

Zeitschrift: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft =
Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss
Entomological Society

Herausgeber: Schweizerische Entomologische Gesellschaft

Band: 8 (1888-1893)

Heft: 10

Artikel: Ueber die Hybridation bei den Insekten

Autor: Standfuss, M.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-400525>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Ueber die Hybridation bei den Insekten.

Von Dr. M. Standfuss,

Docent beider Hochschulen zu Zürich.

Wenn unter Hybridation die sich rein äusserlich vollziehende Copulation eines männlichen und weiblichen Individuums zweier verschiedener Arten, welche man bei dem eigenthümlichen, theilweise äusserst complizirten Greifapparat der männlichen Insecten zunächst als einen mechanischen Vorgang fassen kann, verstanden wird, so ist diese **Thatsache** bei fast allen Insectenordnungen in der freien Natur durch zahlreiche Beobachtung festgestellt worden. Namentlich häufig kommt sie bei den Coleopteren und Lepidopteren vor. Wenn wir aber mit dieser äusseren, mechanischen Combination den inneren physiologischen Vorgang der Befruchtung des Eies durch das Spermatozoon für den Begriff der Hybridation als unzertrennlich verbunden betrachten, dann wurde eine solche bisher lediglich bei den Lepidopteren mit Sicherheit nachgewiesen.

Eine derartige Trennung in eine, ich möchte sagen, scheinbare Hybridation und eine wirkliche, wäre indess keine naturgemässe, wie mich eine Reihe von Thatsachen vor etwa zehn Jahren belehrten.

Ich brachte damals die Männchen der *Bombyx neustria* L., das heisst also unseres gemeinschädlichen Ringelspinners in 24 Fällen zur Paarung mit den Weibchen von *Bombyx franconica* Esp. und die sofort nach der hybriden Copulation eintretenden Verhältnisse zeigten sich hier sehr verschieden.

Unmittelbar nach der fünf bis höchstens fünfzehn Minuten dauernden Paarung begannen die ♀♀ einen Ort zum Ablegen der Eier zu suchen; sobald sie diesen an einem der bereit gelegten dünnen Zweige gefunden zu haben meinten, liefen sie in bekannter Weise mit dem Legeapparat tastend und fühlend auf und ab, bis sie Posto fassten.

Bis dahin verhielten sich die Thiere alle wesentlich gleich, doch nun traten nach einigen Richtungen hin Verschiedenheiten auf:

Einige ♀♀ mühten sich in dieser Stellung vergeblich ab, die Eier abzusetzen, vermochten auch nicht ein einziges von sich zu geben, fielen nach einiger Zeit zappelnd zu Boden und waren nach 3 oder 4 Stunden gänzlich abgestorben, während doch sonst diese Falter erfahrungsgemäss sehr zählebig sind und, selbst vergiftet, wenigstens in ihrem Legeapparat noch tagelang Lebensthätigkeit zeigen.

Andere Weibchen starben zwar nicht ab, legten aber, trotz vorangegangener Paarung, gar keine Eier.

Wieder andere legten zunächst nur etwa 6—12 und erst nach einer zweiten Paarung den Rest ihrer Eier.

Die übrigen ♀♀ endlich legten alle ihre Eier in durchaus normaler und wohlgeordneter Weise ab.

Eine spätere Untersuchung der Eier ergab, dass sie fast alle lebende Räumchen enthielten.

Es zeigten sich also hier bei der hybriden Paarung derselben beiden verschiedenen Arten alle möglichen Stufen von der durch die Copulation erfolgenden Vernichtung des weiblichen Individuums an bis zu dem Resultat einer durchaus normalen Begattung zwischen Männchen und Weibchen derselben Art.

Bezüglich der Thatsache der Hybridation muss übrigens gesagt werden, dass dieselbe sehr viel häufiger sein dürfte, als von den meisten sich mehr theoretisch mit der Entomologie beschäftigenden Fachleuten angenommen wird.

