

Chaerocampa (Pergesa) elpenor L. ab. daubi Niep.

**und einige Mitteilungen über Wesen
und Bedeutung der Mutationen
illustriert an Aglia tau L.**

Von

Prof. Dr. M. Standfuss.

Die eigenartige Chaerocampa-Form, welche hier (Taf. V) zum erstenmal abgebildet wird, wurde von dem tüchtigen, schleisischen Lepidopterologen W. Niepelt in der Internat. ent. Zeitsehr. von Guben 1908 Nr. 32, p. 209 eingehend beschrieben. Benannt ist sie zu Ehren meines liebwerten Freundes, des Architekten Martin Daub in Karlsruhe, der nun schon mehr als fünf Jahrzehnte hindurch die verschiedensten Richtungen entomologischer Forsehung in hochherziger Weise mit freigebiger Hand fördert. Die beiden Originale der Niepelt-schen Beschreibung, 1 ♂ und 1 ♀, von Daub für seine grossartige Sammlung erworben, wurden von Emil Schmidt in Fürth aus Raupen erzogen, welche im August 1907 am Donau-Main-Kanal, $\frac{1}{2}$ Stunde von der Stadt entfernt, an Epilobium-Arten gesammelt worden waren. Die Raupen, etwa 100 Stiick insgesamt, wurden dann in der Gefangenschaft bis zur Verpuppung mit Laub von wilden Reben gefüttert. An keiner der Raupen und keiner der daraus hervorgegangenen Puppen konnten irgendwelche, von dem Normaltypus dieser Entwickelungs-Stadien abweichende Eigenschaften wahrgenommen werden. Die erhaltenen zirka 30 gesunden Puppen verblieben den Winter hindurch in einem Zimmer von gewöhnlicher Temperatur (+ 12 Grad bis + 16 Grad C.). Des Nachts wurde stets das Zimmerfenster, in dessen Nähe der Kasten mit den Chaer. elpenor-Puppen stand, geöffnet.

Infolgedessen ging die Temperatur dann jedesmal wesentlich zurück, einige Male bis unter den Nullpunkt, so dass auf dem Tisch stehendes Wasser eine Eiskruste erhielt. In dem Puppenkasten selbst aber kam es nicht bis zur Eisbildung. Vom Februar ab begannen dann Falter auszuschlüpfen. Am 26. Februar 1908 stellte sich unter einer ganzen Anzahl normaler Tiere das weibliche Exemplar der ab. daubi Niep. ein, drei Wochen später dann das männliche Stück. Alle übrigen erhaltenen Falter, etwa 25 Individuen, waren durchaus normal. Ebenso ergaben alle früheren Zuchten, die Emil Schmidt mit Raupen von Chaer. elpenor aus der Gegend von Fürth in gleicher Weise vornahm, ausschliesslich normale Imagines.

Die Entwickelungsbedingungen, denen die uns interessierende Zucht und mit ihr die beiden aberrativen Individuen unterworfen waren, entsprachen mithin den Verhältnissen in der freien Natur allerdings nicht vollkommen. Allein der Berichtende und mit ihm wohl eine grosse Anzahl weiterer Züchter haben, zumal in jungen Jahren, Chaer. elpenor in ganz gleicher Weise ohne eine regelrechte Ueberwinterung der Puppe gewiss oft genug erzogen, mit dem konstanten Resultat der Entwicklung vollkommen normaler Falter-Individuen.

Kein Wunder, denn Chaer. elpenor zeitigt schon im südlicheren Europa fast regelmässig zwei Generationen im Jahre, die von Saison-Dimorphismus der Falter nichts aufweisen, wie ich bei Gelegenheit meines Aufenthaltes in Monterotondo bei Rom im Jahre 1882 an reichem Zuchtmaterial selbst zu beobachten Gelegenheit hatte.

Auch der Rückgang der Temperatur in den Nächten kann auf Grund der Resultate meiner methodisch durchgeführten Temperatur-Experimente*) nicht wohl die Herausgestaltung dieser von dem Normaltypus so weit abstehenden beiden Individuen veranlasst haben. Indes habe ich gerade Chaer. elpenor speziell nicht untersucht. Es wären daher kontrollierende Experimente, vorgenommen möglichst im Sinne der ungewöhnlichen Temperatur-Einwirkungen, von denen diese Chaer. elpenor-Puppen getroffen wurden, wünschenswert. Die verwandten *Metopsilus porcellus* L. und *Deil. euphorbiae* L. haben mir auf ähnliche Temperatur-Einflüsse abweichende Falter nicht geliefert.

*) cfr. Standfuss; Experim. Zoolog. Studien m. Lepidopteren; Denkschriften der schweiz. naturf. Gesellschaft 1898 p. 13 u. f.

Danach ist eine spontane Provenienz für diese beiden ab. daubi in hohem Grade wahrscheinlich, um so mehr, da alle übrigen unter den gleichen Bedingungen erzogenen etwa 25 Exemplare vollkommen normal waren. Indes ist damit, wohl verstanden, nicht gemeint, dass gerade diese beiden Individuen primär spontan entstanden sein müssten, nur ihre Abkunft von dergleichen Individuen ist recht wahrscheinlich. Die spontane Provenienz vorausgesetzt, dürfte es sich in den beiden Faltern am wahrscheinlichsten um eine Mutation handeln.

