

Ueber Entstehung und Ursache der Flügel- mängel bei den Weibchen vieler Lepidopteren.

Von

L. K n a t z.

in Cassel.

Hierzu Tafel II.

Die mangelhafte Beschaffenheit der weiblichen Flügel bei vielen Lepidopternarten ist eine so auffallende Thatsache, dass es schwer erklärlich erscheint, wesshalb dieselbe von den Biologen bisher fast unbeachtet gelassen ist. Soviel sich hat ermitteln lassen, haben vor dem Verfasser dieses Aufsatzes nur zwei Schriftsteller die Sache erwähnenswerth gefunden. Keferstein zählt in der Stettiner Entomol. Zeitung von 1853, S. 149 ff. unter den Verschiedenheiten des männlichen und des weiblichen Thieres bei den Lepidoptern auch die Flügeldeformität vieler Weibchen auf und nennt dabei die ihm bekannten Arten mit dergleichen Mängeln. Er stellt aber keine Betrachtungen darüber an, betont nicht die grosse Verschiedenheit in der Deformität der einzelnen Arten und untersucht auch nicht die Ursache. Später hat Jordan im Month. Magazin, XX. S. 219—221, also auf drei Seiten, die Thatsache besprochen, ohne indessen dieselbe wissenschaftlich zu untersuchen.

Am 13. Mai 1889 hat der Verfasser dieses Aufsatzes den wesentlichen Inhalt desselben in der Sitzung des hiesigen Vereins für Naturkunde vorgetragen, worüber in dem eben erscheinenden Hefte der Zeitschrift dieses Vereins, Bericht S. 36, kurze Notiz enthalten ist. Die Sache ist indessen so erheblich, dass eine ausführlichere Bearbeitung geboten erscheint.¹⁾

¹⁾ Erst nach Vollendung seiner Arbeit erhielt der Verfasser Kenntniss davon, dass im Herbst 1889 Rogenhofer—Wien im dortigen Vereine einen Vortrag über dasselbe Thema gehalten hat, der aber leider nicht gedruckt worden ist. Der Redner soll sich über die Ursache der Deformität ausgesprochen und Rückbildung angenommen, sogar vielen Spinnerarten das Prognostikon gestellt haben, dass ihre jetzt noch wohlgeflügelten Weibchen derselben Rückbildung entgegengehen.

Beim Ueberblick über die Insektenordnungen in Bezug auf Beflügelung findet sich zwischen den Lepidoptern (zuzüglich einiger weniger Arten aus andern Ordnungen) und allen übrigen Insekten ein durchgreifender Unterschied: bei den Lepidopteren sind die Männchen ausnahmslos wohlgeflügelt, die Weibchen allein zeigen Flügelmäangel, bei den übrigen Insekten ist regelmässig die Flügellosigkeit oder Flügeldeformität beiden Geschlechtern dauernd gemeinsam, oder sie tritt bei einzelnen Generationen oder bei einzelnen Individuen periodisch auf, ohne dass aber dabei Geschlechtsunterschiede bestehen. Hier haben wir also sehr verschiedenartige Zustände, deren jeder einer besondern Untersuchung bedürfen würde, bei den Lepidoptern dagegen eine gleichmässige bestimmte geschlechtliche Differenzirung. Diese soll nun vom Standpunkt der Entwicklungslehre aus einer näheren Betrachtung unterzogen werden.

Insektenflügel haben sich schon in silurischen Schichten gefunden¹⁾, die Beflügelung ist also, mag sie auch ein erst erworbener Charakter sein, jedenfalls schon sehr früh entstanden. Wie sie bei den Insekten sich entwickelt hat, ob sie, wie Gegenbaur in seinem Grundriss der vergleichenden Anatomie (1878) meint, von Tracheenkiemen abstammt, oder, wie Andere behaupten, durch eine Wucherung in der Hypodermis hervorgebracht wurde, ob sie ferner bei den verschiedenen Insektenordnungen auf verschiedene oder auf dieselbe Weise entstand, ist hier nicht zu untersuchen, für unsern Zweck genügt die feststehende Thatsache, dass die Anlage zur Flügelbildung schon in der Raupe des Schmetterlings vorhanden ist, dass sie Chitin abscheidet und die periodischen Häutungen der Raupe mitmacht. Im Puppenzustande sind die Flügel dann bekanntlich ebenso wie die andern Gliedmassen des vollkommenen Insekts an den Scheiden deutlich zu erkennen, sogar die Form des Flügels, der Schnitt des Aussenrandes ist in der Form der Flügelscheide²⁾ im Allgemeinen erkennbar.

Die Flügel sind bekanntlich am Thorax befestigt, und zwar am obern (notum), die Beine am unteren Theil desselben (sternum), ferner die Vorderflügel am Mesothorax, die Hinterflügel am Metathorax. Hagen, in der Stett. Ent. Zeitung von 1889, S. 162 ff., nimmt an, dass jeder Thoraxtheil eigentlich aus drei Segmenten bestehe, deren erstes zum Anheften eines Flügel-, deren zweites zum Anheften eines Beinpaares bestimmt sei, während das dritte nur ein Stigma zu führen habe. Er will dementsprechend am Prothorax noch Rudimente eines Flügelpaares entdeckt haben. Es

¹⁾ Vergl. z. B. Stettiner Entom. Zeitung v. 1885, S. 134.

²⁾ Diese „Flügelscheide“ ist ein anderes Gebilde als das von den Anatomen ebenso genannte, welches mit der ersten Flügelanlage in der Raupe entsteht, später aber wieder verschwindet, nachdem es von der vergrösserten Flügelanlage durchbrochen war. S. Pankritius, Beiträge zur Kenntniss der Flügelentwicklung. Königsberg 1884, S. 4, 6, 15, 24, 28, 29.

mag nun sein, dass, die Entstehung der Insekten aus vielgliedrigen Urthieren vorausgesetzt, ursprünglich an einer grösseren Anzahl von Gliedern (Ringern) Flügelanlagen sich entwickelt haben, die allmählich, dem praktischen Bedürfniss entsprechend, sich auf die beiden allein noch vorhandenen Paare von Flügeln reduzierten.¹⁾

Die weiblichen Flügel der Lepidopteren sind in der Regel ungefähr von gleicher Flächengrösse wie die männlichen. Erheblichere Grössenunterschiede finden sich vorzugsweise bei den Spinnerfamilien Bombycidae und Saturnidae, deren Weibchen zum Theil bedeutend grössere Flügel als die Männchen haben. Sie bedürfen wegen der Grösse und Schwere ihres Hinterleibes grösserer Flugapparate. Abgesehen von der Grösse sind, wenn überhaupt ausserhalb des Kreises der von uns gleich nachher zu betrachtenden Arten Unterschiede vorkommen, folgende vorhanden:

1. Die Längenaxe des weiblichen Flügels ist grösser im Verhältniss zur Höhenaxe als beim männlichen.

2. Die Form ist weicher, gerundeter, namentlich der Vorderrand nicht so steil, der apex flacher, während die Saumauszeichnungen, Buchten, Zähne, Lappen sich wie bei den Männchen verhalten.

Die schärfere männliche Form, welche namentlich bei den Rhopalocera oft deutlich erkennbar ist und zum Schlagen mit den Flügeln sich besser eignet, wird wohl durch Zuchtwahl im Kampf um die Weibchen entstanden sein.

Wir werden, nachdem dieses vorausgeschickt, nun zunächst festzustellen haben, bei welchen Familien, Gattungen und Arten der Lepidopteren sich weibliche Flügelmägel überhaupt und in welcher Weise sie sich dort vorfinden, um die erforderliche Grundlage für unsere Untersuchung zu gewinnen. Wir beschränken uns dabei auf das paläarktische Faunengebiet, weil dieses am besten bekannt und durchforscht ist. Die Beflügelungszustände in den anderen Gebieten sind übrigens, soweit sich dies jetzt schon übersehen lässt, im Allgemeinen analog.

In Bezug auf System und Nomenclatur folgen wir überall dem jetzt ziemlich allgemein angenommenen Katalog von Staudinger-Wocke.

A. Wenn wir mit den am stärksten von den männlichen abweichenden weiblichen Formen beginnen, so finden wir folgende Abtheilungen in Bezug auf Beflügelung:

I. Die Weibchen sind nackte Maden, ohne Extremitäten, ohne Schuppen oder Haare, meist auch ohne Augen: Gattung *Psyche* mit Ausnahme der von Standfuss entdeckten Art *Wockii* und Gattung *Epichnopteryx* mit Ausnahme der Arten *helix* und *tarnierella*.

¹⁾ Näheres findet sich über die neue hochinteressante Theorie von der Entwicklung der Segmente in dem eben erscheinenden Werke von Kolbe, Einführung in die Kenntniss der Insekten, zusammengestellt. S. 113 ff.

II. Die Weibchen sind flügel-, schuppen- und im Allgemeinen auch haarlos, aber mit Beinen, Fühlern und Legeröhre versehen: *Psyche Wockii*¹⁾, *Epichnopteryx helix* und *tarnierella*²⁾, Gattung *Fumea*, Familie *Talaeporidae*, Art *Melasina punctata*. Bei vielen dieser Thiere sind Beine und Fühler sehr schwach und klein, erstere zur Ortsveränderung kaum geeignet und auch nicht benutzt. Sämmtlich sind sie am After behaart, die Afterwolle befindet sich aber bei manchen Thieren, namentlich denen der Gattung *Solenobia*, nur in schwachen Andeutungen unterhalb des gewöhnlich etwas eingezogenen letzten Bauchringes, so dass sie bei getrockneten Exemplaren nicht mehr erkennbar ist.

Die unter I. und II. Genannten werden im Folgenden unter der Bezeichnung: „Psychiden“ zusammengefasst werden, weil sie offenbar nahe verwandt und aus unseres Erachtens nicht genügenden Gründen im System theilweise getrennt sind.³⁾

III. Zwischen den unter I. und II. einerseits und den unter IV. aufzuführenden andererseits stehen, soweit dies hat ermittelt werden können, nur zwei Arten, welche indessen den Uebergang hinreichend vermitteln, denn sie sind zwar vollständig beschuppt oder behaart, haben aber, abgesehen vom Fehlen jeder Flügelspur, nur ganz kleine völlig unbrauchbare Beine und verkümmerte Fühler. Es sind 1) *Orgyia dubia*, überall pelzartig mit dichten langen Haaren besetzt, Kopf sammt Fühlern und Beinen aber kaum erkennbar.⁴⁾ 2) *Heterogynis penella*, mit Beschuppung und sogar Zeichnung auf derselben versehen, aber mit ganz kleinen unbrauchbaren Beinen, ohne Fühler, der Kopf erkennbar, aber verkümmert.⁵⁾

IV. Alle übrigen mit Flügelmängeln überhaupt behafteten Weibchen haben vollständiges, dem der Männchen entsprechendes Schuppenkleid, namentlich aber auch Fühler und Beine, die zur Ortsveränderung mehr oder weniger geeignet sind. In Bezug auf die Beflügelung ist indessen zu unterscheiden:

1. Nur Flügelandeutungen in Form von abstehenden Haarbüscheln oder Schuppen sind vorhanden:
 - a) ohne Afterbusch: *Hibernia defoliaria*⁶⁾, *Biston hispidarius*, Gattung *Phigalia*,
 - b) mit Afterbusch: Gattung *Anisopteryx*.⁷⁾
2. Nur das Vorderflügelpaar ist ausgebildet, das hintere mehr oder weniger verkümmert:

1) Stett. Entomol. Zeitung von 1884, S. 206.