Die Copulation währt im allgemeinen durchschnittlich nur sehr kurze Zeit, bei vielen Hymenopteren z. B. nur wenige Augenblicke, so dass sie auch bei den am Tage fliegenden Insecten nur durch einen glücklichen Zufall bemerkt zu werden pflegt.

Die weit überwiegende Zahl der Insecten sind aber Nachthiere oder doch verborgen lebende Geschöpfe, so dass bei ihnen die hier in Frage kommende Beobachtung von vornherein wenig Wahrscheinlichkeit für sich hat. Die Copulation müsste denn 12—36 Stunden andauern, wie es bei einer Anzahl Sphingiden und Bombyciden der Fall ist.

Von den lediglich aus der freien Natur herrührenden Bastarden von *Saturnia spini* Schiff. und *Saturnia pavonia* L., von welchen wohl schon mehr als hundert Exemplare aus gefundenen Raupen erzogen worden sind, steht es noch heute nicht durch Beobachtung der Copulation selbst fest, ob diese Thiere von dem ♂ von *pavonia* und dem ♀ von *spini*, oder von der umgekehrten Paarung, oder aus beiden Combinationen herrühren, obwohl diese Arten beide etwa 1½ Stunden in Copulation verharren; allein eine Reihe Erwägungen lassen über diesen Punkt mit grosser Sicherheit einen Schluss ziehen.

Nur von den ausschliesslich am Tage fliegenden Zygaenen können ohne wesentliche Schwierigkeit alle möglichen hybriden Copulationen auf den honigreichen Blüten vieler Compositen von Anfang Juni bis in den August hinein aufgefunden werden.

Wie es denn schon Ochsenheimer in seinem 1808 herausgegebenen zweiten Bande der „Schmetterlinge von Europa“ als unumstössliche Wahrheit hinstellt, dass sich diese Thiere ohne Unterschied miteinander begatten.

Weitaus am häufigsten gehen hybride Paarung nur Arten desselben Genus miteinander ein. Allein es ist auch sehr alt in der Entomologie bekannt, dass sich Arten verschiedener Gattungen und theilweise sogar verschiedener Familien miteinander paaren.

So erwähnt schon Linné in seiner zwölften Ausgabe des *Systema naturae* (p. 587), also 1767, dass er *Chrysomela aenea* L. und *alni* L., heute mit vollem Recht als *Lina aenea* L. und *Agelastica alni* L. in zwei verschiedenen Genera stehend, in copula getroffen habe, und Rossi berichtet in den *Memorie della Società Italiana* t. VIII, p. 119, das heisst am Ende des vorigen Jahrhunderts, ein gleiches von *Cantharis melanura* ♂ (*Rhagonycha melanura* Oliv.) und *Elater niger* ♀ (*Melanotus niger* F.). Hier gehörten also die beiden Arten ganz verschiedenen Familien an.

Rossi fand den Fall so wichtig, dass er ein von sieben Professoren beglaubigtes und unterzeichnetes Protokoll darüber abdrucken liess. Seitdem sind Hybridationen zwischen Arten verschiedener Gattungen in grosser Anzahl bei den Coleopteren und Lepidopteren, weniger häufig bei den Neuropteren und Hymenopteren beobachtet worden.

Für die übrigen Insectenordnungen scheinen diesbezügliche Notizen zu fehlen, oder doch nur sehr sparsam vorhanden zu sein.

Nach diesen Ausführungen über die **Thatsache** der Hybridation wollen wir die **Gründe** der Hybridation kurz in's Auge fassen.

Die Vergleichung der in der Natur beobachteten Fälle führt zu dem Schluss, um dies hier gleich im Voraus zu bemerken, dass dieser Grund in dem augenblicklichen Mangel des einen der beiden Geschlechter einer Art liegt.

Gehen wir der Sache dann weiter nach, so stellt sich heraus: dass, wie sich in der Pflanzenwelt eine ganze Reihe von Verhältnissen und Vorkehrungen nachweisen lässt, welche die Befruchtung des weiblichen Organes durch die Geschlechtsproducte des männlichen auf der gleichen Blüthe befindlichen Organes erschwert oder unmöglich macht, auch in der Insectenwelt mancherlei Thatsachen vorliegen, welche dazu bestimmt sein dürften, die Paarung geschwisterlicher Nachkommen zu verhindern.

