Entomologische Zeitung

herausgegeben

von dem

entomologischen Vereine zu Stettin.

Redaction:
C. A. Dohrn, Vereins-Präsident.

In Commission bei den Buchhandl.
v. E. S. Mittler in Berlin u. Fr. Fleischer
in Leipzig.

No. 7–9. 30. Jahrgang. Juli — Sept. 1869.

Zwitter-Bildungen bei Sphinx nerii und einige Worte über den Hermaphroditismus der Insecten überhaupt.

Von

Dr. A. Speyer.

Hermaphroditische Formen sind zwar schon bei mehreren Arten von Sphingiden, am häufigsten bei Smerinthus populi und Sphinx convolvuli, beobachtet worden, aber noch niemals, soweit mir bekannt, beim Oleanderschwärmer. Wenigstens werden in dem vollständigsten Verzeichnisse bisher bekannt gewordener Insectenzwitter, welches wir Hagen's unermüdlichem Fleisse verdanken (Jahrgang 1861 S. 259 und 1863 S. 189 d. Z.) keine solche erwähnt. Im letztvergangenen heissen Sommer stellte sich die Raupe des Oleanderschwärmers in den Gärten Danzigs zahlreich ein, und mein geehrter Freund, Herr R. Grentzenberg daselbst, hatte das seltene Glück, aus einer Zahl von etwa 60 Puppen zwei hermaphroditische Falter zu erziehen. Er theilte sie mir zur Ansicht und Begutachtung mit, und ich will ihre Beschreibung hier so vollständig geben, als das ohne Verletzung möglich ist. Es sind beides schöne, vollkommen ausgebildete Exemplare von mittler Grösse.

Ehe ich auf ihre Beschreibung eingehe, scheint es mir zweckmässig, die normalen Differenzen, welche regelmässig gebildete Männchen und Weibchen von Sph. nerii (und ihre Verwandten überhaupt), abgesehen von den eigentlichen Sexualorganen, erkennen lassen, hervorzuheben, da sie zum Theil noch wenig bekannt oder beachtet sind. Die gewöhn-

lichen, in geringerer Grösse und schlankerem Bau des Männchens gegen das Weibchen ausgesprochenen Unterschiede treten bei Sph. nerii nur in wenig auffallendem Grade hervor. Die Flügel des Weibchens haben eine, auch relativ, etwas grössere Breite als die des Männchens. Die wichtigsten Differenzen geben aber die Fühler, die Form und Befestigung der Haftborste der Flügel und die Spitze des Hinterleibes nach Bau und Färbung. An allen übrigen Körpertheilen habe ich weder in Form noch in Farbe und Zeichnung einen merklichen, mit dem Geschlecht zusammenhängenden Unterschied entdecken können. Es ergiebt sich daraus, dass hermaphroditische Bildungen bei Sph. nerii den Habitus nicht so auffallend verändern können als bei vielen andern Schmetterlingen und leichter zu übersehen sind.

Der Unterschied der männlichen und weiblichen Fühler ist zu bekannt, um einer Beschreibung zu bedürfen. Die Haftborste ist bei allen Schmetterlingen, welche sie besitzen, nach dem Geschlecht verschieden geformt: beim Männchen einfach und stark, beim Weibchen aus mindestens zwei, meist mehreren schwächeren Borsten zusammengesetzt. Bei der weiblichen Sph. nerii besteht sie aus einem etwas gebogenen, pinselförmigen Bündel zahlreicher feiner Börstchen von röthlichgelber Farbe und ist wegen ihrer Kürze, und weil sie unter einem flachen, an der Basis des Vorderflügels sich ausbreitenden Büschchen von Schuppenhaar versteckt liegt, schwer aufzufinden. Die männliche Haftborste ist stark, ziemlich lang und ebenfalls rothgelb. Zur Aufnahme ihrer Spitze liegt auf der Subcostalis ein schräg nach aussen gerichtetes, aussen mit Schuppen bekleidetes Häkchen. Dies Häkchen fehlt dem Weibchen gänzlich und giebt, da es seiner freien Lage wegen leicht in die Augen fällt, ein zur Unterscheidung der Geschlechter besonders geeignetes Merkmal (auch bei vielen andern Schmetterlingen) ab.

Die letzte und, da sie mit dem Genitalapparat selbst zusammenhängt, wichtigste Differenz liegt in der Segmentirung des Hinterleibes: am Hinterleibe des Männchens zählt man sieben, an dem des Weibchens nur sechs, durch vollständige Ringeinschnitte getrennte Segmente. Das kegelförmige Ende des Hinterleibes stellt nämlich beim Weibchen, wenigstens äusserlich, ein einziges, schlank zugespitztes Segment dar; beim Männchen ist es durch einen vollständigen Ringeinschnitt in zwei Segmente zerfällt. Damit wird dann auch die Zeichnung eine ganz verschiedene. Beim Weibchen laufen zwei breite, ungetheilte dunkelgrüne Schrägstreifen vom letzten sichtbaren Ringeinschnitte convergirend bis zur Wurzel des spitzen Afterbusches. Beim Männchen sind drei

dunkelgrüne, licht gerandete Flecke vorhanden: zwei seitliche, von rhomboidaler Form, auf dem vorletzten, ein gestutzt eiförmiger auf der Rückenmitte des letzten Segments. Diese Unterschiede sind so auffallend, dass sich die beiden Sexus daran auf den ersten Blick erkennen lassen. Sie finden sich, unter den entsprechenden Modificationen der Farbe und Zeichnung, bei allen verwandten Arten wieder.

Der Bau der äussern Sexualorgane selbst lässt sich bei trockenen Exemplaren von Sph. nerii ohne verletzende Eingriffe nur sehr unvollkommen erkennen. Deutlich zu unterscheiden sind beim Männchen nur die beiden grossen, länglichen, mit Schuppen bekleideten und am Ende damit befranseten Afterklappen (Haltezangen). Sie schliessen mit den Innenrändern zusammen und verdecken dadurch den Einblick in den Geschlechtsraum von unten. Von oben her geschieht dies durch eine flach gewölbte, breite, stumpf dreieckige, dicht beschuppte Klappe, deren Haarschuppenbesatz mit dem der Haltezangen zusammen den kurzen Afterbusch bildet. Dem Weibchen fehlen die Haltezangen und die gewölbte Decke über dem After, soweit sich erkennen lässt, ganz; die Bekleidung schliesst in eine unten längsgekielte Spitze fest zusammen und lässt vom Bau der Theile nichts unterscheiden.

Das erste der nun zu beschreibenden Exemplare ist ein vollständig nach dem Geschlecht halbirter Hermaphrodit, links männlich, rechts weiblich. Es ist ein prächtig gefärbtes dunkles Stück, und der Unterschied der beiden Seiten tritt bei ihm auch in der Grösse der Flügel so merklich hervor, dass er beim ersten Blicke in die Augen fällt. Die Länge des rechten Vorderflügels beträgt 48½, seine grösste Breite, am Hinterrande, 26½ Millimeter; linkerseits sind die entsprechenden Maasse 46 und 24 Mill. — Der weibliche Flügel ist somit auch relativ etwas breiter als der männliche. Länge des rechten Hinterflügels von der Basis bis zum Vorderwinkel 28 Mill., des linken 26 Mill. Beide Flügelhälften sind übrigens gleich schön und völlig regelmässig entwickelt, die Färbung der weiblichen etwas tiefer, gesättigter, was sich auch auf der Unterseite zeigt. In der Zeichnung ist kein merklicher Unterschied zwischen den beiden Hälften. Fühler rechts weiblich, links männlich, in normaler Entwickelung. Haft-Apparat der Flügel ebenso, links männlich, rechts weiblich. Das Hinterleibsende lässt die Zwitterbildung sehr deutlich erkennen, da die Asymmetrie der beiden Seiten ein festes Aneinanderschliessen derselben, wie bei eingeschlechtigen Individuen, nicht gestattet hat. Es fehlt ihm deshalb die zierliche Kegelform. Die Segmentirung ist links vollständig

