

Die Mißbildungen der Schmetterlinge und Versuche zu ihrer künstlichen Erzeugung¹⁾.

Von Dr. med. Erwin Christeller, Assistenzarzt am Patholog. Institut
des Krankenhauses im Friedrichshain zu Berlin.

(Mit Taf. I—IV und 95 Abb. im Text.)

Die im folgenden zu schildernden Versuche, welche die künstliche Erzeugung mißbildeter Schmetterlinge bezweckten, erfordern zunächst eine Schilderung dessen, was an Mißbildungen bei Schmetterlingen aus der freien Natur bisher bekannt ist. Denn die Versuche zielten darauf hin, wie dargelegt werden soll, gerade den bisher beobachteten Mißbildungen in der Form und Ausbildung gleichkommende Veränderungen zu erzeugen.

Nun macht sich für eine solche Schilderung nichts unangenehmer geltend, als die völlige Systemlosigkeit, die bisher auf dem Gebiete der Insektenmißbildungen, wie ja der gesamten Pathologie der Wirbellosen, herrscht.

Ja, es muß zunächst zur Ableitung einer Definition des Begriffes der Mißbildung für die Insekten geschritten werden.

Definition.

An Definitionen des Mißbildungs- und Monstrositätenbegriffes für den Menschen und die höheren Tiere herrscht kein Mangel. Es liegt im Wesen dieses an der Grenze zwischen normalem und pathologischem Geschehen stehenden Gebietes, daß einerseits zahlreiche Normalanatomen und Zoologen, andererseits auch viele Pathologen eine Abgrenzung der hierher zu zählenden Vorgänge und Erscheinungsformen zu geben versucht haben.

Aber diesem Vorteile steht auf der anderen Seite ein Übelstand gegenüber, der sich leicht auf derartigen Grenzgebieten zu ergeben pflegt, nämlich der ungenügende Kontakt der beteiligten Forschungsgebiete und Forscher miteinander. Und so ist es denn auch hier fest-

¹⁾ Ein kurzer vorläufiger Bericht erschien in „Die Naturwissenschaften“ Heft 46, 1910. Berlin, Julius Springer.

zustellen, daß aus beiden Lagern Definitionen hervorgegangen sind, die einseitig nur die Abgrenzung der Mißbildungen von dem Bereich eines der beiden Gebiete präzisieren.

Es würde zu weit führen, hier etwa vollständig sein zu wollen. Es könnte leicht gezeigt werden, daß gewöhnlich dem gründlichen Kennen des eigenen Arbeitsgebietes die Neigung entspringt, es anderen Gebieten gegenüber in den Vordergrund zu rücken, und gleichzeitig aus ihm der Wunsch hervorgeht, ihm das umstrittene Gebiet mit-einzuverleiben.

So ist auf der einen Seite die Definition charakteristisch, die nach eingehender Debatte von der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft zu Wien in der Formulierung von Wettstein angenommen wurde (siehe bei O. Abel¹⁾):

„Monstrosität ist eine gelegentlich auftretende, nicht pathologische Abweichung vom normalen Bau eines Organes, welche über die erfahrungsgemäß wahrscheinliche Variabilität des Organismus oder des Organes wesentlich hinausgeht.“

Andererseits denke man, was Virchow²⁾ in seinem Buche „Deszendenz und Pathologie“ über das Verhältnis von Mißbildungen zu Variationen sagt:

„Jede Variation ist als eine Abweichung vom Normalen etwas pathologisches, und so könnte man in der Tat jede Variation als eine Mißbildung auffassen.“

Tatsächlich liegen die Schwierigkeiten, eine brauchbare Definition zu schaffen, in zwei Richtungen, nämlich erstens in der Abgrenzung gegen das Normale und sodann in der Abtrennung von anderen pathologischen Dingen.

Was den ersten Punkt, die Abgrenzung vom Normalen betrifft, so wird hier von den meisten Autoren zugestanden, daß sich eine scharfe Grenze zwischen Varietäten und Mißbildungen im allgemeinen nicht ziehen läßt. So sagt Darwin³⁾:

„Monstrositäten gehen so unmerklich in bloße Variationen über, daß es unmöglich ist, sie zu trennen.“

Dennoch ist, wie schon die Silbe „Miß“ in nicht zu verkennender Weise andeutet, eine Trennungsmöglichkeit von den im Rahmen des

¹⁾ O. Abel, Was ist eine Monstrosität? Verh. d. K. K. zool.-bot. Ges. Wien 60, 140, 1910.

²⁾ R. Virchow, Deszendenz und Pathologie.

³⁾ Ch. Darwin, Das Variieren der Tiere und Pflanzen, Teil II, S. 290.

Physiologischen liegenden Varietäten in dem Umstande gegeben, daß man, wie Darwin ebenfalls¹⁾ betont:

„unter ‚Monstrosität‘ irgendeine beträchtliche Abweichung der Struktur versteht, welche der Art meistens nachteilig oder doch nicht nützlich ist“.

In ganz ähnlichem Sinne äußert sich v. Hansemann²⁾:

„Wenn man diese Betrachtungen über die Mißbildungen über-
sieht, so kann man unschwer erkennen, daß eine absolut scharfe Grenze
zwischen Mißbildungen und Änderung der Arthecharaktere nicht gezogen
werden kann, wie es überhaupt keine scharfe Grenze zwischen patho-
logischen und physiologischen Zuständen gibt. Unter allen Umständen
aber würde als Kriterium zur Unterscheidung maßgebend sein, ob die
entstandene Form für die Erhaltung der Art günstig oder ungünstig
ist. Ergibt sich aus der Betrachtung, daß sie günstig ist, so sollte man
sich hüten, sie als Mißbildung aufzufassen, und sollte sich nur darn
dazu entschließen, wenn jede andere Deutung des Zustandes aus-
geschlossen werden kann.“

Leider können wir aber von diesem Hilfsmittel der Unterscheidung
nur in den seltensten Fällen Gebrauch machen, da wir über die Zweck-
mäßigkeit der meisten hier in Frage stehenden Bildungen nur sehr
wenig sicheres auszusagen vermögen.

Daher wird es dem Ermessen des Einzelnen überlassen bleiben
können, ob er bei dem heutigen Stande der Dinge diesen Begriff der
Nützlichkeit oder Zweckmäßigkeit in der Definition der Mißbildungen
verwenden will oder nicht, und die Entscheidung, ob wir es mit einer
Variation oder mit einer Mißbildung zu tun haben, wird im einzelnen
Falle eine vom Herkommen bestimmte sein müssen.

Bezüglich des zweiten Punktes, der Abgrenzung gegen andere
pathologische Zustände, sind wir in günstigerer Lage.

Hier wollen wir an die Spitze unserer Ausführungen die Definition
setzen, die E. Schwalbe in seiner Darstellung der Mißbildungen in
Aschoffs Lehrbuch³⁾ gibt:

„Mißbildung ist eine während der Entwicklung zustande ge-
kommene Veränderung der Form eines oder mehrerer Organe oder
Organsysteme oder des ganzen Körpers, welche außerhalb der Variations-
breite der Art gelegen ist.“

¹⁾ Ch. Darwin, Die Entstehung der Arten, S. 62.

²⁾ D. v. Hansemann, Deszendenz und Pathologie, Berlin 1909,
S. 116.

³⁾ E. Schwalbe, Mißbildungen. In: L. Aschoff, Pathologische
Anatomie, I, 2. Aufl., 1911, S. 291.

Er fährt fort:

„Jede Entwicklungsstörung gehört nach unserer Definition in das Gebiet der Mißbildungen.“

Das scheint mir an jeder Definition der Mißbildungen das wesentliche zu sein, daß man die Mißbildungen in Gegensatz zu den Bildungen des normalen Entwicklungsverlaufes bringt. Man muß sogar noch weiter gehen, indem man sagt, daß eine Mißbildung nur dann vorliegt, wenn die normale Entwicklung offensichtlich gestört ist. Es wäre also sicher angebracht, die Worte der obigen Definition:

während der Entwicklung zustande gekommenen
durch:

die normale Entwicklung störende

zu ersetzen.

Denn die Definition Schwalbes würde sich auch auf solche Veränderungen beziehen, die zwar während der Entwicklung zustande kommen, aber diese nicht beeinflussen, wie z. B. manche durch fötale Infektionskrankheiten hervorgerufene Organveränderungen.

Man mache sich bei einer derartigen Begriffsbestimmung der Mißbildungen klar, daß man dabei rein morphologisch verfährt, und alle Veränderungen, die eine Änderung des normalen Entwicklungsverlaufes darstellen, hierher rechnen muß, gleichviel welcher Ursache sie ihre Entstehung verdanken.

Daß man also das kausale Moment ganz aus dem Spiele lassen muß, das läßt sich wohl am besten an einem Beispiele zeigen, das zu den wenigen uns bezüglich ihrer kausalen Genese durchsichtigen Mißbildungen gehört.

Ich meine das Beispiel des sogenannten Klumpfußes, den wir uns als durch abnormen Druck der Uteruswand oder durch ein zu enges Amnion entstanden denken. Wie dem auch sei, jedenfalls nehmen wir an, daß hier mechanische Komponenten ausschlaggebend beteiligt sind. Während wir diesen Klumpfuß als eine echte Mißbildung bezeichnen müssen, wird niemand z. B. den Plattfuß, die Kyphoskoliose, die „Schusterbrust“ usw. zu den Mißbildungen rechnen. Obgleich wir sie uns ganz ähnlich mechanisch zustande gekommen denken, klassifizieren wir sie, lediglich weil sie nach dem Abschluß der Entwicklung erworben wurden, also keine Entwicklungsstörung mehr veranlassen konnten, unter die „Belastungsdeformitäten“.

Es schien mir angezeigt, diese etwas ausführlicheren Auseinandersetzungen über die bestehenden Definitionen der Mißbildungen vorzuschicken, die sich ja im allgemeinen nur auf die Verhältnisse beim Menschen und den höheren Wirbeltieren beziehen. Denn wir werden

sehen, daß wir zur Herleitung einer brauchbaren Abgrenzung der Mißbildungen bei den Insekten, speziell bei den Schmetterlingen, einer Abänderung der bisher erörterten Begriffe in verschiedenen Punkten bedürfen werden.