Die Mutationen sind durch die Arbeiten der Botaniker: De Vries, Correns, Tschermak, Noll und der Zoologen: Bateson, Lang, Davenport, Häcker, nebst vieler anderer, sowie die wieder aufgefundenen Mendelschen Arbeiten in den Vordergrund des Interesses der biologischen Forschung gerückt worden. Es sei mir daher gestattet, hier in der Iris auf diese Frage etwas einzugehen. Könnten doch die Entomologen, vorab die Züchter unter den Lepidopterologen, der Mutationsforschung ganz wesentliche Dienste leisten.

Unzweifelhaft gehört eine nicht unerhebliche Anzahl der in den Lepidopteren-Katalogen, auch den neuesten, z. B. dem Staudinger-Rebelschen des paläaretischen Faunengebietes von 1901, als Aberrationen bezeichneten Formen zu den Mutationen. Die überwiegende Menge freilich zählt sicher nicht dazu. So zählen von vornherein alle Aberrationen nicht dazu, welche nicht erblich sind. Die Mutationen sind erblich und zwar folgen sie den Gesetzen der alternativen (Mendelschen) Vererbung.

Es gibt aber die äussere Erscheinung keinen sicheren Anhalt für die Entscheidung der Frage, ob wir in einer gerade vorliegenden Aberration eine Mutation vor uns haben oder nicht? Nur das Zucht-Experiment kann uns volle Sicherheit darüber bringen.

Doch was ist alternative Vererbung? Was sind die Mendelschen Gesetze? Der Berichtende*) hat sich bereits in den Jahren 1885—1893 mit der Zucht von Lepidopteren-Mutationen befasst und diese Zucht-Experimente seit einer Reihe von Jahren neuerdings in grösserem Umfange wieder aufgenommen. Ein besonders typisches Beispiel aus diesen Zuchten, durchgeführt während der Jahre 1906—1910, gibt vielleicht die fasslichste Antwort auf jene Fragen und da-

*) cfr. Standfuss, Handb. d. paläaret. Gr.-Schmetterl. 1896, p. 305—321.

mit zugleich einigen Aufschluss über das „Wesen“ der Mutationen.

Von *Aglia tau* L. finden sich selten unter der Normalform (Taf. VI) in gewissen Fluggebieten der Art zwei in hohem Grade konstante, abweichende Formen, welche die lepidopterologische Nomenklatur als Aberrationen bezeichnet; ihrer Natur nach sind es Mutationen:

1. Mut. (ab) *fere-nigra*^{*)} Th. Mg. (Taf. VII) nachgewiesen: in Ober-Italien (Monte Lurio über San Fedele d'Intelvi zwischen Como und Lugano, teste R. Hammer, früher in Como, jetzt in Zürich), in Frankreich (St. Germain, Besançon), in der Schweiz (Stein a. Rhein, Rüti-Hardt Kt. Basselland), in Deutschland (Elsass, Wiesbaden, Frankfurt a. M., Säckingen, Baden, Gengenbach, Spechthausen, Ballenstedt a. H., Göttingen, Mühlhausen i. Thür., Insel Rügen), im Banat (teste Viertl), in Rumänien (Grumazesti).
2. Mut. (ab.) *melaina*^{**) Gross (Taf. IX), bisher nur in der Nähe von Steyr (O.-Oesterr.) gefunden.}

Wird die Normalform von *Aglia tau* L., „r a s s e r e i n“, d. h. nur Keimzellen enthaltend, welche dem Normaltypus entsprechen, gepaart mit mut. *fere-nigra*, welche ihrerseits ebenfalls „r a s s e r e i n“ ist — man bezeichnet diese Ausgangs-Generation, die Stamm- oder Eltern-Generation, jetzt allgemein als P 1 —, dann zeigt sich, dass wir als Nachkommen ausschliesslich Individuen der ab. fero-

^{*)} Thierry-Mieg, Le Naturaliste 1884 p. 437. Ernst et Engramelle, Papillons d'Europe 1779—92 Pl. C XXIX Fig. 175 h u. i. Esper, Die Schmetterlinge in Abbildungen nach der Natur Tom III 1782 p. 44 Taf. V Fig. 8; Bellier Annal. d. l. soc. ent. d. France 1858 p. 707 Pl. 14 Fig. 8; A. Rössler, Die Schuppenflügler des Königl. Regierungsbezirkes Wiesbaden 1881 p. 38. M. Standfuss, Stett. ent. Zeitschrift 1886 p. 319; Berl. ent. Zeit. 1888 p. 238 Taf. 3 Fig. 3 u. 4; Handbuch der palaeoarct. Gr.-Schmetterlinge 1896 p. 311 u. f. Taf. 8 Fig. 4—7; Lépidoptérologie comparée (von Charles Oberthür) 1909 p. 36—39 Pl. XXXII Fig. 212, 213; A. v. Caradja, Die Gr.-Schmetterlinge d. Königl. Rumänen Iris, Dresden 1895 p. 95; Ad. Mees und Arn. Spuler, Fauna d. Grossen, Baden, Berlin Verlag von Gebr. Bornträger 1898 p. 60; O. Schultz, Entom. Zeitschrift Guben 1905 p. 131, 132. Ch. Oberthür, Lépidoptérologie comparée 1909 p. 69 u. f. Pl. XXXIV Fig. 221; H. de Peyerimhoff, Catalogue des Lépidoptères d' Alsace III. Aufl. 1909 p. 257.

