

Bild 9 und 10. Flugbilder des alten Kornweihenmännchens.

flügge. Dann kehren sie noch etwa 10 Tage zum Übernachten auf den Horst zurück. — Die flüggen Jungen werden etwa zwei bis drei Wochen von den Eltern (oder vom Weibchen allein) gefüttert. Kommt eines der Alten mit Beute an, so fliegen ihm meist alle mit bettelnden „psjeh, psjeh ...“ entgegen; das aufmerksamste und schnellste der Geschwister darf dann die Beute in der Luft auffangen, was alle Jungen sehr bald mit instinktiver Sicherheit fertigbringen. Nach dieser Führungszeit löst sich der Familienverband auf, und Mitte August haben die Weihen das Brutrevier verlassen. Ein Jungvogel vom Drausensee wurde im Januar 1938 bei Böhmisches Budweis geschossen.

Wenn dann im darauffolgenden Frühjahr Anfang April der Brachvogel wieder trillert und der Kranich im Drausenseebruch trompetet, dann haben sich auch unsere Kornweihen wieder eingefunden und erfreuen uns mit ihren prächtigen Flugspielen. — Hoffentlich haben sie im noch nicht eingedeichten Sumpfland am Drausensee lange Heimatrecht, bis auch sie vielleicht einst mit Kranich und Brachvogel vor der unaufhaltsam fortschreitenden Kultivierung ihre angestammte Heimat verlassen müssen.

Geschlechtsunterschiede beim Ligusterschwärmer

Von Viktor Zebe (Trebmitz in Schlesien)

Mit 2 Skizzen und 5 Originalaufnahmen des Verfassers — (Hierzu Tafel 15 und 16)

Der Unterschied der Geschlechter der Tiere geht gewiß, weit über die Verschiedenheit der Keimzellen, der Geschlechts- und der Begattungsorgane hinaus, durch ihren gesamten Organismus. Äußert er sich doch auch beim Menschen nicht bloß in den sogenannten sekundären Merkmalen, so im Knochengerüst, den Größenverhältnissen der Gliedmaßen, der Kehlkopfbildung, der Entwicklung der Brustdrüsen, der Verschiedenheit von Blutdicke, Hämoglobingehalt und Zahl der roten Blutkörperchen oder der Frequenz des Herzschlags, sondern prägt weiterhin beim Mann und Weib eine geschlechtseigene Geistes- und Gefühlswelt und bestimmt vom Reifwerden bis zum Abklingen der Geschlechtstätigkeit den Lebensrhythmus. Zeit und Grad des Auftretens aller dieser Geschlechtseigentümlichkeiten werden bei Säugetier und Vogel wie beim Menschen mehr oder minder bedingt und gesteuert durch die Ausschüttung von Wirkstoffen der Keimdrüsen (Hormonen). Während also hier die Körperzellen erst eines auslösenden Mittels zu bedürfen scheinen, das

die Entwicklung in Richtung des einen oder des anderen Geschlechts lenkt, liegen beim Schmetterling die Dinge offenbar anders. Seit den Versuchen Meisenheimers (1908) wissen wir, daß bei den Faltern das Vorhandensein äußerer Geschlechtsmerkmale, wie etwa Größe, Form und Farbe der Flügel, nicht an das der Keimdrüsen gebunden ist. Demnach muß man wohl das gesamte Körperplasma des Schmetterlings als in seiner geschlechtlichen Eigenart festgelegt ansehen. Zu dem nämlichen Schluß führen auch die Überlegungen aus dem Befunde der Zellenlehre. Wie bei vielen Tieren — bei einem Teil der Schmetterlinge sind die männlichen, bei einem größeren Teil die weiblichen Keimzellen geschlechtsbestimmend — erhält schon bei der Befruchtung das Kernplasma eine bestimmte geschlechtseigene Prägung. Nun nehmen aber alle Körperzellen durch die Zellteilungen ihren Ursprung aus jener ersten, bereits männlich oder weiblich bestimmten, befruchteten Eizelle, und so werden, bis in die letzte Zelle hinein, die Kernplasmen beider Geschlechter wesensverschieden sein, werden schon auf frühen Verwandlungsstufen geschlechtsverschiedene Reaktionen auftreten können, führt der Weg schließlich zum fertigen Insekt mit bei Mann und Weib verschiedenen Organen und Lebensäußerungen.