Zunächst sind die Schwierigkeiten, physiologische von pathologischen Bildungen zu unterscheiden, hier weitaus größere.

Wir können uns nämlich von der Zweckmäßigkeit oder Unzweckmäßigkeit der meisten Bildungen kaum eine gültige Vorstellung machen, da wir die Bedeutung der hier in Frage kommenden Färbungs-, Zeichnungs- und Formverschiedenheiten in den wenigsten Fällen kennen. Auch haben wir nicht die Möglichkeit, so exakte und ausgedehnte biologische Beobachtungen machen zu können, daß wir über das Lebensschicksal der einzelnen Tiere orientiert wären.

Den größten Meinungsverschiedenheiten begegnen wir, wenn es sich darum handelt, den Umfang der Variationsbreite im allgemeinen und für jede einzelne Spezies festzustellen.

Die Entomologen haben seit langem, ohne auf eine Trennung pathologischer und physiologischer Bildungen das geringste Gewicht zu legen, alle Abweichungen vom typischen Bau der Artrepräsentanten in verschiedene Gruppen eingeteilt. Ich folge, indem ich diese kurz schildere, den Ausführungen, die M. Standfuß¹⁾, einer der besten Insektenforscher, die sich mit diesem Gebiete befaßt haben, gibt, und habe im folgenden lediglich die Verhältnisse bei den Schmetterlingen, den Lepidopteren, im Auge.

Varietäten nennt man die für die erdgeschichtliche Entwicklung der Art eine fundamentale Bedeutung besitzenden Färbungs- und Zeichnungsveränderungen.

„Die Varietät wäre dann wieder durch zugesetzte Adjektiva nach ihren verschiedenen Richtungen hin schärfer zu charakterisieren, als Lokalform, Lokalrasse, als Zeitform, jahreszeitliche Form, als gewesener oder beginnender Typus dieser beiden Formenreihen, entweder nur in einem oder in beiden Geschlechtern usw.“

„Als Aberrationen aber dürften die Formen zu definieren sein die sich nicht auf den Bahnen der erdgeschichtlichen Entwicklung der Art bewegen, sondern Neubildungen individueller Natur, individuelle Färbungsanomalien darstellen.“

¹⁾ M. Standfuß, Experimentelle zoologische Studien mit Lepidopteren. Neue Denkschriften d. Allg. Schweiz. Ges. f. d. ges. Naturwiss. Zürich 1900, 36, 1.

„Unter dem Begriffe der *Monstrositas* endlich dürfte sich der kleine Rest von Individuen der Spezies naturgemäß vereinigen lassen, der nach Ausscheidung der bisher gedachten Formen noch übrig bleibt, also Mißbildungen der verschiedensten Art, seien sie nun rein morphologischer oder zugleich physiologischer Natur: gynandromorphe oder ausgeprägt hermaphroditische Individuen und Miß- wie Krüppelbildungen in anderen Richtungen.“ (Standfuß.)

Wollen wir aus dieser Einteilung der Bildungsabweichungen bei den Schmetterlingen eine Trennung physiologischer von den pathologischen Bildungen herausarbeiten, so müssen wir nach anderen Gesichtspunkten vorgehen.

Es erscheint zwar auf den ersten Blick, daß die im Rahmen der Phylogenese liegenden Varietäten zweifellos immer physiologische Bildungen seien. Dann könnte man einfach ihnen gegenüber die beiden anderen Gruppen als pathologisch absondern. Dem ist aber nicht so. Es gibt nämlich genug Beispiele dafür, daß Lokalvarietäten oder Saisonformen an Orten bzw. zu Zeiten, die nur die Stammform aufzuweisen pflegen, vereinzelt und ganz ungewöhnlicherweise auftreten. Dieses abnorme Auftreten einer sonst durchaus typischen Varietät muß unter solchen ganz ungewöhnlichen Umständen naturgemäß auch von ganz anderen Gesichtspunkten aus betrachtet werden, und zählt zu den pathologischen Vorkommnissen.

Hier kommen wir also mit der Einteilung von Standfuß für unsere Zwecke nicht weiter.

Aber auch die Annahme, daß alles, was die Variationsbreite der Spezies überschreitet, pathologisch sei, ist hier irrig.

Wir können nämlich oft beobachten, daß lokale, zeitliche und sexuelle Varietäten Merkmale von Hemmungsbildungen oder auch atavistische Bildungen aufweisen, eine Tatsache, die nach dieser Definition ohne weiteres zu einer Rubrifizierung unter die Mißbildungen führen müßte. Dennoch stellen diese Varietäten sich nach der Regelmäßigkeit und Ausnahmslosigkeit ihres Vorkommens unter den genannten äußeren Bedingungen als normale und durchaus physiologische Bildungen dar.

Es muß daher auch dieser Fall in der Abfassung der Definition berücksichtigt werden, und so glaube ich, ist es am nützlichsten und einwandfreiesten, wenn man ihr einen Zusatz, welcher sich auf das normale oder abnorme Vorkommen dieser Bildungen bezieht, einfügt. Danach würde man als pathologisch stets solche Abweichungen zu betrachten haben, die außerhalb der Variationsbreite der Spezies gelegen sind und unter der

Stammform nur ganz vereinzelt, individuell auftreten, insbesondere auch den Vererbungsregeln nicht folgen.

Hierbei verwenden wir absichtlicher Weise die Erwägung, ob diese Bildungen nützlich oder schädlich sind, nicht mit zur Entscheidung. Wir können diesen Punkt deswegen ruhig unbeachtet lassen, weil wir einerseits in vielen einzelnen Fällen nicht in der Lage sind, eine göltige Entscheidung darüber zu treffen, und weil andererseits bei den Tieren, mit denen wir es hier zu tun haben, die rücksichtslos wirkende Auslese es zum massenhaften Auftreten pathologischer Bildungen niemals kommen läßt. Überdies ist ja heute der Streit über das Vorkommen pathologischer Rassen selbst bei den domestizierten Tieren bereits einwandfrei dahin entschieden, daß kein einziges Beispiel für diese so oft behauptete Erscheinung vorliegt.

Der einzige Fall, der bei unserer Definition bei oberflächlicher Betrachtung zu Verwirrung Anlaß geben könnte, sind die Infektionskrankheiten der Schmetterlingsraupen, die oft in ganz enormer Verbreitung aufzutreten pflegen. Aber diese geben, auch wo wir den Erreger nicht kennen, insofern so einwandfrei ihre krankhafte Natur zu erkennen, als sie die Tiere stets, noch bevor sie ihre Entwicklung vollenden können, fortraffen.

Was ist nun von allen diesen pathologischen Dingen, die wir derart von normalen Bildungen zu unterscheiden vermögen, eine Mißbildung? Kommen wir hier mit der Definition von Schwalbe zu einer ausreichenden Unterscheidung?

Nach dem bisher Erörterten können wir uns bei der Beantwortung dieser Fragen kurz fassen. Für die Schwalbesche Definition müssen wir, wie ich glaube gezeigt zu haben, die gleiche Abänderung vornehmen, wie oben angegeben, um die durch Infektionskrankheiten der Raupe, die durch Parasiten aus dem Insektenreiche und vieles andere verursachten Veränderungen auszuschließen.

Dann können wir die Mißbildungen bei den Schmetterlingen in Anlehnung an die Formulierung Schwalbes definieren wie folgt:

Eine Schmetterlingsmißbildung ist eine die normale Entwicklung des Individuums störende Veränderung der Form eines oder mehrerer Organe oder Organsysteme oder des ganzen Körpers, welche außerhalb der Variationsbreite der Spezies gelegen ist und vereinzelt und individuell unter der Art auftritt.

Zur näheren Erläuterung dieser Definition muß man noch mit der Tatsache rechnen, daß die Entwicklung der Schmetterlinge eine andere ist, als die der höheren Tiere.

Auch Schwalbe weist darauf hin, daß¹⁾: „sowohl während der Fötalzeit — von der Befruchtung des Eies an bis zur Geburt — als auch im späteren extrauterinen Leben die Möglichkeit einer Mißbildungsentstehung gegeben ist Ja, Störungen in der Rückbildung, der Involution der Organe müssen strenggenommen ebenfalls zu unserem Gebiet gerechnet werden.“

Und so müssen auch wir bei der Feststellung einer Schmetterlingsmißbildung berücksichtigen, daß sie sowohl während des Eizustandes, der eigentlichen Embryonalentwicklung, als auch während der post-embryonalen Entwicklung, also während des Raupenzustandes, während der Puppenruhe und auch vom Schlüpfen der Puppe an bis zur Fertigstellung des ausgebildeten Falters entstanden sein kann.

Nach einer derartigen eindeutigen Abgrenzung des Mißbildungsbegriffes für die Schmetterlinge wird es unerläßlich sein, einen orientierenden Überblick über die ungeheure Fülle der bei den Lepidopteren bereits beobachteten Mißbildungen zu geben.

Es kann dabei nur die Absicht sein, eine Übersicht der hauptsächlichsten und häufigsten, sozusagen der „typischen“ Mißbildungen zu bieten. Eine erschöpfende Darstellung aller Vorkommnisse, die publizistisch bis jetzt niedergelegt sind und die in die Tausende gehen, würde den Rahmen des hier verfolgten Zweckes bei weitem überschreiten. Die kasuistische Literatur ist in einer übergroßen Zahl der verschiedensten Zeitschriften und sonstigen literarischen Erscheinungen verstreut, und sie zu sammeln, wäre eine viele Jahre erfordernde Arbeit nötig. Zudem sind diese Mitteilungen oft so unvollständig und wenig einwandfrei, daß es fraglich erscheint, ob eine solche Sammlung den Wert besäße, der sie verlöhne.