2) Stett. Entomol. Zeitung von 1875, S. 38; von 1866, S. 358.

3) Siehe drei Psychidentypen auf der angehängten Tafel, unter 1, 2a und 3.

4) Stettiner Entomol. Zeitung v. 1862, S. 154.

5) Siehe beide Thiere auf der Tafel unter 9 und 10.

6) Siehe das Thier auf der Tafel unter 11.

7) Siehe *Anisopteryx aescularia* auf der Tafel unter 12.

- a) die Vorderflügel bestehen nur aus kleinen Lappen: Gattung *Orgyia*¹⁾ ausser *dubia* (S. oben III.), ferner *Biston pomonarius*, *zonarius*²⁾ und *alpinus*;
- b) die Vorderflügel sind schmal, klein und spitz ausgezogen: (Man vergleiche 5. unten.) *Exapate congelatella*³⁾, *Megacraspedus separatellus*;
- c) die Vorderflügel sind verhältnissmässig breiter, mit Saum versehen und kräftig: *Pleurota rostellata*.⁴⁾
3. Die beiden Flügelpaare sind vorhanden, bestehen aber nur aus kleineren verschieden geformten Läppchen oder Fetzen *Euprepia rivularis*, *Ocnogyna baetica*; Gattung *Ulochlaena*; *Hibernia leucophaearia*, *bajaria*, *aurantiaria*⁵⁾; *Gnophos operaria*; *Cheimatobia brumata*; Gattung *Dasystema*. Wahrscheinlich gehört hierher auch *Hepialus pyrenaicus* und *Dasychira pumila*.⁶⁾
4. Die Weibchen besitzen:
- a) grössere, meist breit abgeschnittene Vorder-, kleinere Hinter-Flügelstummel: Gattung *Lichnyoptera*; *Hibernia rupicaprararia*; *Cheimatobia boreata*⁷⁾;
- b) ebensolche Vorder-, aber stärker als diese entwickelte Hinterflügelstummel: *Hibernia marginaria*.⁸⁾
5. entweder:
- a) alle vier Flügel sind erheblich kleiner als die männlichen und in Spitzen ausgezogen (vergleiche 2. b) oben): *Sphaleroptera alpicolana*; *Chimabacche fagella*⁹⁾ *Gelechia melaleucella*; *Lita diffluella*; *Megacraspedus dolosellus*;
- b) oder sie sind nur erheblich schmaler und kürzer, als die männlichen oder eines von diesen beiden: *Ocnogyna parasita*¹⁰⁾ und *corsica*; Gattung *Pentophora*; *Agrotis fatidica*, Gattung *Pygmaena*; *Gnophos zelleraria* und *caelibaria*; *Cledeobia armenialis*; *Tortrix rusticana*¹¹⁾;

¹⁾ Auch die von Staudinger neu bekanntgemachte Art: *flavolimbata*. Stett. Ent. Zeitung v. 1881, S. 405.

²⁾ Siehe *Biston zonarius* auf der Tafel unter 13.

³⁾ Siehe das Thier auf der Tafel nebst dem Männchen unter 14.

⁴⁾ Siehe das Thier auf der Tafel unter 15. Die Pleurotenweibchen sind noch nicht sämmtlich bekannt.

⁵⁾ Siehe das Thier auf der Tafel unter 16.

⁶⁾ Stett. Entomol. Zeitung v. 1882, S. 417, u. v. 1881, S. 405.

⁷⁾ Siehe das Thier auf der Tafel unter 17.

⁸⁾ Siehe das Thier auf der Tafel unter 18.

⁹⁾ Siehe das Thier auf der Tafel unter 19.

¹⁰⁾ Siehe das Thier auf der Tafel unter 20 mit dem Männchen, die anderen *Ocnogynenweibchen* sind dem Verfasser nicht bekannt.

¹¹⁾ Siehe das Thier auf der Tafel unter 21 mit dem Männchen.

Gattung *Oxypteron*; *Chimabacche phryganella*; *Semioscopis anella*; *Argyritis superbella*; Gattung *Symmoca*; *Stigmatophora pomposella*. Einige *Butalis*arten sollen sich ähnlich verhalten.

6. Die Flügel sind nur etwas anders geformt und zugleich etwas kleiner als die männlichen, oder nur etwas kleiner als diese: Gattung *Stilbia*; *Caradrina gluteosa* und *palustris*; Gattung *Epimecia*; *Semioscopis avellanella*; *Megacraspedus binotellus* und *imparellus*.

Mit *Caradrina arcuosa*; Gattung *Rusina*; Gattung *Cleogene*; *Cidaria verberata*; Familie *Atychidae*; Gattung *Xysmatodoma*; Gattung *Epigraphia*¹⁾, deren weibliche Flügel nur mehr oder weniger kleiner als die männlichen, aber von ziemlich gleicher Form sind, ist endlich der regelrechte Zustand der weiblichen Beflügelungsform beinahe wieder erreicht. Die hier gegebenen Abtheilungen sind übrigens, wie alle Versuche, Naturdinge in Kategorien zu bringen, niemals streng getrennte Abschnitte ergeben, nicht scharf von einander geschieden, fließen vielmehr in einander über, so dass andere Forscher manche von den aufgeführten Thieren vielleicht in eine andere Abtheilung verweisen werden, es kommt aber darauf unseres Erachtens nicht wesentlich an, vielmehr nur das scheint uns wichtig, dass so viele, untereinander in eine ungefähr fortlaufende Reihe zu bringende, auch hier und da Gabelung zeigende Unterschiede in der Deformität bestehen, und dies dürfte unbestreitbar dargelegt sein.

Bemerkt wird, dass die Flügelstummel mancher der vorstehend unter 2., b) und c), unter 3. und unter 4. a) und b) aufgeführten Weibchen in Färbung und Zeichnung von der der männlichen Flügel abzuweichen scheinen. Dergleichen geschlechtliche Verschiedenheiten kommen auch bei weiblich wohlbeflügelten Arten vor, namentlich sind sie bei tropischen oft sehr auffallend. Die hier in Rede stehenden lassen sich indessen fast alle²⁾, auf die männliche Farbe und Zeichnung zurückzuführen, wenn man unterstellt, dass die Flügelstummel unentwickelte Flügel sind. Die Verschiedenheiten bestehen nämlich meistens darin, dass die Farben intensiver, die Zeichnungen gedrungener, namentlich die Striche dicker sind. Alles dies ist nun auch bei den Flügeln eines eben ex larva kommenden Schmetterlings der Fall, bevor sich die Flügelfläche ausgebreitet hat. Ebenso sind die Stummel unserer Weibchen meist fleischig oder lappig, wie die Flügel der eben auskriechenden imago.

B. Abgesehen von zufälligen Abnormitäten³⁾, wie sie auch bei anderen Arten vorkommen, sind die Flügelmängel der sämtlichen

¹⁾ Siehe *Epigraphia steinkellneriana*, Männchen und Weibchen, auf der Tafel unter 22.

²⁾ Bei *Exapate Congelatella* wohl kaum. Siehe die Abbildungen von ♂ und ♀ auf der Tafel.

³⁾ Siehe eine solche bei *Cheimatobia boreata* ♀ (oben A. IV. 4. a) von Zeller beobachtete in Stett. Entom. Zeitung v. 1873, S. 123.

aufgeführten Thiere constant, höchstens finden sich bei einigen wenigen Arten kleine Schwankungen in der Grösse der Flügelstummel, z. B. bei *Hibernia marginaria* (oben A. IV. 4. b). Wir haben aber nun noch einige Erscheinungen zu betrachten, die mehr oder weniger wechselnde Gestaltungsformen, Dimorphismus, zeigen. Am Auffallendsten ist dies bei *Acentropus*. Ueber diese in vielen Beziehungen abnorme Gattung ist viel geschrieben und gefabelt worden¹⁾, bis in der Abhandlung S. 1—33, Band XXI. der unten citirten holländischen Zeitschrift der bekannte Biologe C. Ritsema eine vortreffliche und seither von keiner Seite angefochtene Lebensbeschreibung nach seinen und Dr. Snellen's eigenen Beobachtungen lieferte, in der er unter Anderem darlegte, dass die von Wocke angenommenen 5 Arten wahrscheinlich nur Localvarietäten sind und zusammen die einzige Art der Gattung, *Acentropus niveus*, bilden.²⁾ Dieses merkwürdige, in manchen Beziehungen den Phryganeen verwandte Thier hat gleichzeitig und an denselben Fundorten verschieden geflügelte Weibchen, nämlich 1. solche, die grössere als die Männchen, etwas anders geformte, zum Fliegen sehr brauchbare Flügel und 2. solche, welche nur ganz kurze, spitze, kaum über den Thorax hinausreichende Stummel (wie A. IV. 3.) haben.³⁾

Die oben unter A. IV. 3. erwähnte *Euprepia rivularis*, welche mit *pudica* (und der nur in Syrien gefundenen, wahrscheinlich auch nur Varietätenrang verdienenden *Oertzeni*) die ganze Gattung *Euprepia* ausmacht, ist vielleicht nur Varietät von *pudica* und zwar, da *pudica* im ganzen Mittelmeergebiet, *rivularis* nur in Armenien vorkommt⁴⁾, Localvarietät, denn ausser kleinen Abweichungen in der Zeichnung, die keinen Artunterschied begründen können, besteht die Verschiedenheit beider Arten lediglich darin, dass die Fühler bei *rivularis* mit divergirenden, bei *pudica* mit nicht divergirenden Borsten besetzt sind. (Herrich-Scheffer.)

Der englische Biologe Harding endlich will⁵⁾ bei *Xysmatodoma melanella* (S. oben A. IV. 6) beobachtet haben, dass die Weibchen dieses Schmetterlings in England stets ungeflügelt sind, mit Ausnahme der Jahre 1869 und 1870, wo sie, wie dies in Deutschland immer der Fall ist, in grosser Menge geflügelt gefunden worden seien.