Von hier aus gesehen gäbe es eigentlich — streng genommen — nur einen Geschlechtsunterschied, den des Kernplasmas sämtlicher Zellen des Schmetterlings. Alles, was in seinem Erscheinungsbild, innen und außen, an Geschlechtsunterschieden begegnet, ist durch diesen Primärunterschied bedingt, müßte demnach „sekundär“ genannt werden. Wenn man der Verschiedenheit der Keimdrüsen als den primären die der Begattungsorgane und ihrer Gehilfen als sekundäre, die Unterschiede an Körperteilen, deren Beziehungen zur Fortpflanzung nur nebensächlich und mittelbar erscheinen oder gar unbekannt sind, als tertiäre gegenüberzustellen pflegt, so könnte man bei dieser Wertung etwa an die Reihenfolge ihrer stammesgeschichtlichen Entstehung und das größere oder geringere Maß ihrer Notwendigkeit für die Erzeugung von Nachkommenschaft denken. Denn gewiß war die Verschiedenheit der Keimdrüsen schon auf sehr früher Stufe vorhanden, folgten ihr später die der Begattungsorgane, und jene Unterschiede, die Sinnes-, Bewegungswerkzeuge, Brutpflege und dergl. betreffen, mögen sich zuletzt erst eingestellt und nach und nach zu ihrer heutigen Vollendung erhoben haben.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen sei am Beispiel eines bekannten Schmetterlings einmal dargetan, wie weit die „idioplasmatische Differenzierung des Kernplasmas“ die Geschlechter des Ligusterschwärmers in Leibeseigentümlichkeiten und Lebensäußerungen verschieden formt, wobei im wesentlichen nur die im Chitinskelett verankerten Merkmale berücksichtigt werden sollen.

Wenn wir heute eine Geschlechtsverschiedenheit der Eier noch nicht feststellen können, ist ein solcher Nachweis auch für diese früheste Lebensstufe in den Bereich der Möglichkeit gerückt, nachdem die Untersuchungen von Geyer (1913) dargetan haben, daß die Hämolymphe (das „Blut“) mancher Raupen, auch der des Ligusterschwärmers, eine mit fortschreitendem Wachstum größer werdende, sowohl dem Auge sichtbare, wie durch gewisse chemische Umsetzungen nachweisbare Verschiedenheit der Geschlechter zeigt. Die Anlagen der Keimdrüsen, die man im Fettkörper des 5. Hinterleibsringes vorfindet, sind gleichfalls schon bei den Raupen deutlich unterschieden.

Bei der Puppe ist dann bereits auch außen das Geschlecht bemerkbar. (Bild 5.) Ähnlich, wenn auch mannigfach abgewandelt, sind die Unterschiede bei den meisten Falterpuppen. Die weibliche trägt, entsprechend der späteren vorderen Geschlechtsöffnung, auf der Bauchseite des 8. Hinterleibsringes eine deutliche Vertiefung, die der männlichen fehlt. Diese wiederum besitzt zwei starke, glänzende Vorwölbungen auf der Unterseite des 9. Hinterleibsringes. Außerdem finden sich in der Form des Hinterleibs, der Breite und Skulptur der Fühlerscheiden geringfügige Unterschiede.

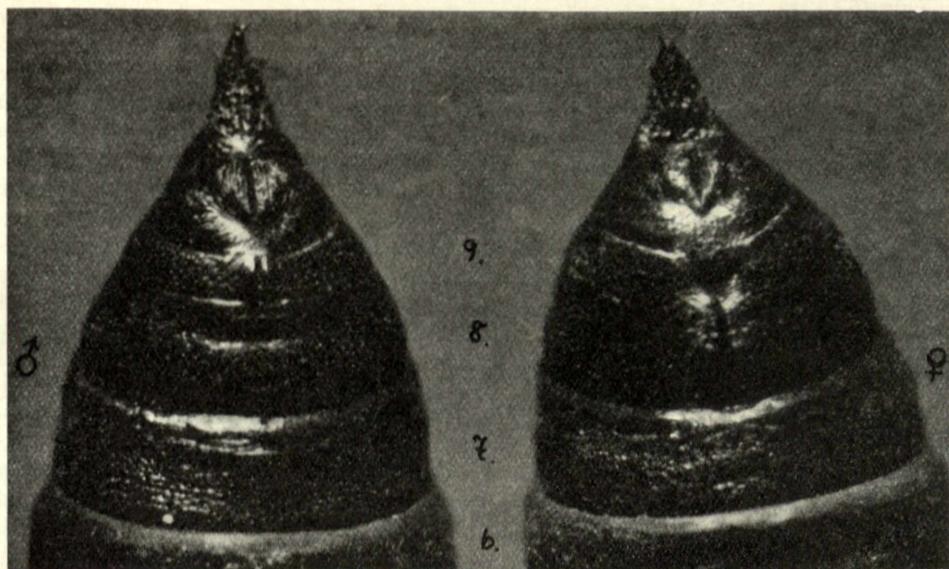


Bild 5. Hinterleibsspitze der Puppe von unten vom 6. Ringe ab. Links männliche, rechts weibliche. 3 × nat. Größe.