Was weit dringender erforderlich zu sein scheint, ist jedoch, eine einigermaßen übersichtliche Ordnung der hauptsächlichsten in Frage kommenden Typen durchzuführen, und ein System zu schaffen, dem sie sich einordnen lassen, und dem man auch zwanglos weitere Fälle würde einfügen können.

Für ein solches System kann es m. E. nur ein einziges rationelles Einteilungsprinzip geben, nämlich das morphologisch-topographische. Es hat sich, wie das Schwalbesche Handbuch²⁾ zeigt, auch bei der Einteilung der menschlichen Mißbildungen als das geeignetste bewährt, und setzt uns in den Stand, rein deskriptiv und ohne die Kenntnis

¹⁾ E. Schwalbe, a. a. O. Siehe S. 3.

²⁾ E. Schwalbe, Die Morphologie der Mißbildungen des Menschen und der Tiere, Jena 1906 u. f.

der Genese der Mißbildungen zu erfordern, diese in eindeutiger Weise zu unterscheiden. Bei einer solchen topographischen Einteilung wollen wir die Abschnitte, die der Schmetterlingskörper in seiner äußeren Form bietet, zugrunde legen, und die Mißbildungen der inneren Organe — soweit solche bekannt sind — bei denen des Abdomens anhangsweise besprechen. Denn entsprechend dem vorhandenen Materiale muß man die von den Insekten bekannten Mißbildungen im wesentlichen als Mißbildungen der äußeren Form bezeichnen.

Alles, was an Einteilungsversuchen bei den Schmetterlingen bisher vorliegt, läßt von einer derartigen Anordnung nichts erkennen, und ist zudem so unvollständig, daß es auch nicht einmal zur Grundlage eines weiteren Ausbaues benutzt werden kann. Es erhebt sich in der Hauptsache kaum über die Dreiteilung der alten Anatomen, welche bekanntlich

Monstra per defectum,
 Monstra per excessum,
 Monstra per fabricam alienam

unterschieden.

Zu den einzelnen Mißbildungen werde ich im folgenden eine Reihe von Beispielen aus der Literatur und auch, dank der liebenswürdigen Unterstützung einiger Berliner Schmetterlingssammler, Stücke aus deren Sammlungen sowie Exemplare aus meiner eigenen Schmetterlingssammlung, die ich seit Jahren nach dieser Richtung hin zu vervollständigen bestrebt bin, anführen.

System der Schmetterlingsmißbildungen.

A. Mißbildungen des ganzen Körpers.

I. Riesenwuchs. Er besteht in einer abnormen Größe des ganzen Tieres bei sonst unverändertem Bau und Wahrung der Proportionen desselben. Bei Beurteilung dieser Mißbildung muß man berücksichtigen, daß die Größe der Individuen jeder Schmetterlingsart keine konstante ist, und auch ganz gewöhnlich in weiteren Grenzen schwankt als bei den höheren Tieren. Rassenmäßig kommen größere Exemplare in südlicheren Fluggebieten des Verbreitungsgebietes vieler Arten oder als zweite Generationen usw. vor.

Abgesehen hiervon wird aber gelegentlich das Vorkommen eines einzelnen ganz besonders großen Stückes berichtet, so daß an dem monströsen Charakter solcher Stücke nicht gezweifelt werden kann. Als Beispiel sei ein Exemplar von *Coenonympha pamphilus* L. erwähnt, welches ich im Juni 1912 bei Florenz unter vielen anderen

gewöhnlicher Größe fing. Während die Größe dieser Art zwischen 14—16 mm Vorderflügelänge, gemessen von der Wurzel bis zur Vorderlandspitze des Flügels, schwankt, beträgt sie bei diesem sonst nicht abweichend beschaffenen Tiere 18,5 mm (Abb. 1).

Ein anderes Beispiel gibt Schindler¹⁾, der ein 37 mm Vorderflügelänge messendes ♂ der *Euclidia mi* Cl. bei Wien fing, während das Normalmaß dieses Falters 25 mm nicht überschreitet.

Traten solche riesenwüchsigen Exemplare gelegentlich in etwas reichlicherer Zahl unter der Normalform auf, so wurden sie nicht selten



Abb. 1. *Coenonympha pamphilus* L. Zum Vergleich darunter ein normales Tier.



Abb. 2. *Jaspidea celsia* L. Zum Vergleich darunter ein normales Tier.

als Aberrationen beschrieben. Beispielshalber erwähne ich hier die *Gastropacha quercifolia* ab. *major* Tutt und viele andere.

II. Zwergwuchs. Er besteht in einer abnormen Kleinheit des ganzen Tieres bei sonst unverändertem Bau und Wahrung der Proportionen desselben. Häufiger als dem Riesenwuchse begegnet man solchen ganz ungewöhnlich kleinen Individuen unter den Schmetterlingen, sowohl in der freien Natur gefunden, als auch gelegentlich bei künstlichen Zuchten erhalten. Es ist auch bekannt, daß fast stets

¹⁾ Otto Schindler, Ein anomales ♂ von *Euclidia mi* Cl., Ent. Zeitschr., Frankfurt, 28, 116, 1915.

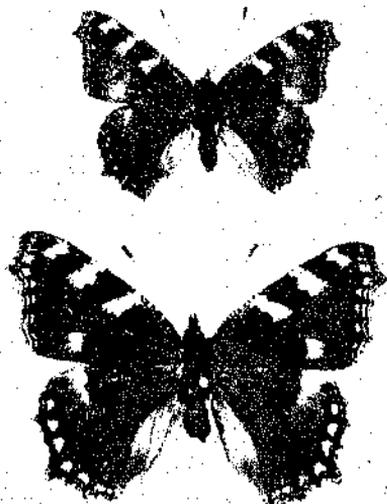


Abb. 3. *Vanessa urticae* L.
Zum Vergleich darunter ein normales
Tier.

künstlich gezogene Falter hinter „Freilandtieren“ in der Größe nicht unerheblich zurückstehen, aber auch hier bedeutet das Auftreten eines Zwergexemplares ein außergewöhnliches Ereignis.

Beispielsweise führe ich, als in meiner Sammlung befindlich, folgende ganz auffallend kleine Zwergexemplare an:

Jaspidea celsia L. Ein Freilandstück, dessen Vorderflügelänge 13 mm, gegenüber dem Normalwerte von 22 mm mißt (Abb. 2).

Vanessa urticae L. mit einer Vorderflügelänge von 18 mm bei einem Normalwerte von 23–28 mm für diese Species (Abb. 3).



Abb. 4. *Ceterio euphorbiae* L.
Zum Vergleich darunter ein normales Tier.

Celerio euphorbiae L. Bei diesem Stücke beträgt die Vorderflügelänge 21 mm gegenüber einem Normalwerte von 30–34 mm (Abb. 4).

B. Mißbildungen einzelner Körperteile oder Organe.

I. Des Rumpfes.

a) Des Kopfes.

Die auffallendste Mißbildung des Falterkopfes ist das Bestehenbleiben des Raupenkopfes anstelle eines ausgebildeten imaginalen Gebildes.

Solche Tiere haben im Momente der Verpuppung die Kopfhaut der Raupe nicht abgestreift. Diese blieb vielmehr während des Puppenzustandes erhalten und deckt auch den Kopf des ausgebildeten Tieres. Sie kann auch sämtliche Mundwerkzeuge der Raupe mit enthalten. Während des Puppenzustandes bleibt sie, wie eine Mitteilung von Wüsthoff¹⁾ zeigt, unter der Puppenhülle verborgen. Von anderer Seite wurden aber auch Puppen mit außen aufsitzendem Raupenkopfe beschrieben, so z. B. von Große²⁾. Infolgedessen ist die Entwicklung des Falterkopfes eine nur mangelhafte. Wie weit sie überhaupt verhindert ist, darüber existieren keine umfassenden Untersuchungen. Jedenfalls fehlen die sonst vorragenden Gebilde, Fühler, Mundwerkzeuge, Augen usw. oder liegen verkümmert unter der Raupenhülle. Auch ob die Raupenhaut noch in organischem und nutritivem Zusammenhange mit dem Tiere steht oder nur durch ihre Form ihm fest aufhftet, ist nicht entschieden, von früheren Autoren, z. B. von Hagen³⁾, ist das erstere beobachtet worden, wahrscheinlicher ist es aber, daß der letztere Fall den Tatsachen entspricht.

Groß ist die Anzahl derartiger Exemplare in der Literatur:

Eine ganze Serie von 12 solcher Tiere aus den verschiedensten Falterfamilien beschrieb Hagen⁴⁾, 4 Exemplare von *Limenitis sibylla* L. wurden von Schnepf⁵⁾ publiziert und je

¹⁾ Wüsthoff, Falter mit Raupenkopf. Intern. Ent. Zeitschr., 3, 151, 1909.

²⁾ Arthur Große, Puppe mit Raupenkopf. Intern. Ent. Zeitschr., 3, 220, 1909.

³⁾ Herm. Hagen, On some insect deformities. Memoirs of the museum of comparative zoology, Cambridge, 2, 9, 1876.

⁴⁾ Herm. Hagen, a. a. O.

⁵⁾ W. Schnepf, Falter mit Raupenkopf. Intern. Ent. Zeitschr., 3, 160, 1909.

einen Fall erwähnen Chapman¹⁾, Nécsey²⁾, Richter³⁾ und Speiser⁴⁾.

Über andere Mißbildungen des Kopfes sind bei den Lepidopteren meines Wissens keine Aufzeichnungen vorhanden. Es sei aber berücksichtigt, daß bei anderen Insektenordnungen, die wir gelegentlich der Vollständigkeit wegen mit erwähnen wollen, an einzelnen Teilen des Kopfes Mißbildungen auftreten können.

So beschreibt Konow⁵⁾ ein ♀ von *Tenthredopsis elegans* Knw., dem die Ocellen fehlten. Auch der ganze obere Stirnteil bis zu der Fühlerwurzel hin war nicht vorhanden.

Honigbienen (*Apis mellifera* L.), die statt der beiden Fazettenaugen ein unpaares, zyklisches Auge besitzen, führen Lucas⁶⁾ und Stannius⁷⁾ an.