Es erscheinen z. B. von derselben Brut die männlichen Individuen durchschnittlich um einige Zeit früher, als die weiblichen — der umgekehrte Fall findet sich auch, ist indess der selteneren — ja bei Arten mit vielfach mehrjähriger Puppenruhe schlüpfen männliche und weibliche Individuen von derselben Mutter meist **um Jahre** verschieden aus.

Andere, zum Theil physiologische Verhältnisse führen wieder dazu, die männlichen Individuen einer Brut von den weiblichen dem **Raume** nach weit zu trennen.

Die Folge beider Thatsachen ist nun naturgemäss sehr häufig die, dass Weibchen und Männchen zweier verschiedener Arten sich zeitweilig in Menge nebeneinander finden, während von der früher im Jahre erscheinenden Art ♂♂ nicht mehr, und von der später auftretenden Art ♀♀ noch nicht vorhanden sind, oder doch nicht in entsprechender Anzahl.

Die Männchen der späteren Art werden sich nun um so leichter zu einer hybriden Copulation entschliessen, je kurzlebiger sie sind, denn mit der grösseren Kurzlebigkeit hängt das intensivere Paarungsbedürfniss innig zusammen. Daher auch die Sphingiden und Bombyciden die meisten Bastarde stellen.

Eigenthümlich ist der zwingende Schluss, zu dem wir logisch durch die sorgfältige Vergleichung einer Reihe von Thatsachen hier gelangen, dass gerade die Mittel und Wege, welche die Natur einschlägt, um die Paarung geschwisterlicher Nachkommen zu hindern, der hybriden Paarung Vorschub leisten.

Ein Beispiel aus der höheren Thierwelt, das dem Eingreifen des Menschen in die Natur zuzuschreiben sein dürfte, ist das verhältnissmässig häufige Auftreten von Tetrao intermedius, des bekannten Bastards von Tetrao urogallus und Tetrao tetricus, und zwar von Birkhahn und Auerhenne.

Der weniger scheue, während der Balzzeit wohl noch blindere und wegen seiner bedeutenderen Grösse zudem geschätztere Auerhahn wird zahlreicher abgeschossen als der Birkhahn, und so finden sich der letztere und die Auerhenne, da sich die Flugplätze beider Arten sehr oft berühren, oder geradezu gemeinsame sind, gar nicht selten zusammen.

Es erübrigt nun noch der dritte Punkt, und es ist dies ja die Hauptsache der ganzen Frage, nämlich: **Das Ergebniss der Hybridation.**

Im Vergleich zu den in grosser Menge in der Freiheit mit Sicherheit beobachteten hybriden Copulationen ist von Bastarden, also von Nachkommen hybrider Paarungen, im Ganzen aus der Natur wenig, mit voller Sicherheit sehr wenig nachgewiesen.

Ein Hauptgrund dafür liegt auf der Hand: wir können offenbar die Herkunft eines im Freien gefangenen Bastards, dessen Entwicklung doch nie verfolgt sein kann, nicht mit unumstösslicher Sicherheit konstatiren.

Es wird darum in den allermeisten Fällen bei der durchschnittlich ja grösseren oder geringeren Verschiebungsfähigkeit