^{**) Gross, Iris Dresden 1897 p. 396—399; Werner, Entom. Zeitschrift Guben XVI p. 65; Societ. ent. Zürich XVII p. 129; Standfuss, Lépidoptérologie comparée (von Charles Oberthür) 1909 p. 44—47 Pl. XXXI Fig. 210, 211.}

nigra erhalten. Die Normalform erweist sich in dieser ersten Generation, die F 1 genannt wird, dem äusseren Anschein nach als vollkommen ausgeschaltet. In Wirklichkeit bleibt sie in dem Keimzellen-Material dieser F 1-Generation erhalten. Etwa die Hälfte der Keimzellen jedes dieser Individuen der F 1-Generation entspricht nämlich der mut. fere-nigra, die andre Hälfte der Normalform. Folge davon ist, dass letztere in der Brut dieser F 1-Generation, die Individuen derselben miteinander gepaart, also in F 2, wieder auftritt, und zwar in ganz bestimmtem Prozentsatze, nämlich in $\frac{1}{4}$ der Nachkommenschaft jedes Paares.

Nach der für diese Verhältnisse gebräuchlichen Terminologie werden Merkmale*) oder, wie wir dafür auch sagen können, „Vererbungs-Einheiten“, welche sich einander bei der Zeugung so entgegenstellen, wie in unserm Falle das lichte Farbenkleid der Normalform sich dem verdunkelten Kleid der mut. fere-nigra gegenüberstellt, „a n t a g o n i - s t i s c h e M e r k m a l e“ genannt. Ferner wird dasjenige derselben, welches in der F 1-Generation das entgegengesetzte Merkmal unterdrückt, als das „d o m i n a n t e“, das unterdrückte aber als das „r e z e s s i v e“ bezeichnet. Hier wäre also mut. fere-nigra dominant, die Normalform aber rezessiv. Es handelt sich mithin in den Ergebnissen dieser Zuchten in der Tat um ein Abwechseln zwischen den beiden verschiedenen Formen, hier direkt um ein „Entweder-Oder“, entweder die mut. fere-nigra, oder die Stammform resultiert, daher *alternative Vererbung*.

Aber ist denn diese Scheidung immer eine so absolute, vollkommen reinliche? Durchaus als Regel „ja“ kann die Antwort nur lauten. Immerhin fehlen Ausnahmen anderseits keineswegs ganz. Das dominante Merkmal erweist sich mitunter einmal unregelmässig infiziert von dem rezessiven. Der umgekehrte Fall scheint nach dem mir bisher vorliegenden Faltermaterial noch wesentlich seltener zu sein. Schon in meinem *Handbuch***) ist ein solcher Fall von Ly-

*) Der hochbedeutende dänische Botaniker W. Johannsen bezeichnet die den Merkmalen und Eigenschaften der Organismen, welche sich bei dem Kreuzungs-Experiment als trennbare, selbständige Vererbungs-Einheiten ausweisen, in den Keimzellen (Gameten) entsprechenden Grundanlagen mit dem Namen „Gene“. Die Einzahl wäre also „das Gen“ nach dem griechischen Wortstamm „γεν“ „Ursprung“, „Abstammung“.

**) cfr. *Standfuss, Handb. d. palaearct. Gr.-Schmetterl.* 1896 p. 307—309 u. Taf. IV Fig. 7.

mantria monacha ab. *eremita* O., die sich in typischer Prägung auch als Mutation erweist, abgebildet. Es war ein Männchen von *Lym. monacha* L., normal von Zürich, mit einem Weibchen der mut. *eremita* O. von Lissa (Schlesien) gepaart worden. Interessanterweise gab es unter der erhaltenen Brut 5 ♂♂ und 1 ♀ von ab. *eremita*, welche Schuppenpartien der Normalform in der abgebildeten Art in unregelmässiger Verteilung auf ihren Flügeln besassen.

Bei diesen neueren Experimenten mit *Aglia tau* L. zeigten weibliche Individuen der mut. *fere-nigra* sowohl Homozygoten, wie Heterozygoten, wir kommen bald auf diese Ausdrücke zurück, dann und wann in den Flügeln die lichten Schuppen der weiblichen Normalform eingesprengt, meist nur in kleinen Partien. Bei den männlichen Individuen der mut. *fere-nigra* konnte ich diese Erscheinung bisher nicht wahrnehmen. Umgekehrt findet sich auch bei weiblichen Faltern der Normalform bisweilen eine Infektion von seiten der mut. *fere-nigra*, aber sie tritt hier als eine ziemlich regelmässige, über die ganze Flügelfläche verteilte Besprzung mit kleinen Gruppen dunkler Schuppen auf. Bei den männlichen Individuen der Normalform beobachtete ich bisher ebenfalls keine analoge Erscheinung.

Alles das, was wir bisher über die Beziehungen zwischen *Aglia tau* normal und mut. *fere-nigra* gesagt haben, behält seine volle Gültigkeit, wenn wir für mut. *fere-nigra* einsetzen die mut. *melaina* Gross. Mutatio *melaina* steht der Normalform ebenso antagonistisch gegenüber, wie mut. *fere-nigra*, und ist gleichfalls dominant verglichen mit *Aglia tau* normal. Auch kleine Infektionen hin und her treten ausnahmsweise zwischen mut. *melaina* und der Normalform bei weiblichen Exemplaren auf. Hier beobachtete ich sie auch bei mut. *melaina* ♂ durch tau normal, umgekehrt aber bisher noch nicht.