männlich, das sechste Segment auch noch symmetrisch und männlich gezeichnet, nur sind die dunkeln Seitenflecken ausgedehnter als gewöhnlich und beschränken die lichte Stelle der Rückenmitte auf einen geringeren Raum. Dann beginnt links die sehr deutliche Theilung des letzten Segments wie beim normalen Männchen, während rechts das Segment ohne Theilung fortgeht, aber verkürzt erscheint. Von den äussern Sexualorganen selbst ist nur die grosse, gewölbte, etwas abstehende linke Afterklappe deutlich zu erkennen und der Mangel einer solchen auf der weiblichen Seite zu constatiren. Eine genauere Untersuchung lässt sich ohne Beschädigung der Theile nicht vornehmen. An den übrigen Körpertheilen tritt nirgends eine Asymmetrie hervor, und eine auffallende Abgrenzung der Körperhälften in der Mittellinie (Naht) fehlt.

Dies Exemplar ist somit ein sogenannter vollkommener Hermaphrodit im strengsten Sinne, indem sich die eine Seite vollständig männlich, die andere vollständig weiblich in allen den Theilen zeigt, welche überhaupt beim Oleanderschwärmer einer äusserlich wahrnehmbaren Differenz nach dem Geschlecht unterworfen sind.

Das zweite Exemplar ist ein sogenannter unvollkommener Hermaphrodit, übrigens ein ebenfalls in allen Theilen vollständig und schön entwickeltes, lebhaft gefärbtes Thier. Eine Asymmetrie der beiden Seiten tritt hier wenig hervor, und nur die Ungleichheit der Fühler und die Hinterleibsspitze machen auf die merkwürdige Mischung von männlichen und weiblichen Charakteren aufmerksam, welche erst die genauere Untersuchung herausstellt. Die Länge der Flügel ist auf beiden Seiten gleich, die der vordern 47 Millimeter; die Breite zeigt einen geringen Unterschied: sie beträgt am linken Vorderflügel 26, am rechten nicht ganz 25 Mill.; auch an den Hinterflügeln macht sich ein entsprechender Unterschied bemerklich. Farbe und Zeichnung lassen einige, aber wenig auffallende Differenzen erkennen. Auf den Vorderflügeln reicht der grosse dunkelviolette Keilfleck links etwas näher an den Saum als rechts. Die Oberseite der Hinterflügel führt links etwas ausgebreiteteres Schwärzlichviolett am Vorderwinkel, und der dunkle, die weissliche Querlinie nach aussen begleitende Streif ist etwas deutlicher, mit 2 welligen Vorsprüngen am Vorderwinkel, welche rechts fehlen. Unten macht sich eine leichte Farbendifferenz am Aussenwinkel der Vorderflügel merklich, welcher links in grösserem Umfange schwärzlich schattirt ist als rechts. Endlich ist der rostgelbe Anflug am Innenwinkel beider nur an der Wurzel der Hinterflügel auf der linken Seite etwas ausgebreiteter und von lebhafterem Colorit.

Von den Fühlern erscheint auch bei diesem Exemplar der linke männlich, der rechte weiblich. Eine Untersuchung mit der Loupe ergiebt indess, dass die männliche Form am linken Fühler nicht ganz vollständig ausgebildet ist. Er ist zwar sehr merklich stärker als der rechte, aber doch nicht so dick als ein normaler männlicher Fühler. Ein solcher unterscheidet sich bekanntlich hier, wie bei den meisten Sphingiden, ausser der grösseren Stärke, durch seine Form und Bewimperung vom weiblichen. Die Rückseite ist in beiden Geschlechtern gleich, dicht beschuppt, die Bauchseite beim Weibchen regelmässig gewölbt und völlig kahl, beim Männchen prismatisch, d. h. mit zwei durch einen Längskiel getrennten flachen Seiten versehen, welche letztere sehr zierlich und regelmässig gewimpert sind: die Wimpern bilden jederseits an jedem Fühlergliede zwei kurze, zusammengeneigte Querreihen, die als Büschchen erscheinen, wenn man den Fühler von oben betrachtet. Von dieser normalen Bildung weicht nun der linke Fühler des Hermaphroditen in soweit ab, als er zwar prismatisch geformt, mit dem Wimperbesatz aber nur an der einen der beiden Seitenflächen, der nach vorn und aussen gekehrten, ausgestattet ist, während die andere kahl bleibt. Ausserdem ist die Wimperstellung an der behaarten Seite selbst etwas weniger regelmässig, und sie sind im Wurzeldrittel des Schafts ein wenig kürzer als bei der Norm. Der rechte Fühler ist von normal weiblicher Beschaffenheit. Unter einer scharfen Loupe zeigt sich aber auch hier eine leise Annäherung an die männliche Form: ein Anflug von wenigen, äusserst kurzen Härchen an der vordern, sonst kahlen Fläche des letzten Fühlerdrittels.

In Betreff des Haftapparats der Flügel ist die linke Seite vollständig weiblich gebildet, die rechte halb männlich, halb weiblich: dem Vorderflügel mangelt hier das Häkchen zur Befestigung der Haftborste ebenso wie dem linken, der Hinterflügel dagegen ist mit einer männlichen Haftborste von normaler Form und Grösse versehen!

Der Hinterleib, von gewöhnlichem Umfange, erscheint am Ende weniger zugespitzt als bei normalen Exemplaren. Seine Segmentirung ist eine männliche: er ist siebenringelig, die beiden letzten Segmente sind durch einen vollständigen Ringeinschnitt getheilt und wie beim Männchen gefärbt und gezeichnet. An der Bauchseite der Hinterleibsspitze haben sich die seitlichen Hälften nicht eng an einander gelegt und gestatten dadurch einen Einblick in die Geschlechtshöhle. Links ist eine entwickelte männliche Afterklappe (Haltezange) vorhanden, aber so aus der Lage gerückt, dass sie schräg nach rechts hinüber liegt. Rechts scheint die entsprechende

Klappe zu fehlen, doch lässt sich unter der dichten Bekleidung der betreffenden Stelle etwas wie ein Rudiment derselben mit einer Nadelspitze wahrnehmen. An der Innenfläche der gewölbten Decke, welche der letzte Ring über der After-Oeffnung bildet, lassen sich sehr deutlich zwei flache, blassgelbe, ziemlich grosse Hornplättchen erkennen, jederseits eins, deren verbreiterte, abgestutzte Enden sich bis fast zur Berührung nähern. Ihre Gestalt erinnert an die mancher Afterklappen. An der Bauchseite wird die Geschlechtshöhle durch eine breite, quere, horizontale Hornplatte begrenzt, deren freier Rand dicht mit kurzen, steifen, rothgelben Börstchen bewimpert ist. Ueber diese Platte, welche den Rand des letzten Bauchsegments zu bilden scheint, hat sich die rechte Afterklappe schräg herüber gelegt. Das von beiden Seiten her zusammengestrichene Schuppenhaar des schmalen Afterbüschchens verdeckt etwas den Einblick in die Geschlechtshöhle. Aber auch, wenn ich es abhebe, kann ich ausser den beschriebenen Theilen kein anderes Organ in dieser wahrnehmen, namentlich nicht die herabgebogene hornige Gräte, unter welcher der After mündet (s. Burmeister's Handbuch Taf. XIII. fig. 28, männliche Geschlechtstheile von Sphinx galii. Bei einer Sphinx lineata F. ♂, die ich zu dem Ende untersucht habe, liegt die Afteröffnung zwischen zwei senkrecht gegen einander gekrümmten Horngräten von schlankerem Bau als in der citirten Figur.) Der Penis, der zu fehlen scheint, ist vielleicht nur zurückgezogen. Jedenfalls haben wir es hier mit wesentlich dem männlichen Typus angehörigen, aber unvollständig entwickelten oder verbildeten Geschlechtstheilen zu thun, deren Deutung aber erst nach vollständigerer Blosslegung derselben und dem Vergleich mit denen eines normalen Nerii-Männchens die erforderliche Sicherheit gewinnen könnte. Die übrigen Körpertheile bieten nichts Bemerkenswerthes.

