

Beiträge zu der vorstehenden Arbeit von Collega A. Schweitzer über Kreuzungen von *Lymantria dispar* L. und *Lymantria dispar* var. *japonica* Motsch

Autor(en): **Standfuss, M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Entomologia Zürich und Umgebung**

Band (Jahr): - **(1915-1922)**

Heft 1

PDF erstellt am: **15.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-650842>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

**Beiträge zu der vorstehenden Arbeit von Collega A. Schweitzer über
Kreuzungen von *Lymantria dispar* L. und
Lymantria dispar var. *japonica* Motsch.**

Von Prof. Dr. M. Standfuß.

oo

Mein hochverehrter Collega A. Schweitzer hat auf meine Bitte die Hauptarbeit über die Ergebnisse dieser Kreuzungs-Experimente zwischen der europäischen und japanischen Rasse der *Lymantria dispar* L., die wir gemeinsam begonnen hatten, übernommen, während ich nur einen Beitrag dazu liefern wollte.

Einmal bin ich von anderen Arbeiten zur Zeit stark in Anspruch genommen, der Hauptgrund für jene Bitte aber war der, daß meinem Collegen Schweitzer unzweifelhaft das Hauptverdienst an der weiteren Klarstellung dieser für unsere Einsicht in die Vererbung der beiden Geschlechter so hochbedeutungsvollen Untersuchungen auf Grund der Kreuzungs-Experimente mit diesen *Lymantria*-Rassen zukommt.

Während nämlich meine Zuchten mit den beiden genuinen Rassen (1912 und 1913) und mit den primären Rassenmischlingen (1913) vorzüglich glückten, war dies mit den abgeleiteten Rassenmischlingen (1914) leider nicht der Fall. Gerade die Zuchtergebnisse hinsichtlich dieser abgeleiteten Formen sind aber für das vorliegende Problem der Geschlechtsvererbung von ausschlaggebendem Wert.

Auch 1914 wurden die Zuchten von mir im Freien auf den nach meinen Erfahrungen für diese Art besonders günstigen Nährbäumen, Eiche und Zwetsche, in luftigen Gazebeuteln ausgeführt. Leider gestalteten sich nun die Witterungsbedingungen in diesem Jahre, während die Raupen heranwuchsen, im Mai, Juni und Juli für Zürich recht ungünstig:

Normal ¹	Mai	Juni	Juli
für Zürich:			
Stunden Sonne:	199	216	248
Durchschnittswärme:	12,9° C	16,5° C	18,4° C
Niederschläge:	114 mm	134 mm	132 mm
Im Jahre 1914:			
Stunden Sonne:	100 (-99)	204 (-12)	191 (-57)
Durchschnittswärme:	10,8° C (-2,1)	14,7 C(-1,8)	16,5° C (-1,9)
Niederschläge:	191 mm (+77)	142 mm (+8)	107 mm(-25)

Gerade diese ohnehin sehr zarten und empfindlichen Bruten der abgeleiteten Rassenmischlinge hätten aber für ihre Entwicklung mindestens normale Witterungs-Verhältnisse haben müssen. So kam es, daß in meinen Zuchtbeuteln zahlreiche Raupen zu Grunde gingen, nach Vergleichung mit den Ergebnissen der Zuchten meines lieben Kollegen Schweitzer ganz besonders in den Bruten, die gynandromorphe Falter in Anzahl hätten liefern sollen.

Auch von den sechs gynandromorphen Individuen aus den *Agria tau*-Zuchten von 1905—1914 (cfr. Standfuß, Mitteil. der Schweiz. entom. Gesellsch. 1913 Bd. XII, Heft 4, pag. 108, Anm. C) entwickelten sich die Raupen von fünf derselben um 14 bis 32 Tage später als die letzten Individuen der Bruten, denen sie entstammten, erwiesen sich also evident weniger lebensfähig als alle ihre Geschwister. Die Raupen von *Agria tau*, welche auch in tiefem Schatten und an feuchten Stellen des Waldes zu leben vermögen und dort oft sehr langsam heranwachsen, haben diese erhebliche Verzögerung ihrer Entwicklung glücklich zu überwinden vermocht; die *Lymantria*-Raupen hingegen, welche an sonnigen, trockenen Stellen zu leben pflegen, erlagen ihr in diesem unfreundlichen Jahrgange.

Das Endergebnis war, daß sich unter meinem gesamten Falter-Material von *Lymantria* im Jahre 1914 *ein einziges gynandromorphes Individuum* befand. Meine Zuchten waren daher für ein tieferes Eindringen in das vorliegende Problem der Vererbung des Geschlechtes nicht brauchbar.

Glücklicher Weise hatte Collega Schweitzer auch diese Zuchten der abgeleiteten Rassenmischlinge 1914 im Zimmer durchgeführt und dabei im allgemeinen recht befriedigende Prozentsätze von allen seinen Bruten bis zum Falterstadium durchgebracht.

¹ Anmerkung. Nach gefälligen Mitteilungen des Herrn Dr. R. Billwiler, Assistent an der Schweiz. Meteorol. Zentralanstalt.

Ueberdies ist von ihm noch ein sehr bemerkenswertes Fütterungs-Experiment ausgeführt worden (cfr. p. 47—49), dessen Resultat zu weiteren entsprechenden Versuchen anzuspornen geeignet ist.

Nach den ganz vorzüglichen, vorstehenden (cfr. p. 33—50) Ausführungen meines lieben Collegen kann ich mich in meinen Zuträgen, die Jahre 1912 und 1914 betreffend, kurz fassen. Nur auf die Zucht-Ergebnisse des Jahres 1913 bin ich genötigt, etwas näher einzugehen. Ich bin dies schon den vielen treuen Helfern schuldig, welche Eier-Gelege aus den Kreuzungen

$$\text{Lym. hybr. } \frac{\text{dispar L. } \delta}{\text{disp. var. japonica Motsch. } \text{♀}} \text{ und}$$
$$\text{Lym. hybr. } \frac{\text{disp. var. japonica Motsch. } \delta}{\text{dispar L. } \text{♀}}$$

von mir erhielten und mich über das Ergebnis ihrer Zuchten in Kenntnis gesetzt haben.

oo

Zuchten von 1912 und teilweise von 1913:

I. Lymantria dispar L. und II. Lymantria dispar var. japonica Motsch. genuin gezüchtet.

I. Die von mir für die Kreuzung verwendeten *Lym. dispar L.* wurden aus Eierspiegeln der Art erzogen, welche in den Wäldern der Umgebung Berlins von meinem langjährigen Freunde Hermann Rangnow sen. an Birken- und Eichenstämmen gesammelt worden waren. Sie gehörten also der großen norddeutschen Rasse an.