Während man der absoluten Größe des fertigen Schwärmers wegen der veränderlichen Nahrungsbedingungen der Raupe nur einen geringen Wert für die Geschlechtsunterscheidung beimessen wird, gilt ja wohl der erste Blick den Fühlern. In der Tat ist deren Verschiedenheit augenfällig, nicht so sehr hinsichtlich ihrer Länge, denn ihrer Breite. (Bild 1, Tafel 15.) Stehen doch beim Mann auf der Vorderseite jedes Gliedes zwei Büschel sich zusammenneigender, zarter Haare. Über deren Tätigkeit können wir allerdings nichts aussagen, — wie überhaupt alle Angaben über Geruchsreize und entsprechende Sinnesorgane nur auf Analogieschlüssen beruhen. So viel scheint indes sicher, daß nicht diese Härchen es sind, die die anscheinend recht geringen, aus größerer Entfernung wirkenden Ausströmungen wahrnehmen lassen, deren Quelle ein in der Vielheit der Naturdinge draußen verschwindendes Pünktchen, das weibliche Duftorgan, ist. Wahrscheinlich vermitteln sehr kleine, aus Grübchen der Fühlerfläche ragende Stiftchen diese Empfindung chemischer Reize. Ihre geringere Zahl auf dem Fühler des Weibes mag genügen, im nahen Vorbeiflug Baum und Gesträuch nach ihrem besonderen Geruch auf ihre Eignung als Nahrung der Raupe zu prüfen oder aus nächster Nähe den Geschlechtsduft des Mannes, wenn er endlich sein Ziel gefunden, als arteigen zu erkennen und sich von ihm erregen zu lassen.

Die für einen erfolgreichen Suchflug erforderliche Fähigkeit zu größerer Flugleistung erhält ihren Ausdruck in der schmäleren, schnittigeren Form des männlichen Vorderflügels. (Bild 6.) Oder in Zahlen: Setzt man die Länge des Vorderendes der Vorderflügel mit 10 an, so mißt die auf ihr stehende Höhe des stumpfwinkeligen Flügeldreiecks beim Manne etwa 3, beim Weibe fast 4. Ähnlich verschieden ist der Zuschnitt des Hinterflügels: Im Innenwinkel mehr oder minder scharf rechtwinkelig beim Mann, nach allen Seiten gerundeter beim Weib.

Könnte man so beim Fund nur eines Flügels bereits das Geschlecht ansprechen, mit größerer Sicherheit aber aus den Einrichtungen, die der Verbindung von Vorder- und Hinterflügeln, der Flugstabilität, dienen. Wie bei vielen Nachtfaltern entspringt auch beim Ligusterschwärmer der Wurzel des Hinterflügels unterseits ein

kräftiger Haftdorn (frenulum-Zügelchen). Beim männlichen Geschlecht erhebt er sich etwa 5 mm hoch aus einer sockelartigen Verstärkung der Flügelmembran und greift in einen nach hinten und unten umgeschlagenen Lappen der Vorderrandader des Vorderflügels (retinaculum-Halteband) ein, aus dem er nur bei gewaltsamem Eingriff, z. B. auf dem Spannbrett, gleitet. Das Frenulum des Weibes ist dagegen ein nur halb so langes, aus etwa 20 Einzelborsten bestehendes Büschel, für dessen Verankerung am Vorderflügel kaum besonders wirksame Einrichtungen erkennbar sind. (Bild 2 und 3, Tafel 15 und 16.)

Den beim Nahrungsflug im ungewissen Dämmerlichte um das Blütenbeet huschen-den Faltern wird man einen Geschlechtsunterschied im Flugvermögen schwer nachweisen können; gleichwohl machen ihn neben der beschriebenen Ungleichartigkeit der Flügelverbindung Ermittlungen des Körpergewichtes und der Flügelbelastung wahrscheinlich. Stehen doch nach von Lendenfeld (1881) dem Mann für seinen

über weite Strecken gehenden Sucheflug 11,7 qcm, dem Weibe aber für seinen gemächlicheren Legeflug nur 9,71 qcm je Gramm der Leibeslast zur Verfügung. Der schmalere Schnitt der Vorderflügel bei gleichzeitiger Minderbelastung gestattet jenem bei Annahme gleicher Frequenz der Flügelschläge eine dem Weibe überlegene Flugleistung.