Wir hätten also in diesen drei Fällen 1. constanten, 2. Local-, 3. Saisondimorphismus.

¹⁾ Siehe die Litteratur in *Tijdschrift voor Entomol.* XIX., S. 15 ff.

²⁾ Damit erklärt sich der Wiener Mikrolepidopterologe Rebel völlig einverstanden.

³⁾ Siehe die Flügelformen des Männchens und beider Weibchenarten in der Tafel unter 23.

⁴⁾ Siehe Katalog von Staudinger-Wocke S. 58.

⁵⁾ In *Month. Magazin* von 1876, S. 208, erwähnt auch von Rössler Schuppenfl. S. 228.

C. Bei den übrigen Insekten ausser der Ordnung Lepidoptera finden sich Flügelmängel in unserem Sinne nur:

I. In der eigenthümlichen, noch nicht hinlänglich erforschten Ordnung der Strepsiptera oder Rhipiptera.¹⁾ Bei dieser sind die Weibchen völlig madenförmig, ohne irgend welche Gliedmassen. Von Siebold²⁾ erklärt sie sogar für wirkliche Larven, die sich garnicht zur imago entwickeln, sie hätten nämlich gar keine Geschlechtstheile. Diese Form entspricht also unserer Abtheilung A. I. oben, wenn sie nicht gar noch darüber hinausgeht.

II. In der Ordnung Coleoptera. Hier haben einige Gattungen der Familie Telephoridae, nämlich *Lampyris*, *Phosphaenus*, *Luciola* und *Drilus*, ungeflügelte, ungefärbte, nackte Weibchen, welche aber mit vollkommenen Köpfen, brauchbaren Beinen und mit Geschlechtstheilen ausgerüstet sind. *Lampyris splendidula* hat zwei kleine Schuppen an den Schultern als Andeutungen der Flügeldecken, welche der anderen Art, *noctiluca*, fehlen. *Phosphaenus* ♀ hat nur Flügeldecken, keine Unterflügel und die Weibchen von *Drilus* sind etwa dreimal so gross als die Männchen.

Diese Formen entsprechen also ungefähr der Abtheilung A. II. oben. Bei den Coleoptern kommt ausserdem Flügelmangel oder -deformität bei vielen Arten in beiden Geschlechtern vor.

III. Die Ordnung Hymenoptera enthält in der Familie Mutillidae (Heterogyna) zwei Gattungen mit flügellosen Weibchen, *Mutilla* und *Methoca*, die deshalb von Schmarda, Zoologie II., S. 194, den andern drei Gattungen *Sapyga*, *Scolia*, *Tiphia*, welche geflügelte Weibchen haben, als Gruppe der echten Mutillen entgegengestellt werden. Die ungeflügelten Mutillenweibchen sehen zwar von den Männchen so verschieden aus, dass man früher eigene Arten mit ihnen gebildet hatte, aber sie haben doch Gestalt, Färbung und Extremitäten wie die vollkommenen Hymenopteren, denen man die Flügel ausgerissen hat. Sie entsprechen daher ungefähr der Abtheilung A. IV. oben.

Zum Zwecke möglicher Vollständigkeit ist zwar die zugängliche Litteratur thunlichst durchforscht, aber absolute Vollständigkeit ist schwerlich erreicht.³⁾ Dies scheint indessen weniger erheblich, wenn nur, was gehofft wird, alle vorkommenden Erscheinungsformen in der vorstehenden Zusammenstellung repräsentirt sind.

Systematisch betrachtet finden wir unsere Deformität also lediglich in den drei Ordnungen, welche von den Systematikern insgemein als die vollkommensten unter den Insektenordnungen betrachtet werden, nämlich bei Hymenoptera, Coleoptera und Lepidoptera, den eigentlichen Sitz der Erscheinung indessen bei der zuletzt genannten

¹⁾ Schmarda, Zoologie II. 128.

²⁾ Stett. Entomol. Zeitung von 1870, S. 242.

³⁾ So will z. B. Ruthe bereits 1855 eine Braconide (Hymenoptera) mit flügellosen Weibchen entdeckt haben, es konnte aber nichts Näheres darüber ermittelt werden.

Ordnung, welche als die am wenigsten vollkommene von den genannten dreien gilt.

Wenn wir sodann die Unterabtheilungen der Makrolepidopteren ins Auge fassen, so finden wir bei den im System voranstehenden Rhopalocera und Sphingides den Mangel garnicht, wenn wir von *Heterogynis* (A. III. oben) absehen. Diese Gattung hat Staudinger aber wohl mit Unrecht und zwar lediglich wegen der Aehnlichkeit der Raupe mit denen der *Zygaenidae* zu den *Sphinges* gestellt, während sie, wie andere Schriftsteller, namentlich Rössler¹⁾, anerkennen, entschieden zu den *Bombyces* gehört, und wenn man nicht wie andere Systematiker mit Unrecht gethan haben, die *Atychidae* (A. IV. 6.) zu *Sphinges* macht. Bei den *Bombyces* kommt der Mangel schon ziemlich häufig²⁾, bei *Noctuae* fast garnicht vor, der eigentliche Sitz desselben ist erst bei *Geometrae* zu finden. Wenn nun die Ansicht richtig sein sollte, dass *Noctuae* und *Geometrae* systematisch, d. h. verwandtschaftlich nur eine und dieselbe Gruppe bilden³⁾, dann würden wir bei den Makrolepidopteren eine nach unten stetig zunehmende Häufigkeit der wirklichen Flügelmängel zu verzeichnen haben.

Bei den *Microlepidopteren* finden wir das Gleiche. In der ersten und zweiten Unterabtheilung derselben, bei *Pyralidina* und *Tortricina*, sind nur 2, beziehungsweise 4 Arten oder Gattungen hierhergehörig, während die *Tineina* den Sitz des Mangels enthalten. Und auch bei ihnen kommt er bei den vorstehenden Familien verhältnissmässig seltener, sehr häufig dagegen bei der ziemlich weit unten stehenden Familie der *Gelechiden* vor.⁴⁾

Deutlich ergibt sich aus der Zusammenstellung, dass von den Systematikern weibliche Flügelmängel im Allgemeinen für ein Unterscheidungsmerkmal untergeordneter Bedeutung gehalten werden. Dasselbe wird wohl als solches erwähnt, aber es dient niemals zur hauptsächlichlichen Begründung einer Abtheilung, vielmehr sind häufig Arten mit weiblichen Flügelmängeln mit Arten ohne solche in einer Familie, ja in einer Gattung vereinigt, es sind z. B. in der Gattung *Biston* zwei Arten, *hirtarius* und *stratarius* ohne Flügelmängel mit andern vereinigt, welche fast ganz flügellose Weibchen haben. [Oben A. IV. 1. a) und 2. a)]. Diese Gleichgültigkeit ist indessen berechtigt, denn unsere Deformität kann, wenn alle übrigen erheblichen Merkmale übereinstimmen, nicht zum Verwandtschafts-Unterscheidungszeichen dienen.

1) Schuppenflügler, S. 67.

2) Die *Psychiden* werden zwar grösstentheils zu den *Bombyces* gestellt, aber sie bilden jedenfalls eine ganz eigenartige Gruppe, die namentlich mit den übrigen *Bombyces* gar keine Verwandtschaft besitzt.

3) Festschrift des Vereins für Naturkunde in Cassel. 1886, S. 195 ff.

4) Man vergleiche über alles Vorstehende die am Schlusse dieses Aufsatzes angehängte systematisch geordnete Tabelle.

Die oben aufgestellte Reihe zeigt, dass die Uebergänge fast unmerklich sind, wird die Reihe von der Madenform bis zu der normalen Beflügelung durch eine ununterbrochene Aufeinanderfolge von Erscheinungsformen dargestellt. Es zeigt sich ferner, dass an einer Stelle der Reihe, nämlich zwischen IV. 2. und 3., eine Gabelung stattfindet, indem sowohl die zwei-, als die vierflügelige Form bis zur Vollkommenheit fortschreitet, und wenn die unter B. mitgetheilten Bemerkungen richtig sind, entfaltet sich daneben und ausserhalb der Reihe auch noch ein sehr merkwürdiger Dimorphismus. Schliesslich mag noch erwähnt sein, dass die Ortsveränderung für die Thiere bei I. ganz ausgeschlossen, bei II., III. kaum möglich, bei IV. 1. a) b), 2. a), 3., 4. a) b) nur mittelst der Beine, bei IV. 2. b) c) und von 5. an aber und zwar in immer ausgiebigerer Weise auch mit den Flügeln möglich ist.

Vergleicht man die Körper unserer Weibchen mit denen nahe-stehender im weiblichen Geschlecht wohlbeflügelter Arten, so zeigt sich ein erheblicher Unterschied. Die apteren und hemipteren Thiere haben in der Regel einen kleineren Thorax und einen grösseren Hinterleib, als die wohlgefügelten und zwar ist der Thorax um so kleiner, der Hinterleib um so länger oder dicker (oder beides) je grösser der Flügelmangel ist, auch sind hauptsächlich diejenigen Theile des Thorax kleiner, an welchen die Flügel angeheftet sind, also die Obertheile von Meso- und Metathorax (Notum). Bei den Flügellosen, welchen die Beine fehlen, ist ebenso das Sternum kleiner, bei den mit Beinen versehenen dasselbe um so grösser, je kräftiger die Beine selbst ausgebildet sind. Bei den Weibchen unter A. I. und II. oben ist nicht nur das Notum klein und schwach, sondern auch das Sternum, denn auch die mit Beinen versehenen Thiere dieser Abtheilungen können nicht laufen, ihre Beine sind zu klein und schwächlich, dagegen haben die mit kräftigen Laufbeinen versehenen Geometriden unter IV. 1. a) b), 2. a), 3. und 4. ein wohlentwickeltes Sternum.