der Arten, dem zu Zweifel neigenden Forscher durchaus die Möglichkeit bleiben, gefangene Exemplare, die in Wahrheit Bastarde sind, nur für Varietäten der einen oder der anderen Art zu deuten, und eine verknöcherte Systematik wird a priori zu einer solchen Deutung im höchsten Grade neigen. Diese Unsicherheit wird in den meisten Fällen so lange bestehen bleiben, als eine Controlle durch die Zucht zu Folge dieser oder jener Gründe ausgeschlossen bleibt. Sie bleibt aber in erster Linie in sehr vielen Fällen schon darum ausgeschlossen, weil eine grosse Menge von Insecten in der Gefangenschaft gar nicht dazu zu bringen ist, auch nur ihre Eier abzusetzen; glückte dies aber doch, so ist es wiederum unendlich oft nicht möglich, der Brut die äusseren Bedingungen, welche für eine gedeihliche Entwicklung nothwendig sind, zu geben, um so weniger, da sich durchschnittlich nur eine verschwindende Zahl der mit Glücksgütern gesegneten Menschen mit den schon in den Knabenjahren vollständig abgethanen, ärmlichen Insecten abgibt.

Andere Momente für das richtige Verständniss der so seltenen Beobachtung von Bastarden in der freien Natur gibt uns erst das durch **Experiment** klargestellte Ergebniss der Hybridation, das heisst also im vorliegenden Falle: „**die Zucht vom Ei auf**“ an die Hand.

Es ist diese bisher ausschliesslich in der Ordnung der Lepidopteren vorgenommen worden und hier in grossem Umfange. — Die Zucht würde sehr schwierig sein bei den meisten Hymenopteren wegen der so vielen ihrer Arten eigenen socialen Seite der Lebensweise oder auch aus anderen Gründen ihrer hochinteressanten Biologie, recht schwer auch bei den Neuropteren als der vorzüglich im Wasser lebenden Insectenordnung, und keineswegs leicht bei den meisten Vertretern der übrigen Insectenordnungen. (Schnell sich entwickelnde Coleopteren, wie namentlich die blattlausfressenden Coccinelliden würden sich noch am besten für einschlägige Experimente eignen.) —

Kurz, wir müssen uns zur Beantwortung dieser vorliegenden dritten Frage: des Ergebnisses der Hybridation bei den Insecten, wie die Sache zur Zeit liegt, lediglich an die Lepidopteren halten.

Wie es mit den ersten Vorgängen nach erfolgter hybrider Paarung, also namentlich mit dem Ablegen der Eier bestellt ist, wurde bereits gesagt.

Wenn dabei auch der Fall eintrat, dass das Weibchen nach der Hybridation ohne auch nur Eier absetzen zu können, unmittelbar zu Grunde ging, so ist dieser Umstand wohl durch den hornigen Genitalapparat der männlichen Insecten veranlasst,

durch welchen der nicht vollkommen zupassende weibliche Organismus unter Umständen direct zerstört wird.

Wurden Eier abgesetzt, so tritt, wie es scheint, nie der Fall ein, dass diese sämtlich lebensfähige Raupen liefern; vielmehr schwankt diese Lebensfähigkeit sogar hinsichtlich der Eier aus der gleichen hybriden Paarung von 0 bis etwa 50% (cfr. Stett. entom. Zeit. 1884, p. 195—199).

Neben dem schon rein äusserlich und mechanisch nicht zueinander passenden Genitalapparat dürfte der Hauptgrund für den sterilen Ausgang einer hybriden Copulation in der Beschaffenheit der Micropyle der in Frage kommenden Eier zu suchen sein, welche etwa zu klein ist für das betreffende Spermatozoon, oder anderweit für dessen Eintritt ungeeignet.

Von den gesammten europäischen Grossschmetterlingen scheinen 19 Bastarde durch die Zucht bis zum Falter bisher controllirt zu sein, welche sämtlich aus der Hybridation von zwei Arten derselben Gattung hervorgingen. (Um dies nur kurz zu erwähnen, Kreuzungen von zwei Arten verschiedener Gattungen wie: *Endromis versicolora* ♂ und *Aglia tau* ♀, *Saturnia pavonia* ♂ und *Aglia tau* ♀, *Sphinx ligustri* ♂ und *Smerinthus ocellata* ♀, *Syntomis phegea* ♂ und *Zygaena carniolica* ♀ und *filipendulae* ♀, haben niemals lebensfähige Eier ergeben.)