Die genannten Zahlen können nicht den Anspruch erheben, feste Werte darzustellen, da in den wenigen Lebenswochen oder -tagen erhebliche Gewichtsverluste eintreten. Der weibliche Schwärmer erleichtert sich nach und nach durch die Abgabe seiner etwa 250 Eier und setzt außerdem die ihm mit dem Fett des

Hinterleibes mitgegebenen Energievorräte um. Eine größere Rolle spielt dieser Stoffverbrauch beim Manne. Denn seine Gewebe sind ungemein fettreich, eine Tatsache, die hinreichend bekannt ist aus der Erfahrung, daß in der Sammlung der Hinterleib von frisch nach dem Schlüpfen präparierten Nachtfaltermännern durch Zersetzung der in ihm enthaltenen Fette gern zum sogenannten Öligwerden neigt. Schon an den Fettmassen kann man männliche von weiblichen Hinterleibern unterscheiden, wenn man sie etwa in kalte Kalilauge legt. Es ist wohl verständlich, daß die im Nektar enthaltenen Kohlehydrate bei den umfangreichen Flügen des suchenden Mannes allein nicht hinreichend sind, die durch den bedeutenden Energieaufwand entstandenen Verluste zu decken, wie auch der Mensch größere Arbeitsleistung nicht allein aus der eben aufgenommenen Nahrung bestreitet. Dem im Hinterleib gespeicherten Fett kommt somit die wichtige Rolle einer Wegzehrung zu, während die Aufnahme von Nektar neben der Versorgung mit schnell verbrennbaren Kohlehydraten im besonderen Maße der Wasserversorgung dient; denn das Trinkbedürfnis ist, zumal an heißen Tagen, groß.

Die sexuelle Erregung des anderen Geschlechts bewirken beim männlichen wie beim weiblichen Ligusterschwärmer die Duftorgane. Sie haben aber bei beiden weder der Lage und Entstehung, noch ihrer biologischen Bedeutung nach irgend etwas gemeinsam. Die des Weibes liegen als Drüsen den beiden Geschlechtsöffnungen auf den letzten Hinterleibsringen benachbart. Von ihnen wird vermutlich — hier versagt unser Geruchsvermögen — ein auf große Entfernung, also in unglaublicher Verdünnung noch vom Manne wahrgenommener Duftstoff erzeugt, der ihn

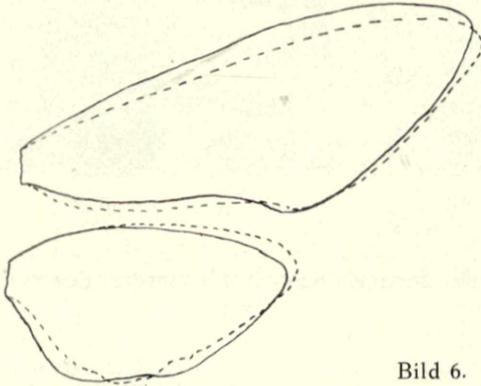


Bild 6.

Flügel-Umriss des männlichen (gestrichelt) und des weiblichen Schwärmers. Nat. Größe.

erregt und leitet, zugleich aber durch seine Arteigenheit Eheirrungen so gut wie ausschließt. Der Züchter, der Bastardierungen erhalten will, pflegt männliche Falter, die er mit Weibchen anderer Art zur Begattung bringen will, durch in der Nähe untergebrachte Weiber der ersten Art, d. h. also durch deren Duft, über ihren Irrtum hinwegzutäuschen. Nach erfolgter Befruchtung übt das weibliche Geschlecht keine Anziehungskraft mehr aus; die Duftdrüsen haben ihre Aufgabe erfüllt. Wohl nirgends, will mir scheinen, prägt es sich so eindrucksvoll ins Bewußtsein wie hier, wie hilflos wir einer wesensfremden Tiergruppe gegenüberstehen, wo all unser chemisches und sonstiges Prüfgerät versagt und nur indirekte Beweise (wie Entfernen und Verkleben von Fühlern oder Duftdrüsen) den Schluß auf vom Weibe ausgehende Duftreize nahelegen und wir doch noch immer die Möglichkeit unbekannter Fernwirkungen offen lassen müssen.