Es liegt nun um so näher, diese Erscheinungen in Beziehung zu den Flügelmängeln zu setzen, als die Flügelzustände bei anderen Insekten in gleicher Weise mit der Körperbeschaffenheit derselben. correspondiren. Bei den oben genannten Rhipipteren ist der Metathorax der Männchen, welche unförmlich grosse fächerförmige Hinterflügel und statt der Vorderflügel nur kleine zum Fliegen unbrauchbare Stümpfe haben, abnorm gross auf Kosten der übrigen Thoraxtheile¹⁾ Ganz besonders lehrreich für unsern Zweck ist aber ein Vorgang bei den Aphiden, denn hier tritt der innere Zusammenhang zwischen Beflügelung und Körperbeschaffenheit in merkwürdiger Weise zu Tage. Bei *Aphis padi* werden nach einer oder einigen flügellosen Generationen eine Anzahl ungeflügelter Weibchen lebendig geboren, deren einige ungeflügelt bleiben, während andere gleichzeitig Flügel bekommen. Bei diesen beiden Formen sieht man, wie der Thorax

¹⁾ Man vergleiche die Abbildung bei Schmarda. Zoologie, II. 128.

während des Wachstums der Individuen sich verändert. Bei den ungeflügelt bleibenden wird mit jeder Häutung der Thorax kleiner, der Hinterleib grösser, bei denen, die Flügel bekommen, ist es umgekehrt: der Thorax wird grösser, es zeigen sich mit den ersten Flügelansätzen zugleich Schulterblätter, der Hinterleib bleibt im Wachstum verhältnissmässig zurück.¹⁾ Beide Formen sind Weibchen, die lebendig gebären, aber nicht befruchtet werden können, weil ihnen die Samentasche fehlt. Wenn man bei diesen Aphiden, von der Grösse der einzelnen Entwicklungsformen absehend, das eben geborene ungeflügelte Thier in die Mitte setzt, und links die ungeflügelt bleibenden, rechts die geflügelt werdenden Formen anreihet, so erhält man eine fast schematische Darstellung der Flügelentwicklung²⁾. Hiernach ist es völlig undenkbar, dass die oben aufgezählten Thiere ihre jetzigen Flügelmängel, so wie sie sind, von Anfang an gehabt haben, es muss ein Aenderungsprocess stattgefunden haben, der sich entweder in verschiedenen Stadien seines Fortschreitens noch jetzt befindet oder in Folge uns unbekannter Ursachen in verschiedenen Stadien des Fortschreitens anscheinend constant geworden ist.

Bisher ist nun willkürlich angenommen worden, dass der unstrittig stattgehabte Aenderungsprocess in der Richtung von der Flügellosigkeit zur Beflügelung fortgeschritten ist, allein es kann eben so gut umgekehrt gewesen sein. Man braucht, um dies begreiflich zu finden, die Aphidenreihe auf der Tafel nur statt von links her, von rechts her zu verfolgen. Es würde dann nicht eine Entwicklung, sondern eine Rückbildung stattgefunden haben. Dieses soll nunmehr untersucht werden. Wie ist der Verlauf gewesen? Haben die jetzt mit Flügelmängeln behafteten Weibchen vollkommene Flügel gehabt oder sind sie von Anfang an flügellos gewesen, stehen sie also jetzt in verschiedenen Stadien der Flügelentwicklung oder der Rückbildung?

Der Ortsveränderung durch Fliegen bedürfen die Lepidopteren, welche das Einmüthen bei anderen Thieren, die sie transportiren könnten, durchweg verschmähen³⁾, dazu, um für ihre Nachkommen bessere Nahrung aufzusuchen, um ungünstigen klimatischen oder Witterungsverhältnissen auszuweichen (Migration), namentlich auch zur Begattung, im Allgemeinen: zur Erhaltung der Art. Die Frage, wie die Arten mit flügelunfähigen Weibchen sich vor dem Untergang schützen, hat schon seit mehr als 100 Jahren die Biologen

¹⁾ S. Kessler, Beiträge zur Entwicklungsgesch. der Aphiden, Halle 1884 S. 7 und die dazu gehörigen Abbildungen. Der Aufsatz ist auch abgedruckt in: Nova acta, Leopold. Carol., Band 47, Nr. 3, S. 111.

²⁾ Siehe die Abbildung auf der angehängten Tafel unter 24.

³⁾ Die wenigen, übrigens sämmtlich in beiden Geschlechtern wohlbeflügelten Arten, welche an Produkten der menschlichen Kultur, z. B. Wolle, dürres Obst, aufgespeichertem Getreide, Abfällen leben, können allerdings mit ihren Nährstoffen transportirt werden und so Ortsveränderungen erlangen.

beschäftigt, aber soweit wir die Litteratur haben durchforschen können, ohne Resultat. Rössler, der Vater der Biologie, wirft in seinen „Insektenbelustigungen“ von 1747, Bd. I. S. 131, diese Frage auf und schreibt dann, nach dem er erzählt hat, dass ein Pärchen *Orgyia gonostigma* [s. oben A. IV. 2. a)] in copula in seinem Zimmer „einen guten Strich weit“ geflogen sei, wörtlich: „hier sah ich nun meinen Zweifelsknoten auf einmal gänzlich aufgelöst und konnte mich über die kluge Einrichtung des weisen Schöpfers nicht genug verwundern“. Die Ansicht Rösslers, dass die Ortsveränderung in copula stattfindet, ist indessen nicht richtig, denn jener Flug hätte bei dem Schwergewicht des flügellosen Weibchens im Freien wohl kaum länger gedauert, als im Zimmer, er erfolgte wohl auch nur wegen der Beunruhigung der Thiere durch den Beobachter. Dass in der freien Natur solche Flüge nicht stattfinden, ergibt sich mit Sicherheit daraus, dass die Eier der *Orgyia*-Arten stets auf dem Gespinnste, bei *O. dubia* sogar im Gespinnst der Mutterpuppe gefunden werden. Die Mutter entfernt sich also niemals freiwillig von ihrer Ausschluflstelle. Im Jahre 1881 schreibt Rössler in den mehrerwähnten „Schuppenflüglern“ S. 44 bei Besprechung der Lebensweise von *Orgyia antiqua*: Das Weibchen legt seine Eier immer auf sein Puppengespinnt, so dass die Ausbreitung der Art nur in ungeheuren Zeiträumen durch Fortkriechen der Raupe, Verschleppen der Eier mit den Baumstämmen (an denen die Gespinnste angeheftet sind) durch den Menschen, oder durch Urentstehung der Art an vielen Orten zugleich denkbar ist.“

Urentstehung der Arten an allen Orten, wo sie jetzt vorkommen, ist um so unwahrscheinlicher, als sehr viele von unseren Arten über das ganze Faunengebiet verbreitet sind¹⁾, die Urentstehung müsste also nicht nur unter sehr verschiedenartigen klimatischen und sonst lokalen Verhältnissen, sie könnte auch erst nach Beendigung der grossen continentalen Veränderungen, also in verhältnissmässig neuerer Zeit stattgefunden haben.

Transport der Eier durch menschliche Thätigkeit würde den Zeitpunkt der Ausbreitung in eine noch viel spätere Periode legen und überhaupt den jetzigen Verbreitungszustand wohl keinesfalls in Bezug auf diejenigen Arten erklären, die ihre Eier an Gegenstände legen, welche von Menschen nicht transportirt werden, z. B. an sog. Unkraut, an Wasserpflanzen, wie *Acentropus* (s. oben unter B.) dies thut, u. A. mehr.

Die Marschfähigkeit der Raupe ist bei vielen unserer Arten überhaupt nicht vorhanden; aber auch bei den mit guten Gehwerkzeugen ausgerüsteten können durch sie nicht Hindernisse, wie Wasserflächen, Gebirgskämme überwunden werden. Der von Rössler angedeutete Erklärungsversuch dürfte sonach misslungen sein.

¹⁾ S. z. B. Speyer, über Verbreitung der Psychiden, in der Stett. Ent. Zeitung v. 1852 S. 319. Manche der nur an wenigen Orten vorkommenden Arten mögen Localvarietäten anderer sein oder gewesen sein.

Die Vergleichung der Lebensweise unserer Arten mit der anderer in beiden Geschlechtern wohlgeflügelten führt zu keinem besseren Resultat; weder in Bezug auf die Nahrung, noch auf die Erscheinungszeit der verschiedenen Entwicklungsstadien, noch auf die Form, in welcher sie überwintern, unterscheiden sich unsere Arten von anderen. Allerdings überwintert von unsern Arten keine als imago, allein da dies überhaupt nur bei etwa 100—200 Arten der Fall ist¹⁾, so kommt dieser Umstand nicht in Betracht. Das Wasserleben der Raupe, wie es die von *Acentropus niveus* führt, ist unerheblich, denn die Arten des Genus *Palustra*, deren Raupen völlige Wasserthiere sind, haben wohlgeflügelte Weibchen.²⁾ Für die Sackträgereigenschaft der Psychidenraupen (s. oben A. I. u. II.) gilt dasselbe, weil viele weiblich wohlbeflügelte Gattungen und Arten auch sacktragende Raupen haben, z. B. die artenreiche Gattung *Coleoptera*.

Endlich bringt auch die Betrachtung der Beflügelungsverhältnisse bei anderen Insektenordnungen keinen Aufschluss. Die oben unter C. II. erwähnten Käfer bieten dieselbe Schwierigkeit, wie unsere Lepidopteren dar, bei den echten Mutillen und den Rhipipteren dagegen lässt sich die Ausbreitung ebenso wie bei sehr vielen in beiden Geschlechtern flügellosen Insekten aus ihrer parasitischen Lebensweise erklären.³⁾ Die Untersuchung nicht parasitischer in beiden Geschlechtern flügelloser Insekten anderer Ordnungen würde schwerlich für unsere Untersuchung geeignetes Material liefern.

Wir kommen also zu dem negativen Resultat: wären die Weibchen unserer Arten von jeher ungeflügelt gewesen, so hätten letztere unmöglich ihre jetzigen Wohngebiete besetzen können. Die Weibchen müssen daher früher geflügelt gewesen sein und es hat also eine Rückbildung stattgefunden.⁴⁾

Rückbildung ist das Wahrscheinlichere an sich, weil die Veränderung nur in einem Geschlechte vorhanden ist, während das andere, das männliche, die Flügel gerade bei unseren Arten ganz

¹⁾ S. Verzeichnisse von Arten mit Ueberwinterung der imago, von Zeller in Stett. Ent. Zeitung v. 1853, S. 50; von Speyer, Stett. Ent. Zeitung v. 1858, S. 74; von Wiesenhütter, *ibid.* v. 1859, S. 387, Zeitschr. für Entom. in Breslau, 14. Heft v. 1889, S. 11.

²⁾ Stett. Entomol. Zeitung v. 1878, S. 223.

³⁾ Man vergleiche über *Mutilla europaea* die Arbeit von Drewsen in Stett. Ent. Zeitung v. 1847, S. 210, über Rhipipteren die von v. Siebold *ibid.* von 1870. S. 242.

⁴⁾ Eine solche scheint auch Kane anzunehmen, wenn er in Report on Irish Lepidoptera 1884 die Vermuthung aufstellt, dass die in kälteren Jahreszeiten lebenden ungeflügelten Geometridenweibchen, wenn sie geflügelt wären, durch die in diesen Jahreszeiten herrschenden Stürme leichter erfasst und vernichtet werden könnten. Alsdann müssten aber andere zu gleicher Zeit fliegende, mit wohlgeflügelten Weibchen versehene zartflügelige Spanner, z. B. *Cidaria Dilutata*, wohl schon vernichtet sein, während doch diese Arten überall häufig vorkommen.

besonders kräftig ausgebildet hat. Unsere Erklärungsweise können nicht nur die Anhänger der Lamarck'schen Theorie von der Vererbung erworbener Charaktere, sondern auch die diesen Satz im Allgemeinen verneinende Weissmann'sche Partei genehmigen, denn Weissmann behauptet, dass das Rudimentärwerden von Organen durch Nichtgebrauch sich sehr wohl und sogar recht einfach ohne Zuhilfenahme der Lamarck'schen Theorie erklären lasse¹⁾, und dieser Fall würde hier vorliegen, wie weiter unten gezeigt werden soll.