Ich habe dies Exemplar, welches Herr Grentzenberg die Güte hatte, mir für meine Sammlung zu überlassen, so detaillirt beschrieben, um die wunderbare Mischung von männlichen und weiblichen Charakteren, welche es in sich vereinigt, deutlich zu machen. Auch hier, wie an dem ersten Hermaphroditen, halten sich Männliches und Weibliches etwa die Wage. Aber während dort beide Geschlechter sich gleichsam friedlich auseinandergesetzt und auf den ungestörten Besitz je einer Körperhälfte beschränkt hatten, hat hier nur die Segmentirung des Hinterleibes einen rein männlichen, das linke Flügelpaar einen rein weiblichen Charakter; an den Fühlern, der rechten Flügelhälfte und den Geschlechtsorganen ist der unentschiedene Kampf der beiden Elemente ersichtlich

ausgesprochen. Da aber die Sexualorgane den männlichen, wenn auch durch weiblichen Einfluss beeinträchtigten Typus nicht verkennen lassen, so wird die Statistik nicht umhin können, das Individuum als Mann in ihre Listen einzutragen. Es ist ausgeschlüpft am 4. September; das zuerst beschriebene Exemplar, welches sich in Grentzenberg's Sammlung befindet, erst am 5. November. Die Wahrscheinlichkeit, dass beide Geschwister seien, ist deshalb sehr gering, wenn auch ungleiche Entwickelungsperioden bei Nerii, wie bei andern Faltern, beobachtet worden sind.

Die Bekleidung der Hinterleibsspitze ist bei beiden Hermaphroditen weniger glatt und regelmässig anliegend als bei normalen Exemplaren, an der Afterklappe des zuerst beschriebenen etwas abgerieben; man erkennt auch deutlich, dass sie von einer Flüssigkeit benetzt gewesen ist. Eine solche Beschaffenheit des Hinterleibsendes findet sich in der Regel, wenn die Anstrengungen des ausschlüpfenden Falters, den Hinterleib aus der Puppenschale zu ziehen, auf Schwierigkeiten stossen, und dabei ein Theil des Inhalts der Harngefässe vorzeitig entleert wird. Im vorliegenden Falle wird die abnorme Form der Hinterleibsspitze mit Grund als das die Entwickelung erschwerende Moment angesehen werden dürfen.

Viel seltener als die Imagines selbst, sind hermaphroditische Puppen beobachtet und beschrieben worden. Es war mir daher besonders erfreulich und interessant, dass Herr Grentzenberg den beiden beschriebenen Faltern auch deren vorsichtig aufbewahrte Puppenschalen zugesellen konnte. Es findet sich an ihnen, wie zu erwarten, die hermaphroditische Bildung ebenfalls und in charakteristischer Weise ausgedrückt. Um sie verständlich machen zu können, glaube ich aber auch hier, aus denselben Gründen, wie bei den Schmetterlingen, eine Beschreibung der sexuellen Charaktere, welche am Hinterleibe normaler Puppen äusserlich hervortreten, voranschicken zu müssen. Ich entlehne sie einem im Jahrgang 1845 von Oken's Isis S. 816 flg. von mir veröffentlichten Aufsatze über den äusseren Bau der Schmetterlinge in den drei ersten Entwickelungsstadien, dessen Bekanntschaft wohl nicht viele Leser dieser Blätter gemacht haben werden. Es ist nämlich der Unterschied des Geschlechts bei den Schmetterlingspuppen überhaupt zunächst schon durch einen verschiedenen Verlauf der beiden letzten Kreisfurchen (Ringeinschnitte) des Hinterleibes ausgedrückt. Die seichte Furche, welche die Hinterleibsspitze selbst umgrenzt, ist bei der weiblichen Puppe zuweilen in der Mitte der Bauchseite sehr undeutlich oder ganz unterbrochen. Gewöhnlich aber

wendet sie sich hier nach oben, gegen das vorletzte Segment hin spitzwinklig vorspringend. Gleichen Lauf nimmt in diesem Geschlecht der vorletzte Ringeinschnitt; der Winkel, in welchen er ausgezogen ist, springt oft bis zum Anfang des drittletzten Segments vor; doch ist der Scheitel dieses letzten Winkels gewöhnlich weniger spitz als der des sonst ziemlich parallelen vorigen. Beim Männchen dagegen bleibt der vorletzte Einschnitt regelmässig kreisförmig, auch auf der Bauchseite, und der letzte erleidet zwar eine Unterbrechung in der Bauchmitte, ohne aber in eine so lange Spitze sich auszuziehen als beim andern Geschlecht. Ausserdem aber führt die männliche Puppe gerade an dieser Stelle, in der Mitte der Bauchfläche des vorletzten Segments, zwei kleine, nur durch eine Längsfurche getrennte, länglichrunde Knöpfchen oder flache Höckerchen (oder, wenn man will, einen Eindruck zwischen zwei wulstigen Lippen). Dies ist die Andeutung der männlichen Geschlechtsöffnung. Ich habe die Höckerchen tubercula mascula genannt; sie mangeln der weiblichen Puppe gänzlich. Die Stelle, wo sie liegen müssten, ist ganz eben und zeichnet sich noch dazu meist durch besondere Glätte aus. Dafür zeigt sich, als Andeutung der weiblichen Geschlechtsöffnung, oberhalb derselben, auf dem drittletzten Segment, eine seichte, kurze Längsfurche, selten von erhabenen Lippen eingefasst (Smerinthus ocellata), öfter undeutlich oder ganz fehlend.

Es ist ein Verdienst Ratzeburgs, auf diesen Geschlechtsunterschied der Puppen und seine Bedeutung zuerst aufmerksam gemacht zu haben. Er entspricht nämlich genau der anatomischen Verschiedenheit in der Lage der Keime der Sexualorgane, wie sie durch Herold dargestellt ist. Die Höckerchen der männlichen Puppe bezeichnen äusserlich die Stelle, wo innerlich, mitten unter dem Mastdarme, das kleine weisse Körperchen liegt, an dessen zweizipfliges vorderes Ende sich die Fäden (die späteren Ausführungsgänge) inseriren, welche von den Hoden herablaufen, und dessen hintere Schenkel dicht an das Ende des Mastdarms stossen. Aus diesem Körperchen keimen später der gemeinschaftliche Samengang und das männliche Glied hervor. Die Furche, welche an der Puppenschale die weibliche Geschlechtsöffnung andeutet, bezeichnet den Insertionspunkt der im Innern aus den beiden Keimen der Eierstöcke herablaufenden Fäden (welche den aus den Hoden kommenden der Männchen entsprechen), die sich viel früher vereinigen, als die analogen der männlichen Puppe, nämlich mitten auf dem Punkte der Bauchfläche, welcher über dem Ringeinschnitt zwischen dem zehnten und elften Körpersegment (der Raupe) liegt. Hier

verschmelzen sie mit einer weissen, aus zwei kleinen ovalen Stücken zusammengesetzten Masse auf dem Mastdarme, aus welcher bei der Entwicklung zum Schmetterlinge der Samenbehälter, die Absonderungsorgane und der gemeinschaftliche Eiergang hervorwachsen. Die höhere Lage der Keimmasse der Sexualorgane beim weiblichen Geschlechte, die tiefere, (dem After mehr genäherte) beim männlichen bedingt also die Verschiedenheit, welche schon an der Puppenschale die beiden Geschlechter zu unterscheiden erlaubt.