Von diesen 19 Bastarden wurden 2 nur im männlichen Geschlecht erzogen:

(*Deil. porcellus* ♂ — *elpenor* ♀)
(*Bomb. neustria* ♂ — *franconica* ♀).

Fünf im Gegensatz dazu lediglich in einer weiblichen Form, deren Eierstöcke indess niemals Eier enthielten;

(*Bombyx neustria* ♂ — *castrensis* ♀)
(*Bombyx franconica* ♂ — *castrensis* ♀)
(*Bombyx quercus* ♂ — *trifolii* ♀)
(*Saturnia pyri* ♂ — *pavonia* ♀)
(*Drepana curvatula* ♂ — *falcataria* ♀).

Weitere 7 dieser Hybriden sind in einer männlichen und in einer meist sehr erheblich selteneren, ebenfalls sterilen weiblichen Form bisher beobachtet;

(*Deil. euphorbiae* ♂ — *vespertilio* ♀)
(*Deil. hippophaes* ♂ — *vespertilio* ♀)
(*Smer. ocellata* ♂ — *populi* ♀)
(*Saturn. spini* ♂ — *pavonia* ♀)
(*Saturn. spini* ♂ — *pyri* ♀)
(*Harp. vinula* ♂ — *erminea* ♀)
(*Notodonta dromedarius* ♂ — *torva* ♀).

Bei diesen 14 Bastarden wäre also an eine Fortpflanzung der Bastarde in sich, soweit unsere Kenntniss dieser Formen gegenwärtig reicht, nicht zu denken.

Die Brut von *Smer. populi* ♂ und *ocellata* ♀ wie *Saturnia pavonia* ♂ und *pyri* ♀ ergiebt männliche und weibliche Individuen in den normalen Verhältnisszahlen, aber von den letzteren ist nur ein kleiner Bruchtheil mit Eiern versehen, über deren Entwicklungsfähigkeit bisher leider nichts festgestellt ist.

So bleiben von den 19 bisher nachgewiesenen Hybriden nur 3 übrig, welche sexuell normal entwickelt und danach allem Anscheine nach befähigt sind, sich in sich fortzupflanzen. Indess es ist diese Thatsache nur bei dem einen durch zweimalige Inzucht in der Gefangenschaft klar gestellt worden.

Grade dieser Fall ist nun nicht einwurfsfrei. Es handelt sich nämlich hier um die Kreuzung von *Ocnogyna hemigena* ♂ und *Ocnog. zoraida* ♀, die zwar bisher von allen Systematikern als zwei verschiedene Arten angesehen worden sind, da sie aber bei ihrer entschieden sehr nahen Verwandtschaft weit getrennte Flugorte haben, so könnten sie ja sehr wohl auch zwei Localrassen derselben Art darstellen.

Die beiden noch übrigen sexuell ausgebildeten Bastardformen sind aus Hybridationen erzogen worden, welche in der freien Natur aufgefunden wurden, was gewiss zu betonen ist:

(*Zyg. trifolii* ♂ — *filipendulae* ♀)

(*Bist. hirtarius* ♂ — *pomonarius* ♀).

Sie gehören zu artenreichen Gattungen, von denen namentlich die eine, das Genus *Zygaena*, eine grosse Anzahl einander nahestehender Arten aufweist, also doch wohl einer sehr jungen Erdepöche angehört. Leider ist hier, wie schon gesagt, die Fortpflanzungsfähigkeit der Bastarde in sich durch Weiterzucht nicht festgestellt.

Wir haben früher bereits betont, dass schon Ochsenheimer im Jahre 1808 auf die häufigen hybriden Copulationen, die sich im Genus *Zygaena* in der freien Natur beobachten lassen, aufmerksam macht, und gleichzeitig darauf hinweist, dass die auf diese Weise entstehenden Zwischenformen die Artbegrenzung erschweren und ihm darum manche der in der Folge von ihm aufgestellten *Zygaenen*-Species verdächtig seien.