Bezeichnen wir nun *Aglia tau* normal mit „a“ *), *Aglia tau* mut. *fere-nigra* mit „b“, *Aglia tau* mut. *melaina* mit „c“, so können wir die eben erörterten Zuchten auf eine

*) Wir können unter „a“ auch lediglich das dem normalen Tau-Kleide in den Gameten entsprechende „Gen“ und unter „b“ und „c“ ebenso das „Gen“ des Kleides der mut. *fere-nigra* und der mut. *melaina* in den betreffenden Gameten verstehen, so sind die hier vorliegenden Tatsachen der Vererbung noch genauer ausgedrückt.

allgemein anwendbare Formel bringen, nämlich wie folgt:

$$P1 = \frac{a}{a} \times \frac{b}{b}$$

$\frac{a}{a}$ würde die Abkunft und damit das von dem väterlichen und mütterlichen Elter herrührende Keimzellen-Material des Individuums a bezeichnen, also in unserm Falle des normalen Aglia tau-Männchens (oder -Weibchens). Die beiden Geschlechter erwiesen sich nämlich bei den Zucht-Experimenten mit diesen Mutationen als gleichwertig. Ebenso wäre $\frac{b}{b}$ entsprechend von dem mut. fere-nigra ♀ (resp. also ♂) zu verstehen. Offenbar entsprechen alle aus dieser Paarung hervorgehenden Individuen der Generation F 1 der Formel $\frac{a}{b}$, oder also $\frac{b}{a}$, was das Gleiche sagen würde. Es sind alles Individuen der mut. fere-nigra, die aber in ihren Keimdrüsen neben 50% der Keimzellen dieser Mutation, 50% Keimzellen der Normalform besitzen.

Diese F 1 - Generation in sich weiter gezüchtet, also $\frac{a}{b} \times \frac{a}{b} =$

$$F2 = \left\{ \begin{array}{l} 1. \frac{1}{4} \frac{a}{a} = \text{Aglia tau normal, rasserein.} \\ 2. \frac{2}{4} \frac{a}{b} = \text{Agl. tau mut. fere-nigra} \\ 3. \frac{1}{4} \frac{b}{b} = \text{Agl. tau mut. fere-nigra, rasserein.} \end{array} \right.$$

Die dominante geschwärzte Mutation drückt diesen Individuen den äusseren Stempel auf, sie werden zu mut. fere-nigra, besitzen aber, wie das Zucht-Experiment sofort zeigt, 50 % Keimzellen von Aglia tau normal, neben 50 % der Mutation. Sie sind „Heterozygoten“*), wie der dafür gebräuchliche Ausdruck lautet.

*) Bei der Paarung verschmilzt je eine von dem männlichen Individuum hervorgebrachte Keimzelle „ein Gamet“ mit einem Gameten des weiblichen Individuums zu einer „Zygote“. Letztere wird

Im Gegensatz gegen die vorhergehende Serie 2 werden solche Individuen als „Homozygoten“ **) bezeichnet.

Ein dem dominanten Typus angehörendes Individuum kann also „homozygotisch“ oder „heterozygotisch“ sein. Nicht so ein der rezessiven Form angehörendes Exemplar. Dieses ist *eo ipso* „homozygotisch“, indem nur dann, wenn zwei Keimzellen mit dem rezessiven Merkmal bei der Befruchtung verschmelzen, ein Individuum mit dem äusseren Kleide des rezessiven Typus entsteht.

Hier sei folgendes hervorgehoben: Die heterozygotischen Individuen der *mut. fere-nigra*, also der Serie 2, sind regelrärerweise sichtlich weniger verdunkelt als die homozygotischen. Ein extrem liches Falterpaar dieser heterozygotischen Form ist Standfuss, Handbuch 1896, Taf. VIII, f. 6 u. 7, abgebildet. Indes es gibt einzelne heterozygotische Imagines der *mut. fere-nigra*, welche homozygotischen in so weitgehendem Masse ähnlich sind, dass sie sich von diesen nicht wohl unterscheiden lassen. Weitaus die Mehrzahl der Falter aus Serie 3, also der homozygotischen *mut. fere-nigra*, ist indes wesentlich stärker geschwärzt als die heterozygotischen. Ich bezeichne sie daher als *mut. fere-nigra „forma nigerrima“* (Taf. VIII) (cfr. Handbuch 1896, Taf. VIII, Fig. 4 und 5).

Ganz ebenso steht es mit *mut. melaina heterozygotisch*, verglichen mit *mut. melaina homozygotisch*. Die letztere Form nenne ich *mut. melaina „forma anthrax“* (Taf. X).