Fälle von Rückbildung sind bei den Insekten und speciell bei den Lepidopteren keineswegs etwas unerhörtes. Die Raupe von *Agliata* hat bekanntlich ex ovo 5 lange auffallende rothe gegabelte Dornen, die sich später spurlos verlieren. Noch näher liegt uns die rückschreitende Metamorphose der Gattungen *Psyche* und *Epichnopteryx*. Denn während, wie oben unter A. I. geschildert, die imagines bei diesen Thieren im weiblichen Geschlecht gliederlose Maden sind, besitzen die weiblichen Raupen genau dieselben Organe wie die männlichen. Es widerspräche den Gesetzen der Entwicklungslehre, wenn man annehmen wollte, dass die als solche vollkommene Raupe sich zunächst zu einer Made zurückgebildet hätte, um dann diese künftig zu einem vollkommenen Insekt zu entwickeln und dass gleichen Schrittes daneben her fortwährend das Männchen ein höchst vollkommener Schmetterling geblieben wäre. Rückbildung nimmt man bekanntlich jetzt auch in Bezug auf die augenlosen oder mit mehr oder weniger unvollkommenen Augen versehenen Höhlen-Insekten an. Endlich spricht auch der Umstand für Rückbildung, dass die Deformität, wie oben gezeigt, sich nicht immer über ganze Familien oder auch nur Gattungen verbreitet, dass er vielmehr oft bei den nächsten Verwandten deformer Arten nicht vorhanden ist. Denn Rückbildung ist eine von Zufälligkeiten abhängige Erscheinung, die recht wohl bei einzelnen Arten denkbar ist, während eine organische Weiterentwicklung wohl alle Verwandten einer Gruppe durchweg ergriffen haben müsste.

Wir können aber von allen diesen immerhin nur Schlüsse, keine Beweise darstellenden Erwägungen absehen, denn es liegt eine Art Urkundenbeweis für Rückbildung vor. Die Puppe und vorher die Raupe bildet die aus Chitin bestehende Scheide für den Flügel wohl erst dann, wenn ein solcher überhaupt vorhanden ist, denn vorher hätte ein Schutz desselben in der Form der Puppenschale und diese selbst keinen Sinn. Die in der Flügelscheide der Puppe vorgebildete Form des Flügels hätte keinen Zweck, wenn nicht das vollkommene Insekt geflügelt ist. Nun besitzen aber die ungeflügelten Weibchen unserer Arten meistens Flügelscheiden. Es lässt sich hier eine ähnliche Reihe bilden, wie bei den imagines. Die weiblichen Puppen von *Psyche* und *Epichnopteryx*

¹⁾ Weissmann, Vortrag über die Hypothese einer Vererbung von Verletzungen, gehalten auf der Naturforschervers. in Köln 20./9. 1888. Separat-
abdruck: Jena. 1889.

besitzen keine Flügelscheiden.¹⁾ Ebenso wenig die der zu A. II. gehörigen Gattung *Fumea* und der Art *Epichnopteryx helix*.²⁾ Von *Wockii* ist mir die Puppe nicht bekannt. Dagegen haben die weiblichen Puppen der unter A. II. oben aufgeführten Familie *Talaeporidae* deutliche, wenn auch kleine Flügelscheiden, obwohl die imagines, wie oben bemerkt, keine Spur von Flügeln zeigen und obwohl, wie der Verfasser dieses Aufsatzes festgestellt hat, auch in der Puppe wochenlang vor dem Auskriechen irgend ein Ansatz zu Flügeln sich nicht findet. Nicht minder besitzen die unter A. IV. oben verzeichneten Arten sämmtlich Flügelscheiden und zwar bereits die der Gattung *Orgyia* völlig so grosse, wie sie zu vollständig entwickelten Flügeln gehören würden, jedenfalls viel grössere, als zur Bedeckung ihrer winzigen Flügellappen nöthig wäre.³⁾ Die Gattung *Acentropus* unter B. oben hat ebenfalls und zwar normal entwickelte Flügelscheiden sowohl an den Puppen, welche unvollkommen, als an denen, welche vollkommen beflügelte Falter weiblichen Geschlechts enthalten.⁴⁾ Durch diese letzteren Thatsachen wird ohne Weiteres der Einwand widerlegt, dass etwa die bei Annahme ursprünglicher Flügellosigkeit und allmählicher Entwicklung der Flügel allerdings nothwendig bereits in der Raupe und Puppe vorhanden zu denkende Flügelanlage die Flügelscheide der Puppe erzeugt hätte, während die Flügelanlage noch nicht so weit vorgeschritten wäre, dass sie beim vollkommenen Insekt bereits zu Tage treten könnte. Denn alsdann dürfte die Flügelscheide nicht grösser sein, als die Flügelanlage, bezwse. der dann schon so weit entwickelte Flügellappen der Weibchen. Es dürfte die Flügelscheide dann auch nicht anders gestaltet sein, als die Flügelstümpfe des vollkommenen Insekts, wie dies aber z. B. bei *Orgyia* der Fall ist. (S. die Tafel unter 8). Aus diesen Gründen wird man annehmen müssen, dass die Flügelscheide ein rudimentäres Gebilde und dass die Flügeldeformität eine

¹⁾ Die Figur 35, Taf. III. bei Wilde, Raupen, darstellend die Puppe von *Psyche villosella*, zeigt zwar eine Flügelscheide, aber mit Unrecht. Im Text S. 71 sagt Wilde selbst, dass allen Puppen der Familie *Psychidae*, d. h. der Gattungen *Psyche*, *Epichnopteryx* und *Fumea*, die Flügelscheiden fehlen. (Siehe auf der Tafel unter 4. 5. 6. 7.)

²⁾ S. Claus in *Stett. Ent. Z.* v. 1866, S. 358.

³⁾ Man vergleiche auf der Tafel Flügelscheide und Flügellappen von *Orgyia Gonostigma* unter 8a und 8b.

⁴⁾ S. gegen v. Nolcken, welcher in der *Stett. Ent. Zeitg.* v. 1869. S. 275 das Gegentheil behauptet, bei *Ritsema a. a. O.* S. 20 der *Tijdschr. voor Entom.* Bd. XXI.

Das Geschlecht kann man, wie Speyer (Rhoden) entdeckt und in der *Iris* v. 1845, S. 857 veröffentlicht hat, bereits an der Puppe sicher feststellen. Die männliche hat in der Mitte der Bauchseite des letzten Segments 2 kleine durch eine Längsfurche getrennte rundliche Höcker, die weibliche statt dessen vorn an der Bauchseite des 8. Ringes eine seichte Längsfurche.

Folge von Rückbildung ist.¹⁾ Die oben bereits citirte, von Zeller in der Stett. Ent. Zeitg. von 1873, S. 123 bezeugte und von ihm als darwinistischer Ansatz zur Weiterbildung und Vervollkommnung bezeichnete Thatsache, dass ein Weibchen von *Cheimatobia boreata* (oben A. IV. 4. a.) einen Vorderflügel von doppelt so grosser, als der gewöhnlichen Länge und auch grössere Hinterflügel gehabt habe, als gewöhnlich, würde alsdann Rückschlag in frühere Zustände (Atavismus) sein.

Die Schwächlichkeit oder der Mangel der Gehwerkzeuge bei den ersten Abtheilungen unserer Arten würde demnach als Verkümmern, also auch als Rückbildung zu bezeichnen sein. Sie brauchen keine Ortsveränderung mehr vorzunehmen, ihr ganzes Dasein spielt sich in oder auf dem Sacke oder dem Puppengespinnt ab und sie haben ihre Beine durch Nichtgebrauch entweder verloren (A. I.) oder bis zur Unbrauchbarkeit verkümmern lassen. Der Legestachel endlich ist auch nur noch ein rudimentäres Organ. Bei A. I. ist er bereits verschwunden, bei A. II. wenigstens ganz unnöthig, denn die Eier bedürfen nicht mehr der sorgfältigen Einbohrung in die entsprechenden Theile der Futterpflanze, wozu der Legestachel das sehr geeignete Werkzeug ist, sie werden in oder auf dem Sacke abgelegt. Die Reichhaltigkeit und Mannigfaltigkeit der hier geschilderten Rückbildungserscheinungen dürfte wohl, soweit uns bekannt, in der übrigen Thierwelt ohne Beispiel sein.

Warum nun gerade unsere Arten und nicht andere, oder warum nicht auch andere dieser Rückbildung verfallen sind, diese Frage wird bei dem jetzigen Stande unserer Erkenntnissmittel wohl kaum zu beantworten sein. Es soll aber der Versuch im Folgenden gemacht werden, die Möglichkeit der hier in Rede stehenden Rückbildung im Allgemeinen darzulegen.

Durch äussere Einwirkung entstehen wie an andern Theilen der imago auch an der Beflügelung zuweilen zufällig Deformitäten. Der Verfasser dieses Aufsatzes besitzt mehrere Exemplare von Lepidoptern, deren Flügelverkrüppelungen den von uns oben betrachteten nahe kommen:

1. eine *Acronycta aceris* ♀, deren Hinterflügel verkümmert sind, während die Vorderflügel breiter und grösser als sonst sich entwickelt haben. Annäherung an oben A. IV. 2.;
2. eine *Smerinthus ocellata* ♀, deren vier Flügel so klein geblieben sind, wie sie in der Puppe erscheinen. Oben A. IV. 3.;
3. einen *Hyponomeuta padellus*, dessen Flügel schmaler als gewöhnlich und in Spitzen ausgezogen sind. Oben A. IV. 5. a.;

¹⁾ Interessant wäre es, an grösseren Thieren der Abtheilung A. I. oben, z. B. bei der etwa 5 Centimeter langen *Psyche Gigantea*, Südamerika, zu untersuchen, ob sich in der Raupe noch eine Flügelanlage findet. Die hiesigen Arten der Abth. A. I. sind zu klein, um solchen Untersuchungen Erfolg zu versprechen.

4. einen *Bupalus piniarius* ♀, dessen Flügel schmaler als sonst und nach Aussen gerundet sind. Oben A. IV. 5. b.;

5. eine *Xylocampa areola* ♀, welche bald nach dem Verlassen der Puppenhülle getödtet und gespannt wurde, deren Flügel daher nicht vollständig entwickelt sind. Oben A. IV. 6.