Ich hoffe, dass die Ausführlichkeit dieses Excerpts durch das Interesse, welches sein, wie ich glaube, wenig beachteter Inhalt überhaupt und zumal für die Beurtheilung hermaphroditischer Puppen hat, genügend motivirt erscheinen wird.

An den Puppen der Sphingiden und bei Sph. nerii insbesondere sind die beschriebenen sexuellen Charaktere sehr deutlich ausgedrückt. Zu bemerken ist nur, dass der Winkel des vorletzten Ringeinschnittes an der weiblichen Nerii-Puppe verhältnissmässig kurz ist und in seinem Scheitel einen feinen eingestochenen Punkt führt, dicht unter der die Geschlechtsöffnung bezeichnenden kurzen Furche, welche letztere hier von keinen oder nur sehr wenig erhabenen Lippen eingefasst ist.

Bei der Puppe unseres ersten Nerii-Zwitters finden sich nun beide tubercula mascula an der gewöhnlichen, hier etwas geglätteten Stelle, über dem Scheitel des Winkels, welchen der letzte Ringeinschnitt in der Mittellinie der Bauchfläche bildet, deutlich ausgebildet. Sie liegen aber nicht, wie bei der normalen Puppe, der vorletzten Ringfurche parallel genau in der Mitte, sondern beide auf der linken Seite, das obere Wärzchen die Mittellinie berührend, das andere dicht darunter, aber noch weiter links gerückt. Ueber den Lauf der vorletzten Ringfurche habe ich leider nichts notirt und die Puppe nicht mehr in Händen. Ausserdem liess die Puppenschale nichts Bemerkenswerthes weiter wahrnehmen, als dass die Scheide des linken Vorderflügels etwas schmaler als die des rechten und vor dem Hinterwinkel tiefer eingebogen war.

An der Puppenschale des zweiten Hermaphroditen entspricht der Lauf der beiden letzten Ringfurchen ganz der weiblichen Form: auch die vorletzte bildet in der Bauchmitte einen kurzen Winkel nach oben, wie beim normalen Weibchen. Ebenso ist die weibliche Geschlechtsöffnung auf der Bauchfläche des drittletzten Segments und der eingestochene Punkt unter ihr vorhanden. Die Längsfurche ist nur etwas kürzer als gewöhnlich und liegt auf einer unebenen Stelle. Neben diesen Attributen des weiblichen Geschlechts

findet sich aber auch die Andeutung der männlichen Geschlechtsöffnung vor, in Form eines einzigen, aber stark hervortretenden glänzend schwarzen Höckerchens auf dem vorletzten Segment. Es ist aus der Mittellinie heraus etwas nach rechts gerückt und linkerseits von einer geglätteten Stelle begrenzt. Seine Oberfläche ist unregelmässig faltig, ohne eine die Mitte theilende Längsfurche. Durch stärkere Erhabenheit, Form, Farbe und Glanz unterscheidet es sich auffallend von den Höckerchen der normalen Puppe und scheint, seiner Grösse nach, aus beiden zusammengewachsen zu sein. An den übrigen Theilen kann ich auch bei dieser Puppe nichts merklich von der Norm Abweichendes wahrnehmen. Das Stück der Puppenschale, an welchem die Fühlerscheiden befindlich sind, hat durch das Auskriechen des Falters bei beiden Puppen etwas gelitten und sich später beim Trocknen eingerollt, so dass es sich nicht genügend untersuchen lässt.

Da die äusserlich hervortretenden Charaktere nur der Reflex wesentlicher Differenzen der inneren Sexualorgane sind, so wird ein Schluss von jenen auf diese einige Berechtigung haben. Der erste Hermaphrodit erschien als Falter vollständig nach dem Geschlecht halbirt, auch in Betreff der Zeugungstheile, soweit sie sich erkennen liessen. Wäre diese laterale Halbirung auch an der Puppe vollständig durchgeführt, so dürfte nur das linke der beiden männlichen Höckerchen vorhanden sein; denn da die Furche, welche sie trennt, genau in der Mittellinie des Körpers liegt, so gehört jeder Hälfte derselben nur eins derselben an. Sie sind aber beide da, nur mehr nach der linken Seite gerückt, und geben damit der Vermuthung Raum, dass auch die inneren männlichen Geschlechtstheile, Hoden u. s. w., nicht halbirt, sondern ganz oder theilweise in der normalen Doppelzahl vorhanden sein möchten, wenn auch nicht in der regelmässigen Lage. An der Puppe des zweiten Hermaphroditen finden sich, neben weiblichem Lauf der Ringeinschnitte, der eingestochene Punkt und die weibliche Furche, nur etwas verkümmert, und dazu die männlichen Tuberkeln, aber in abnormer Form. Daraus wird mit Wahrscheinlichkeit ein entsprechendes Verhalten der inneren Organe gefolgert werden dürfen: unvollkommen entwickelte weibliche neben verbildeten männlichen Theilen. Auffallend und allerdings zur Vorsicht in solchen Folgerungen mahnend ist indess der wenigstens dem äusseren Ansehen nach vorhandene Widerspruch in der Form der letzten Abdominalringe zwischen Puppe und Falter: während der letztere eine ausgesprochen männliche Segmentirung zeigte, ist die Gestalt der Ringfurche bei ersterer rein weiblich. Es scheint daraus hervorzugehen, dass das gegenseitige Verhält-

niss des Männlichen und Weiblichen, wie es im unentwickelten Zustande bei der Puppe vorhanden ist, während der Ausbildung zur definitiven Form beim Schmetterlinge noch erheblichen Modificationen unterworfen sein kann.

Das Auffallende und anscheinend Wunderbare des Auftretens zwitterähnlicher Formen in einer Thierklasse mit sonst so strenger Scheidung der sexuellen Functionen auf verschiedene Individuen, wie sie bei den Schmetterlingen und den Insecten überhaupt stattfindet, hat vom ersten Bekanntwerden derselben (Schäffer's „wunderbarem und vielleicht in der Natur noch nie erschienenem Eulenzwitter", 1761) an zum Nachdenken über den Grund und die Art ihrer Entstehung geführt und verschiedene Erklärungsversuche zu Wege gebracht. Man muss sich indess von vornherein gestehen, dass alle diese und fernere Versuche rein hypothetisch bleiben müssen, so lange wir der nothwendigen Vorbedingung zur Lösung des Räthsels ermangeln: einer genügenden Kenntniss nämlich des normalen Hergangs bei der Geschlechtsentwicklung des Eikeims und der Bedingungen, welche ihr zum Grunde liegen. Es ist der Physiologie noch nicht gelungen, den Schleier zu heben, welcher über diesen Vorgängen ruht. Sie ist in Betreff der Bedingungen, von denen die sexuelle Präge des werdenden Thieres abhängt, über das Stadium der Hypothesen selbst noch nicht hinausgekommen. Der Verzicht darauf, die Grundursache der Erscheinung schon jetzt enträthseln zu wollen, weist auf den Weg fortgesetzter genauer Beobachtung und möglichst vollständiger Registrirung der Thatsachen, soweit sie uns zugänglich sind. Eine Gruppirung derselben unter gewisse Gesichtspunkte und der Vergleich mit analogen Erscheinungen auf andern Gebieten ist darum nicht ausgeschlossen und wird immerhin einiges Licht auf den Gegenstand werfen und das volle Verständniss desselben vorbereiten helfen.