Wir hätten also zu sagen: Bei den homozygotischen Individuen unsrer *mut. fere-nigra* und *mut. melaina* kann eine *Verstärkung* des der alternativen Vererbung unterworfenen Merkmals eintreten, welche etwa bis zur Verdoppelung dieses Merkmals, verglichen mit den heterozygotischen Exemplaren, gehen kann, und es tritt eine solche *Verstärkung häufig* ein. Diese Verstärkung kann aber auch ausbleiben, oder doch so unmerklich sein, dass dergleichen homozygotische Stücke sich von

in diesem Falle der Verschmelzung verschiedenartiger Gameten als „*Heterozygote*“ bezeichnet und ein so entstandenes Individuum als „*Heterozygot*“. Seiner Herkunft entsprechend produziert ein Heterozygot wiederum die verschiedenenartigen Gameten, aus denen er selbst entstanden ist und zwar scharf getrennt neben einander.

**) Ist aus der Anmerkung zu „*Heterozygoten*“ ohne weiteres verständlich als ein aus der Verschmelzung gleichartiger Gameten hervorgegangenes Individuum.

heterozygotischen ihrer äusseren Erscheinung nach nicht unterscheiden lassen.

Diese Tatsachen wurden von mir erst im Laufe der letzten Jahre auf Grund von einer ganzen Reihe Einzelzuchten festgestellt. Im Jahre 1895, als jenes Handbuch geschrieben wurde, erkannte ich noch nicht (die Mendelschen Arbeiten wurden erst 1900 wieder aufgefunden), dass der weitgehende Unterschied des Farbenkleides bei diesen Mutationen in ihrer Abkunft seinen Grund hatte.

Ein solcher in der äusseren Erscheinung in vielen Exemplaren zum Ausdruck gelangender Unterschied zwischen den heterozygotischen und den homozygotischen Individuen scheint keineswegs die Regel zu sein. Mein hochverehrter Kollege und Freund A. Lang in Zürich, derausserordentlich umfassende Zucht-Experimente mit den Mutationen unsrer beiden Gartenschnecken *Helix hortensis* Müll. und *nemoralis* L. viele Jahre nacheinander durchführte, betont des öfteren das Nichtvorhandensein eines solchen Unterschiedes bei diesen Tierformen.

Der Nachweis eines fassbaren Unterschiedes zwischen heterozygotischen und homozygotischen Individuen der dominanten Mutation ist für die praktischen Bedürfnisse des Züchters von hoher Bedeutung. Wo er einigermassen sicher gelingt, erspart er einen weiten Umweg zur Gewinnung der dominanten Form in homozygotem, rassereinem Zustand. Es ist klar, dass rassereine Individuen der rezessiven Mutation ohne weiteres mit Sicherheit in der F 2 - Generation zu erhalten sind. Rassereine Individuen der dominanten Mutation sind aber, wie ebenfalls die Betrachtung der F 2 - Generation ergibt, nur unter bestimmten Voraussetzungen erreichbar:

1. Dann, wenn es gelingt, zwei dominante Mutationen zu kombinieren, so gerade bei unserm Paradigma *Aglia tau* L. nach dem Schema:

$$I^* \frac{a}{b} \times \frac{a}{c} = F 1 = \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{4} \frac{a}{a} \text{ Aglia tau normal} \\ \frac{1}{4} \frac{a}{b} \text{ mut. fere-nigra heterozyg.} \\ \frac{1}{4} \frac{a}{c} \text{ mut. melaina heterozyg.} \\ \frac{1}{4} \frac{b}{c} \text{ eine „forma nova“ (Taf. XI u. XII),} \\ \text{auf die wir im Folgend. näher eingeh.} \end{array} \right.$$

*) Diese Paarung hat insofern ein besonderes Interesse, als sie

$$II \frac{b}{c} \times \frac{b}{c} = F2 = \begin{cases} \frac{1}{4} \frac{b}{b} \text{ mut. fere-nigra homozygot.} \\ \frac{2}{4} \frac{b}{c} \text{ forma nova, wie sub. I.} \\ \frac{1}{4} \frac{c}{c} \text{ mut. melaina homozygot.} \end{cases}$$

Wir erhalten also in dieser F 2 - Generation, aus welcher der normale tau-Typus vollkommen ausgeschaltet ist, sowohl mut. fere-nigra, wie mut. melaina in rassereiner Form.

2. Durch einen langwierigen, umständlichen und schliesslich doch noch etwa mit Enttäuschungen verbundenen Eliminationsprozess in einer längeren Reihe von Generationen, falls der Weg sub 1. nicht gangbar ist.
3. Sofort und ohne weiteres, sobald ein erkennbarer Unterschied, und wäre er auch noch so minimal, zwischen den heterozygotischen und homozygotischen Individuen der dominanten Mutation besteht. Mithin ist es evident von grösstem Interesse, nach dergleichen Unterschieden zu suchen und dieselben, wo man solche gefunden zu habeu glaubt, auf ihre Stichhaltigkeit hin zu prüfen.**)

falls die Fluggebiete der beiden Mutationen fere-nigra und melaina durch Ausbreiten der einen oder der anderen, vielleicht auch beider Formen in Zukunft je zusammenfließen würden, in der freien Natur gelegentlich eintreten müßte. Die sich da findenden Individuen der Mutationen sind ziemlich ausnahmslos Heterozygoten. Tatsächlich bin ich bei meinen Zucht-Experimenten von dieser Paarung ausgegangen, indem mit weiblichen heterozygotischen Individuen der mut. fere-nigra männliche Falter der mut. melaina in dem Fluggebiete der letzteren angelockt wurden, ausschließlich Heterozygoten, wie das Zuchtergebnis bewies.