Die graubraunen Männchen hatten 42—45 mm Spannweite. Die Zeichnungs-Elemente der Vorderflügel heben sich von der düsteren Grundfarbe im allgemeinen ziemlich schwach ab. Nur bei einzelnen Stücken, deren Gesamtkolorit merklich aufgehellt ist, treten sie scharf hervor.

Die weiblichen Falter messen gespannt 58—63 mm. Die Grundfarbe ist ein etwas ins Gelbliche ziehendes Weiß, aus dem die schwarzbraunen Zackenlinien klar hervortreten. Die Afterwolle ist von dunkel-graubrauner Farbe.

Männliche, wie weibliche Falter besitzen also eine weitgehende Aehnlichkeit mit denen von Meißen (Sachsen) meines Kollegen Schweitzer.

II. Den seinen vollkommen gleich sind meine *Lym. dispar* var. *japonica* Motsch. von Japan. Die Eier derselben sind in derselben Sendung von Yokohama gekommen. Man vergleiche seine Beschreibung der Falter p. 33 u. 34. Auch von mir sind dieselben bereits geschildert worden (cfr. Standfuß, Mitteil. der Schweiz. entomol. Gesellsch. 1913, Bd. XII, Heft 4, pag. 110—112).

Ich habe dort auch bereits auf die beiden verschiedenen Farbenkleider der japanischen Männchen hingewiesen und auf die verschiedenen Grade der Verdüsterung bei den Weibchen. Seine Erfahrungen (cfr. p. 34) nach der Paarung zweier heterozygotischer dunkler Individuen der var. *japonica* kann ich auf Grund der Ergebnisse meiner Weiterzuchten der Rasse im Jahre 1913 nur bestätigen. Er hat die Frage aber 1914 dann durch Zucht noch weiter verfolgt, was mir wegen anderweitiger experimenteller Aufgaben nicht möglich war.

oo

Zuchten von 1913:

I. *Lym. hybr.* $\frac{\textit{dispar L. } \sigma}{\textit{disp. var. japonica Motsch. } \textit{f}}$ und

II. *Lym. hybr.* $\frac{\textit{disp. var. japonica Motsch } \sigma}{\textit{dispar L. } \textit{f}}$

I. Aus vier verschiedenen Rassenkreuzungen zwischen *Lym. dispar* L. σ \times *dispar* var. *japonica* Motsch. \textit{f} erhielt ich 379 typische männliche und 355 typische weibliche Falter. Beide Geschlechter sind satter gefärbt als die europäische Form von *dispar*, aber nicht so tief wie ihre japanische Rasse. Die Afterwolle der Weibchen ist graubraun. Es handelt sich in beiden Geschlechtern um eine Zwischenform zwischen den gekreuzten Rassen, welche etwas mehr Aehnlichkeit mit der europäischen als mit der japanischen hat. 17 weitere aus dieser Rassenkreuzung herrührende Gelege waren dann ferner von mir an entomologische Collegen und Freunde abgegeben worden, um diese Untersuchungen auf möglichst breiter Grundlage aufzubauen. Diejenigen unter ihnen, welche mich über das Ergebnis ihrer

Zuchten in Kenntnis gesetzt haben, finden sich am Schlusse dieser Veröffentlichung namentlich aufgeführt.

So erhielt ich Kenntnis von weiteren 989 männlichen und 927 weiblichen Faltern, die aus den von mir verteilten Eiern erzogen worden waren. Alle diese Individuen stimmen mit den von mir selbst erzogenen Exemplaren dieses Rassenmischlings überein. Entweder sind es typische Männchen, oder typische Weibchen, die auch in Färbung und Zeichnung sich mit den von mir erzogenen Stücken vollkommen decken.

Eine wesentliche Ueberzahl der weiblichen Individuen verglichen mit der Menge der männlichen konnte also von mir so wenig, wie von College Schweitzer constatirt werden. Vielmehr ist darauf hinzuweisen, daß Männchen (1368) und Weibchen (1282) etwa das normale prozentuale Verhältnis 106 ♂♂:100 ♀♀ aufweisen. (cfr. Standfuß, Handbuch d. palaeart. Gr. Schmetterl. 1896 pag. 189—196, und Mitteil. z. Vererbungsfrage Mitteil. d. Schweiz. entom. Gesellsch. 1914, Bd. XII, Heft 5/6, Tabelle A 4).

Schon diese Tatsache weist darauf hin, daß das Brake'sche und ebenso das Goldschmidt'sche Zuchtmaterial bis 1913 incl. in seinen erblichen Anlagen anders beschaffen war, als das von College Schweitzer und mir neuerdings aus der freien Natur (Japan und Europa) direkt beschaffte.

II. Die Kreuzung von *Lym. dispar* var. *japonica* Motsch. ♂ und *dispar* L. ♀ gelang mir zwischen 152 Paaren (cfr. Standfuß Mitteil. zur Vererbungsfrage l. c. Tab. C, pag. VIII). Da sich nämlich bei diesen Zuchten die europäische Rasse überwiegend etwas schneller entwickelte als die japanische und bei jeder Rasse wieder die männlichen Individuen in ihrer Mehrzahl einige Tage früher als die weiblichen, so erschienen die Weibchen der norddeutschen *dispar* in Menge gleichzeitig mit den japanischen Männchen, und ihre Kreuzung war daher überaus leicht. Die umgekehrte hingegen — zwischen *dispar* ♂ und *dispar* var. *japonica* ♀ — glückte nur zwischen Nachzüglern von *dispar* ♂♂ und besonders früh entwickelten ♀♀ der japanischen Rasse, im ganzen zwischen 21 Paaren, wie wir sahen.