Es ist von Burmeister, von Siebold u. A. längst hervorgehoben worden, dass die Insecten-Hermaphroditen keineswegs identisch sind mit den eigentlichen (physiologischen) Zwittern, wie sie bei den meisten Schnecken und vielen Würmern den normalen Zustand bilden. Der normale Zwitter ist ein conformes, neutrales Wesen, an welchem nirgends ein Zwiespalt der Bildung hervortritt, als in der Anwesenheit von beiderlei vollkommen ausgebildeten Sexualorganen. Die hermaphroditischen Insectenformen zeigen dagegen fast durchgehends in ihrer ganzen Bildung ein Neben- oder Durcheinander von

Männlichem und Weiblichem, bei welchem gerade der Mangel des Homogenen und Conformen charakteristisch ist. Man könnte in dieser Beziehung den wahren Zwitter eine neutrale chemische Verbindung, den Insectenzwitter ein mechanisches Gemenge von Mann und Weib nennen. In der That aber entspricht dieser Vergleich, auch nur als Bild genommen, keineswegs in allen und wahrscheinlich nur in sehr wenigen Fällen dem wahren Sachverhalt, und eine genauere Prüfung der Beobachtungen lässt den erwähnten Gegensatz zwischen normalen und abnormen Zwittern überhaupt nicht ganz so schroff erscheinen, als man beim ersten Blick anzunehmen geneigt ist. Ein von Klug beschriebener Zwitter von Oeneria dispar soll „in allen Theilen ein Mittelding zwischen Mann und Weib" sein. S. Jahrgang 1861 S. 275 d. Z. (wo aber über die Beschaffenheit der Geschlechtstheile nichts gesagt wird). Dieser Fall steht ziemlich vereinzelt, desto zahlreicher sind aber diejenigen, wo zwar nicht die Körperform im Ganzen, wohl aber einzelne Organe zwischen der männlichen und weiblichen Bildung die Mitte halten. Dazu giebt schon der zweite Nerii - Zwitter Belege, es finden sich aber viele noch charakteristischere. Hier ist also nicht mehr von einer mechanischen Mengung von Männlichem und Weiblichem die Rede, die Wechselwirkung zwischen beiden Elementen hat vielmehr wirklich, partiell wenigstens, ein neutrales Drittes geschaffen, wie es der normale Hermaphrodit als Ganzes darstellt. Es wird somit eine scharfe Grenze zwischen letzterem und den Zwitterbildungen der Insecten in dieser Beziehung kaum festzuhalten sein. Wenn auch der citirte Dispar - Hermaphrodit nicht so absolut, als angegeben wird, ein Mittelding zwischen Mann und Weib sein sollte, so handelt es sich doch nur um etwas mehr oder minder Vollkommenes, nicht um eine principielle Differenz. Wo einzelne Theile eine neutrale Form annehmen können, wird die Möglichkeit, dass dies unter Umständen mit allen der Fall sein könne, kaum zu bestreiten sein. Eine andere Frage ist es, ob sich mit einer solchen totalen Verschmelzung von Weiblichem und Männlichem die gleichzeitige Anwesenheit von beiderlei Sexualorganen in vollkommenem, functionsfähigem Zustande verträgt, wie sie neben der Conformität in allem Uebrigen das Charakteristicum des physiologischen Zwitters bildet. Wenn auch nur die Erfahrung hierüber endgültig entscheiden kann, so ist es doch a priori sehr wenig wahrscheinlich, dass bei einer so innigen Amalgamirung der beiden Elemente, wie sie die Umformung des ganzen Körpers zu einer neutralen Mittelform bedingt, die Geschlechtsorgane allein intact geblieben sein sollten. Viel eher sollte man bei

den sogenannten vollkommenen, sexuell halbirten Formen der Insectenzwitter regelmässig ausgebildete männliche und weibliche Geschleshtstheile neben einander erwarten. Aber selbst bei diesen wies die anatomische Untersuchung zwar Hoden und Ovarien zugleich nach, den einen wie den andern Sexualapparat aber mehr oder minder verkümmert oder abnorm gestaltet. Die eine der beiden Sectionen, welche überhaupt, soweit mir bekannt, bei Insecten-Hermaphroditen stattgefunden haben, betraf eine äusserlich so vollkommen lateral halbirte Gastropacha quercifolia, dass der anatomische Befund der Sexualorgane fast das Einzige gewesen zu sein scheint, welches dieser Halbirung nicht ganz entsprach. S. Jahrg. 1861 S. 280 d. Z. Es scheint hiernach, als ob die Fortpflanzungsorgane vorzugsweise Störungen in ihrer regelmässigen Entwicklung bei den abnormen Zwitterbildungen ausgesetzt wären. Jedenfalls sind beiderlei vollständig entwickelte, functionsfähige Sexualsysteme bei Insectenzwittern noch nicht nachgewiesen und die Aussicht, sie zu finden, ist nach allem Angeführten eine sehr geringe. Der in dieser Differenz begründete Unterschied zwischen normalen und abnormen Hermaphroditen wird also vorläufig nicht angefochten werden können.

Ochsenheimer hat (Schmetterl. v. Europa IV. S. 186) die ihm bekannten Schmetterlingszwitter in zwei Gruppen: vollkommene und unvollkommene Zwitter, geschieden. Zu den ersteren zählt er die Formen, „an welchen sich Fühler und Flügel beider Geschlechter deutlich wahrnehmen lassen; zu den letzteren die Uebergänge, an denen ein oder das andere Geschlecht vorzugsweise prädominirt". Man hat sich bis jetzt mit dieser Ochsenheimer'schen Eintheilung begnügt, obgleich sie das wesentlichste Moment, von welchem eigentlich die Vollkommenheit oder Unvollkommenheit der Zwitterbildung abhängt, die Beschaffenheit der Sexualorgane, ganz ausser Betracht lässt und thatsächlich weniger den Grad als die Localisation der Anomalie zur Richtschnur nimmt. Denn was Ochsenheimer als vollkommene Zwitter beschreibt, sind sämmtlich halbirte Formen, während alle übrigen der zweiten Gruppe zugewiesen werden. Es kommen aber auch Fälle ohne Halbirung vor, in denen ein Uebergewicht des einen Geschlechts nicht Statt findet, wie eben der zweite meiner Nerii-Zwitter. Die Ursache, dass die alte Eintheilung trotz dem bis jetzt in Geltung geblieben ist, liegt wohl darin und hat darin ihre Rechtfertigung, dass eine Gruppirung nach dem Bau der Fortpflanzungsorgane in der Praxis auf unüberwindliche Schwierigkeiten stossen würde. Nur bei einer geringen Zahl der beschriebenen Insecten-Hermaphroditen sind die äusseren Geschlechtstheile nothdürftig untersucht worden, erst

von zweien, so viel ich weiss, die innern, und neu zur Kenntniss kommende Specimina führen in der Regel die Devise: noli me tangere! Die Beschaffenheit der äusseren Genitalien lässt sich nur an frischen Lepidopteren ohne Verletzung der Theile genügend ermitteln, hat aber selten an solchen stattgefunden, oft nicht stattfinden können, weil der Beschreiber das Thier erst im getrockneten Zustand erhielt. Will man deshalb die gewohnte Eintheilung beibehalten, so würde sich wenigstens eine Aenderung der zu einer unrichtigen Deutung Anlass gebenden Bezeichnung der beiden Gruppen empfehlen. Die sogenannten vollkommenen Zwitter würden ihrem Wesen entsprechender dichotomische oder halbirte — wenn man den Ausdruck der Kürze halber passiren lassen will —, die unvollkommnen nicht halbirte Hermaproditen heissen. Die Eintheilung bringt aber nur eins der verschiedenen Momente zur Geltung, welche Berücksichtigung heischen, und nur die erste ihrer Gruppen ist eine leidlich homogene, während die zweite, alles positiven Charakters ermangelnd, das Abweichendste ungestört zusammen lässt.