Allein steht die Angabe eines Autors, H. Weyenbergh⁸⁾, der eine *Chironomus*-Larve (*Diptera*) mit zwei Köpfen beobachtet haben will. Die hinter den beiden getrennten, fast gleich großen Köpfen gelegenen Körpersegmente vereinigten sich derart, daß vom zweiten Segment an die beiden Individuen miteinander verschmolzen, und unter allmählicher Konvergenz der Körperachsen vom fünften Segment ab nur noch ein einfach gebauter Leib vorhanden war. Am Hinterleibsende trat dann noch ein überzähliges Tracheenkiemenbüschel auf. Beide Köpfe waren in gleicher Weise lebens- und funktionstüchtig, das Tier starb aber nach der ersten Häutung ab und wurde anatomisch nicht untersucht.

¹⁾ T. A. Chapman, On some teratological specimen. Transact. Ent. Soc. London, 173, 1907.

²⁾ St. Nécsey, Biologische Beobachtungen. Rovartani Lapok, 6, 201.

³⁾ A. Richter, Falter mit Raupenkopf. Intern. Ent. Zeitschr., 3, 255, 1909.

⁴⁾ P. Speiser, Ein Falter von *Vanessa urticae* mit Kopf der Raupe. Illustr. Zeitschr. f. Ent., 4, 155, 1899.

⁵⁾ Konow, Abnorme Kopfbildung bei *Tenthredopsis elegans* Knw. Illustr. Zeitschr. f. Ent., 5, 117, 1900.

⁶⁾ Lucas, Cyclopie bei *Apis mellifica*. Ann. Soc. Ent. France, 737, 1868.

⁷⁾ Stannius, Über einige Mißbildungen bei den Insekten. Müllers Arch., 295, 1835.

⁸⁾ H. Weyenbergh, Über ein zweiköpfiges Monstrum (Larve von *Chironomus*) und über Insektenmonstra überhaupt. Ent. Ztg. Stettin, 84, 452, 1873.

b) Des Thorax.

Auch die Zahl der Thoraxmißbildungen ist gering.

Veränderungen der Zahl und Anordnung der den Thorax zusammensetzenden Chitinplatten, bei anderen Insektenordnungen bekannt, sind bei den Schmetterlingen nicht beobachtet, offenbar infolge der dichten, die Struktur des Thorax verdeckenden Behaarung.

Entsprechend dem geschilderten Vorkommen eines Raupenkopfes beim Falter können auch Teile des „Raupenthorax“, wenn man die ersten drei Leibesringe der Raupe so nennen darf, bei der ausgebildeten Imago persistieren. Einen solchen Fall beschrieb Krüger¹⁾.

Das Haarkleid des Thorax ist wiederholt mißbildet gefunden worden. Sei es, daß es völlig fehlte, wie dies Reinberger²⁾ bei zwei Exemplaren der *Saturnia pyri* Schiff. beschrieb, sei es, daß seine Färbung in bemerkenswerter Weise abwich. So bildet Swoboda³⁾ zwei auffallende Stücke von *Acherontia atropos* L. ab, deren eines auf dem Thorax der Totenkopfzeichnung entbehrte, während das andere eine verdoppelte Totenkopfzeichnung trug.

Der Vollständigkeit wegen sei erwähnt, daß die Färbung und Zeichnung des Thorax eine scharf in der Mittellinie begrenzte Asymmetrie beider Seiten in den Fällen aufweist, in denen das ganze Tier Halbseitenverschiedenheiten zeigt, wie bei den sogenannten Halbseitenaberrationen und den Halbseitenzwittern. Die einschlägigen Fälle finden sich weiter unten erwähnt, da die Thoraxmißbildung nur eine zurücktretende Teilerscheinung darstellt.

c) Des Abdomens.

Das Abdomen der Schmetterlinge ist infolge seiner frei hinausragenden Lage und des Mangels verdeckender Anhangsgebilde in seiner Gliederung dem Auge zugänglicher, als der eben besprochene Thorax. Daher sind dem Blicke der Beobachter auch nicht Störungen in seinem Bau entgangen, von denen ich zuerst nennen möchte:

Änderungen der Segmentzahl.

Angaben über Vermehrung der Segmente des Hinterleibes bin ich nicht begegnet. Vielmehr beziehen sich die Notizen auf Ver-

¹⁾ Krüger, Ein Falter von *Orgyia antiqua* L. mit Kopf- und Bruststücken der Raupe. Illustr. Wochenschr. f. Ent., 4, 205, 1899.

²⁾ Reinberger, Falter mit fehlender Körperbehaarung. Illustr. Wochenschr. f. Ent., 4, 202, 1899.

³⁾ Hans Swoboda, Einige merkwürdige *Acherontia atropos* L. Intern. Ent. Zeitschr., 8, 2, 1909.

schmelzung einzelner benachbarter Segmente miteinander. Hierher gehört ein Exemplar von *Celerio euphorbiae* L. aus meiner Sammlung (Abb. 5).

Das dem weiblichen Geschlecht zugehörige Tier ließ schon im Puppenzustande eine Verschmelzung des vierten bis sechsten Abdominalsegmentes erkennen, derart, daß die Chitininge dieser Segmente ein fortlaufendes spiralig gewundenes Band darstellten, das demgemäß um den Hinterleib drei volle schraubige Kreiswindungen beschreibt. Man kann sich diese Bildung zustande gekommen erklären dadurch, daß in dem betroffenen Bereiche Sterniten und Tergiten ungleichnamiger Segmente zur Zeit der entwicklungsgeschichtlichen

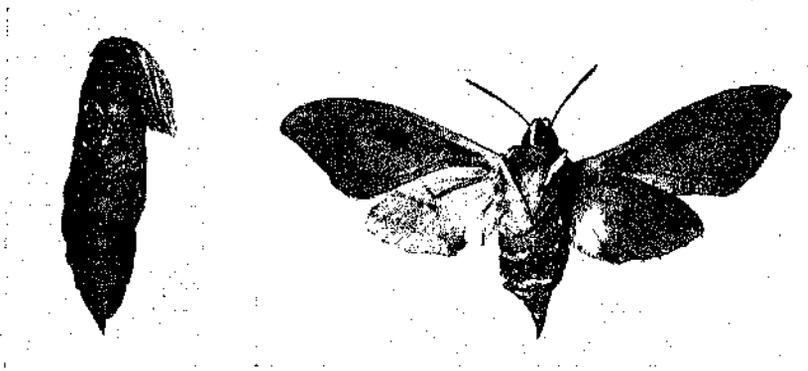


Abb. 5. *Celerio euphorbiae* L. mit zugehöriger Puppenhülle.

Vereinigung dieser Teile zu Vollringen miteinander in Verbindung traten. Auch an dem geschlüpften Imaginalstadium ist diese auffällige Erscheinung, wenn auch nicht so deutlich wie an der Puppe, nachweisbar (s. Abb. 5). Es sei übrigens bemerkt, daß die Puppe auch an den Flügelscheiden Mißformungen, entsprechend denen, von denen weiter unten, als durch abnorme Druckwirkung zustande gekommen, die Rede sein wird, aufwies, und daß auch die Imago hiermit übereinstimmend abnorm zugeschnittene Flügel besitzt, was vielleicht ein besonderes Licht auf die Entstehung auch der Hinterleibsmißbildung wirft.

Das Tier besitzt ein Seitenstück in einem von R. Scholz¹⁾ beschriebenen Käfer *Stenocorus fasciatus* F., bei dem ebenfalls zwei Abdominalsegmente zu einem Spiralbande verschmolzen waren.

¹⁾ R. Scholz, Monströses Abdomen bei *Stenocorus fasciatus* F. Illustr. Zeitschr. f. Ent., 5, 298, 1900.

Auch beschrieb F. D. Morice¹⁾ ein Exemplar der Bienenspezies *Anthidium manicatum* L., bei welchem das zweite bis siebente Hinterleibssegment zu einem fortlaufenden Spiralbände verschmolzen waren. Und schließlich bildet Chapman²⁾ eine Puppe des Kleinschmetterlings *Hastula hyerana* Mill. ab, die eine fast vollständige Verwachsung des vierten und fünften Abdominalsegmentes zeigt.

Mißstaltung einzelner Segmente.

Weniger durchgreifend war die Veränderung bei einer von Bassi³⁾ abgebildeten Raupe des Seidenspinners *Bombyx mori* L. Das siebente und neunte Körpersegment waren in der Mittellinie des Rückens einander bis zur Berührung genähert und bedeckten so völlig das achte Segment, ohne daß es zu einer Verwachsung der Leibesringe gekommen wäre. Das Tier starb vor der weiteren Entwicklung.

Fehlen des Haarkleides.

Die Haarbekleidung des Abdomens gelangt in manchen Fällen nicht zur Ausbildung. So fehlte sie bei einem *Sphinx ligustri* L., wie dies Reinberger⁴⁾ angibt.

Änderungen der Färbung und Zeichnung.

Auch bei der Färbung und Zeichnung des Abdomens wiederholen sich die beim Thorax besprochenen Vorkommnisse.

Die scharfe Markierung der Mittellinie bei allen halbseitig auftretenden Färbungsanomalien ist eine fast durchweg sich bestätigende Tatsache. Nur beispielsweise mag erwähnt sein, daß Honrath⁵⁾ für eine Aberration der *Arctia villica* L., die links ein starkes Vortreten der gelben Färbung aufwies, ausdrücklich hervorhebt, daß auch das Abdomen links vom Gelb beherrscht war, und daß Standfuß⁶⁾

¹⁾ F. D. Morice, Teratological specimen of a bee. Transact. of the Ent. Soc. London, 16. Okt. 1907, S. LXI.

²⁾ T. A. Chapman, On insect teratology. Proceed. of the South London Ent. and Nat. hist. Soc., 1910—1911.

³⁾ Bassi, Note sur un ver à soie monstrueux. Ann. de la Soc. Ent. de France, 10, Sér. 2, 1852, Bull. S. 8.