Von *Lym. dispar* var. *japonica* ♂ × *dispar* ♀ erzog ich die Nachkommenschaft von 15 Paaren, insgesamt etwas über 3200 Individuen. Alle diese Falter waren ihrer äußeren Erscheinung nach Männchen mit einer einzigen Ausnahme. In dieser handelte es sich um ein kleines, Tafel III, fig. 2 abgebildetes, typisches Weibchen von 52 mm Spannweite, und trüb gelblich-grauer Grundfarbe.

Von den entomol. Freunden und Collegen, an welche ich 100 aus dieser Rassenkreuzung herrührende Gelege verteilt hatte,

erhielt ich genaue Kenntnis von mehr als 7400 Faltern des Mischlings.

Unter dieser ganzen Anzahl befand sich nur ein einziges, ebenfalls dürftiges typisches Weibchen, durchaus von dem Gepräge der deutschen Rasse, in einer Sendung von Freund Locher in Erstfeld.

Da, von diesen beiden ganz vereinzelt Weibchen abgesehen, alle übrigen mehr als 10,000 bei diesen Zuchten erhaltenen Individuen dieses Rassenmischlings sich als Männchen erwiesen, so hätte man daran denken können, daß alle die Eier, welche weibliche Individuen hätten ergeben sollen, abgesehen von jenen zweien, zur Entwicklung nicht gelangt wären.

Wir hätten also ein ähnliches Ergebnis, wie das nach der Kreuzung zwischen *Dilina tiliae* L. ♂ und *Smerinthus ocellata* L. ♀, aus der im glücklichen Falle ausschließlich nur eine bescheidene Anzahl männlicher Falter des interessanten Gattungs-Bastards erhalten werden, niemals aber weibliche — oder etwa nach der Kreuzung zwischen *Smerinthus ocellata* L. ♂ und *populi* L. ♀, aus welcher reichlich männliche Bastardfalter resultieren, und als seltene Erscheinung etwa einmal ein weiblicher.

Allein dieser Gedanke muß darum vollkommen fallen gelassen werden, weil sowohl von Collega Schweitzer und von mir¹ wie von einer ganzen Anzahl der übrigen Züchter der gesamte Eierschatz — entweder ohne jeden nennenswerten (von ein bis drei Eiern abgesehen) oder doch fast ohne jeden Verlust — von einer großen Anzahl der gekreuzten Weibchen bis zur Imaginalform hinauf zur Entwicklung gebracht werden konnte. In allen diesen Fällen resultierten immer und stets ausschließlich männliche Rassenmischlinge.

So sind wir, da die europäische, ebenso wie die japanische Rasse von *Lym. dispar* genuin gezüchtet beide ungefähr gleichviel männliche wie weibliche Falter ergeben, zu der Annahme gezwungen, daß hier die etwa 50% Individuen, welche sich von allen diesen Bruten zu weiblichen Imagines hätten herausgestalten sollen, durchweg zu männlichen Individuen umgewandelt worden sind.

Einen andern Grund für die absonderlichen Ergebnisse dieser Bruten als den ihrer Herkunft aus der Kreuzung zweier greifbar verschiedener Rassen einer Art wissen wir zur Zeit nicht.

Prinzipiell dürfte uns hier R. Goldschmidt mit der Supposition einer verschiedenen Potenz der die primären und se-

¹ Anmerk. Von den zwei Gelegen — sicher der gesamte Eierschatz der beiden Weibchen — welche die günstigsten Prozente an Faltern bei mir ergaben, lieferte das eine aus 219 Eiern 216 männliche Falter, das andere aus 210 Eiern 209 männliche Falter.

cundären Geschlechtscharaktere bestimmenden Faktoren bei den beiden in Frage kommenden Rassen den richtigen Weg zum Verständnis dieser so überaus eigenartigen Zuchtergebnisse gewiesen haben. Man vergleiche darüber die vorzüglichen Ausführungen meines verehrten Collegen A. Schweitzer, die Goldschmidt'schen Arbeiten, wie die Befunde und Erklärungen seiner eigenen Experimente betreffend in seiner vorstehenden Veröffentlichung.

In einigen untergeordneten Punkten vermag ich R. Goldschmidt allerdings nicht beizustimmen. Zwei dieser Punkte wurden von mir in den Mitteil. der Schweiz. entomol. Gesellsch. 1913 Bd. XII, Heft 4, pag. 107—109 Anm. erörtert.

Ein dritter Punkt ist der, auf welchen schon vorher bei dem Bericht über das Ergebnis der Kreuzung von

Lym. hybr. $\frac{\textit{dispar L. } \delta}{\textit{dispar var. japonica Motsch. } \textit{f.}}$

(cfr. 58) von mir hingewiesen wurde, daß nämlich das Zuchtmaterial von dem A. Brake und R. Goldschmidt, und ebenso A. Schweitzer und ich selbst bei unseren früheren Experimenten (cfr. Standfuß, Mitteil. zur Vererbungsfrage in den Mitteil. der Schweiz. entomol. Gesellsch. 1914 Bd. XII, Heft 5/6, Tab. C, p. VIII Anm.) ausgingen, in seinen erblichen Anlagen ganz offenbar von dem neuerdings von Schweitzer und von mir aus der Natur frisch beschafften — und auch R. Goldschmidt scheint nunmehr ganz gleiches Material zur Untersuchung vorgelegen zu haben (cfr. R. Goldschmidt, Münchener mediz. Wochenschrift 1913 Heft No. 30) — greifbar verschieden war.

Die von R. Goldschmidt in den soeben von ihm citierten Ausführungen gemachten Versuche, diese Widersprüche zwischen den Zuchtergebnissen der früheren und späteren Experimentreihe zu bemeistern, erscheinen durchaus ungenügend. Ebenso ungenügend sind auch weitere neuere Versuche.¹ Man vergleiche hierzu in der vorstehenden Arbeit von A. Schweitzer die Nachschrift p. 50—53.

Hier werden nur fortgesetzte, umfassende Experimente, wie sie mein College A. Schweitzer mit viel Eifer und Sorgfalt unternommen hat, wirklich volle Klarheit in diese komplizierten Fragen bringen können.