Seine bezüglich dieser Gattung ausgesprochene Vermuthung hat die seitherige Beobachtung durchaus bestätigt, und ist namentlich eine Zone der Bildung neuer Formen durch Hybridation für dieses Genus in den glücklichen Landstrichen unmittelbar am Südfusse unserer Alpen mit Sicherheit festgestellt.

Leider aber ist deren Fortpflanzungsfähigkeit in sich, also die Möglichkeit, dass diese Thiere Bastardarten, wie sich die

Botanik ausdrückt, bilden, nicht durch die Controlle der Zucht nachgewiesen. Ja es ist bisher leider nicht einmal die Beschaffenheit ihrer sexuellen Organe untersucht.

Aehnlich wie mit den Zygaenen steht es wohl an manchen Localitäten der östlichen Gebiete der palaearktischen Fauna mit dem Genus *Colias*, *Melitaea* und *Parnassius*, die sich hier in einer grossen Anzahl von Arten finden und darum wohl in diesen Gegenden, wie die Zygaenen in den Mittelmeergebieten, ihre Wiege haben dürften.

Bezüglich der äusseren Erscheinung der Bastarde ist zu sagen, dass sie im allgemeinen eine Zwischenform zwischen den Ursprungsarten bilden, sich aber wohl durchweg der Art mehr annähern, welcher das zeugende Männchen angehörte.

Ja es kann dies soweit gehen, dass der Bastard von dieser Art des Männchens trotz der grossen Differenz der weiblichen Art gar nicht zu unterscheiden ist, wie dies bei einem Fall durch mehrfache Zucht unumstösslich nachgewiesen wurde.

Der Mischling von *Smerinthus populi* ♂ und *ocellata* ♀ ist seiner äusseren Erscheinung nach ein reiner *populi*.

Und wohl mehr als $\frac{1}{3}$ der anderen durch die Zucht controllirten Bastarde würde, wann nur als vollkommenes Insect aus der freien Natur bekannt, schwerlich für hybride Formen angesehen werden, sondern nur als abweichende Stücke der männlichen bei der Hybridation beteiligten Art.

Hier ist jedenfalls der Schlüssel für das Verständniss der Thatsache zu suchen, dass in allen übrigen Insectenordnungen von sicheren Bastarden kaum die Rede ist.

Einerseits fehlt hier eben die Controlle durch die Zucht bisher durchweg, andererseits gibt die äussere Erscheinung der Thiere fast nie so viel Vergleichungs- und Anhaltspunkte, wie die Lepidopteren mit ihrer bis in's Einzelste hinein so charakteristisch ausgeprägten Färbung und Zeichnung.

So dürften bei diesen übrigen Insectenordnungen, wenn wir jene dritte eben besprochene Thatsache des Ergebnisses der Hybridation noch hinzunehmen, die Bastarde wohl stets als mehr oder weniger abweichende Stücke zu der bei der Hybridation in Frage kommenden männlichen Form gestellt werden.

Es ist gewiss nicht wahrscheinlich, dass die auch bei diesen Ordnungen theilweise viel beobachtete hybride Paarung ganz ohne Nachkommen blieb, zumal wenn wir für Beurtheilung dieses Punktes auch das aus der Pflanzenwelt und aus der höheren Thierwelt Bekannte mit in Vergleichung ziehen.

Von Kreuzungen zwischen einer dimorphen und einer nicht dimorphen Art sind bisher **4 Fälle** bekannt.

In **einem Falle** war die **männliche** Art dimorph, es über-

trug sich hier der Dimorphismus sichtlich auf die Nachkommenschaft. In den **3 andern Fällen** gehörte das **Weibchen** einer dimorphen Art an. Hier vererbte sich der Dimorphismus nur bei der einen Hybridation auf den Bastard, bei den beiden andern nicht.

(Hybriden von 2 dimorphen Arten scheint man 3 (davon nur einer durch die Zucht controllirt) zu kennen, sie sind dimorph wie beide Stammeltern, dies nur kurz zu sagen).