Solche Verkrüppelungen entstehen, abgesehen von rein mechanischen Ursachen, Druck oder Stoss auf die Puppe, Verletzung derselben, entweder während des Raupenstandes durch mangelhafte Ernährung oder während des Puppenstandes durch Mangel an dem für die Art nothwendigen Maasse von Feuchtigkeit oder Wärme oder von beidem. Für den Raupenstand ergibt sich dies aus der feststehenden Thatsache, dass durch besonders kräftiges und saftiges Futter gerade die Flügelentwicklung befördert wird,¹⁾ als einem *argumentum e contrario*. Für den Puppenstand steht es nach allgemeiner Erfahrung fest, dass durch Wärme die Entwicklung der Flügel gefördert, durch Kälte gehemmt wird. In den Tropen ist gerade die Flügelentwicklung eine besonders üppige, im Norden und auf Gebirgen eine geringe.

Die Puppen vieler Arten lassen sich künstlich zu Flügelkrüppeln erziehen, wenn man sie zu wenig feucht hält. Troska in Leobschütz geht noch weiter. Er berichtet in der „Natur“ von Ule-Müller N. 51/89. S. 613 über sehr interessante Versuche, die er bei zahlreichen Arten angestellt hat, um die Puppen künstlich zu ernähren und zwar durch Aufstreichen von Nährstoffen auf die Flügelscheiden und mit dem Erfolg stärkerer Flügelentwicklung. Wir halten es danach für wahrscheinlich, dass die Puppen, welche nicht in festen Gespinnsten liegen, auch in der freien Natur ausser Wasser auch noch andere Stoffe durch Endosmose aufzunehmen im Stande sind.

Ungünstige klimatische Veränderungen in der Heimath der Art oder auch nur mehrjährige ungünstige meteorologische Verhältnisse werden nun, wenn sie während des Raupenstandes wiederkehren, und namentlich wenn sie alsdann die Futterpflanze ungünstig beeinflussen, ebenso aber auch, wenn sie während des Puppenstandes bestehen, die Wirkung üben, dass die Beflügelung bei mehr oder weniger zahlreichen Individuen der Art verkrüppelt ausfällt. Soweit dies Männchen sind, wird die Sache keine Folgen haben, denn flügeldeforme Männchen können die Weibchen nicht aufsuchen, anscheinend überhaupt keine copula vollziehen, sei es, dass die Weibchen sie nicht annehmen oder dass der Flügelmangel die Vorbereitungen dazu unmöglich macht. Flügeldeforme Weibchen dagegen werden wie wohlgestaltete befruchtet. Wenn dies längere Zeit sich fortsetzt, so ist der Anstoss gegeben und die Möglichkeit der

¹⁾ S. Rössler, Schuppenflügler, S. 134. Anmerkung. Ferner Zeller in der citirten Stelle der St. Ent. Zeitg. v. 1873, S. 123, welcher freilich die bei *Cheimat. boreata* ♀ gefundene abnorme Flügelentwicklung, wie oben bemerkt, als einen „darwinistischen Ansatz zur Weiterbildung und Vervollkommnung“ ansieht.

Constanz des Flügelmangels und zwar nur beim weiblichen Geschlecht vorhanden.¹⁾ Diese Deformität wirkt nun wahrscheinlich vortheilhaft. Die damit behafteten Weibchen können nicht mehr so gut fliegen, wie die andern, sie können daher dem Feinde, wenn sie fliegen, nicht mehr so gut entfliehen. Deshalb bleiben sie sitzen und das ist vortheilhaft für sie, denn mit Hülfe ihrer Bergungsmimicry²⁾ fallen sie dann den Feinden weniger leicht zum Opfer und selbst wenn sie sitzend gesehen werden sollten, werden sie, wenn die Flügel recht klein sind, leichter mit widrigen Thieren, Spinnen oder Wanzen, verwechselt. Der vortheilhafte Instinkt des Sitzenbleibens wird vererbt.

Je weniger die Thiere die Flügel gebrauchen, desto früher werden dieselben durch Nichtgebrauch verkümmern. Damit zugleich wird der Thorax schwinden, der Hinterleib wachsen. Es tritt die durch die Aphidenreihe oben S. 58 bezeichnete Rückbildung ein. Mit der Vergrößerung des Hinterleibes ist die Vergrößerung des Eierstockes verbunden. Je mehr Eier das Weibchen legt, desto grösser ist im Zweifel die Nachkommenschaft, die wiederum durch Vererbung dieselbe Eigenschaft auf die ferneren Generationen überträgt. Die besser beflügelten Weibchen gehen immer mehr zu Grunde, haben weniger Nachkommen, verschwinden endlich ganz. Der jetzige Zustand ist erreicht und (für unsere Zeit) constant geworden. Die grössere Fruchtbarkeit der Weibchen ist für die Erhaltung der Art vortheilhaft. Denn da sie ohne zu fliegen sich den Männchen weniger leicht bemerkbar machen können, bleiben manche unbefruchtet. Vielleicht erklärt sich daraus die gerade bei einigen unserer Arten vorkommende Parthenogenesis (z. B. bei *Solenobia*). Die Erschwerung des Auffindens der Weibchen bewirkt bei den Männchen durch Zuchtwahl die stärkere Entwicklung der Flügel.

Diese theoretischen Annahmen scheinen nun durch die That-sachen bestätigt zu werden.

Die Männchen unserer Arten haben im Verhältniss zu verwandten weiblich wohlbeflügelten nicht nur stärker entwickelte Flügel, sie entfalten auch eine grössere Thätigkeit, indem sie hitzig und rastlos weit hinweg umherstürmen³⁾. Sie werden trotzdem seltener als viele andere Arten am Licht oder am Köder gefangen, an Blüthen und andern Genussmitteln angetroffen, ja es

¹⁾ Dysing, Brooks und Eimer nehmen zwar an (S. Kosmos XVII. S. 63, 466, XIX. S. 461), dass das Männchen neu erworbene Eigenschaften vererbt, das Weibchen die alten conservirt, aber das kann dahin gestellt bleiben, denn für Rückbildungen hat es sicher keine Geltung.

²⁾ S. Knauer in „Humboldt“ I. 1882. S. 13 f.; Wallace in „Kosmos“ IV. S. 118.

³⁾ Dieselbe Eigenschaft haben die Männchen solcher Arten, deren Weibchen zwar wohl beflügelt sind, aber ruhig sitzend die Männchen erwarten namentlich die oben S. 51 erwähnten Bombyciden. Es sind dieselben, denen Rogenhofer, wie oben S. 49 bemerkt, eine gleiche Rückbildung in Aussicht stellt.

scheint, als wenn der Mangel an freier Zeit und die Unmöglichkeit ihre Weibchen an Genussmitteln anzutreffen, bei ihnen eine Rückbildung des Genussorgans, der Zunge, verursacht hätte. Es ist wenigstens auffallend, dass den meisten unserer Arten die Zunge auch im männlichen Geschlechte gänzlich fehlt oder verkümmert ist, während sie bei nahe verwandten Arten ohne weibliche Flügel-mängel wohl entwickelt ist¹⁾. Dabei ist noch besonders bemerkenswerth, dass in der Regel die Zunge um so stärker verkümmert ist, je grösser die Flügeldeformität des Weibchens ist. Möglich wäre es, dass zugleich die Weibchen die bei ihnen wohl sicher zuerst aufgetretene Rückbildung der Zunge durch Vererbung auf die Männchen übertragen hätten²⁾.

Ferner zeichnen sich die Weibchen unserer Arten durch ganz besonders stark ausgebildeten Hinterleib, kleinen Thorax aus, wie schon oben dargestellt. Sie legen auch besonders viele Eier. Gewisser kann dies noch nicht angegeben werden, weil das Verhältniss der Eierzahl bei den verschiedenen Arten der Lepidoptern leider noch nicht genau festgestellt ist³⁾. Bei unseren Weibchen finden wir sodann Lebensgewohnheiten, die den offenbaren Zweck haben, den Männchen das Auffinden der Weibchen zu erleichtern. Wocke berichtet in der Stettiner Entomol. Zeitung von 1871, S. 426, dass nach seiner Beobachtung die weiblichen Säcke einer von ihm neu entdeckten Psychide an höheren und also für die Männchen leichter auffindbaren Stellen angeheftet waren, als die männlichen. Die flügellosen Spannerweibchen kriechen vom Erdboden in welchem die Puppe ruhte, am Stamme eine Strecke weit in die Höhe und erwarten da die Männchen. Die Schwierigkeit des Auffindens wird ausserdem durch die bei unsern Arten in der Regel besonders starke Entwicklung der männlichen Fühler verringert. Denn diese sind wohl zweifellos als diejenigen Organe anzusehen, welche die unserem Geruchsorgan entsprechenden Funktionen haben. Bei den meisten unserer Arten sind die Fühler der Männchen stark gefiedert, bei den Talaeporiden wenigstens gewimpert⁴⁾.

¹⁾ Sie fehlt z. B. unsern Bistonarten (oben A. IV. 1., a., 2., a.,) während Biston Stratarius und der nahe verwandte Amphidasis Betularius brauchbare Zungen haben. Aufnahme von Nahrung von flachen Stellen, Baumsaft, schwitzendem Schilf, ist indessen wahrscheinlich auch bei defekter oder fehlender Zunge möglich, weil Mund und Verdauungsorgan vorhanden ist. Nur der Genuss von Blütenhonig ist sicher versagt.

²⁾ Man vergleiche wegen der Zungenverhältnisse die angehängte Tabelle

³⁾ Eine tropische Psychide soll über 3000 Eier legen. S. Stett. Ent. Z. v. 1874, S. 236. Sintenis nimmt bei unseren Arten grössere Fruchtbarkeit an. Stett. Entom. Zeitg. v. 1878, S. 399.

⁴⁾ S. die angehängte Tabelle.

Durch die geschilderten Eigenschaften der Männchen wird wahrscheinlich die schädliche Inzucht verringert, indem die Männchen durch ihre Hitze veranlasst werden, weit wegzufiegen und alsdann Weibchen anderer Gelege zu befruchten.

Die Möglichkeit, besonders geeignete Plätze für die gute Ernährung der Nachkommenschaft beim Eierlegen auszusuchen ist bei unsern Weibchen, soweit sie nicht, wie manche Geometriden und Microlepidopteren mit tüchtigen Laufbeinen ausgerüstet sind, allerdings ausgeschlossen. Dafür sind entweder ihre Raupen gute Läufer, wie die von *Orgyia*, oder ihre Nahrung ist ringsum den Sitz des Mutterthieres so reichlich vorhanden, dass sie deshalb einer Ortsveränderung nicht bedürfen. So leben die Psychidenraupen meist von Gras oder Flechten, andere an massenhaft wuchernden Kräutern.