⁴⁾ Reinberger, Falter mit fehlender Körperbehaarung. Illustr. Zeitschr. f. Ent., 4, 202, 1899.

⁵⁾ E. G. Honrath, Einige Varietäten, Abnormitäten, Monstrositäten und Hermaphroditen von Lepidopteren. Berliner Ent. Zeitschr., 495, 1888.

⁶⁾ M. Standfuß, Lepidopterologisches. Berliner Ent. Zeitschr., 239, 1888.

ein halbseitig melanistisch gefärbtes ♀ von *Agria tau* L. beschreibt, dessen Körper ebenfalls exakt geteilt war.

An dieser Stelle mag auch als Unikum ein Fall genannt werden, in welchem eine ausgeschlüpfte Imago von *Mimas tibiae* L. in der Mittellinie des Rückens des achten Abdominalsegmentes noch das larvale Horn trug, welches auch die Puppe dieses Exemplares an gleicher Stelle besessen hatte. Der Fall entstammt einer Beobachtung von Clément¹⁾, welcher anführt, daß von einem anderen Mitgliede der Pariser entomologischen Gesellschaft, Chrétien, ein ähnlicher Fall bei einer Puppe von *Celerio euphorbiae* L. beobachtet worden sei, der nur insofern nicht vollständig war, als der fertige Falter keine Spur des Puppenhornes mehr aufwies.

Eine besondere Darstellung verdienen die Mißbildungen der Geschlechtsorgane bei den Schmetterlingen.

Hier liegt ein recht gut untersuchtes Material vor, und hier ist das einzige Gebiet, auf dem wir etwas über Mißbildungen innerer Organe erfahren.

Die äußeren Geschlechtsorgane.

Zunächst mögen hier die Mißbildungen der äußeren Geschlechtsorgane, der Kopulationsorgane, getrennt besprochen werden. Sie sind bekanntlich bei den ♂♂ der Schmetterlinge von charakteristischem, in unendlichen Formvarianten bei den einzelnen Spezies abgewandelten Bau, während ja dem ♀ außer der häutigen Legeröhre keine charakteristischen chitinösen Bildungen ähnlicher Art zukommen.

Nicht nur infolge ihrer deskriptiven Absonderung von den übrigen Geschlechtswerkzeugen kommt diesen Organen eine Sonderstellung zu, sondern ihr chitinöser Bau, der eine leichte Trockenpräparation derselben ermöglicht und ihre Verwendbarkeit zur Lösung gewisser Fragen der Systematik, sicherten ihnen besonders eingehende Beachtung.

So wurden mehrfach mißbildete männliche Kopulationsorgane beschrieben und abgebildet. Da es sich um sehr kompliziert geformte Teile handelt, sind die Formveränderungen sehr mannigfach und wechselnd.

Ein von Chapman²⁾ beschriebenes äußeres Genitale eines ♂ von *Acrornicta tridens* Schiff. sei hier besonders erwähnt, da alle äußeren

¹⁾ A.-L. Clément, Observations de différentes anomalies chez les insectes. Bull. de la Soc. Ent. de France, 268, 1898.

²⁾ T. A. Chapman, On insect teratology. Proceed. South London Ent. and Nat. Hist. Soc., 1910/1911.

Teile, Valven, Penis und Penisscheide im Inneren des Körpers verborgen saßen. Der Verfasser bemerkt hierzu selbst:

„Da diese Organe in Wahrheit als innere Organe bei der Raupe angelegt sind, und erst bei der Verpuppung nach außen treten, so liegt hier wahrscheinlich eine Hemmungsbildung vor. Doch muß bemerkt werden, daß andere Autoren diese Organe für epidermoidale halten, und daß daher die Frage sich nicht ganz einwandfrei an diesem Tiere lösen läßt.“

Hier wie bei der Beurteilung vieler anderer Mißbildungen erweist es sich als äußerst wichtig, daran zu erinnern, daß nur eine bis ins letzte Detail gehende Kenntnis der normalen Erscheinungen der Morphologie der Schmetterlingsarten vor einer Verwechslung ganz normaler Bildungen mit Mißbildungen Schutz gewähren kann. Es ist daher von Bedeutung, daß bei einigen Schmetterlingsgruppen Asymmetrien im Bau der Kopulationsorgane als ein regelmäßiges normales Verhalten festgestellt worden sind. So ist dies von Chapman¹⁾ für die ♂ vieler Sphingiden sichergestellt, und auch bei einigen Hesperiden (*Thanaos*) sowie bei Butaliden, Pterophoriden und Psychiden (siehe die Arbeit von Poljanec²⁾) sind Asymmetrien der Kopulationsorgane beschrieben.

Eine große Fülle von Mißbildungen der äußeren Genitalien, wie übrigens auch der nachher zu besprechenden inneren Geschlechtsorgane wird durch einen bei den Schmetterlingen ganz besonders gründlich erforschten Vorgang geliefert, nämlich die Bastardierung.

Wohl in keiner anderen Tiergruppe sind Kreuzungen verschiedener Arten mit so großem Erfolge und in so großer Zahl durchgeführt worden, als bei den Schmetterlingen. Hier ist die bahnbrechende Arbeit vor allem Max Standfuß zu danken, der seine an über 50 Hybridenzuchten und einem in die Tausende gehenden Faltermaterial gewonnenen Resultate in einer großen Reihe von Arbeiten niederlegte.

Nach den durch W. Röpke³⁾ an einem Teile dieses Materiales ausgeführten anatomischen Untersuchungen zeigte sich, daß an den äußeren Kopulationsorganen der Hybridenmännchen häufig Verkümmierungen der verschiedensten Teile feststellbar waren.

¹⁾ T. A. Chapman, On asymmetry in the males of Hemarino and other Sphinges. Proceed. Ent. Soc. London, 679, 1902.

²⁾ L. Poljanec, Zur Morphologie der äußeren Geschlechtsorgane bei den männlichen Lepidopteren. Arb. d. zool. Inst. Wien, 18, 1902.

³⁾ W. Röpke, Ergebnisse anatomischer Untersuchungen an Standfußschen Lepidopterenbastarden. I. Folge. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss., 44, 1, 1909.

Röpke untersuchte Exemplare der Hybriden *Smerinthus hybr. hybridus* Westw. und *Smerinthus hybr. operosa* Standf. Den ♂♂ fehlten in vielen Fällen der Penis und die Penishülse. Die Valven und die Harpen waren verkrüppelt, verkümmert, in einigen Fällen fehlten die Harpen völlig. Auch fanden sich die Harpen gelegentlich zu einem gemeinsamen unpaaren Chitingebilde verschmolzen.

Den Löwenanteil an den Mißbildungen der männlichen Kopulationsorgane, wie der Genitalien überhaupt, beanspruchen die zwittrigen Bildungen derselben.

Die Zwitterigkeit, bei den Insekten ziemlich häufig anzutreffen, ist stets als ein pathologisches Vorkommnis zu betrachten, nicht nur, weil sie stets sporadisch bei diesen sonst immer getrenntgeschlechtlich gebauten Tieren auftritt, sondern weil mit ihr fast stets ein Verlust der Geschlechtsfunktion, Sterilität, verbunden ist. Gemäß der sexuellen Differenzierung, die bei den Schmetterlingen sich nicht nur auf die Geschlechtswerkzeuge beschränkt, sondern auch viele andere Teile des Körpers mit umfaßt, sind die Zwitterbildungen nicht bei jenen allein in die Erscheinung tretend, sondern berühren alle diese sekundären Geschlechtscharaktere in mehr oder minder starkem Umfange. Dennoch soll hier zunächst nur von den Geschlechtsorganen die Rede sein, während auf die Zwitterbildungen an Flügeln, Fühlern usw. bei den betreffenden Organen näher eingegangen werden wird.

Hier muß zunächst eine kurze Übersicht der gesamten Geschlechtsmerkmale bei den Schmetterlingen gegeben werden, aus dem Grunde, weil sich auf ihr eine systematische Einteilung der verschiedenen Unterformen des Zwittertums aufbauen muß. Man unterscheidet, am besten der Einteilung Pells folgend, die ich hier nach der Abhandlung L. Pells über den wahren Hermaphroditismus beim Menschen zitiere¹⁾, folgende Geschlechtsmerkmale:

- I. essentielle oder primäre,
 - a) germinale,
 - b) glanduläre;
- II. akzidentale oder sekundäre,
 - a) genitale subsidiäre,
 - 1. interne,
 - 2. externe,
 - b) extragenitale.

¹⁾ Ludwig Pells, Über den wahren Hermaphroditismus des Menschen und der Säugetiere. Arch. f. mikroskop. Anat., 84, Abt. 2, 119, 1914.

In diesem Schema stehen die essentialen Merkmale als die der Keimzellen, der Gameten, d. h. des Eies und der Spermie (germinale), sowie diejenigen der diese Keimzellen beherbergenden Keimdrüsen, der Gonaden, nämlich des Hodens und des Eierstockes (glanduläre) an erster Stelle.

Ihnen gegenüber, unter den akzidentalnen Merkmalen, sind mit genitalen subsidiären sowohl die übrigen inneren Geschlechtsorgane, d. h. die Ausführungsgänge (interne) als auch die äußeren Geschlechtsteile, das sind die Kopulationsorgane (externe), zu bezeichnen. Dagegen fallen unter die Bezeichnung der extragenitalen Merkmale die, wie erwähnt, weiter unten zu besprechenden Bildungen an Flügeln, Fühlern u. a.

Auf Grund dieser Aufzählung ergeben sich folgerichtig die Einteilungsformen des Hermaphroditismus.

Folgen wir auch hier den Ausführungen L. Picks, so muß für den wahren Hermaphroditismus das Vorhandensein essentieller Geschlechtsmerkmale beider Geschlechter bei ein und demselben Individuum gefordert werden. Dagegen bezeichnen wir beim Vorhandensein der Gonaden nur eines Geschlechtes das Auftreten akzidentalner Geschlechtsmerkmale des anderen Geschlechtes als falschen oder Pseudohermaphroditismus.