Doch zurück zu unseren Rassenmischlingen. Zunächst die Weibchen:

Die als ganz vereinzelte Erscheinungen auftretenden, sexuell typisch gestalteten, aber kümmerlichen, weiblichen Individuen denke ich mir, wie Collega Schweitzer, so entstanden, daß der

¹ Goldschmidt u. Poppelbaum, Erblichkeitsstudien an Schmetterlingen II, Zeitschr. für induct. Abstammungs- u. Vererbungslehre, Band 11, Heft 4.

Inhalt der betreffenden Samenzelle des var. *japonica* ♂ gerade noch genügte, um eine Entwicklung in dem betreffenden, weiblich-determinierten *dispar*-Ei anzuregen. Die männliche Determinante dieser Samenzelle war zufällig ungenügend ausgebildet, oder fehlte ganz.

Parthenogenese halte ich hier für höchst unwahrscheinlich.

Es ist mir wohl bekannt, daß gerade *Lymantria dispar* immer unter den Arten aufgeführt wird, bei denen angeblich Parthenogenesis vorkommen soll. Mir haben Eier von *Lymantria dispar* L. von den allerverschiedensten Fluggebieten der Art her (von Frankreich, der Schweiz, Italien, Oesterreich-Ungarn, Deutschland etc.) die von sicher unbefruchteten Weibchen abgelegt waren, bisher niemals auch nur eine Raupe ergeben. Auch bei diesen Zuchten der letzten Jahre nahm mein Sohn Rudolf fleißig Gelegenheit, Massen von isoliert gehaltenen Weibchen der *Lym. dispar* Eier ablegen zu lassen, welche ebenfalls keine einzige Raupe lieferten. Auch Collega Schweitzer versichert uns (p. 39) das Gleiche.

Neben *Lymantria dispar* L. pflegen noch eine ganze Reihe weiterer Spinner-, auch Schwärmer-Arten genannt zu werden, deren Eier gelegentlich parthenogenetische Raupen geliefert haben sollen (cfr. z. B. C. A. Dohrn: Aus Parthenogonien, Stettiner Entomol. Zeit. 1871 p. 28—32).

Allen diesen Angaben stehe ich mit der größten Skepsis gegenüber, weil sie mit den langjährigen Erfahrungen meines verehrten Vaters und meines Onkels Dr. M. F. Wocke, sowie meinen eigenen in schroffstem Widerspruch stehen.

Andererseits hatte ich vielfach Gelegenheit, festzustellen, daß selbst schon auf dem Spannbrett befindliche Spinner- und Sesien-Weibchen von Männchen gepaart wurden, die sich durch oft sehr kleine Spalten aus der freien Natur in das betreffende Zimmer einzuschleichen wußten.

Auch bei den Hybridations-Experimenten mußte ich wiederholt mit Staunen wahrnehmen, wie nicht nur kleine Spinner-, sondern auch größere *Bombyciden*- und sogar *Smerinthus*-Männchen selbst zwischen dicht aufeinander ruhenden Stoffflächen hindurch den Weg zu eingeschlossenen, zahlreichen Weibchen ihrer Art zu erzwingen wußten. In einigen Fällen hatten sie bei diesem stürmischen Eindringen und Durchzwängen ihr schmuckes Farbenkostüm bis zur Unkenntlichkeit abgerieben. Allein ihr Ziel, zur Paarung zu gelangen, war erreicht worden. Diese und ähnliche Vorgänge, wenn unbeobachtet geblieben, führten sicher in der Ueberzahl der Fälle zu jenen irrigen, aber ganz bona fide aufgestellten Behauptungen angeblich beobachteter Parthenogenesis.

Und nun die Männchen unseres Rassenmischlings:

Nach den vorausgegangenen Auseinandersetzungen ist ja für etwa 50% derselben von vorneherein eine nach allen Richtungen hin typische Prägung in rein männlichem Sinne vorauszusetzen, die restierenden 50% wären als in Männchen umgewandelte Weibchen zu fassen. Der Versuch, die von mir getrennt erzogenen Bruten in diese beiden Hälften auseinander zu lösen, erwies sich in allen Fällen als vollkommen vergeblich. Dasselbe galt von dem reichen, mir von den übrigen Züchtern aus dieser Rassenkreuzung eingesandten Falter-Materiale.

Die Größe der Falter schwankt bei einzelnen Bruten stark, bei einigen der meinen z. B. zwischen 48 und 61 mm Spannweite, bei anderen ist sie wieder wesentlich constanter und bewegt sich zwischen 45 und 52 mm. Colorit und Zeichnung stehen zwischen den beiden Ursprungsrassen, nähern sich aber der europäischen Form mehr. Die Falter machen den Eindruck kräftig entwickelter, stark gefärbter Europäer. Unter sechs meiner Bruten war eine Anzahl Exemplare — fast durchweg besonders große Falter der betreffenden Bruten — welche da und dort, ganz vereinzelt, kleine Gruppen weißlicher Schuppen eingestreut aufwiesen. Als Maximum traten unter 221 Individuen 19 dergleichen schwach gesprenkelter Männchen auf, als Minimum unter 189 nur zwei. Unter neun Bruten fanden sich gar keine solchen Stücke.

Mit dem Falter-Materiale aus den von mir an Freunde und Collegen verteilten, von dieser Rassenkreuzung stammenden Gelegen war es, von einer später zu besprechenden Ausnahme abgesehen, nach allen Richtungen hin gleich bestellt.

Auch hier resultierten Falter, die eine der europäischen Rasse etwas näherstehende Zwischenform darstellten — auch hier lieferte die Ueberzahl der Bruten durchweg typische männliche Exemplare ohne jede Spur einer Andeutung weiblicher Charaktere, während die wesentlich kleinere Anzahl der Bruten wie bei mir vereinzelt, äußerst sporadisch weißlich gesprenkelte Individuen aufwies, als Maximum ebenfalls gegen 10%, als Minimum 1% der Imagines aus den betreffenden Gelegen.

Collega Schweitzer hat auf Tafel III in fig. 3 aus seinen Zuchten ein solches Stück abbilden lassen, welches die beschriebene Eigenart in typischer Prägung zeigt.