Sehr bemerkenswerth ist das Ergebniss der 4 eben angezogenen und durch die Zucht controllirten Kreuzungen zwischen einer dimorphen und einer nicht dimorphen Art. Wir wollen etwas genauer darauf eingehen:

Es handelt sich hier zunächst um die schon vorher namhaft gemachte hybride Copulation zwischen *Saturnia pavonia* ♂ und *pyri* ♀, also zwischen zwei sich verhältnissmässig recht fern stehenden Arten.

Die Nachkommenschaft aus dieser Hybridation hat sich in ihren männlichen und weiblichen Individuen in zwei Reihen gespalten.

Die eine Reihe bildet in beiden Geschlechtern eine etwa annähernde Mittelform zwischen den zeugenden Arten, macht aber nur etwa $\frac{1}{3}$ der Brut aus.

Die andere Reihe, also etwa $\frac{2}{3}$ der Männchen wie der Weibchen dieses Bastards, ist wohl als Form einer atavistischen Entwicklungsrichtung zu verstehen.

Es zeigen sich gewisse Merkmale an ihr, die keiner der beiden Ursprungsarten eigenthümlich sind, wohl aber der dritten Art aus dieser Saturnien-Gruppe, nämlich *Saturnia spini* zukommen, die doch an der Entstehung dieses Bastards gar keinen Antheil hatte.

Saturnia spini ist nun eine Art mit sehr beschränktem Verbreitungskreise im Vergleich mit *Saturnia pavonia* und *pyri* und bereits in anscheinendem Rückgange begriffen, steht also doch wohl dem Urtypus, von dem die drei genannten Saturnien vermuthlich einmal ausgingen, am nächsten.

Der innere Grund für die Spaltung der Bastarde in zwei Reihen dürfte folgender sein: **Einmal** wirkte *Saturnia pavonia* Männchen in seiner gegenwärtigen Gestalt bestimmend auf die Nachkommenschaft. Diese gegenwärtige Gestalt weicht nun von dem Typus der 3 hier in Frage kommenden Saturnien-Arten, das Weibchen von *pavonia* mit inbegriffen, auf den ersten Blick durch seine lebhaften, bunten, an einen Tagfalter erinnernden Farbentöne sehr sichtbar ab, welche sich wohl jedenfalls zu Folge seiner anderen Lebensweise — das Thierchen fliegt bekanntlich in der vollen Sonne zwischen 10 Uhr Morgens

und 4 Uhr Nachmittags — allmählig herausgebildet haben. *Saturnia pyri* und *spini* in beiden Geschlechtern, wie auch das Weibchen von *pavonia* sind durchaus nächtliche Thiere.

Und **zweitens** wirkte das *Saturnia pavonia* Männchen lediglich und rein in Gestalt seines ererbten primären Typus bestimmend auf die hybride Nachkommenschaft, also mit Ausschluss jener secundär, das heisst durch rein äussere Verhältnisse erworbenen Eigenschaften.

Dieser primäre Typus von *Saturnia pavonia* stand nun *Saturnia spini* wohl sicher erheblich näher, als die gegenwärtige Gestalt, daher gewisse Anklänge des Bastards an *Saturnia spini*. Wenn sich die erste Formenreihe der Bastarde zu der zweiten etwa wie 1 : 2 verhält, so dürfte dies beweisen, dass die durch äussere Bedingungen secundär erworbenen Eigenschaften nicht mit gleicher Energie auf die Nachkommenschaft übertragen werden, wie die primär ererbten, wahrscheinlich darum, weil diese secundär erworbenen Eigenschaften noch nicht so lang bestehende sind, wie die primär ererbten.

Leider sind von der umgekehrten Kreuzung und dies ist der zweite Fall der Combination einer dimorphen und einer nicht dimorphen Art, der von *Saturnia pyri* ♂ und *pavonia* ♀, nur zwei Nachkommen bekannt. Beides sind sterile Weibchen, die eine Zwischenform beider Arten darstellen, welche indess *Saturnia pyri* wesentlich näher steht als *pavonia*.