Nun ergeben sich für den wahren Hermaphroditismus eine Reihe von verschiedenen Möglichkeiten durch wechselnde Zahl und Anordnung der Keimdrüsen, indem zunächst beiderseits beide Keimdrüsen vorhanden sein können (Hermaphroditismus bilateralis), ferner beide Keimdrüsen auf der einen Seite, nur eine oder gar keine dagegen auf der anderen Seite (Hermaphroditismus unilateralis) und schließlich auf jeder Seite nur eine Keimdrüse sich vorfinden kann (Hermaphroditismus lateralis). Ich entnehme wiederum der L. Pick'schen Arbeit das diese Verhältnisse präzisierende Klebs-Sauerbeck'sche Schema¹⁾:

¹⁾ Ich bin mir wohl bewußt, daß es bei der Übertragung dieser die Verhältnisse bei den höheren Tieren als Ausgangspunkt nehmenden Einteilung auf die Schmetterlinge insofern gewisser Vorsicht bedarf, als bei diesen nur ein einziger unpaarer Hoden vorhanden ist, wenn man von den primitivsten Familien, etwa den Hepialiden, absieht, welche zwei getrennte Testikel besitzen. Dennoch ist bei allen Schmetterlingen die Hodenanlage eine paarige, und erst in einem relativ späten Stadium der Entwicklung kommt es zu einer Verschmelzung beider Organe. Diese embryologischen Verhältnisse machen sich auch bei der Konfiguration der zwittrigen Organe insofern geltend, als, wie aus der Beschreibung weiter unten hervorgeht, die Hoden der echten Zwitter stets nur aus der Keimdrüsenanlage einer Seite hervorgegangen zu denken sind.

I. Hermaphroditismus bilateralis:

- a) mit getrennten,
- b) mit vereinigten Keimdrüsen.

II. Hermaphroditismus unilateralis (dexter oder sinister):

- a) mit getrennten,
- b) mit vereinigten Keimdrüsen, dabei je
 1. mit vorhandener Keimdrüse der anderen Seite (completus) als:
 - 1 a. Hoden (masculus),
 - 1 b. Eierstock (femininus),
 2. mit fehlender Keimdrüse der anderen Seite (incompletus).

III. Hermaphroditismus lateralis:

- a) männliche Keimdrüse rechts (masculus dexter),
- b) männliche Keimdrüse links (masculus sinister).

Der falsche Hermaphroditismus wird von jeher in zwei Hauptgruppen eingeteilt, nämlich in den:

- A. Pseudohermaphroditismus masculinus, bei Vorhandensein eines oder beider Hoden;
- B. Pseudohermaphroditismus femininus, bei Vorhandensein eines oder beider Eierstöcke.

Jede dieser Abteilungen zerfällt in die folgenden Untergruppen:

- a) internus, wenn die inneren akzidentalen Merkmale andersgeschlechtlich sind als die Keimdrüsen,
- b) externus, wenn die äußeren akzidentalen Merkmale andersgeschlechtlich sind als die Keimdrüsen,
- c) internus et externus, bei Kombination von a und b,
- d) extragenitalis, wenn nur einzelne der extragenitalen Merkmale andersgeschlechtlich sind als die Keimdrüsen.

Wenn vorher mit Recht gesagt worden war, daß der Hermaphroditismus, seinem pathologischen Charakter entsprechend, durchaus sporadisch bei den Schmetterlingen auftritt, so muß diese Behauptung in einer gewissen Hinsicht eine Erweiterung erfahren.

Es hat sich nämlich die merkwürdige Tatsache herausgestellt, daß die Bastardierung bei den Schmetterlingen zu sehr eigentümlichen Veränderungen der Genitalorgane führt. Nicht nur, daß die Funktion derselben in mehr oder weniger hohem Grade Störungen aufwies, daß Atrophien und Aplasien verschiedener Teile beobachtet worden wären, wie es oben auseinandergesetzt wurde und ja auch bei Bastarden höherer Tiere wiederholt beschrieben worden ist, sondern

die Schmetterlingsbastarde weisen in ganz besonders gehäufter Zahl zwittrige Bildungen auf. Nimmt man nach Speyer¹⁾ an, daß auf ca. 30000 Schmetterlinge im allgemeinen ein zwittriges Exemplar entfällt, so trat demgegenüber nach den Untersuchungen von Standfuß²⁾ unter je 2000 primären Bastarden ein ausgesprochen gynandromorphes Exemplar auf, bei den abgeleiteten Bastarden höherer Ordnung waren sogar unter 282 Individuen 27 ausgesprochen gynandromorphe, eine Zahl, die, wie die Röpkeschen Untersuchungen zeigen werden, noch bei weitem zu niedrig gegriffen ist.

Wenden wir uns nach diesen orientierenden Erörterungen zurück zur Besprechung der zwittrigen Veränderungen an den äußeren Geschlechtsorganen, so muß zunächst gesagt werden, daß, obgleich die Zahl der beschriebenen Schmetterlingszwittrier weit mehr als tausend Exemplare umfaßt³⁾, doch bei der überwiegenden Mehrzahl dieser Tiere nur Beschreibungen der äußeren Form und Zeichnung vorliegen. So bedauerlich diese Tatsache ist, so leicht erklärlich ist sie durch den Umstand, daß die meisten Tiere erst in präpariertem getrocknetem Zustande in die Hände der Untersucher gerieten.

Innerhin sind auch dann noch die männlichen Kopulationsorgane einer Zergliederung und morphologischen Untersuchung fähig dank ihrer derben chitinosen Beschaffenheit, abgesehen davon, daß sie zum Teil auch ohne weiteres dem Auge des Betrachters sich offenbaren. So wurde festgestellt, daß bei fast allen diesen im Trockenzustande beschriebenen Zwittrern die Kopulationsorgane zwittrig gebaut sind. Da die meisten dieser Zwittrier genau halbiert sind, d. h. eine männliche und eine weibliche Körperhälfte besitzen, die durch die Symmetrieebene des Körpers getrennt werden, so fügen sich auch die Kopulationsorgane diesem Bauplane streng an. Es ist also die männliche Seite auch äußerlich männlich gebaut, die weibliche dagegen ihrem Geschlechte entsprechend nicht mit Kopulationsorganen ausgestattet. Dennoch ist nicht das Vorhandensein aller Teile der männlichen Hälfte, so z. B. des versteckt liegenden Penis und der Penisscheide sicher nachgewiesen.

Den Anblick des äußeren Hinterleibsendes eines solchen Exemplars veranschaulicht sehr deutlich ein genau halbiertes Zwittrier (links

¹⁾ A. Speyer, Lepidopterologische Mitteilungen. Stett. Ent. Ztg., 200, 1888.

²⁾ M. Standfuß, Experimentelle zoologische Studien mit Lepidopteren. N. Denkschr. Schweiz. nat. Ges., 1898.

³⁾ Wenke, Zeitschr. f. wiss. Zool., 84, 1906, gab sie schon 1906 als über 1000 an.

weiblich, rechts männlich) von *Argynnis paphia* L. aus der Sammlung von Herrn Prof. Dr. L. Pick, Berlin (Abb. 6 und 7).

Rechts sieht man entsprechend dem männlichen Bau dieser Seite die Valve weit vorragend, links dagegen ist der Kontur des Hinterleibes dem weiblichen Verhalten entsprechend kurz gerundet und



Abb. 6. *Argynnis paphia* L. Oberseite.



Abb. 7. *Argynnis paphia* L. Unterseite.

entbehrt der Anhänge, dagegen läßt die erhebliche seitliche Vorwölbung ein wohlausgebildetes eierreiches Ovarium im Inneren vermuten.

In anderen Fällen, so bei dem von G. T. Baker¹⁾ beschriebenen Zwitter von *Eronia hippia* var. *gaea*, der ebenfalls genau halbiert war, zeigte das Hinterleibsende bei anatomischer Untersuchung männlichen Typus mit einigen weiblichen Charakteren, diese namentlich auf der Seite mit weiblichen Flügeln deutlich erkennbar.

Auch ist einige Male das Auftreten nur einzelner Teile des männlichen

Kopulationsapparates bei sonst innerlich rein weiblich organisierten Scheinzwittern beobachtet worden. So fand sich mehrmals²⁾ als einziges Organ ein Penis vor oder ein wenn auch reduzierter Unkus war sichtbar³⁾.

¹⁾ G. T. Baker, Notes on the genitalia of a gynandromorphous *Eronia hippia*. Transact. Ent. Soc. London, 1. Okt. 1890.

²⁾ O. Schultz, Über den anatomischen Befund des Geschlechtsapparates zweier gynandromorpher Lepidopteren (*Smerinthus populi* L. und *Vanessa antiope* L.). Berl. Ent. Zeitschr., 43, 1898.

³⁾ K. Wenke, Anatomie eines *Argynnis paphia*-Zitters, nebst vergleichend anatomischen Betrachtungen über den Hermaphroditismus bei Lepidopteren. Zeitschr. f. wiss. Zool., 84, 1906.

Besonders erwähnenswert scheint es mir zu sein, daß von H. Rebel¹⁾ ein Zwitter von *Parnassius delius* Esp. beschrieben und abgebildet wurde, der, äußerlich genau halbiert, eine dem ♀ zukommende Eiertasche am Abdominalende besaß. Diese, obgleich etwas mißgestaltet und nach der weiblichen Seite des Falters hin verschoben, gibt einen einwandfreien Beweis dafür, daß das Tier von einem ♂ begattet worden war. Denn es steht fest, daß die Taschenbildung erst nach erfolgter Begattung vor sich geht²⁾.

Ähnliche halbierte *Parnassius*-Zwitter mit Taschenbildung sind auch beschrieben worden von Fr. Meißner³⁾ bei *Parnassius apollo* L. und von Perty⁴⁾ bei *Parnassius delius* Esp. Das Exemplar Meißners hatte sogar außer der Tasche einen wohlentwickelten Penis.