Abgesehen von diesen fein gesprenkelten Stücken waren unter diesen männlichen Rassenmischlingen überaus spärlich Falter, welche bei sonst rein männlichem Gesamtgepräge da und dort grobe größere Flecken weißer weiblicher Schuppen, natürlich mit den zugehörigen dunklen Zeichnungs-Elementen, mosaikartig, meist einseitig, oder auch einen einzigen, großen, weißen, unregelmäßigen Fleck, eingestreut besaßen.

Unter den über 10,600 Exemplaren des Mischlings fanden sich im ganzen nur fünf solcher Individuen, welche fünf verschiedenen Zuchten entstammten. Unter drei dieser Bruten war dieser Mosaikfalter die einzige Anomalie. In zwei Bruten fanden sich von den fein licht gesprenkelten Faltern daneben, ohne daß sich indes irgendwie Zwischenformen zwischen den beiden Typen gezeigt hätten.

Diese ganz regellos und überwiegend nur einseitig auftretenden Mosaik- oder Fleckbildungen, welche ganz ausgesprochene Seltenheiten sind, dürften von den bei unsern Zuchten mit Mutationen an Heterozygoten gemachten Erfahrungen aus erklärend beleuchtet werden (cfr. Standfuß, Mitteil. zur Vererbungsfrage, Mitteil. der Schweiz. entomol. Gesellsch. 1914, Bd. XII, Heft 5/6, pag. 287 und 288).

Bei ab. *weismanni* Stdfs. finden sich an den Stellen, an welchen die eine seiner beiden Componenten, die mut. *ferenigra* hellbraun beschuppt ist, ganz ausnahmsweise dergleichen hellbraune Schuppen in größeren oder kleineren Partien in dem normaler Weise schwarzbraunen Farbenkleid der Falter eingestreut. In der Iris (Dresden 15. Juli 1910, Heft 8/9, Tafel XIII, fig. 1) habe ich ein Männchen der ab. *weismanni* zur Abbildung gewählt, welches auf der Oberseite des linken Vorderflügels zwischen Augenfleck und Außenrand eine kleine Gruppe dergleichen lichtbrauner Schuppen besitzt. Die betreffende Stelle erscheint auf der Copie als kleiner heller Fleck. Seither erzog ich ganz einzelne männliche Stücke, welche die Erscheinung viel auffälliger zeigen.

Ebenso erhielt ich sehr wenige männliche Heterozygoten der mut. *melaina* Groß, welche ganz unregelmäßig verstreute Flecken mit der lichtbraunen Farbe der Männchen von *tau forma typica* auf ihren Flügeln aufweisen.

Um Erscheinungen, welche mit dem Gynandromorphismus irgendwie zusammenhängen würden, handelt es sich hier, auf Grund der Erfahrungen bei unseren langjährigen *Saturniden*-zuchten, wohl sicher nicht (cfr. Standfuß Mitteil. z. Vererbungsfrage l. c. pag. 294—300).

Ihrem inneren Wesen nach dürften ferner hierher auch gehören Dinge, welche bei den Artbastarden vorkommen und hier desto augenfälliger werden, je weitgehender die Verschiedenheit der beiden gekreuzten Arten war. Hier treten ebenfalls bei sehr, sehr wenigen Individuen einzelne Merkmale, oder meist nur einzelne Teilstücke von Merkmalen der einen Ursprungs-Art, in der Regel asymmetrisch, rein und vollkommen unmodifiziert auf, während das Exemplar im übrigen durchaus eine Zwischenform zwischen den beiden zeugenden Arten darstellt. Auch hier handelt es sich um rein eingeschlechtliche Individuen.

Diese seltenen und absonderlichen Erscheinungen möchte ich mir, soweit ich sie bisher übersehe, so erklären, daß es sich hier lediglich um ein Manko, um einen bruchstückweisen Ausfall in dem fraglichen Merkmal — doch wohl schon von dessen Anlage in der Keimzelle des betreffenden Elter her stammend — handelt, für welches Manko dann das von dem anderen Elter herrührende entsprechende Merkmal, oder Bruchstück dieses Merkmals kompensierend in die Lücke trat. Ein spezieller Fall wäre dann der, daß es sich in dem von dem einen Elter her mit einem Manko behafteten Individuum um einen sexuellen Heterozygoten, wenn wir uns kurz so ausdrücken dürfen, handelt.

Die fünf männlichen Falter des Rassenmischlings mit großen, weißen, weiblichen Einschaltungen in ihren Flügeln, von denen wir bei diesem Excursus ausgingen, halte ich für Paradigmen dieses speziellen Falles.

Natürlich können nun hier selbstverständlich keineswegs nur Färbungs- und Zeichnungs-Elemente als von dem einen Elter her in ihrer Anlage fehlend, oder doch mangelhaft vorhanden in Frage kommen, sondern auch ganze Gliedmaßen, ja sogar ganze Organe: Ein Fuß, einer der Cerci (bei Forficuliden, Orthopteren leicht bemerkbar) ein Auge (sehr sichtbar bei Dipteren), ein Fühler (besonders auffällig bei Bombyciden, bei Lamellicorniern etc.), kann bei sexuellen Heterozygoten dem anderen Geschlecht entlehnt sein, während das Individuum in allen übrigen Merkmalen nur einem Geschlechte angehört. Gedacht könnte gewiß auch werden an beide Fühler, beide Augen etc. als fehlend, oder mangelhaft in ihren Anlagen in den Keimzellen vorhanden. Das kommt indessen allem Anscheine nach noch viel seltener vor. Nur die beiden Fühler des einen, durch die des anderen Geschlechtes ersetzt, konnte ich bisher beobachten.

Das überaus seltene Vorkommen der von uns soeben gestreiften Erscheinungen beweist evident, mit wie wunderbarer Präzision bei der Spermatogenese und Ovogenese die Verteilung ausreichender und vollwertiger Anlagen für alle die verschiedenen Charaktere der Lebewesen auf jede einzelne Keimzelle vor sich geht.

Ferner, wie leicht selbst im Falle eines Mankos von Seiten der Erbanlagen des einen Elter ein Ersatz, oder doch die Ausfüllung einer Lücke von Seiten der von dem anderen Elter herrührenden, entsprechenden Erbanlage aus auf dem Wege der Ontogenese des Individuums beschafft werden kann.