**) Individuen der „forma nova“, des $\frac{b}{c}$ -Typus, dienten mir als

Prüfstein, um die Imagines der forma nigerrima und der forma anthrax auf die Qualität ihrer Gameten hin zu kontrollieren. Selbstverständlich stammten weder die untersuchten nigerrima — noch anthrax — Individuen selbst aus $\frac{b}{c} \times \frac{b}{c}$ Zuchten, sondern aus nebenher gesondert weiter geführten Zuchten der mut. fere-nigra und der mut. melaina, von denen jede Reihe stets nur mit ihresgleichen gepaart worden war. Werden aus solchen Bruten stammende Individuen der forma nigerrima, oder forma anthrax mit der forma nova gepaart, dann zerfiel die Nachkommenschaft ausnahmslos zu 50% in die verwendete Mutatio und in 50% der forma nova,

Wie sieht denn nun die soeben genannte „forma nova“ $\frac{b}{c}$ aus? Was für ein Geschöpf ergibt, in Worten ausgedrückt, die Verschmelzung eines Gameten mit dem ferenigra-Gen und eines solchen mit dem melanina-Gen?

Werden beide Mutationen in rassereiner Form für das Zucht-Experiment verwendet — und wir können ja nach dem Vorangegangenen diese Voraussetzung machen, ohne unverständlich zu sein —, so resultiert als Brut durchweg eine ganz neue Imaginalform von relativ weitgehender Konstanz. Wir haben somit neben Aglia tau normal und den beiden oft genannten Mutationen noch einen vierten, neu gewonnenen Typus der Art zu konstatieren: Ein oberseits und unterseits in Körper und Flügeln, von den weiss bleibenden Nagelfleck-„T“-Zeichnungen abgesehen, stark verdüstertes (Taf. XI), in extremen Stücken fast rein pechschwarz gefärbtes Tier (Taf. XII). Das Farbenkleid der beiden Mutationen mischt sich so innig, dass eine Falterform von scheinbar durchaus einheitlichem, harmonischem Gepräge entsteht. Uebrigens erfolgt die Mischung nicht bei allen Individuen in vollkommen gleichartiger Weise. Eine Anzahl derselben dürfte, als wirkliche Zwischenform, durch die Formel $\frac{b+c}{2}$ annähernd richtig ausgedrückt werden können (Taf. XI). Die Mehrzahl hingegen bildet Uebergänge bis zu einem Faltertypus, als Endglied der ganzen Reihe hin, in welchem durch Addition, speziell des schwarzen Pigmentes der beiden Mutationen, nahezu eine Verdoppelung der Schwärzung verglichen mit jeder dieser Ausgangstypen eingetreten ist, also eine Falterform, welche etwa $b+c$ entsprechen würde (Taf. XII).

$$\text{nach der Formel: } \frac{b}{b} \times \frac{b}{c} = \frac{1}{2} \frac{b}{b} + \frac{1}{2} \frac{b}{c}$$

$$\text{und } \frac{c}{c} \times \frac{b}{c} = \frac{1}{2} \frac{c}{c} + \frac{1}{2} \frac{b}{c}$$

Heterozygotische fere-nigra mit der forma nova gepaart ergeben: $\frac{1}{2}$ mut. fere-nigra, $\frac{1}{4}$ mut. melanina, $\frac{1}{4}$ forma nova, Formel:

$$\frac{a}{b} \times \frac{b}{c} = \frac{1}{4} \frac{a}{b} + \frac{1}{4} \frac{b}{b} + \frac{1}{4} \frac{a}{c} + \frac{1}{4} \frac{b}{c}$$

Heterozygotische melanina liefern mit der forma nova entsprechend: $\frac{1}{2}$ mut. melanina, $\frac{1}{4}$ mut. fere-nigra, $\frac{1}{4}$ forma nova, Formel:

$$\frac{a}{c} \times \frac{b}{c} = \overbrace{\frac{1}{4} \frac{a}{c} + \frac{1}{4} \frac{c}{c} +} \frac{1}{4} \frac{a}{b} + \frac{1}{4} \frac{b}{c}$$

Ich habe das so eigenartige Geschöpf zu Ehren von Aug. Weismann „ab. weismanni“ genannt (cfr. Entomol. Zeitschrift Stuttgart 1908, p. 42). Gerade die Vergleichung der äusseren Erscheinung dieser neuen Form mit der von ihr gezeugten Brut gewährt einen bedeutungsvollen Einblick in gewisse Fragen der Vererbung, in deren komplizierte Probleme die bewunderungswürdigen Arbeiten Weismanns in erster Linie Licht brachten.

