



Über die Hybridation bei den Insekten.

Von Dr. M. Standfuß,

Dozent beider Hochschulen und Kustos des entomologischen Museums
am eidgenössischen Polytechnikum zu Zürich.

Wenn unter Hybridation die sich rein äußerlich vollziehende Kopulation eines männlichen und weiblichen Individuums zweier verschiedener Arten, welche man bei dem eigentümlichen, teilweise äußerst komplizierten Greifapparat der männlichen Insekten zunächst als einen mechanischen Vorgang fassen kann, verstanden wird, so ist diese **Thatsache** bei fast allen Insektenordnungen 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 Kombination 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 indes 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 Kopulation eintretenden Verhältnisse zeigten sich hier sehr verschieden.

Unmittelbar nach der 5 bis höchstens 15 Minuten dauernden Paarung begannen die Weibchen einen Ort zum Ablegen der Eier zu suchen; sobald sie diesen an einem der bereitgelegten dürrn 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 Tiere alle wesentlich gleich, doch nun traten nach einigen Richtungen hin Verschiedenheiten auf:

Einige Weibchen mühten sich in dieser Stellung durchaus 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 zählebige sind und, selbst vergiftet, wenigstens in ihrem Legeapparat noch tagelang Lebensthätigkeit zeigen.

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

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

Die übrigen Weibchen 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 Kopulation 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 Kopulation 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 Insekten nur durch einen glücklichen Zufall bemerkt zu werden pflegt. Die weit überwiegende Zahl der Insekten sind aber Nachttiere oder doch verborgen lebende Geschöpfe, so daß bei ihnen die hier in Frage kommende Beobachtung von vornherein wenig Wahrscheinlichkeit für sich hat; die Kopulation 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 gezogen worden sind, steht es noch heute nicht durch Beobachtung der Kopulation selbst fest, ob diese Tiere von dem ♂ von *pavonia* und dem ♀ von *spini*, oder von der umgekehrten Paarung, oder aus beiden Kombinationen herrühren, obwohl diese Arten beide etwa 1½ Stunden in Kopulation 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 Kopulationen auf den honigreichen Blüten vieler Kompositen von Anfang Juni bis in den August hinein aufgefunden werden, wie es denn schon Döfner in seinem 1808 herausgegebenen zweiten Bande der „Schmetterlinge von Europa“ als unumstößliche Wahrheit hinstellt, daß sich diese Tiere ohne Unterschied mit einander begatten.

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

So erwähnt schon Linné in seiner 12. Ausgabe des *Systema naturae* (S. 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 Societa Italiana* T. VIII, S. 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 Insektenordnungen 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 ins Auge fassen.

Die Vergleichung der in der Natur beobachteten Fälle führt zu dem Schlusse, 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 Geschlechtsprodukte des männlichen auf der gleichen Blüte befindlichen Organes erschwert oder unmöglich macht, auch in der Insektenwelt 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 indes der seltenere, — ja bei Arten mit vielfach mehrjähriger Puppenruhe schlüpfen männliche und weibliche Individuen von derselben Mutter meist um Jahre verschieden aus.

Anderer, zum Teil 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 neben einander finden, während von der früher im Jahre erscheinenden Art Männchen nicht mehr und von der später auftretenden Art Weibchen noch nicht vorhanden sind, oder doch nicht in entsprechender Anzahl.

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

Eigentümlich 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 Tierwelt, das dem Eingreifen des Menschen in der Natur zuzuschreiben sein dürfte, ist das verhältnismäßig häufige Auftreten von *Tetrao intermedius*, des bekannten Bastards von *Tetrao urogallus* und *Tetrao tetrix*, 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 gradezu 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 **Ergebnis der Hybridation**.

Im Vergleich zu den in großer Menge in der Freiheit mit Sicherheit beobachteten hybriden Populationen 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 konstatieren. 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 Kontrolle durch die Zucht zufolge dieser oder jener Gründe ausgeschlossen bleibt.