Die Natur hat scharfe Grenzen bei ihren abnormen Bildungen noch weniger gezogen als bei den normalen, und schon unter den nicht sehr zahlreichen bekannten Insectenzwittern ist die Mannigfaltigkeit, in welcher Männliches und Weibliches verbunden ist, so gross, dass sie jedes Versuchs, das Unregelmässige in ein regelrechtes Schema einzufangen, zu spotten scheint. Zu einer vorläufigen ersten Ordnung möchte indess vielleicht die Erwägung den Weg zeigen, dass alle Mannigfaltigkeit der concreten Formen sich am Ende auf zwei Factoren und deren Verhältniss zu einander zurückführen lässt: auf das Quantum von jedem Geschlecht, welches in Verbindung getreten ist, auf das Quale dieser Verbindung und die Art, wie beide Verhältnisse im gegebenen Falle sich combiniren. Es lassen sich nach diesen Kategorien freilich kaum mehr als die extremen Formen auseinanderhalten, die durch Mittelstufen nach allen Richtungen zusammenhängen und in einander übergehen. In Betreff des quantitativen Verhältnisses bezeichnen den einen Endpunkt der Reihe entschieden männliche oder weibliche Individuen mit einem Minimum von Beigabe des andern Geschlechts, den andern das Gleichgewicht beider Geschlechter. In Betreff des Quale der Verbindung sind die Extreme nicht minder gross: hier völlige Verschmelzung des Männlichen und Weiblichen zu einer Mittelform zwischen beiden, dort strenge Scheidung zu einer männlichen und weiblichen Hälfte.

Die Gruppe, bei welcher kein Geschlecht ein entschiedenes Uebergewicht hat, besteht zum grossen oder grössten Theile

aus halbirten Zwittern. Die typischen Formen dieser Kategorie lassen äusserlich nirgends eine Vermischung männlicher und weiblicher Eigenschaften erkennen, beide Geschlechter haben sich gleichsam friedlich in den Besitz getheilt und darauf verzichtet, über die trennende Mittellinie hinaus eins in die Sphäre des andern hinüberzugreifen. Die Grenze ist zuweilen sogar durch eine Art von Naht längs der ganzen Mittellinie bezeichnet. Es wurde indess schon bemerkt, dass eine vollständige Dichotomie auch der innern Organe, insbesondere das Vorhandensein normal gebildeter männlicher und weiblicher Geschlechtstheile neben einander noch nicht constatirt ist. Dichotomische Zwitter im weiteren Sinne gehören zu den am häufigsten beobachteten Formen. Am seltensten ist das entgegengesetzte qualitative Extrem: eine so innige Durchdringung und Amalgamirung des männlichen und weiblichen Typus, dass keiner von beiden irgendwo rein zum Ausdruck kommt und die gesammte Bildung des Thieres auf jenen mitttleren Terminus zwischen Mann und Weib gebracht ist, wie ihn der citirte Fall von Oeneria dispar darstellen soll. Zwischen diesen Extremen vollständiger lateraler Scheidung und durchgreifender Mischung der Geschlechter steht als Verbindungsglied eine dritte Gruppe, bei welcher quantitativ ebenso, wie bei jenen, Männliches und Weibliches die Wage hält, aber weder halbirt noch vollständig verschmolzen ist. Als Exemplification derselben kann der zweite beschriebene Nerii Zwitter dienen. Jede Körperhälfte vereinigt hier Eigenschaften jedes Geschlechts in mannigfachen Modificationen, das eine Organ in typischer Form, das andere durch innigere Mischung mehr oder minder umgestaltet und die gegenseitige Hemmung des streitenden nisus formativus masculinus und femininus bekundend. Kreuzungen sind dabei nicht selten: der weibliche Fühler an der vorherrschend männlichen Seite und umgekehrt u. A., wie ebenfalls an der erwähnten Sph. nerii.

Diesen drei Gruppen steht als vierte jene gegenüber, bei welcher eins der beiden Geschlechter entschieden das Uebergewicht behauptet. Männchen oder Weibchen, welche in nichts als in Farbe und Zeichnung, zuweilen nur eines Flügels, eine Beimischung vom entgegengesetzten Geschlecht verrathen (wie die beiden von Ochsenheimer Schmett. von Europa IV. S. 155 beschriebenen Anth. cardamines, von denen der eine in Treitschke's „Hülfsbuch“ abgebildet ist), bilden die extremen Formen dieser Gruppe. Man wäre versucht, in manchen derselben nichts als Aberrationen gewöhnlicher Art zu sehen, leiteten sie sich nicht durch Mittelstufen ganz allmälig zu den deutlicher ausgeprägten Zwitterbildungen

hinüber. Sie erscheinen so als die Anfangsglieder der langen Reihe von Producten des gleichen abnormen Bildungsprocesses, dessen vollendetste Erzeugnisse das Gleichgewicht der componirenden sexuellen Factoren in so merkwürdigem Gegensatz des Modus ihrer Verbindung zur Anschauung bringen.

Die bunte Mannigfaltigkeit der Zwitterbildungen scheint fast keine denkbare Art von Combination der Geschlechter auszuschliessen und macht den Eindruck eines launenhaften Spiels der Natur. Der Versuch, das Gesetzmässige, welches auch dies anscheinend Regellose beherrscht und begrenzt, nachzuweisen, müsste von der vergleichenden Untersuchung einer möglichst grossen Zahl von Hermaphroditen in natürlichen Exemplaren ausgehen — einem kostbaren, schwer zu beschaffenden Material. Gute Beschreibungen könnten es zum Theil ersetzen, aber die Literatur dieses Feldes hat deren nicht allzu viele aufzuweisen.

Ebenso wenig, als die Anwesenheit eines doppelten Sexualapparats in normaler Ausbildung ist die Fortpflanzungsfähigkeit der Insectenzwitter durch eigene Befruchtung erwiesen oder wahrscheinlich. Der Behauptung Scopoli's, dass bei der von ihm erzogenen Gastropacha pini eine Selbstbefruchtung stattgefunden habe, tritt Burmeister (Handbuch I. S. 343) mit anatomischen und physiologischen Gründen entgegen. In der That scheint der Bau und die Lage der äussern Geschlechtstheile und ihrer Hülfsorgane die Möglichkeit einer Copulation geradezu auszuschliessen. Weniger entschieden lässt sich die Möglichkeit eines Contacts zwischen Sperma und Ei innerhalb der Leibeshöhle von der Hand weisen. Bei der von Rudolphi beschriebenen hermaphroditischen, halbirten Gastropacha quercifolia (Entomol. Zeit. 1861. S. 280) mündete der Eiergang in den Samenleiter seiner Seite. Hier war also eine Berührung von Samenflüssigkeit und Eiern wenigstens anatomisch ermöglicht. Die Mannigfaltigkeit der Combinationen, welche hier vorausgesetzt werden dürfen, liesse aber auch an Fälle einer Communication zwischen Samenleiter und Eiergang an einer Stelle denken, welche nicht allein die Befruchtung, sondern auch die Entleerung der befruchteten Eier gestattete. Wenn also Scopoli aus den Eiern seines Zwitters Räupchen ausschlüpfen sah, so liesse dieser Vorgang, ausser der von Burmeister l. c. gegebenen, vielleicht auch eine solche Erklärung zu. Bis zum directen Nachweise bleibt indess die Selbstbefruchtung der Hermaphroditen sehr problematisch und die ihre Voraussetzung bildende anatomische Combination wird jedenfalls nur in seltenen Fällen stattfinden.