Ich hoffe, in einer meiner nächsten Arbeiten auf diese soeben nur kurz gestreiften, eigenartigen Vererbungs-Erscheinungen eingehender zurückkommen zu können.

Von den mit größter Wahrscheinlichkeit sexuell homozygotischen männlichen Individuen unseres Rassenmischlings wurden acht anatomiert, ebenso acht der besonders großen, ganz spärlich weißlich gesprenkelten, also doch wohl sexuell heterozygotischen Männchen. Ebenso gelangte der äußere Genitalapparat, Greifzangen und Penis dieser Individuen zur Untersuchung. Alle 16 Individuen besaßen wohl entwickelte äußere Genitalapparate und vollkommen normal gestaltete Hoden. In Schnittserien wurden die Hoden bisher nicht zerlegt.

Ferner konnten vier dergleichen homozygotische und vier gesprenkelte heterozygotische Rassenmischlinge mit den Weibchen des Mischlings

Lym. hybr. $\frac{\textit{dispar L. } \sigma}{\textit{dispar var. japonica Motsch. } \textit{f}}$

zur Paarung gebracht werden, und je eines dieser beiden Männchenformen mit *Lym. dispar var. japonica* Motsch. Weibchen.

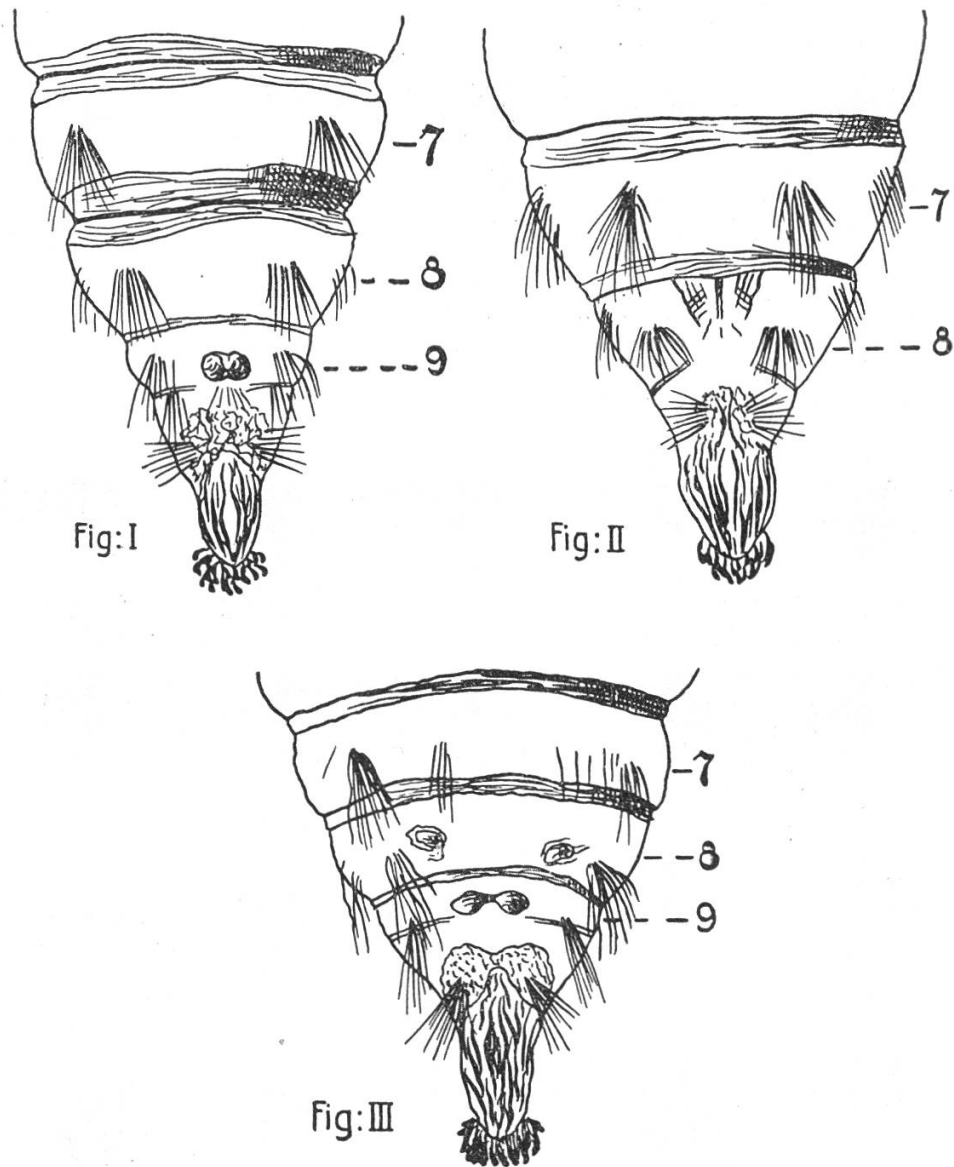
Die von allen diesen zehn Weibchen nach der Paarung abgelegten Eier schlüpften im Frühling 1914, wie die nachmalige Untersuchung der Gelege zeigte, fast restlos aus, nahezu so vollzählig wie nach jeder genuinen Paarung der Art. Kurz: weder anatomisch, noch physiologisch war ein andersartiges, irgendwie anormales Verhalten der aus Weibchen in Männchen umgewandelte Falterhälfte bei den von mir erzogenen Brutten dieses Rassenmischlings verglichen mit der sexuell homozygotischen männlichen Hälfte zu beobachten.

Anders aber lag die Sache bei einer Reihe Falter¹ unseres Mischlings, die mein Freund Tr. Locher aus von mir erhaltenem Eiermaterial mit großer Sorgfalt auferzogen hatte. Schon p. 62 wurde darauf hingewiesen, daß darüber noch zu sprechen sein würde. Zehn dieser Falter überließ mir Freund Locher Ende Oktober 1913 in präpariertem Zustande. Ein besonders typisches Stück davon ist Taf. III, fig. 4 abgebildet.