Merkwürdig, daß im Gegensatz zu diesen in die Ferne zielenden, objektiv allen Männern geltenden, weiblichen Duftäußerungen die des männlichen Organs uns wahrnehmbar sind, obwohl es auf Nahwirkung auf das endlich gefundene Weib, also mehr auf das Intime und Subjektive, abgestellt ist. Sein Vorhandensein ahnt man beim ruhenden Tier zunächst nicht, tritt es doch erst kurz vor der Vereinigung in Erscheinung. So blieb es seit seiner gründlichen Erstbeschreibung durch von Reichenau (1880) wenig beachtet. Im Augenblick höchster Gefühlsbetonung, unmittelbar vor und in den ersten Viertelstunden der Begattung, wenn das Paar noch wie benommen in lethargischer Verbundenheit verharrt, bemerkt man gelegentlich einen, wenn auch schwachen, deutlichen moschusartigen Geruch. Gleichzeitig kann man am Grunde des Hinterleibs beiderseits je einen ansehnlichen, leuchtend weißen, strahlig ausgebreiteten Haarpinsel erblicken. (Bild 4, Tafel 16.) Da liegt in der weichen, zwischen Rücken- und Bauchdecke gespannten Seitenhaut zwischen der ersten und zweiten Atemöffnung des Hinterleibes eine tiefe Längsfalte, die im Grunde ein Drüsenfeld birgt. In ihr wurzeln auch die etwa 5 mm langen Strahlhaare. Bei Erhöhung des Blutdrucks — man kann das beim frischtoten Falter durch Injektion einer größeren Flüssigkeitsmenge nachahmen — stülpt sich die Falte nach außen, sternartig öffnet sich der Haarbush, und die Duftstoffe entströmen ihm. Beim Nachlassen des Innendrucks verschwindet die Falte wieder ins Körperinnere. Die Lage des Organs auf der beim Umschwirren des sitzenden Weibes diesem zugekehrten Unterseite erlaubt dem werbenden Manne, es flügel Schlagend mit seinen Düften zu umwirbeln, es gleichsam in einer Duftwolke zu berücken.

Die Verschiedenheit der Begattungswerkzeuge (Bild 7) zeigen am besten die Vorgänge beim Eingehen und nach der Paarung: Schnell tritt der im Vergleich zu der kargen Ausrüstung des passiven Weibes reich ausgestattete männliche Greifapparat in Tätigkeit. Die mächtigen, schaufelartigen, reich beborsteten Klappen ertasten die Hinterleibsspitze und halten sie wie in einer Zange fest. Von oben her schlägt der kräftig chitinöse, doppelspitzige Haken zu. Nach vollzogener Verankerung kann das aus seiner Scheide vortretende Glied in die vordere Geschlechtsöffnung am 8. Hinterleibsringe eindringen und die Samenzellen in Gestalt eines ganzen Paketes in der geräumigen Begattungstasche niederlegen, die sich im Innern des Hinterleibs bis ins 5. Segment erstreckt.* Wenn dann nach vielstündiger Vereinigung die Geschlechter sich trennen, beginnt die Ablage der Eier. Die verbindenden Häute der letzten 3 Körperringe strecken sich, und durch die Pforte der beiden, das Leibesende bildenden Lippen, die zweite Geschlechtsöffnung, verläßt ein befruchtetes Ei um das andere den mütterlichen Schoß.

Wie bei den Begattungsorganen so verblüfft immer wieder bei den sekundären Geschlechtsmerkmalen ihre anscheinend hervorragende „Zweckmäßigkeit“ im Zu-

* Vgl. das Bild eines Ligusterschwärmerpärchens in „Aus der Heimat“, 49. Jahrg. (1936), Tafel XXXIV.