Man hat die hermaphroditischen Insectenformen, als Erzeugnisse eines abnormen Entwicklungsprocesses, der Ka-

tegorie der Missbildungen zugewiesen und mit Recht, wenn man diesen Ausdruck im physiologischen Sinne nimmt und nicht etwa die vulgäre Vorstellung von etwas Widerwärtigem und Hässlichem damit verbindet. Denn einen solchen Eindruck macht die äussere Erscheinung der hierher gehörigen Thiere in der Mehrzahl der Fälle keineswegs. Eigentliche Verkrüppelungen kommen bei ihnen nicht oder kaum häufiger vor als bei eingeschlechtlichen Individuen, und der Schönheitssinn wird durch nichts beleidigt als durch die Asymmetrie, wo sie auffallender hervortritt. Es sind abnorme Bildungen sui generis, deren Wesen darin besteht, dass an demselben Individuum alle oder einzelne typische Charaktere beider Geschlechter einer Species neben einander oder in mannigfachen Graden der Mischung vereinigt sind, ohne dass dabei eine Zunahme der Körpermasse oder eine Duplicität der Theile sichtbar wird. Der Mangel überzähliger Theile unterscheidet sie von den Doppelmissgeburten (monstra duplicia per coalitum). Eine Ausnahme von dieser Regel ist, so viel ich weiss, nur an den inneren Sexualorganen in der Anwesenheit beider (nicht verwachsener) Hoden neben einem einfachen Eierstocke constatirt worden. Eine Duplicität äusserer Theile finde ich nirgends erwähnt als bei einer von Freyer beschriebenen und abgebildeten Arctia purpurea, wo von „doppelten Tastern" die Rede ist. Ich kenne den Fall nur durch Hagen (Entomol. Zeitung 1863 S. 193) und weiss nicht, ob der Ausdruck wirklich das Vorhandensein von zwei Paar Labialpalpen oder nicht etwa bloss eine Verschiedenheit in der Beschaffenheit des rechten und linken Tasters bezeichnen soll. Jedenfalls stände die Beobachtung vereinzelt.

Abnorm hermaphroditisch gebildete Individuen kommen bekanntlich nicht nur bei den Insecten vor, sondern auch bei den Wirbelthieren, bis zum Menschen hinauf, immer als sehr seltene Erscheinungen. Das Eigenthümliche der Insectenzwitter liegt wesentlich im Modus der Composition von Mann und Weib, in der hier vorherrschenden Dichotomie der Form. Unter den von Hagen l. c. zusammengestellten 130 Fällen (von denen 107 den Lepidopteren angehören) liess sich eine seitliche Trennung der Geschlechter bei 87 nachweisen (45 links — 42 rechts männlich). Halbirte Zwitterformen sind, ausser bei den Insecten, nur noch bei Fischen beobachtet worden. Sie waren es, die zuerst die Aufmerksamkeit auf die Erscheinung lenkten und deren wunderliches Ansehn ohne Zweifel die Hypothese von der Vereinigung zweier Eikeime hervorgerufen hat. Die seitliche Trennung der Geschlechter ist aber nur eine der Erscheinungsweisen, unter welcher der Hermaphroditismus bei den Insecten auftritt, und durch Mittel-

formen aller Art mit dem andern Extrem verbunden, welches eine räumliche Sonderung der beiden Sexus so wenig als bei den Zwittern der Säugethiere wahrnehmen lässt. Im wichtigsten Punkte, am Sexualsystem, ist zudem, wie erwähnt, auch bei den halbirten Insectenzwittern das Vorhandensein vollständiger männlicher und weiblicher Organe nebeneinander noch nicht nachgewiesen. Diese Theile erscheinen vielmehr der Regel nach ganz ähnlich verbildet und unter dem Einfluss der disharmonischen geschlechtlichen Richtung in ihrer Entwicklung beeinträchtigt, wie bei den entsprechenden Formen anderer Thierklassen. Dichotomie und Amalgamirung begründen somit keinen durchgreifenden Unterschied zwischen den Hermaphroditen, der auf eine wesentliche Verschiedenheit der Grundbedingungen ihrer Entstehung hinwiese. Die differente Form wird vielleicht auf abweichende embryonale Entwicklungsvorgänge zurückzuführen sein, welche mit dem Typus der Organisation der verschiedenen Thierklassen zusammenhängen und hier eine Verschmelzung, dort eine räumliche Trennung der componirenden Elemente begünstigen. Wie dem auch sei, der Hermaphroditismus der Insecten wird nicht ausser Zusammenhang mit dem der übrigen Thiere beurtheilt werden dürfen, wenn man der Gefahr irriger, oder doch einseitiger, Folgerungen entgehen will.

Und noch eine andere Erscheinung muss hier nothwendig mit in Betracht gezogen werden. Eine Beobachtung Treitschke's lehrt, dass die Dichotomie, die Zusammensetzung eines Individuums aus zwei verschiedenen Hälften, nicht auf die hermaphroditischen Bildungen beschränkt ist. Treitschke (Schmetterlinge v. Europa X. 1. S. 117) erhielt ein noch lebendes Männchen von Sesia apiformis, ganz frisch und unbeschädigt, dessen etwas kleinere rechte Seite sich in nichts von der gewöhnlichen Stammart unterschied, während die linke, grössere, eine ebenfalls in allen Theilen vollständige Var. Sireciformis darstellte. Beide Seiten schnitten nach Zeichnung und Färbung genau in der Mittellinie von einander ab. Treitschke bemerkt dazu: „Hier verbanden sich höchst wahrscheinlich unter der nämlichen Eischale zwei Keime zur Hervorbringung eines einzigen Wesens, welches ein vollkommener Hermaphrodit sein würde, wenn einer dieser Keime weiblich gewesen wäre.“ Er fügt hinzu, die Seltenheit der Erscheinung erkläre sich zum Theil daraus, dass eine solche Vereinigung zweier Keime nur da auffallend werden könne, wo der eine von beiden als Varietät hervorträte, dass sie aber in der weit grösseren Zahl der Fälle, wo diess Zusammentreffen fehle, fast immer unbeachtet, ja vielleicht wirklich ohne sichtbare Umgestaltung des Thieres bleiben werde. Jedenfalls ist die

Analogie dieser dichotomischen Varietät mit den halbirten Hermaphroditen so deutlich ausgesprochen, dass der Schluss auf analoge Bedingungen ihrer Entstehung nahe liegt. Aehnliche Ursachen liessen aber, wenn diess richtig ist, ähnliche Wirkungen erwarten: es müssten sich Combinationen von Varietäten finden, welche in derselben Weise, wie die Treitschke'sche Apiformis den halbirten, so den übrigen Formen der Insecten entsprächen. Dergleichen sind bisher nicht beobachtet, vielleicht aber auch nur nicht erkannt worden. Ungleichheiten leichteren Grades in Farbe und Zeichnung, im Flügelschnitt und Geäder der seitlichen Hälften sind nicht gerade seltene Erscheinungen, und es wäre möglich, dass ein Theil derselben in der That einem zwiespältigen embryonalen Entwicklungsprocess (wenn auch nicht gerade einer Vereinigung zweier Eikeime) seine Entstehung verdankte. Geschärfte Aufmerksamkeit auf solche Vorkommnisse würde vielleicht ein lohnendes Ergebniss haben, die Kenntniss dieser dichotomischen Bildungen vervollständigen und einen Beitrag zur Beantwortung der Frage liefern: welche Eigenthümlichkeit der Keimbildung und Entwickelung oder der Organisationsverhältnisse überhaupt die Insecten so vorzugsweise zu den abnormen Formen dieser Kategorie tendiren lässt.