Diese Falter, fast ausnahmslos dem größeren Typus angehörend, sind hellgrau bis direkt weißlichgrau. Bei Untersuchung mit scharfer Lupe oder dem Microscop zeigt sich dann, daß hier die grauen, männlichen Schuppen, bei den verschiedenen Individuen in sehr verschiedenem Grade, mit weißlich grauen vielfach durchsetzt sind, am stärksten in einer dem Außenrande der Vorderflügel naheliegenden, parallelen breiten Zone. So licht, wie typisch weibliche Schuppen sind diese

¹ Die elterlichen Individuen dieser Falter zeigten in ihrer äußeren Erscheinung keinerlei Unterschiede von dem Normaltypus ihrer Rassen.

reichlich eingestreuten weißlichgrauen Schuppen immerhin nicht. Weiter zeigt sich der Hinterleib an seinem Ende nicht so stark verjüngt, wie bei typischen, reinen Männchen. Dieser Charakter findet schon in der Form des Abdomens der Puppe seinen sichtlichen Ausdruck (cfr. Textfigur III).



Das Hinterleibsende dreier Puppen der *Lym. hybr.* *disp. var. japonica* ♂
dispar ♀
von der Bauchseite aus gesehen: Fig. I eines Männchens, Fig. II eines Weibchens, Fig. III eines sexuell ausgesprochen heterozygotischen Individuums.

Das alles war Freund Locher nicht entgangen. Er hatte aber noch weiter festgestellt, daß die Puppen, aus denen diese Falter schlüpfen, an der Bauchseite ihres achten und neunten

Hinterleibssegmentes anders gestaltet waren, als die Puppen normaler Männchen und normaler Weibchen. So sandte er mir denn mit den zehn eigenartigen Faltern sechs Stück dieser absonderlichen Puppenhüllen neben normalen männlichen und der einzigen typisch weiblichen Puppenhülle aus seinen mehr als 350 Puppen dieses Mischlings ein.

Die beistehende fig. I giebt eine typisch männliche, fig. II die betreffende einzige typisch weibliche Puppenhülle, in ihren letzten Segmenten vom siebenten ab gerechnet, von der Bauchseite wieder, fig. III endlich ein scharf geprägtes, entsprechendes Puppenende des Taf. III, fig. 4 abgebildeten weißlich grauen Faltertypus.

Die Geschlechtsabzeichen dieser absonderlichen Puppen sind sehr schwankend. So treten z. B. die für das männliche Geschlecht charakteristischen beiden kleinen Buckel auf dem neunten Segment (cfr. fig. I, Segm. 9) hier bald mehr, bald weniger auseinander (cfr. fig. III, Segm. 9) und anstelle der weiblichen Furche auf Segment acht (cfr. fig. II, Segm. 8) finden sich hier als Regel zwei ziemlich weit voneinander abstehende Höcker (cfr. fig. III, Segm. 8).

Sie stehen nicht immer beide in gleichem Abstände von den Ringeinschnitten, auch fehlt einer der Höcker bisweilen gänzlich. Da sich diese Gebilde in keiner Weise mit den normalen weiblichen Geschlechtsabzeichen decken, eher an modifizierte männliche erinnern, so scheint es sich in ihnen um Neubildungen zu handeln, wie solche bei Artbastarden notorisch öfter auftreten (Standfuß, Exper. zool. Studien . . . Denkschr. der Schweiz. naturforsch. Gesellsch. 1898 p. 49, 52, 72, 77 e. a.).

Ueber das Verhalten dieser Tiere im Leben berichtete Freund Locher: „Tagsüber saßen dieselben meist still und ließen die stürmischen Liebeswerbungen der Männchen, die sich zahlreich zu ihnen drängten, ruhig über sich ergehen. Eine wirkliche Copula kam aber nie zustande. In der Nacht hingegen versuchten die gleichen umworbenen Männchen wieder und wieder sich mit typischen Weibchen zu paaren, wenn solche in die Nähe gebracht wurden. Allein eine richtige Paarung konnte ich auch hier nicht beobachten.“

Da einige der Leiber dieser sexuell heterozygotischen Männchen von den Paarungsversuchen der anderen ganz abgerieben, fast schuppenlos waren, so liegt die Vermutung nahe, daß sie doch irgendwelche Spuren des weiblichen Duftstoffes, welcher die Männchen anlockt und zur Paarung reizt, besessen haben dürften.

Daß dieser Typus der von Locher erhaltenen Männchen eine Copula nicht einzugehen vermag, zeigte mir die Controlle

ihrer äußeren Geschlechtsapparate sofort. Die Greifwerkzeuge sind in monströser Weise verbildet und von dem Penis sind ebenfalls nur monströse Reste vorhanden, oder er fehlt ganz.

Andererseits konnten diese Individuen noch weniger von den typischen Männchen copuliert werden, da es sich in ihnen letzten Endes eben doch nur um verbildete Männchen handelt, denen der Spezialeingang, den die weiblichen Falter unterhalb des Legeapparates für die Copulation besitzen, fehlt.

Uebrigens sollten diese Untersuchungen an viel mehr Exemplaren ausgeführt werden, als mir das bisher möglich war. Ich bin überzeugt, daß sich schon unter meinem reichen männlichen, sexuell heterozygotischen Faltermaterial Individuen herausfinden lassen dürften, die bezüglich dieses äußeren Genitalapparates monströs gestaltet sind.

In jedem Falle aber klafft zwischen diesen von typisch männlicher Entwicklung noch am weitesten sich entfernenden Individuen meines Freundes Locher und den zahlreichen ausgesprochen gynandromorph geprägten Faltern der Zuchten von Collega Schweitzer und mir in den Jahren 1908/1909 (Standfuß, *Mitteil. d. Schweiz. entom. Gesellsch.* 1913, pag. 109—111 Anm.) eine tiefe und breite Lücke, in die erst noch eingehendere weitere Zucht-Experimente Licht bringen können, wie schon früher (cfr. p. 60) gesagt wurde.