Bei dieser Darstellung haben wir hauptsächlich diejenigen unserer Arten im Auge gehabt, welche gar keine oder nur mittelst der Beine Ortsbewegung haben. Dasselbe gilt wohl auch für die unter B. genannten Telephoriden. Für die Rhipiptern und Mutillen ist die Rückbildung, wenn der Anstoss einmal gegeben war, wohl schon aus der parasitischen Lebensweise, welche die Beflügelung der Weibchen unnöthig machte, erklärbar. Schwieriger ist die Sache bei den unter B. genannten Lepidoptern. Bei *Euprepia Rivularis* wäre es immerhin möglich, dass die Rückbildung nur bei diesem entweder noch jetzt oder für eine frühere Zeit als Varietät zu bezeichnenden Thiere aus localen Ursachen entstanden wäre zu einer Zeit, wo dasselbe bereits von der Stammart *pubica* räumlich getrennt war. Bei *Acentropus* könnte man daran denken, dass die geflügelten Weibchen ähnlich wie bei den Aphiden besondere noch unbekannte Funktionen, etwa Ausbreitung der Art, hätten und dass deshalb die Beflügelung bei einem Theil der Weibchen erhalten geblieben wäre¹⁾. Bei *Xysmatodoma* aber ist die Sache völlig unerklärlich und zwar ebenso, wenn man Entwicklung, als wenn man Rückbildung als das richtige unterstellt. Wenn nicht eine Verwechslung mit anderen Arten vorliegt, so wäre nur noch möglich, dass die in den Jahren 1869 und 1870 allein aufgetretenen geflügelten Weibchen aus Eiern oder Puppen stammten, welche mit Baumstämmen, an denen sie sich befanden, aus Deutschland nach England verschleppt waren, während die sonst constante Verschiedenheit der Beflügelung in Deutschland und England wie bei *Euprepia rivularis* zu erklären wäre.

Die Verschiedenheit des Grades, in welchem die einzelnen Arten von der Rückbildung ergriffen sind, gibt zu folgender Schlussbetrachtung Anlass:

Die unter A. oben dargestellte Reihe bezeichnet in umgekehrter Ordnung zugleich für die einzelnen Arten die verschiedenen Stadien, welche sie von der vollkommenen Beflügelung an bis zu dem uns

¹⁾ Ritsema sucht l. c. die Verschiedenheit durch Generationswechsel zu erklären.

jetzt als constant erscheinenden Zustand durchlaufen haben, dergestalt, dass z. B. die Psychiden zunächst mit der Form unter IV. 6., begannen, durch die Formen 5., 4., 3., oder 2., zu IV. 1., III, II hindurchgingen, bis sie denn nun jetzt theilweise bei I. angekommen sind. Die Rückbildung wird wohl bei den einzelnen Arten, da die Faktoren dieselben waren, bis zu dem gleichen Stadium auch ungefähr eine gleiche Zeitdauer gehabt haben. Es ist alsdann möglich: entweder sind alle unsere Arten gleichzeitig von der Rückbildung betroffen und dieselbe ist aus unbekanntem Ursachen bei den verschiedenen Abtheilungen zu verschiedenen Zeiten constant geworden, oder die einzelnen Arten sind in der oben angegebenen Reihenfolge nach und nach ergriffen und durch eine unbekannte Ursache gleichzeitig constant geworden. Beides ist nach den Grundsätzen der Entwicklungslehre höchst unwahrscheinlich. Die Rückbildung schreitet fort, wir haben von diesem Fortschreiten nur deshalb keine Kenntniss, weil die einzelnen Stadien menschlich betrachtet sehr lange Zeiträume hindurch dauern, so dass der jetzt vorhandene, wissenschaftlich nur bei einzelnen Arten seit längerer Zeit und selbst bei diesen kaum hundert und fünfzig Jahre bekannte¹⁾ Zustand für unsere Begriffe constant zu sein scheint.

Wenn das richtig ist, dann würden die in der Rückbildung am weitesten vorgeschrittenen Arten für unser Gebiet zugleich die ältesten von unseren Arten sein, denn es ist wohl zu vermuthen, dass wenn die andern damals bei uns bereits existirt hätten, die Rückbildung sie ebenfalls ergriffen haben würde, weil Einwanderung mit dem weiblichen Flügelmangel ausgeschlossen und die Ursache der Rückbildung, wie wir glauben, auch bei ihnen vorhanden war. Die in der Reihe folgenden Arten sind dann jedesmal während der ersten Kälteperiode, die sie nach ihrer Urentstehung oder Einwanderung bei uns erlebten, von der Rückbildung betroffen worden.

Die Psychiden wären also als die ältesten bei uns entstandenen oder heimisch gewordenen Lepidoptern anzusehen, auf sie würden die zu den Bombyces und die zu den Geometrae zählenden Arten nach und nach gefolgt sein.

Dies würde den Ansichten von Speyer und Müller entsprechen, welche aus der von ihnen darzulegen versuchten Verwandtschaft der Psychiden und Phryganiden den Schluss ziehen, dass die Lepidoptern überhaupt und zunächst die Psychiden sich aus den Phryganiden entwickelt haben.²⁾

¹⁾ S. oben das Citat von Rüssel über *Orgyia gonostigma* S. 60.

²⁾ Fr. und H. Müller in „Kosmos“ Bd. IV. S. 386 ff. und Speyer in der Stett. Entom. Zeitung v. 1869, S. 400 und v. 1870, S. 202 ff.

Tabelle

der Lepidopteren mit weiblichen Flügelmängeln in der Reihenfolge des Systems Staudinger-Wocke, mit Angabe über die Fühler des Männchens und die Zunge in beiden Geschlechtern.

Anzahl fortlaufend.	N a m e n .	Familie, Gruppe.	Zunge bei ♂ u. ♀	Fühler des ♂	Stelle in der Reihenfolge von A. und B. oben.	Bemerkungen.
1	Gattung Heterogynis mit einer Art	Sphinges (?)	verkümmert	gekämmt	A. III.	Muss zu Bombyces gesetzt werden.
2	Euprepia rivularis	Bombyces Arctiidae	undeutlich	gewimpert mit Borsten	A. IV. 3. und B.	Localvarietät?
3	Ocnogyna corsica	»	schwach	gekämmt	A. IV. 5., b.,	Die ♀♀ der anderen Arten nicht festgestellt
4	Ocnogyna baetica	»	»	»	A. IV. 3.,	
5	Ocnogyna parasita	»	»	»	A. IV. 5., b.,	
6	Hepialus pyrenaicus	Bombyces Hepialidae	fehlt	einfach	A. IV. 3?	
7—42	Gattung Psyche, 36 Arten (ausser der Art Wockii)	Bombyces Psychidae	»	gekämmt	A. I.	Raupen sind Sackträger
43	Psyche Wockii nov. sp.	»	»	»	A. II.	»
44—54	Gattung Epichnopteryx mit 11 Arten, ausser tarnierella u. helix	»	»	»	A. I.	»
55	Epichnopteryx tarnierella	»	»	»	A. II.	
56	Epichnopteryx helix	»	»	»	A. II.	
57—68	Gattung Fumea mit 36 Arten	»	»	»	A. II.	
69	Gattung Pentophora mit einer Art	Bombyces Liparidae	»	»	A. IV. 5. b.	
70—78	Gattung Orgyia ausser der Art dubia	»	»	»	A. IV. 2., a.,	flavolimbata nev. sp. mitgezählt.
79	Orgyia dubia	»	»	»	A. III.	
80	Dasychira pumila	»	»	»	A. IV. 3., ?	
81	Agrotis fatidica	Noctuae	vorhanden	einfach	A. IV. 5., b.,	
82	Gattung Ulochlaena mit einer Art	»	?	?	A. IV. 3.	
83	Gattung Stilbia mit einer Art	»	vorhanden	gewimpert	A. IV. 6.	

Anzahl fortlaufend.	N a m e n .	Familie, Gruppe.	Zunge bei ♂ u. ♀	Fühler des ♂	Stelle in der Reihenfolge von A. und B. oben.	Bemerkungen.
84	<i>Caradrina gluteosa</i>	Noctuae	vorhanden	gewimpert	A. IV. 6.	
85	<i>Caradrina palustris</i>	»	»	»	A. IV. 6.	
86	<i>Caradrina arcuosa</i>	«	»	»	A. IV. 6.	
87	Gattung <i>Rusina</i> mit einer Art	»	»	gekämmt	A. IV. 6.	
88	Gattung <i>Epimecia</i> mit einer Art	»	»	gewimpert	A. IV. 6.	
89	Gattung <i>Lignyoptera</i> mit einer Art	Geometrae	gerollt	gekämmt	A. IV. 4., a.,	
90	<i>Hibernia rupicaprararia</i>	»	schwach	»	A. IV. 4., a.,	
91	<i>Hibernia bajaria</i>	»	»	»	A. IV. 3.,	
92	<i>Hibernia leucophaearia</i>	»	»	»	A. IV. 3.,	
93	<i>Hibernia aurantiaria</i>	»	»	»	A. IV. 3.,	
94	<i>Hibernia marginaria</i>	»	»	»	A. IV. 4., b.,	
95	<i>Hibernia defoliaria</i>	»	»	»	A. IV. 1., a.,	
96. 97.	Gattung <i>Anisopteryx</i> mit 2 Arten	»	»	»	A. IV. 1., b.,	
98	Gattung <i>Phigalia</i> mit einer Art	»	fehlt	»	A. IV. 1., a.,	
99	<i>Biston hispidarius</i>	»	»	»	A. IV. 1., a.,	} bei einigen Bistonarten ♀ noch nicht sicher festgestellt.
100	<i>Biston pomonarius</i>	»	»	»	A. IV. 2., a.,	
101	<i>Biston zonarius</i>	»	»	»	A. IV. 2., a.,	
102	<i>Biston alpinus</i>	»	»	»	A. IV. 2., a.,	
103	<i>Gnophos zelleraria</i>	»	normal	»	A. IV. 5., b.,	
104	<i>Gnophos caelibaria</i>	»	»	»	A. IV. 5., b.,	
105	<i>Gnophos operaria</i>	»	»	»	A. IV. 3.,	
106	Gattung <i>Pygmaena</i> mit einer Art	»	»	»	A. IV. 5., b.,	
107—109	Gattung <i>Cleogene</i> mit 3 Arten	»	»	»	A. IV. 6.,	
110	<i>Cheimatobia brumata</i>	»	kurz	gewimpert	A. IV. 3.,	
111	<i>Cheimatobia boreata</i>	»	»	»	A. IV. 4., a.,	
112	<i>Cidaria verberata</i>	»	normal	»	A. IV. 6.	
113	<i>Cledeobia armenialis</i>	Pyralidina Pyralididae	schwach	»	A. IV. 5., b.,	
114—118	Gattung <i>acentropus</i> mit 5 Arten?	Pyralidina Acentropodidae	rudimentär	»	B.	Raupe im Wasser. Nach richtiger Ansicht nur eine Art.

