleischmagen vorgefunden wurden, geben ein Zeugnis von der Größe und Gewalt des Schnabels, sowie der Muskeln der Schnabelkiefer. Von allen zu dieser Sippe gehörenden Vögeln besitzt allein der Kernbeißer einen solch gewaltigen Schnabel, um Kirschkerne mit Leichtigkeit zu zerbeißen. Wenn auch, was sehr unwahrscheinlich ist, der Vogel mit dem heute lebenden Kernbeißer nicht identisch wäre, so gehören die Reste jedenfalls einer Art an, deren Bau und Aussehen dem der heutigen Form entspricht.

3. Die allgemeine Gestalt und der Bau des Skelettes, wie die Stärke der kurzen Armknochen sprechen für eine bedeutende Flügelmacht, bei deren gleichzeitiger Kürze. Auch die Dimensionen anderer Skeletteile gleichen — die individuellen Schwankungen in Betracht gezogen — vollkommen den Ausmaßen und dem Bau des Skelettes der heute lebenden Art.

Auf Obiges gestützt, erkenne ich die Reste dieses Vogels als zur Art des Kernbeißers (*Coccothraustes coccothraustes* L.) gehörend an.

Es ist dies, soweit mir bekannt, der erste Fall der Auffindung des Kernbeißers in der diluvialen Fauna.

Nachtrag. Im letzten Augenblick und schon während des Druckes meines Manuskripts fand Professor Dr. Hoyer, bei der Durchsicht der Pflanzenreste zwischen Sand und Erde, welche sich in dem Glasgefäß befanden, in welchem die Vogelreste aufbewahrt wurden, einige Federnfragmente, welche dem Flaumgefieder und teilweise den Deckfedern (*tectrices*) entsammen. Ersichtlich gut erhalten sind (bis 8 mm lange) Stoßfedern (*scapus*) von licht-gelb-brauner Farbe. Auf manchen Präparaten sind die Strahlen (*rami*) und selbst die Radii sowie Fähnchen (*vexillum*) erhalten. Die Radii entstammen der Federbasis, sind verhältnismäßig lang, dünn, und so untereinander verflochten, daß sie dichte Schlingen und Knäuel bilden; sind vollkommen durchsichtig mit sehr gut erhaltenem dunkelbraunem Farbstoff, welcher der ganzen Länge

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: [30](#)

Autor(en)/Author(s): Bachmann Max

Artikel/Article: [Vom Farbensinn der Bienen - Fortsetzung 82-83](#)