Diese Aberratio-weismanni-Individuen untereinander gepaart ergaben nämlich, wie wir vorgreifend bereits konstatiert haben:

$$\frac{b}{c} \times \frac{b}{c} = \begin{cases} \frac{1}{4} \frac{b}{b} \text{ mut. fere-nigra homozyg.} \\ \frac{2}{4} \frac{b}{c} \text{ ab. weismanni} \\ \frac{1}{4} \frac{c}{c} \text{ mut. melaina homozyg.} \end{cases}$$

Das heisst in Worten ausgedrückt: die einzelne Keimzelle der ab. weismanni entspricht nicht dem sichtbaren Kleide dieses Typus, diese Keimzelle stellt nicht, wie man nach dem äusseren Gepräge erwarten könnte, eine harmonische Verschmelzung der beiden Mutationen dar. Vielmehr zerfällt das Keimzellen-Material von ab. weismanni stets wieder scharf geschieden, etwa zur Hälfte in Keimzellen von mut. fere-nigra und zur Hälfte in solche der mut. melaina. Nach der Terminologie der Mutationsforschung ist die ab. weismanni ein „Phaenotypus“*), ein „Scheinotypus“, er enthält nicht eine Keimzelle, die seiner äusseren

*) Der Blumenflor unserer Ziergärten besteht zu einem sehr bedeutenden Teile aus Phaenotypen, welche von den großen Kunstgärtnerien auf Grund der Mendel'schen Regeln methodisch gezüchtet werden. Kamelien, Azaleen, Tulpen, Hyazinthen, Stiefmütterchen, Nelken, Petunien, Jalappen**, Astern und viele andere Arten verdanken ihren Farben- und teilweise auch Formenreichtum der Bildung von Phaenotypen. In sich weiter gezüchtet zerfallen dieselben, genau wie die ab. weismanni, in ihrer Nachkommenschaft in die Componenten und den Phaenotypus, können andererseits aber, genau wie ab. weismanni, durch Paarung der rassereinen Componenten auch als einziges Zuchtergebnis gewonnen werden. (cfr. ** C. Correns. Ueber Bastardierungsversuche mit Mirabilis-Sippen. Erste Mitteilung. Ber. Deutsch. Bot. Ges. Bd. 23 Heft 2. Auch H. C. Schellenberg, mein werter Collega am eidgen. Polytechnikum, geht den hierher gehörenden Erscheinungen in der Pflanzenwelt seit Jahren eifrig durch Zucht-Experimente nach).

Erscheinung entspräche. Das Kleid der ab. weismanni stellt keine Vererbungseinheit dar, wie das der mut. fere-nigra oder der mut. melanina. Ich habe daher diesen neu gezüchteten Typus auch nicht als „Mutatio“ bezeichnen dürfen, sondern ihm den allgemeinen Namen „Aberratio“ gegeben.

Man kann sich fragen, ob denn nun das Kleid der mut. fere-nigra forma nigerrima und der mut. melanina forma anthrax, also das Kleid der dunkel geprägten homozygotischen Individuen unserer beiden Mutationen, welches ganz analog dem eben besprochenen extremen Faltertypus der ab. weismanni eine ungefähre Verdoppelung des dunklen Pigmentes der gewöhnlichen heterozygotischen mut. fere-nigra und mut. melanina bedeutet, in Wirklichkeit eine Vererbungseinheit darstellt? Ob mithin die Gameten dieser Individuen oder doch wenigstens einzelne Gameten derselben jenes Kleid in etwa gleichstarker Prägung erblich übertragen? Es ist der Beantwortung dieser Frage bei den Zucht-Experimenten der letzten Jahre fleissig von mir nachgegangen worden. Der Ausfall aller bisherigen Experimente in dieser Richtung beantwortete diese Frage mit „nein“. Werden dunkelste Individuen von forma nigerrima ♂ mit forma anthrax ♀, oder umgekehrt, miteinander gepaart, so resultieren zwar, wie zu erwarten steht, ausnahmslos ab. weismanni, diese sind aber von den ab. weismanni-Reihen, welche der Paarung heterozygotischer Durchschnitts-Individuen von mut. fere-nigra mit mut. melanina entstammen, nicht zu unterscheiden.

Ebenso gibt forma nigerrima oder forma authrax mit tau normal gepaart Individuen der mut. fere-nigra und mut. melanina mit dem gewöhnlichen Falterkleide heterozygotischer Stücke dieser Mutationen. Danach liegt mit grösster Wahrscheinlichkeit kein grundsätzlicher Unterschied zwischen dem Gameten-Material einer ab. weismanni einerseits und einer forma nigerrima, oder forma anthrax anderseits vor.

Wie ab. weismanni die Gameten ihrer beiden elterlichen, hier von einander verschiedenen Mutationen fere-nigra und melanina scharf getrennt nebeneinander aufweist, so besitzen ebenfalls sowohl die forma nigerrima, wie die forma anthrax die ihrem väterlichen und mütterlichen, in diesem Falle der gleichen Mutation angehörenden Elter entstammenden Gameten scharf getrennt nebeneinander. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, können beide Formen auch als Phänotypen bezeichnet werden, ihre Gameten entsprechen nicht

dem äusseren Kleide. Wir haben die bedeutungsvolle Tatsache, dass ein den Mendelschen Vererbungs-Gesetzen folgendes Merkmal an den homozygotischen Individuen verstärkt bis verdoppelt auftritt, verglichen mit der Beschaffenheit dieses Merkmals bei den heterozygotischen Eltern. Dieser Verstärkung oder gar Verdoppelung entspricht aber *kein a d a e q u a t e s G e n* in den Gameten dieser Individuen. Es gibt kein *nigerrima*-, es gibt kein *anthrax*-Gen.