Von hervorragendem Interesse sind die zwittrigen Bildungen an den äußeren Genitalorganen bei den erwähnten Bastardformen.

Röpke⁵⁾ fand, daß bei allen von ihm untersuchten Hybridenweibchen die äußeren Genitalien männliche Merkmale in wechselnder Ausbildung erkennen ließen.

Der — sonst mit dem After gemeinsam mündende — Oviporus war von jenem durch äußere Chitingebilde getrennt, die „durchaus an Teile der männlichen Groifapparate erinnern“. Diese waren:

1) H. Rebel, Über drei Parnassierzwitter. 7. Jahresh. d. Wien. Ent. Ver., 1896.

2) Man beachte jedoch, daß trotzdem nicht mit Sicherheit erkannt werden kann, ob dieser oder ähnliche Zwitter auch wirklich als Weibchen sexuell funktionierten. Denn erstens ist nicht sichergestellt, ob zur Bildung der Eiertasche eine vorausgegangene Befruchtung oder die bloße Vollziehung des Kopulationsaktes erforderlich ist, und zweitens ist es bekannt, daß die Männchen vieler Schmetterlingsarten, wenn sie sich auf der Höhe ihrer sexuellen Erregung befinden, häufig statt mit einem Weibchen mit einem gerade in der Nähe befindlichen anderen Männchen eine Kopula eingehen. So ist denn auch bei den wenigen bei Zwittern beobachteten Begattungen auffallenderweise der Partner stets ein Männchen.

Sonst sei noch die Beobachtung einer sehr merkwürdigen Kopula bei einem hermaphroditischen Käfer erwähnt. Das Tier, ein vorwiegend geteilter Zwitter von *Dytiscus latissimus* L., war mit einem Männchen seiner Art in Kopula, eine anatomische Untersuchung wurde nicht vorgenommen (Altum, Die Arten der Gattung *Dytiscus* in der nächsten Umgebung von Münster. Stett. Ent. Ztg., 308, 1865, Abb. ebenda, Taf. II, 6, 1866).

3) Fr. Meißner, Verzeichnis der schweizerischen Schmetterlinge. 3. Forts. Meißners Naturw. Anz., Nr. 1, 3, 1818.

4) Perty, Einige Insektenmißbildungen. Mitt. d. naturf. Ges. Bonn, Nr. 603—618, 298, 1866.

5) W. Röpke, a. a. O.

Ein Penisdeckel-ähnliches Gebilde, welches einen deutlichen Uncus- und Scaphium-ähnlichen Fortsatz — das „Uncoid“ und das „Scaphoid“ — erkennen ließ. „Uncoid“ und „Scaphoid“ waren oft durch das Auftreten einer longitudinalen Spaltung und durch das Vorhandensein weiblicher Duftdrüsenpolster deformiert. Bei einem ♀ trat ein bis auf den Penis vollständiger, wenn auch verkümmert männlicher Greifapparat auf.

Die inneren Geschlechtsorgane.

Beobachtungen über Mißbildungen der inneren Geschlechtsorgane sind zum allergrößten Teile bei Zwittern und Scheinzwittern gemacht worden.

Hier seien zunächst die wenigen Angaben aufgeführt, welche sich auf nicht zwitterig beschaffene Tiere beziehen.

Diese Angaben stammen von Hybriden.

Hier ist es wieder Röpke¹⁾, der Mißbildungen der Geschlechtsorgane bei ♂♂ der Schwärmerhybriden (s. o.) beschrieb.

Seine Befunde lassen sich folgendermaßen charakterisieren:

I. Plusbildungen:

Überzählige Anhangsdrüsen (bis zu 4 statt 2).

Gabelungen der Anhangsdrüsen.

Gabelung und Verdoppelung der Ductus ejaculatorii.

Hypertrophische Vergrößerungen, Anschwellungen und Nodositäten, namentlich an den Ampullen und den Ductus ejaculatorii.

II. Minusbildungen:

Unterbrechungen im Verlaufe der Vasa deferentia.

Fehlen des ductus ejaculatorius simplex.

Fehlen aller Genitalgänge bis auf den Hoden und zwei rudimentäre Vasa deferentia.

Fehlen der Hoden.

III. Störungen der Spermatogenese (Vorkommen noch unentwickelter Vorstufen beim geschlechtsreifen Tier, Degenerationsformen usw.).

Die inneren Geschlechtsorgane der Zwitter bieten ein ganz besonders wechselndes Bild und mögen hier entsprechend der eingangs gegebenen Einteilung aufgeführt werden.

In bezug auf die Keimdrüsen stehen an erster Stelle vier Fälle von Hermaphroditismus verus, nämlich:

¹⁾ W. Röpke, a. a. O.

1. eine von Standfuß¹⁾ beschriebene *Saturnia spini* Schiff. mit zwei wohlausgebildeten Hoden und zwei Ovarien:

Hermaphroditismus verus bilateralis mit getrennten Keimdrüsen;

2. ein von Wenke²⁾ untersuchter *Smerinthus populi* L., der links ein Ovarium, rechts ebenfalls ein Ovarium und einen mit diesem verbundenen Hoden hatte:

Hermaphroditismus verus unilateralis, completus femininus;

3. eine von Klug³⁾ untersuchte *Melitaea didyma* O. mit einem Hoden auf der rechten, und einem Ovarium auf der linken Seite:

Hermaphroditismus verus lateralis, masculinus dexter;

4. eine von Rudolphi⁴⁾ beschriebene *Gastropacha quercifolia* L., die rechts ein Ovarium, links dagegen einen Hoden besaß:

Hermaphroditismus verus lateralis, masculinus sinister.

Eine Untersuchung der histologischen Struktur der zwittrigen Organe fand in keinem dieser Fälle statt. Daher ist es bei den „Hoden“ nicht in jedem Falle zweifelsfrei, ob das geschilderte Organ eine männliche Keimdrüse oder eine der ähnlich aussehenden Samenblasen o. dgl. gewesen ist⁵⁾. Günstiger liegen die Verhältnisse für die Ovarien, die wegen des charakteristischen Baues und der Größe der Eier, falls sie nicht rudimentär sind, keiner mikroskopischen Kontrolle bedürfen.

Dazu möge noch, jedoch unter größtem Vorbehalt, die Mitteilung von Kopeç⁶⁾ erwähnt sein. Dieser als Experimentalbiologe bekannte Autor berichtet über eine Zwitterdrüse bei *Lymantria dispar* L. In einer größeren Serie von Kastrations- und Transplantationsversuchen exstirpierte er einer Raupe eine augenscheinlich männliche Keimdrüse

¹⁾ M. Standfuß, Experimentelle zoologische Studien mit Lepidopteren. N. Denkschr. d. Allg. Schweiz. Ges. f. Naturw., 36, 1, 1899.

²⁾ K. Wenke, Anatomie eines *Argynis paphia*-Zitters usw. Zeitschr. f. wiss. Zool., 84, 1906.

³⁾ Fr. Klug, Bemerkungen bei Gelogenheit der Zergliederung eines Zitters der *Melitaea didyma* O. Verh. d. Ges. d. naturf. Freunde Berlin, 1, 1829.

⁴⁾ D. K. A. Rudolphi, Beschreibung einer seltenen menschlichen Zwitterbildung nebst vorangeschickten allgemeinen Bemerkungen über Zwittertiere. Abh. d. Kgl. Akad. d. Wiss. Berlin a. d. Jahre 1825, 1828.

⁵⁾ Tetens, Resultate der anatomischen Untersuchung eines lateralen Zitters von *Smerinthus populi* L. nebst einigen daran geknüpften allgemeinen Betrachtungen. Berl. Ent. Zeitschr., 36, 1892, berichtigt einen derartigen Irrtum für den Fall Nr. 4 von Rudolphi.

⁶⁾ Stephan Kopeç, Über den feineren Bau einer Zwitterdrüse von *Lymantria dispar* L. Zool. Anz., 37, 262, 1911.

und pflanzte sie einer zuvor kastrierten weiblichen Raupe desselben Stadiums ein. Nach dem Schlüpfen des weiblichen Falters wurde das transplantierte Organ untersucht und stellte sich als eine Zwitterdrüse heraus. Ovarialanteil und Hodenteil, letzterer drei Viertel des ganzen Volumens ausmachend, waren innig miteinander verwachsen. Die Ausbildung des ganzen Organes war auf einem embryonalen Entwicklungsstadium stehen geblieben, es fanden sich überwiegend degenerierte Differenzierungsstadien der Gameten, doch waren auch sicher entwickelte Eier und Spermien vorhanden. Trotz der gegenteiligen Beteuerungen des Autors scheint mir die Herkunft dieser „Zwitterdrüse“, das auffallende Überwiegen der Hodenmasse und die Unähnlichkeit des Ganzen mit den Zwitterorganen bei den ersten vier Fällen die Annahme nicht ganz ungerechtfertigt zu machen, daß der ganze Befund vielleicht durch eine Verwachsung der transplantierten Hodens mit einem stehengebliebenen Ovarialreste hervorgerufen worden sei.

Alle übrigen anatomisch untersuchten Zwitter gehören dem Pseudohermaphroditismus an, ihre Keimdrüsen sind also, falls vorhanden, eingeschlechtig.

Hier sollen zuerst diejenigen Fälle aufgeführt werden, an denen die Ausführungsgänge der Keimdrüsen zwittrig waren, also die Fälle von Pseudohermaphroditismus internus. Es sind dies:

I. Pseudohermaphroditismus masculinus internus:

1. ein von Stadelmann¹⁾ demonstrierter halbiertes Zwitter von *Dendrolimus fasciatellus* Mén., der außer einem männlichen Genitalapparat einen Oviductus communis, eine Vagina, Bursa copulatrix und Ductus seminalis nebst Receptaculum seminis besaß.
2. ein von Teten²⁾ publizierter Halbseitenzwitter von *Smerinthus populi* L., der neben den männlichen Organen einen rudimentären Oviductus communis, Bursa copulatrix und Receptaculum seminis besaß.