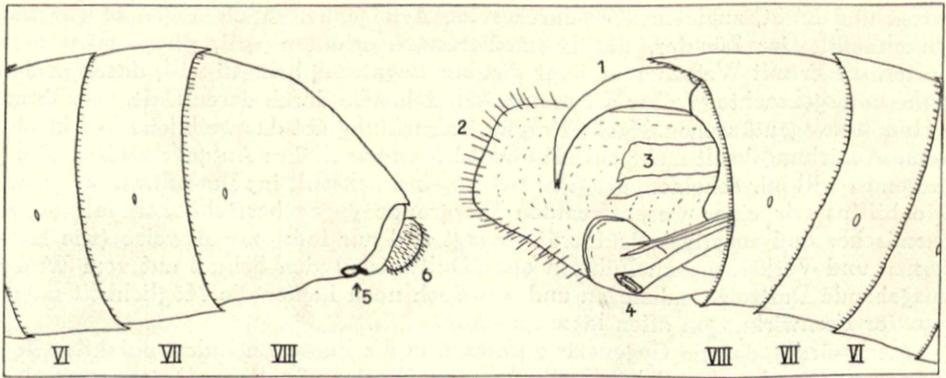


Bild 7. Schema der Begattungsorgane des Ligusterschwärmer. Links Weib, rechts Mann. VI—VIII Hinterleibsringe. 1 = Haken (uncus), 2 = linke Klappe (harpe) mit Anhang (die rechte Klappe ist entfernt gedacht), 3 = After, 4 = Scheide des männlichen Gliedes (aedeagus), 5 = vordere weibliche Geschlechtsöffnung (introitus vaginae), 6 = Lippen seitlich der hinteren Geschlechtsöffnung, dem Ausgang der Legeröhre.

sammenspiel der Geschlechter zum Ziele der Fortpflanzung. Bei der Frage nach ihrer Entstehung stehen wir vor einer der schwierigsten der Biologie. Der Versuch Darwins, einen Teil der Sexualunterschiede aus der geschlechtlichen Zuchtwahl des Weibes heraus zu erklären, das aus einer Überzahl der Männer die durch Duft, Zierat und andere Besonderheiten ausgezeichneten herausgezüchtet habe, kann aus vielen Gründen nicht befriedigen. Vielfach scheint im Tierreich das männliche Geschlecht stärker zu Abweichungen von der Norm und zu Neubildungen zu neigen. Ob das mit seiner im Dienst für die Erhaltung der Art häufig geringeren Beanspruchung zusammenhängt, wissen wir nicht. Denkbar wäre es, daß ein bereitwilligeres Abändern, also Mutieren, Raum gegeben hätte für Sonderbildungen, die sich für die Geschlechtsbetätigungen vorteilhaft erwiesen oder, wie manche „luxurianten“ Merkmale der Männer (z. B. Hörner der männlichen Nashornkäfer), wenn auch nicht von Vorteil, dann mindestens nicht hinderlich oder schädlich waren. Ihre Beschränkung auf das eine der Geschlechter könnte auf Koppelung der neu entstandenen Gene (Erbeinheiten) mit den geschlechtsbestimmenden beruhen. In Verfolg der angeführten Überlegungen wird man Zweckdeutungen sekundärer Geschlechtsmerkmale, deren „Sinn“ nicht ohne weiteres einleuchtet, mit Zurückhaltung begegnen.

Das Geschlitzte Schöllkraut im Schulgarten

Von Albert Pietsch (Perleberg)

Seit vielen Jahren kultiviere ich in unserem Schulgarten die geschlitzte Form des Schöllkrautes (*Chelidonium majus f. laciniata*). Die Samen bezog ich seinerzeit aus dem Botanischen Garten in Tübingen. Die gewöhnliche Form (*Chelidonium majus*) baue ich nicht an, da sie in den hiesigen städtischen Anlagen als Unkraut vorkommt.

Das Geschlitzte Schöllkraut, das im Jahre 1590 plötzlich in einem Garten in Heidelberg auftrat, dient uns als Beispiel zur Veranschaulichung der morphologischen Mutation. Im letzten Jahre machte ich bei genauerer Durchsicht eine Beobachtung, die sich noch nach anderen Richtungen hin im Unterricht auswerten ließ. Es zeigte sich, daß die Pflanzen unseres Laciniata-Bestandes nicht einheitlich