Einige der lichtgrauen Individuen wurden aufgeweicht und der Inhalt ihrer Leiber, soweit dies irgend noch möglich war, untersucht. Sie enthielten auch nicht eine Spur von Eiern, auch nichts von verkümmerten oder mißgebildeten Ovarien; auch zeigen ihre Fühler keinerlei Zwischenformen zwischen dem männlichen und dem weiblichen Baue, und ihr Hinterleib niemals Reste von Afterwolle — alles Merkmale, welche die gynandromorphen Individuen jener ersten Zuchtreihe von 1908/1909 in einer ganzen Anzahl von Exemplaren durchweg klar aufwiesen.

oo

Zuchten von 1914:

I. <i>Lym. hybr.</i>	$\left(\frac{\textit{dispar} \text{ L. } \text{♂}}{\textit{disp. var. japonica} \text{ Motsch. } \text{♀}} \right) \text{♂}$
	$\left(\frac{\textit{dispar} \text{ L. } \text{♂}}{\textit{disp. var. japonica} \text{ Motsch. } \text{♀}} \right) \text{♀}$
II. <i>Lym. hybr.</i>	$\left(\frac{\textit{disp. var. japonica} \text{ Motsch. } \text{♂}}{\textit{dispar} \text{ L. } \text{♀}} \right) \text{♂}$
	$\textit{disp. var. japonica} \text{ Motsch. } \text{♀}$

$$\text{III. } Lym. \text{ hybr. } \left(\frac{\textit{disp. var. japonica Motsch. } \sigma}{\textit{dispar L. } \text{f}} \right) \sigma$$

$$\left(\frac{\textit{dispar L. } \sigma}{\textit{disp. var. japonica Motsch. } \text{f}} \right) \text{f}$$

Wir können uns hier sehr kurz fassen. Eingangs (p. 54 u. 55) ist ja bereits ausgeführt worden, daß meine *Lymantria*-Zuchten von 1914 wegen der ungünstigen Witterung während der Monate Mai, Juni, Juli überaus lückenhaft ausfielen.

I. Von der Kreuzung I wurde die Brut von zehn Weibchen aufgezogen. Davon gediehen nur gegen 400 Individuen, zu $\frac{3}{5}$ Weibchen, bis zur Imaginalform, während gegen 2500 Falter zu erwarten gewesen wären.

Im Mai und Juni hatten sehr zahlreiche Raupen zunächst gekümmert und waren dann noch klein zu Grunde gegangen. Nur ein Männchen mit einem weiblich gefärbten Längsstreifen im rechten Hinterflügel war unter den gesamten, ausgeschlüpften Faltern.

Nach den Zucht-Ergebnissen von Collega Schweitzer sind hier offenbar namentlich die ausgesprochen gynandromorphen Individuen durch die Unbilden der Witterung fast glatt ausgeschaltet worden.

II. Von dieser Anpaarung an das japanische Weibchen waren nur zwei erreicht worden. Die Gelege beider Weibchen wurden erzogen. Das eine zur Copula verwendete männliche Individuum des Rassenmischlings

$$Lym. \text{ hybr. } \frac{\textit{dispar var. japonica } \sigma}{\textit{dispar } \text{f}}$$

gehörte dem schwärzlichen Typus an und war zugleich sehr spärlich weiß gesprenkelt, das andere dem braunen. Die weiblichen Individuen waren beide lichtgraue Exemplare.

Beide Bruten lieferten etwa gleichviel Weibchen, wie Männchen, aber von beiden Bruten war etwa 50% der Raupen klein gestorben.

Als Nachkommen ergab das schwärzliche Männchen ausschließlich dunkle Männchen und lichtgraue Weibchen.

Die Nachkommen des braunen Männchens bestanden aus braunen Männchen und licht graugelblichen Weibchen.

Bei der großen Lückenhaftigkeit der beiden Zucht-Ergebnisse ist mit ihnen nichts Rechtes anzufangen.

III. Die Zucht der acht Bruten von Kreuzung III fiel weitaus am ungünstigsten aus. So schlecht, daß das spärliche, schließlich

resultierende Falter-Material nach keiner Richtung hin für Schlüsse irgend welcher Art verwendet werden könnte.

oo

Es erübrigt nun noch, allen den lieben Freunden und verehrten entomologischen Kollegen, die sich im Jahre 1913 an der Aufzucht der primären Rassenmischlinge von *Lymantria dispar* L. und *dispar* var. *japonica* Motsch. so überaus fleißig in entgegenkommendster Weise beteiligt haben, hier von uns beiden, von Collega A. Schweitzer und mir, den herzlichsten Dank auszusprechen.

Er gilt den Herren:

K. Albrecht, Saarbrücken
Fr. Bandermann, Halle a. S.
R. Bretschneider, Wilsdruff bei Dresden
Leop. Brunner, Pohrlitz bei Brünn
Fr. Diehm, Lauterbach (Hessen)
R. Döpp sen. und jun., Frankfurt a. M.
Fr. Dressel, Plauen i. V.
O. Ebert, Gotha
Joh. Gennerich, Charlottenburg-Berlin
Aug. Gramann Dr. philos., Elgg (Zürich)
W. Gregor, Berlin
G. Grosse, Pilsen
K. Günther, Braunschweig
L. Häuser, Straßburg
G. Hertz, Dr. philos., Ulm a. D.
Fr. Hoffmann, Krieglach
Fr. Hoffmann, Zürich
Kurt John, Großdeuben (Leipzig)
J. Kuban, Konstanz
Ed. Kunz, Dr. philos., Landeck (Tirol)
H. Lienig, Weinheim a. Bergstr.
Tr. Locher, Erstfeld
A. Löwenstein, Witten a. Ruhr
R. Loretan, Zürich
W. Lütkemeyer, München
Fr. Maier, Ulm a. D.
Br. Metzger, Ulm a. D.
H. Metzger, Zürich
F. Meyer, [Dr. med., Saarbrücken
J. Müller-Rutz, St. Gallen
J. Peyr, Wels

J. Rambousek, Lesonice bei Mähr. Budweis
W. Rath, Czernowitz
H. Richter, Olsberg (Westfalen)
H. Risser, Speyer a. Rh.
J. Schille, Podhorce bei Stryj
A. u. M. Schmidt, Frankfurt a. M.
K. Schweitzer, Plauen i. V.
H. Vollmer, Karlsruhe
R. Waltz, München
P. Weber, Zürich
G. Wenger, München
Wilbrandt, Darmstadt
K. Winkler, Schönau bei Chemnitz.