Sie bleibt aber in erster Linie in sehr vielen Fällen schon darum

ausgeschlossen, weil eine große Menge von Insekten 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 notwendig 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 Insekten abgiebt.

Anderere Momente für das richtige Verständnis der so seltenen Beobachtung von Bastarden in der freien Natur giebt uns erst das durch Experiment klar gestellte Ergebnis 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 bei den meisten Hymenopteren sehr schwierig sein wegen der so vielen ihrer Arten eigenen sozialen Seite der Lebensweise, oder auch aus anderen Gründen ihrer hochinteressanten Biologie, recht schwer auch bei den Neuropteren, als der vorzüglich im Wasser lebenden Insektenordnung, und keineswegs leicht bei den meisten Vertretern der übrigen Insektenordnungen. (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 Insekten, 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 abzusetzen zu können, unmittelbar zu Grunde ging, so ist dieser Umstand wohl durch den hornigen Genitalapparat der männlichen Insekten veranlaßt, durch welchen der nicht vollkommen zupassende weibliche Organismus unter Umständen direkt 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. Stettin, entomol. Zeit. 1884, S. 195—199). Neben dem schon rein äußerlich und mechanisch nicht zu einander passenden Genitalapparat dürfte der Hauptgrund für den sterilen Ausgang einer hybriden Population 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 gesamten europäischen Großschmetterlingen scheinen 19 Bastarde durch die Zucht bis zum Falter bisher kontrolliert 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 keine lebensfähigen Eier ergeben].

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

(*Deil. porcellus* ♂ und *elpenor* ♀, *Bomb. neustria* ♂ und *franconica* ♀);

5 im Gegensatz dazu lediglich in einer weiblichen Form, deren Eierstöcke indes niemals Eier enthielten:

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

Weitere 7 dieser Hybriden sind in einer männlichen und in einer meist sehr erheblich selteneren, ebenfalls sterilen weiblichen Form bisher beobachtet: (*Deil. euphorbiae* ♂ und *vespertilio* ♀, *Deil. hippophaes* ♂ und *vespertilio* ♀, *Smer. ocellata* ♂ und *populi* ♀, *Saturn. spini* ♂ und *pavonia* ♀, *Saturn. spini* ♂ und *pyri* ♀, *Harp. vinula* ♂ und *erminea* ♀, *Notod. dromedarius* ♂ und *torva* ♀). Bei diesen 14 Bastarden wäre also an eine Fortpflanzung der Bastarde in sich, soweit unsere Kenntnis dieser Formen gegenwärtig reicht, nicht zu denken.

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

So bleiben denn von den 19 bisher nachgewiesenen Hybriden nur 3 übrig, welche sexuell normal entwickelt und danach allem Anscheine nach befähigt sind, sich in sich fortzupflanzen. Indes es ist diese Tatsache nur bei dem einen durch zweimalige Inzucht in der Gefangenschaft klar gestellt worden. Gerade dieser Fall ist nun nicht einwurfsfrei. Es handelt sich nämlich hier um die Kreuzung von *Ocnogyna hemigena* ♂ und *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 Lokalrassen 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* ♂ und *filipendulae* ♀, *Bist. hirtarius* ♂ und *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 Populationen, 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 Vermutung 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 Tiere Bastardarten, wie sich die Botanik ausdrückt, bilden, nicht durch die Kontrolle der Zucht nachgewiesen.

Ja es ist bisher leider nicht einmal die Beschaffenheit ihrer sexuellen Organe untersucht.

Ähnlich wie mit den *Zygaenen* steht es wohl an manchen Lokalitäten 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 angehört. Ja es kann dies so weit 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 Falle 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 kontrollierten Bastarde würde, wenn nur als vollkommenes Insekt 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 Verständnis der Thatjache zu suchen, daß in allen übrigen Insektenordnungen von sicheren Bastarden kaum die Rede ist. Einerseits fehlt hier eben die Kontrolle durch die Zucht bisher durchweg, andererseits giebt die äußere Er-

scheinung der Tiere fast nie so viel Vergleichungs- und Anhaltspunkte, wie die Lepidopteren mit ihrer bis ins Einzelste hinein so charakteristisch ausgeprägten Färbung und Zeichnung.