II. Pseudohermaphroditismus femininus internus:

3. ein von Gerstäcker³⁾ untersuchter halbiertes Zwitter

¹⁾ Stadelmann, Über den anatomischen Befund eines Zwitters von *Dendrolimus fasciatellus*. Sitzber. d. Ges. naturf. Freunde Berlin, 1897.

²⁾ Herm. Teten, Resultate der anatomischen Untersuchung eines lateralen Zwitters von *Smerinthus populi* L. nebst einigen daran geknüpften allgemeinen Betrachtungen. Berl. Ent. Zeitschr., 36, 1892.

³⁾ A. Gerstäcker, Die Klassen und Ordnungen der Arthropoden. In: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 5. Abt., 1, 1866—1879.

von *Smerinthus populi* L. mit teilweise unvollständigem weiblichen Geschlechtsapparat und einem Ductus ejaculatorius.

Den Beschluß bilden diejenigen Scheinzwitter, die dem Pseudohermaphroditismus externus und extragenitalis zugeteilt werden müssen. Hier sind zuweilen die inneren Geschlechtsorgane, obschon nicht zwittrig, so doch erheblich mißbildet, und zwar gewöhnlich im Sinne mehr oder minder weit gehenden Reduktion der Keimdrüsen sowohl als der Ausführungsgänge. Dies trifft zu auf den S. 23 erwähnten Fall von Wenke¹⁾ und auf den ebenda zitierten zweiten Fall von Schultz²⁾, ferner in ganz besonderem Maße auf einen von Bertkau³⁾ untersuchten extragenitalen Scheinzwitter von *Gastropacha quercifolia* L.

Durchgehends unvollständig war auch die Organisation der inneren Geschlechtsorgane bei den äußerlich zwittrigen Hybridenweibchen Röpkes⁴⁾. Alle Tiere besaßen rudimentäre Ovarien mit fehlender keimbereitender Region, die Ovarialschläuche bildeten meist einen formlosen Klumpen, Fehlen des Ductus seminalis, des Oviductus simplex, des Vestibulum, der Glandulae sebaceae wurde konstatiert. Relativ am konstantesten und unverändertsten war das Verhalten der Bursa copulatrix. Auffallend war dagegen, daß auch Plusbildungen in Gestalt überzähliger Kittdrüsen vorkamen.

II. Der Anhangsbilde.

a) Der Fühler.

1. Persistenz der Puppenhülle.

Von dieser Mißbildung, die das isolierte Haftenbleiben der Fühlerscheide der Puppe beim Falter betrifft, besitze ich ein Exemplar von *Catocala nupta* L. (Abb. 8), welches rechts einen bogenförmig nach unten umgeschlagenen, also in der Lage der Puppe fixierten, mit der Puppenscheide versehenen und nicht ausgewachsenen Fühler trägt. Der linke Fühler war normal, das Tier im übrigen durchaus ohne Veränderungen.

¹⁾ K. Wenke, a. a. O.

²⁾ O. Schultz, a. a. O.

³⁾ Ph. Bertkau, Beschreibung eines Zwitters von *Gastropacha quercus* nebst allgemeinen Bemerkungen und einem Verzeichnis der beschriebenen Arthropodenzwitter. Arch. f. Naturgesch., 55, 1, 1889.

⁴⁾ W. Röpke, a. a. O.

Die einzige in der Literatur mir begegnete Notiz eines entsprechenden Falles stammt von Müller¹⁾ und bezieht sich auf einen *Papilio podalirius* L.



Abb. 8. *Catocala nupta* L.

2. Falsche Insertion.

Pierret²⁾ beschrieb eine *Himera pennaria* L., von der er in wörtlicher Übersetzung folgendes sagt:

„Von den Antennen inseriert die eine über dem linken Auge, während die andere unterhalb desselben Organes ansitzt.“

3. Minusbildungen.

3a. Vollständiges Fehlen von Fühlern.

Gelegentlich wird über das Vorkommen eines fühllosen Insektenexemplares berichtet. Derartige Vorkommnisse sind, schon an sich sehr selten, mit der größten Vorsicht zu bewerten, da es große Objektivität des Beobachters und Gunst der Umstände erfordert, soll nachträgliches Abreißen oder Abbrechen mit Sicherheit ausgeschlossen werden.



Abb. 9.
Perconia strigillaria Hb.

Es war mir daher sehr wertvoll, ein Exemplar von *Perconia strigillaria* Hb., das beider Fühler vollständig ermangelte, zu besitzen, welches den Vorteil aufwies, von einem sehr erfahrenen

alten Berliner Sammler, Herrn Fr. Dahlke, selbst aus der Puppe erzogen und in frisch geschlüpftem Zustande untersucht worden zu sein (Abb. 9).

¹⁾ Georg Müller, Monströse Bildung bei einer *Podalirius*-Puppe. Illustr. Wochenschr. f. Ent., 2, 479.

²⁾ Pierret, Note sur une anomalie observée dans un individu de l'*Himera pennaria*. Ann. de la Soc. Ent. de France, Sér. 2, 5, 85, 1847.

Statt der Fühler ragen aus der Stirnplatte, genau an der Insertionsstelle der Fühler befindlich, je ein kaum einen halben Millimeter langer, pinselartig zugespitzter Haarbüschel hervor. Es läßt sich nicht weiter feststellen, ob unter diesem kurzen Haarbüschel eine glatte Chitinoberfläche oder etwa ein knopfförmiges Fühlerrudiment steckt. Einen ähnlichen Fall bei *Biston hispidarius* F. beschreibt Heinrich¹⁾.

3b. Verkürzung von Fühlern.

Diese Mißbildung tritt gewöhnlich einseitig auf und ist oft schon an der Puppe erkennbar. Sie geht manchmal mit Gestalt- und Richtungsveränderungen der Fühler einher, was an einer derartig



Abb. 10.
Macrothylacia rubi L.
Puppe.



Abb. 11. *Endromis versicolora* L.

mißbildeten Puppe von *Macrothylacia rubi* L. (Abb. 10) deutlich erkennbar ist, deren rechter Fühler verkürzt und auffällig gegen die Mittellinie hin verschoben ist.

Ein ähnliches Bild gibt ein ebenfalls mir gehöriges aus der Puppe gezogenes ♀ der *Endromis versicolora* L. (Abb. 11), dessen linker Fühler nicht nur verkürzt, sondern auch (auf der Abbildung nicht sichtbar) hakenförmig nach unten abgebogen ist.

Aber auch Fälle reiner Fühlerverkürzung bzw. Verkümmerung ohne Gestaltveränderungen kommen vor. So besitze ich einen Falter von *Acherontia atropos* L. (Abb. 12), dessen linker Fühler einen ungefähr einen halben Zentimeter langen, deutlich regelmäßig gegliederten, mit einem winzig kleinen Endglied versehenen Stumpf darstellt, während der rechte Fühler sogar auf einen kaum einen Millimeter

¹⁾ Heinrich, Mißbildung der Fühler bei *Biston hispidarius*. Berl. Ent. Zeitschr., 54, 16, 1909.

langen Stummel reduziert ist. Auf die mißbildeten Mundteile des Tieres wird weiter unten eingegangen werden.



Abb. 12. *Acherontia atropos* L.

Sehr schön zeigt auch eine *Apatura ilia* Schiff. meiner Sammlung (Abb. 13) eine Verkürzung des rechten Fühlers. Gleichzeitig ist der rechte Hinterflügel merklich verkleinert.

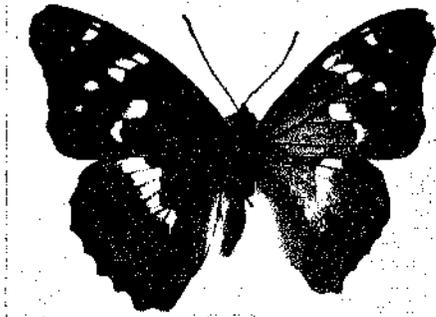


Abb. 13. *Apatura ilia* Schiff.

Wie schon der vorhergehende Fall teilweise zeigt, kann die Fühlerverkürzung auch Teilerscheinung einer weit nachhaltigeren und umfangreicheren Mißbildung des ganzen Schmetterlings sein. So möchte ich ein Tier meiner Sammlung abbilden, das eine vollständige Hypo-

plasie der ganzen linken Körperhälfte und somit auch des linken Fühlers zeigt. Es ist ein ♀ der *Lymantria dispar* L. (Abb. 14).

Aus der Literatur sind noch besonders folgende Fälle zu nennen, in denen Fühlerverkürzung beschrieben wird:

Fromholz¹⁾ erwähnt eine männliche *Calymnia trapezina* L. und eine *Vanessa polychloros* L.

Holländer²⁾ beschreibt eine *Arctia caja* L. ♀.

3c. Fehlen einzelner
Fühlerteile.

Es geschieht auch gelegentlich, daß an sonst wohlentwickelten, die volle Länge besitzenden Fühlern einzelne Glieder mißbildet sind.

Ein derartiges Stück aus meinem Besitze, ein ♀ der *Caligula japonica* (Abb.

15), welches an einzelnen Gliedern des linken Fühlers keine Kamuzähne besitzt, auch sonst übrigens eine Kerbung des linken Vorderflügels aufweist, sei an dieser Stelle abgebildet.

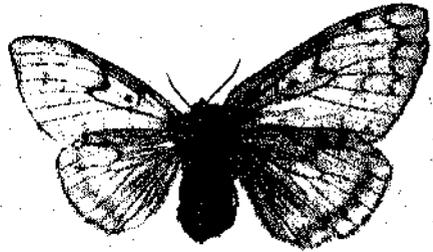


Abb. 14. *Lymantria dispar* L.



Abb. 15. *Caligula japonica*.

(Fortsetzung folgt.)

¹⁾ Carl Fromholz, Über Mißbildungen bei Schmetterlingen usw. Berl. Ent. Zeitschr., 225, 1888.

²⁾ Ludwig Holländer, *Arctia caja* mit nur zwei Flügeln. Intern. Ent. Zeitschr., 1, 288, 1908.