Hingegen sind von der dritten hierher gehörenden Hybridation zwischen *Saturnia spini* ♂ und *pavonia* ♀ wohl über hundert Bastarde bekannt, es sind dies männliche und weibliche Individuen in den normalen Verhältnisszahlen, an denen von dem Dimorphismus der *Saturnia pavonia* kaum irgend etwas zu bemerken ist.

Das Weibchen von *Saturnia pavonia* blieb eben seinem ursprünglichen Typus, wie eine Vergleichung mit dem Männchen und Weibchen von *Saturnia spini* leicht ergibt, im Wesentlichen jedenfalls treu und dem entsprechend zeigt der Hybrid eine sehr konstante, aber auch hier der Art des zeugenden Männchens mehr angenäherte Zwischenform.

Im Gegensatz dazu hat sich viertens bei der Begattung von *Biston hirtarius* ♂ mit *pomonarius* ♀ der Dimorphismus der Species des Weibchens sehr augenfällig auf den Bastard vererbt.

Biston hirtarius ist in beiden Geschlechtern vollkommen geflügelt, von *Biston pomonarius* aber nur das männliche Individuum, das Weibchen hat die denkbar rudimentärsten Flügelstummel, der Bastard zeigt regulär geflügelte Männchen, bei den Weibchen aber sind ziemlich vollkommen nur die Flügelrippen ausgebildet, während die Flügelfläche fast fehlt.

Dass sich hier der Dimorphismus der weiblichen zeugenden Art auf den Bastard übertrug, liegt wohl unzweifelhaft daran, dass sich hier der Dimorphismus nicht als Ausnahme für das Genus darstellt, sondern als die überwiegende Erscheinung, denn von den zu der europäischen Fauna gehörenden Vertretern des Genus *Biston* Leach haben etwa $\frac{3}{4}$ der Arten flügellose und nur $\frac{1}{4}$ geflügelte Weibchen.

Endlich seien auf Grund der gemachten Ausführungen einige zusammenfassende Worte und daraus resultirende Schlüsse bezüglich der Hybridation bei den Insecten gesagt:

1. Hybride Paarung ist bei allen Insectenordnungen mehr oder weniger häufig beobachtet.
 2. Nachkommen hybrider Paarungen sind mit Sicherheit nur bei den Lepidopteren in der freien Natur, wie durch Zucht in der Gefangenschaft nachgewiesen.
 3. Es sind gegenwärtig nur Bastarde von zwei derselben Gattung angehörenden Arten bekannt.
 4. Die bisher festgestellten Hybriden zeigen, dass die Hybridation von A. Männchen und B. Weibchen nicht dasselbe Resultat liefert, wie die von B. Männchen und A. Weibchen.
 5. Daraus ergibt sich, dass Männchen und Weibchen derselben Art bei der Zeugung nicht gleichwerthige Grössen sind, und also hier eine weit tiefergehende Individualisirung der beiden Geschlechter vorliegt als in der Pflanzenwelt.
 6. Im Allgemeinen zeigt der Bastard aus ein und derselben Paarung bestimmte, regelmässige, geiche Merkmale, die zum Theil von dem männlichen und zum Theil von dem weiblichen zeugenden Individuum auf ihn übertragen wurden, aber eine scharfe Mittelform zwischen den Ursprungsarten stellt er nicht dar, wie bereits Satz 4 ergibt.
 7. Das männliche zeugende Element bestimmt die äussere Prägung des Hybriden weit wesentlicher als das weibliche.
 8. Die weitaus meisten Bastarde sind steril. Sexuell entwickelte Bastarde finden sich nur selten in sehr artenreichen, also doch wohl der jüngsten Erdepoche angehörenden Genera.
 9. Es ist die Fortpflanzungsfähigkeit dieser wenigen, sexuell entwickelten Bastarde in sich empirisch noch nicht genügend festgestellt, um daraus einen definitiven Schluss darüber ziehen zu können, ob der Hybridation eine wesentliche Bedeutung für die Bildung neuer, beständiger Formen in der Natur beizumessen sei.
-