Anzahl fortlaufend.	N a m e n .	Familie, Gruppe.	Zunge bei ♂ u. ♀	Fühler des ♂	Stelle in der Reihenfolge von A. und B. oben.	Bemerkungen.
119	Tortrix rusticana	Tortricina	normal	gewimpert	A. IV. 5., b.,	
120	Sphaleroptera alpicolana	„	„	„	A. IV. 5., a.,	Von der andern Art diniana ist das ♀ mir nicht bekannt.
121	Gattung Oxyteron mit einer Art	„	„	„	A. IV. 5., b.,	
122	Exapate congelatella	„	fehlt	„	A. IV. 2., b.,	Die andere Art duratella ist mir nicht bekannt.
123—135	Gattung Atychia mit 13 Arten	Tineina Atychidae	normal	gekämmt	A. IV. 6.,	
136—144	Gattung Talaeporia mit 9 Arten	Tineina Talaporidae	fehlt	gewimpert	A. II.	Raupen sind Sackträger.
145—152	Gattung Solenobia mit 8 Arten	„	„	„	A. II.	„
153	Melasina punctata	Tineina Tineidae	„	gekämmt	A. II.	„
154, 155	Gattung Xysmatodoma mit 2 Arten	„	„	gewimpert	A. IV. 6. u. B.	„
156	Gattung Dasystema mit einer Art	Tineina Chimabacchidae	„	„	A. IV. 3.,	
157	Chimabacche phryganella	„	„	„	A. IV. 5., b.,	
158	Chimabacche fagella	„	„	„	A. IV. 5., a.,	
159	Semioscopis anella	Tineina Gelechidae	normal	„	A. IV. 5., b.,	
160	Semioscopis avellaneella	„	„	„	A. IV. 6.,	
161	Gattung Epigraphia mit einer Art	„	„	„	A. IV. 6.,	
162	Gelechia melaleucella	„	„	„	A. IV. 5., a.,	
163	Lita diffluella	„	„	„	A. IV. 5., a.,	
164	Argyritis superbella	„	„	„	A. IV. 5., b.,	
165	Megacraspedus dolosellus	„	„	gefranzt	A. IV. 5., a.,	Die anderen Arten dieser Gattung sind mir nicht bekannt in Bezug auf weibl. Flügelfehler.
166	Megacraspedus separatellus	„	„	„	A. IV. 2., b.,	
167	Megacraspedus binotellus	„	„	„	A. IV. 6.,	
168	Megacraspedus imparellus	„	„	„	A. IV. 6.,	
169	Pleurota rostrella	„	„	lang-gewimpert	A. IV. 2., c.,	Die Weibchen der anderen Pleurotaarten sind meistens noch unbekannt.
170—182	Gattung Symmoca mit 13 Arten	„	„	gewimpert	A. IV. 5., b.,	
183	Stagmatophora pomposella	Tineina Lavernidae	„	„	A. IV. 5., b.,	

Tafelerklärung.

Die Figuren 1, 2a, 3, 8b, 9—23 stellen imagines dar. Bei jeder einzelnen ist die Abtheilung, zu der sie in der S. 51 ff. aufgestellten Reihenfolge gehören, mit Buchstaben und Zahlen bezeichnet.

Die Figuren 2b, 4, 5, 6, 7, 8a stellen Puppen dar.

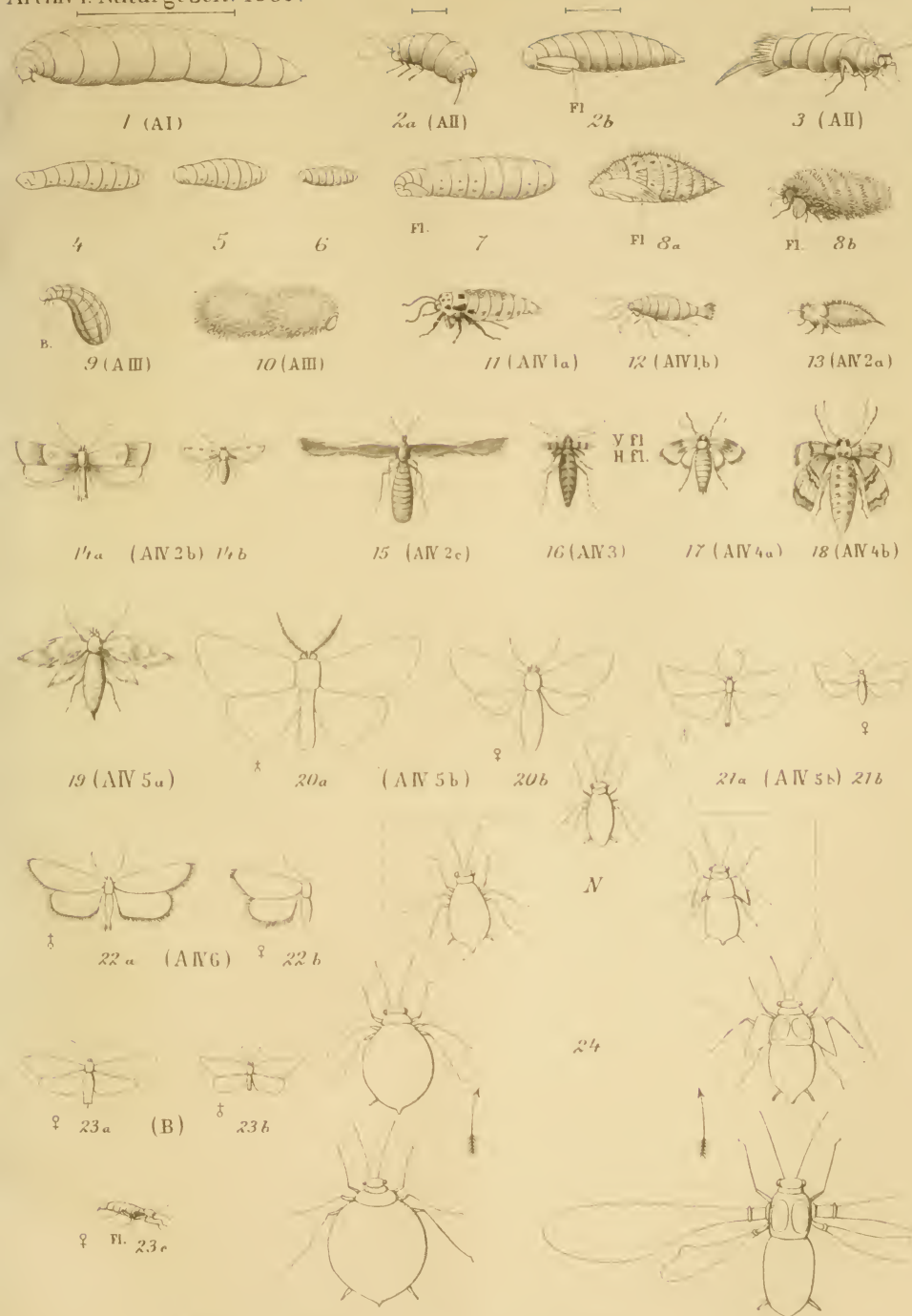
Bei 1, 2a, 2b und 3, welche in Vergrößerungen gezeichnet sind, ist die natürliche Grösse in darüber gesetzten Horizontalstrichen angedeutet. Die andern Figuren sind in natürlicher Grösse gezeichnet ausser 24.

Die Figuren 4, 5, 6, 7, 8a sind der Tafel III, No. 35, 36, 37, 38 und 51 in dem Werk von O. Wilde, system. Beschr. d. Raupen ff., Berlin 1861, entnommen; die Figuren 14a, 14b und 15 dem Braun'schen Schmetterlingswerk, die Figuren 23a, 23b und 23b dem Seite 55 citirten Werke von Ritsema, die Figur 24 dem Seite 59 citirten Werke von Kessler, alle übrigen sind vom Verfasser (nur No. 9 von einem Freunde in Wien) nach der Natur gezeichnet. Bei No. 20, 21, 22, 23, ist die Zeichnung der Flügel als unerheblich, ja störend, weggelassen, da es nur auf den Flügelumriss ankam.

Die einzelnen Figuren stellen dar:

No. der Figur.	G e g e n s t a n d.	Seitenzahl, wo sie besprochen wird.
1	Psyche graminella ♀	51
2	a) Solenobia pineti ♀, b) dessen Puppe mit Angabe der Flügelscheide.	52. 62
3	Fumea intermediella ♀	52
4	Puppe der Psyche opacella ♀	} 63
5	„ „ „ calvella ♀	
6	„ „ „ grasinella ♀	
7	„ „ „ villosella	
8	mit Hinweis auf die irrig eingezeichnete Flügelscheide. a) Puppe des ♀ von Orgyia gonostigma, b) die imago, Hinweis auf das Missverhältniss von Flügelscheide und Flügel.	} 53. 63
9	Heterogynis pennella, mit Hinweis auf die verkümmerten Beine.	52
10	Orgyia dubia ♀	52
11	Hibernia defoliavia ♀	52
12	Anisopteryx aescularia ♀	52
13	Biston zonarius ♀	53
14	Exapate congelatella ♂ und ♀	53
15	Pleurota rostrella ♀	53
16	Hibernia aurantiaria	53
17	Cheimatobia boreata ♀	53

No. der Figur.	Gegenstand.	Seitenzahl, wo sie besprochen wird.
18	Hibernia marginaria ♀	53
19	Chimabacche fagella ♀	53
20	a) ♂, b) ♀ von Ocnogyna parasita	53
21	a) ♂, b) ♀ von Tortrix rusticana	53
22	a) ♂, b) ♀ von Epigraphia steinkellneriana	54
23	b) ♂, a und c die beiden Formen des ♀ von Acentropus niveus mit Hinweis bei c auf den Flügelstummel	55
24	stellt in schematischer Weise die besprochene Aphidenreihe dar. Mit <i>N</i> ist die Form bezeichnet, in welcher das Thier bei der Geburt erscheint, nach links und rechts folgen die Formen der zweifachen Entwicklungsreihe. Die Pfeile deuten an, dass man die ideale Entwicklungsreihe von rechts oder von links über <i>N</i> (neutral) führen kann.	58



L. Knatz, Flügelmängel bei ♀ v. Lepidoptern.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Naturgeschichte](#)

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: [57-1](#)

Autor(en)/Author(s): Knatz Johann Ludwig

Artikel/Article: [Ueber Entstehung und Ursache der Flügelmängel bei den Weibchen vieler Lepidopteren. 49-74](#)