Die Hypothesen, welche zur Erklärung des Zustandekommens hermaphroditischer Bildungen aufgestellt sind, lassen sich bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse weder beweisen noch widerlegen. Beginn und erstes Stadium des individuellen Daseins sind der directen Beobachtung so schwer zugänglich, dass, wie oben bemerkt, selbst die normalen Vorgänge, welche hier in Betracht kommen, noch nicht genügend aufgeklärt sind. Dass die Anlage zur zwiespältigen Entwicklung des Individuums bereits unter der Eischale vorhanden sein muss, kann keinem Zweifel unterliegen — wann sie entsteht, was sie hervorruft und wie sie in so vielgestaltiger Weise zur Ausbildung gelangt, wissen wir nicht. Die Rolle, welche die Einwirkung von männlicher Seite, die Befruchtung, dabei spielt, die Frage, ob und wie sie etwa auf die sexuelle Richtung des Eikeims bestimmend einwirkt, ist vor Allem ein noch ungelöstes Problem. A priori wenigstens muss man vermuthen, dass sie von eingreifender Wichtigkeit ist. Wenn die gesammte körperliche Bildung der Frucht gleich sehr von väterlicher, wie von mütterlicher Seite beeinflusst wird und erst das Resultat des Zusammenwirkens beider geschlechtlichen Factoren ist, so scheint der Schluss unabweisbar, dass auch über ihre sexuelle Entwicklung erst unter diesem Zusammenwirken entschieden werde. Diese Annahme scheint auch durch die Parthenogenesis eine empirische

Bestätigung zu erhalten. Die jungfräulichen Bruten der Solenobien und Psychiden bestehen ohne Ausnahme aus Weibchen, nur die befruchteten Mütter liefern auch männliche Nachkommenschaft*). Ob nun die hermaphroditischen und die dichotomischen Bildungen der Insecten überhaupt in Anomalien des Befruchtungshergangs und des durch ihn eingeleiteten Entwicklungsprocesses ihre Quelle haben, ist damit noch lange nicht dargethan. Es schien mir aber nicht überflüssig, diesen Punkt zur Sprache zu bringen, weil die Hypothesen, welche die Genesis der Hermaphroditen aus einer Verbindung zweier Eikeime zu einem Individuum herleiten, wie sie Treitschke auch zur Erklärung seiner dichotomischen S. apiformis annimmt, den Einfluss des Vaters auf die Bildung des Kindes ganz ausser Betracht lassen. Eine solche Verbindung wäre nur vor der Bildung der Eischale denkbar, welche bei den Insecten der Befruchtung lange vorhergeht. Die Hypothese hat also zur Voraussetzung, dass die sexuelle Differenz bereits dem Ei inhärire — man müsste denn annehmen, das Sperma wirke auf jeden der verbundenen Keime besonders und im entgegengesetzten Sinne ein. Die Annahme der Verschmelzung zweier (vollständiger) Keime lässt es ausserdem ganz unerklärt, wie die Vereinigung derselben in einer Weise vor sich gehen kann, dass von jedem Eikeim die Hälfte (oder von dem einen mehr, von dem andern weniger) spurlos verschwindet, während man doch erwarten sollte, dass ein auf diesem Wege enstandenes

*) Bei den Bienen findet bekanntlich, nach den Angaben sehr tüchtiger Beobachter, das Umgekehrte statt: aus den Eiern der unbefruchteten Königin entwickeln sich ausschliesslich Drohnen; sollen Weibchen (Arbeiter) entstehen, so bedarf es der Befruchtung. Die Einwirkung von männlicher Seite hätte hier also den Erfolg, statt ihrer eigenen Geschlechtseigenschaft vielmehr die entgegengesetzte zu übertragen! Man muss gestehen, dass Zweifel an der Richtigkeit einer der Logik und dem Gesetze der Vererbung, wenigstens scheinbar, so direct widersprechenden Beobachtung zu entschuldigen sein würden, stände derselben nicht eine so gewichtige Autorität als die K. Th. v. Siebold's zur Seite. Ueberdem sind die Ergebnisse der neueren und neuesten Entdeckungen in der Entwickelungsgeschichte der niederen Thiere reich an scheinbaren Wundern, und Generationswechsel, Parthenogenesis und nun auch Campogenesis (Larvenzeugung durch Larven) ganz dazu angethan, theoretischen Bedenken der Erfahrung gegenüber Bescheidenheit zu lehren. Nicht immer werden Eigenschaften der Eltern auf deren nächste Nachkommenschaft (sichtbar) übertragen; sie können bei einer oder mehreren Generationen latent bleiben, um bei Enkeln oder Urenkeln wieder zum Vorschein zu kommen. Die Thatsache einer solchen Vererbung (per Eikeim oder Spermatozoïd, die doch in jeder Generation neu gebildet werden) mit latenten Zwischenstationen streift für uns selbst an das Unbegreifliche. In jedem Falle spricht auch die bei den Bienen gemachte Beobachtung für den mächtigen Einfluss der Befruchtung auf die Geschlechtsbildung des Embryos.

Doppelwesen auch durch überzählige Theile seinen Ursprung, wenigstens in vielen Fällen, verrathen würde. Die von Dorfmeister (Entomol. Zeitung 1868 S. 112) aufgestellte Hypothese entgeht einem Einwurfe dieser Art wenigstens dadurch, dass sie eine Theilung mehrerer Eikeime verschiedenen Geschlechts im Eierstock annimmt, deren Parcellen sich dann gegenseitig wieder so suppliren sollen, dass ein vollständiger, aber aus Männchen und Weibchen zusammengesetzter Embryo zu Stande kommt. Sie setzt aber, ausser geschlechtlich verschiedenen Eikeimen, auch noch deren Spaltbarkeit voraus, ohne dass dadurch die Entwickelungsfähigkeit und sexuelle Eigenart der Fragmente, mögen sie auch noch so klein sein, verloren geht.

Statt diese und andere Hypothesen weiter zu discutiren oder gar, so verlockend die Gelegenheit ist, Hypothese gegen Hypothese zu setzen, will ich diesen, schon etwas lang gerathenen Artikel mit einer Bemerkung schliessen, die sich rein an das Empirische hält. Der in der Form der Haftborste und der Segmentirung des Hinterleibes ausgedrückte Unterschied der Geschlechter ist in allen Beschreibungen hermaphroditischer Lepidopteren, die ich vergleichen konnte, unberücksichtigt geblieben. Es wird kaum nöthig sein, diese characteristischen Theile der Beachtung künftiger Beschreiber zu empfehlen. Dasselbe gilt von den am Hinterleibe der Puppen hervortretenden sexuellen Charaktern. Die Zahl der Abdominalsegmente differirt aber nicht allein nach dem Geschlechte, wenigstens bei manchen Familien, z. B. den Sesiiden und Sphingiden, sondern ist auch bei den natürlichen Gruppen der Schmetterlinge nicht überall die gleiche. Sie scheint zwischen 6 (nur bei Weibchen) und 9 zu schwanken. Bei andern Insectenordnungen, wie bei den Käfern, kommt bekanntlich Aehnliches vor und hat hier längst die nöthige Würdigung gefunden. Die Lepidopterologen haben dem Gegenstande bisher wenig oder keine Beachtung zu Theil werden lassen*). Er ist aber doch wohl auch hier einer solchen und der Prüfung werth, ob ihm eine systematische Bedeutung zukomme oder nicht.

*) Zeller, der nicht leicht etwas unbeachtet lässt, was Beachtung verdient, gibt in seiner Naturgeschichte der Pterophoriden (Isis 1841) den Hinterleib dieser Familie als 9ringelig an. So sehe ich ihn auch bei den Männchen, bei den Weibchen aber nur 8ringelig, weil die beiden letzten Segmente auch hier, wenigstens äusserlich, nicht deutlich getrennt sind.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomologische Zeitung Stettin

Jahr/Year: 1869

Band/Volume: 30

Autor(en)/Author(s): Speyer Adolf

Artikel/Article: Zwitter - Bildungen bei Sphinx nerii und einige Worte über den Hermaphroditismus der Insecten überhaupt. 235-255