So dürften bei diesen übrigen Insektenordnungen, 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 teilweise viel beobachtete hybride Paarung ganz ohne Nachkommen blieb, zumal wenn wir für Beurteilung dieses Punktes auch das aus der Pflanzenwelt und aus der höheren Tierwelt Bekannte mit in Vergleichung ziehen.

Von Kreuzungen zwischen einer dimorphen und einer nichtdimorphen Art sind bisher 4 Fälle bekannt. In einem Falle war die männliche Art dimorph; es übertrug sich hier der Dimorphismus sichtlich auf die Nachkommenschaft.

In den drei 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 zwei dimorphen Arten kennt man drei, sie sind dimorph wie beide Stammeltern.

Sehr bemerkenswert ist das Ergebnis der vier eben angezogenen und durch die Zucht kontrollierten Kreuzungen zwischen einer dimorphen und einer nichtdimorphen Art. Wir wollen etwas genauer darauf eingehen.

Es handelt sich hier zunächst um die schon vorher namhaft gemachte hybride Population zwischen *Saturnia pavonia* ♂ und *pyri* ♀, also zwischen zwei sich verhältnismäßig 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 eigentümlich sind, wohl aber der dritten Art aus dieser Saturnien-Gruppe, nämlich *Saturnia spini* zukommen, die doch an der Entstehung dieses Bastards gar keinen Anteil 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 vermutlich 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 drei 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 andern Lebensweise — das Tierchen fliegt bekanntlich in der vollen Sonne zwischen 10 Uhr morgens und 4 Uhr nachmittags — allmählich herausgebildet haben. *Saturnia pyri* und *spini* in beiden Geschlechtern wie auch das Weibchen von *pavonia* sind durchaus nächtliche Tiere.

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 sekundär, 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 sekundär erworbenen Eigenschaften nicht mit gleicher Energie auf die Nachkommenschaft übertragen werden, wie die primär ererbten; wahrscheinlich darum, weil diese sekundär 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 Kombination 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 indes *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 Verhältniszahlen, 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 zugehenden Männchens mehr angenäherte Zwischenform.

Im Gegensatz dazu hat sich viertens bei der Begattung von *Biston hirtarius* ♂ mit *pomonarius* ♀ der Dimorphismus der Spezies des Weibchens sehr augenfällig auf den Bastard vererbt. *Biston hirtarius* ist in beiden Geschlechtern vollkommen geflügelt,

von pomonarius aber nur das männliche Individuum, das Weibchen hat die denkbar rudimentärsten Flügelstummel. Der Bastard zeigt regulär geflügelte Männchen, bei dem 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 eine Ausnahme für das Genus darstellt, sondern als die überwiegende Erscheinung, denn von den zu der europäischen Fauna gehörenden Vertretern des Genus *Biston* Leach haben $\frac{3}{4}$ der Arten flügellose und nur $\frac{1}{4}$ geflügelte Weibchen.

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

1. Hybride Paarung ist bei allen Insektenordnungen 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 gleichwertige Größen sind und also hier eine weit tiefer gehende Individualisierung der beiden Geschlechter vorliegt als in der Pflanzenwelt.
6. Im allgemeinen zeigt der Bastard aus ein und derselben Paarung bestimmte, regelmäßige, gleiche Merkmale, die zum Teil von dem männlichen und zum Teil 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 Erdepöche 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.

Zürich, Ende März 1892.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologisches Jahrbuch \(Hrsg. O. Krancher\).
Kalender für alle Insekten-Sammler](#)

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: [1893](#)

Autor(en)/Author(s): Standfuß Max

Artikel/Article: [Über die Hybridation bei den Insekten 135-144](#)