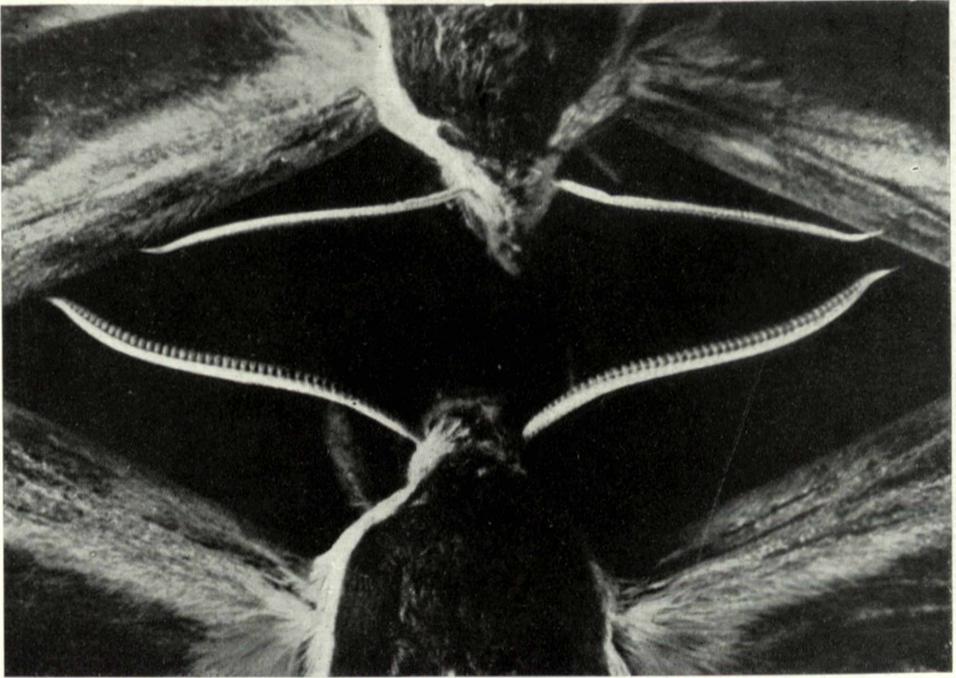


Bild 1. Die Verschiedenheit der Fühler des Ligusterschwärmers. 2 × nat. Größe.

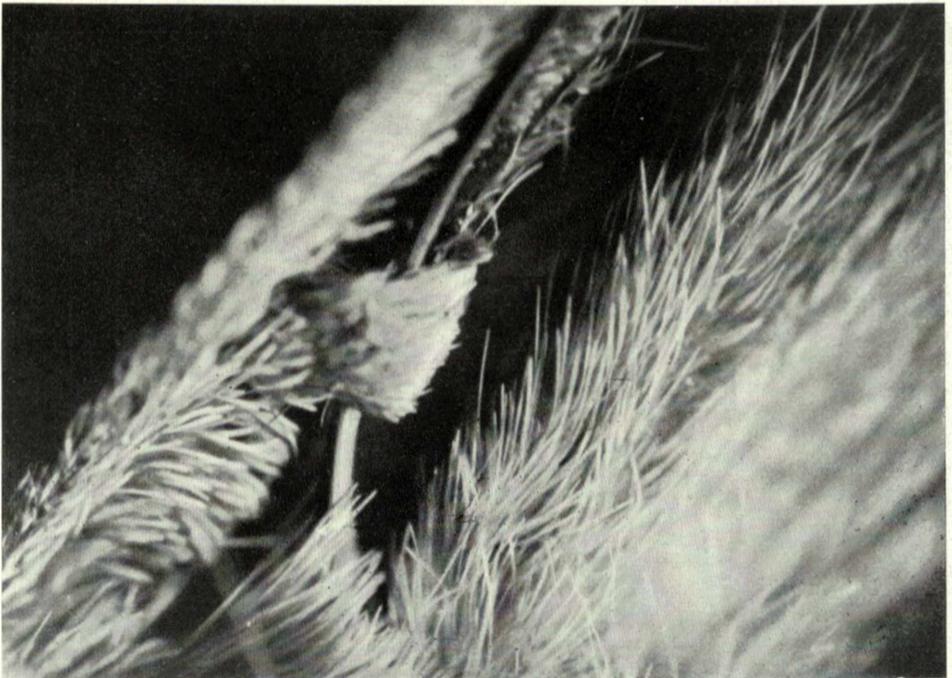


Bild 2. Haftborste an der Wurzel der Unterseite des männlichen Falters. Sie steckt im Halteband am Vorderrand des Vorderflügels. 16 × nat. Größe.

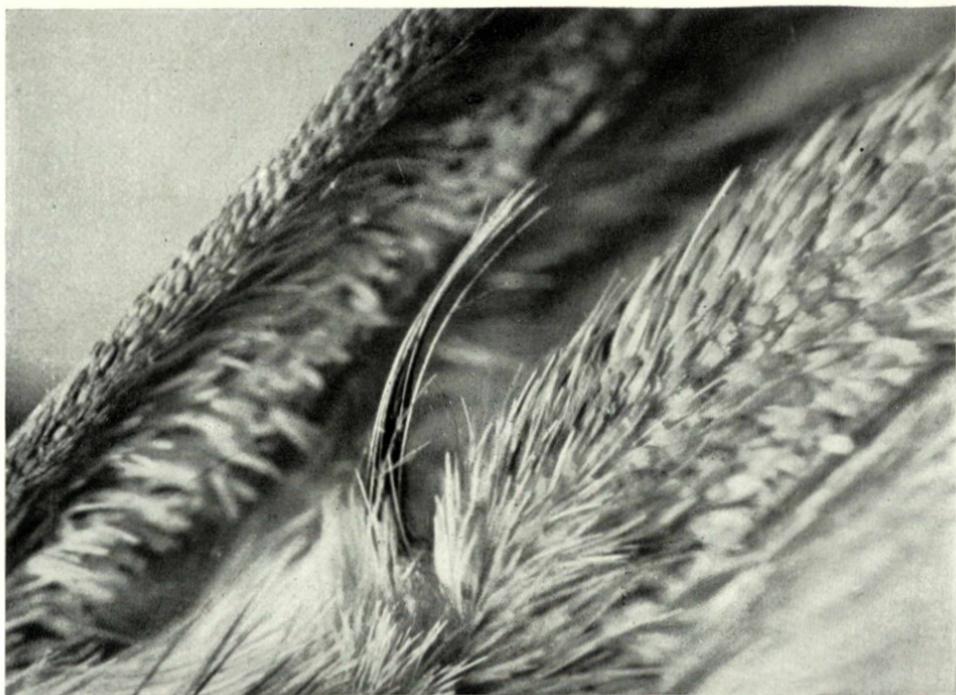


Bild 3. Bündel von Haftborsten an derselben Stelle beim Weib. Ein Halteband fehlt. 16 \times nat. Größe.

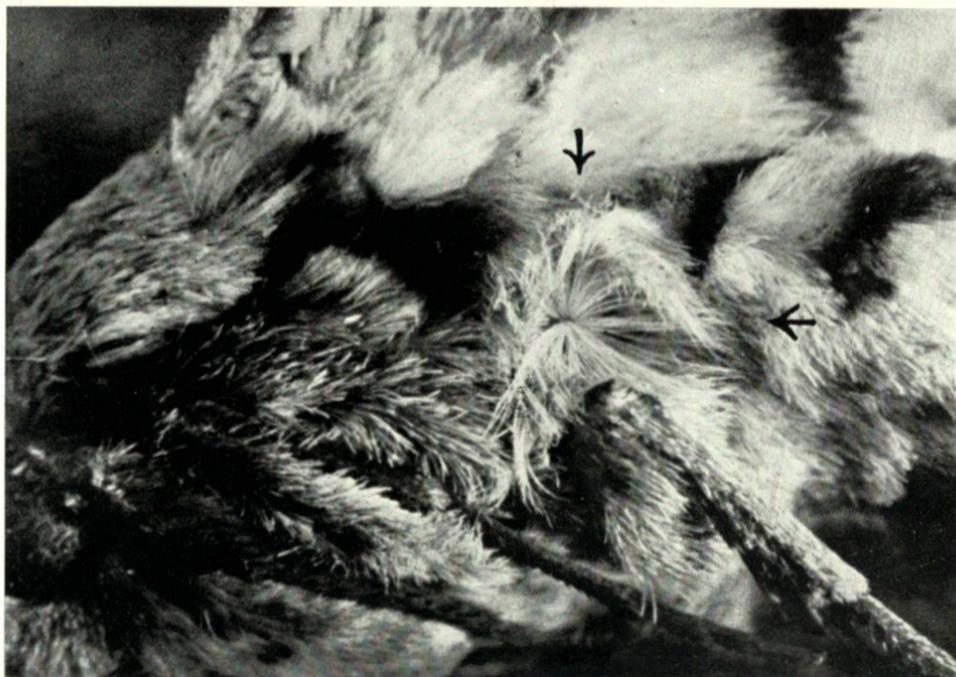


Bild 4. Entfalteter Duftpinsel am Grunde des männlichen Hinterleibs. 5 \times nat. Größe.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Aus der Heimat. Naturwissenschaftliche Monatsschrift](#)

Jahr/Year: 1941

Band/Volume: [54](#)

Autor(en)/Author(s): Zebe Viktor

Artikel/Article: [Geschlechtsunterschiede beim Ligusterschwärmer 101-106](#)