Tatsächlich finden sich in der freien Natur als sehr einzelne Erscheinungen extrem geprägte Individuen der *forma nigerrima*. Ich erhielt dergleichen männliche Exemplare wenige Male aus der Gegend von Mühlhausen in Thüringen. Auch die *forma anthrax* wird sicher als grosse Seltenheit gelegentlich in den Wäldern um Garsten in Ob.-Oesterreich vorhanden sein. Dann und wann müssen sich selbstverständlich trotz ihrer Seltenheit die beiden Geschlechter der *mut. fere-nigra* an ihren Flugorten zur Paarung zusammenfinden, und ebenso die der *mut. melanica*. Allein jene von dem Normaltypus so weit abstehenden Einzeltiere bleiben Solitär-Erscheinungen. Die Natur hat hier einen Riegel geschoben. Diese extremen Bildungen können ihre besondere Eigenart nicht als solche vererben und so vielleicht dem Charakter der Art innerhalb weniger Generationen ein ganz verändertes Gepräge aufdrücken.

Sehr wahrscheinlich kommen auch dem Menschen eine ganze Anzahl körperlicher, wie geistiger Merkmale und Eigenschaften zu — denn auch die geistigen haben ja ihre materielle Grundlage in gewissen Partien der Gehirnsubstanz — welche sich als Vererbungseinheiten herausstellen würden. Allein die exakte Forschung stösst hier aus mehr als einem Grunde auf ausserordentliche Schwierigkeiten, von denen als die grössten die lange Dauer der Generationen und die kleine Zahl der Nachkommen eines Paares genannt seien. Sie müsste jedenfalls erst in die Wege geleitet werden.

Setzen wir, die soeben zuletzt besprochenen Ergebnisse unsrer Zucht-Experimente auf den Menschen anwendend, z. B. den Fall: Es sei die einer ausgesprochenen Begabung, eines unzweifelhaften Talentes für Musik, oder für Malerei, oder vielleicht für Mathematik zugrunde liegende Beschaffenheit der betreffenden Gehirnregionen eine Vererbungseinheit, oder doch ein erblich übertragbarer Komplex von Vererbungseinheiten. Dann könnte ein Elternpaar, dessen beiden Teilen das gleiche Talent für Musik oder Male-

rei etc. eigen ist, unter seinen Kindern, jenen Ergebnissen unsrer Versuche zufolge, sehr wohl auch ein solches besitzen, bei welchem sich die beiden gleichen elterlichen Talente addierend in diesem Nachkommen zu einem ausgesprochenen Genie entwickelt haben. Allein dieses Genie könnte, wiederum unsren Ermittelungen gemäss, sein Ingenium nicht als solches vererben, sondern nur die eine oder die andre Hälfte dieses Ingeniums, entweder das von väterlicher oder das von mütterlicher Seite ererbte Talent. Verbindet sich also das Genie nicht mit einem kongenialen Lebensgefährten, was erfahrungsgemäss die Regel nicht zu sein pflegt, dann sinkt sofort die Nachkommenschaft günstigsten Falles auf das Niveau seiner Eltern zurück, sehr wahrscheinlicher Weise aber noch tiefer. Es ist dafür gesorgt, dass die Bäume nicht in den Himmel wachsen!

Evident ist das grosse Interesse, das es hätte, zu wissen, ob derartige besondere Vererbungskomplexe des Menschen, wie z. B. die mathematische, musikalische oder bildnerische Begabung gegenüber der dieser Begabung entbehrenden Menschenform dominante oder rezessive Merkmale sind. Aus einer solchen Kenntnis könnten sich die wertvollsten Aufschlüsse über die Vererbung derartiger Eigenschaften in der Reihe der Generationen (Atavismus!) ergeben.

Die drei bei unsren Mitteilungen über die Ergebnisse dieser Züchtungen mit Aglia tau bisher berücksichtigten Vererbungseinheiten oder Gene: 1. das Kleid der normalen tau = a; 2. das Kleid der mut. fere-nigra = b; 3. das Kleid der mut. melaina = c, lieferten in ihren Kombinationen sechs von einander verschiedene Falterformen:

1. Aglia tau L. normal = $\frac{a}{a}$ (Taf. VI).
2. Aglia tau mut. fere - nigra Th. Mg. heterozygotisch = $\frac{a}{b}$
oder $\frac{b}{a}$ (Taf. VII).
3. Aglia tau mut. fere-nigra Th. Mg. homozygotisch = $\frac{b}{b}$
forma nigerrima Stdfs. *) (Taf. VIII).
4. Aglia tau mut. melaina Gross heterozygotisch = $\frac{a}{c}$ oder $\frac{c}{a}$
(Tafel IX).

5. Aglia tau mut. melanina Gross homozygotisch $= \frac{c}{c}$ forma anthrax Stdfs. *) (Taf. X).
6. Aglia tau ab. weismanni Stdfs. $= \frac{b}{c}$ oder $\frac{c}{b}$ (Taf. XI u. XII).

Nun zeigte sich aber schon bald nach Beginn dieser Experimente, dass noch ein vierthes erbliches Merkmal in dem benutzten Faltermaterial von vornherein enthalten war und in Rechnung gezogen werden musste: der subcaeca**) Strand.-Typus. Es handelt sich in ihm um die Verdüsterung, um die Verschlclierung aller lichten Zeichnungselemente, oberseits wie unterseits, zumal auch der weissen Nagelflecke, des Tau(T)-Zeichens in allen Augenflecken, welche von den blauen, sie einfassenden Schuppen überflogen und getrübt sind. Daher „subcaeca“, die „Erblindende“. Dieser subcaeca-Typus kann experimentell mit allen sechs der vorgenannten verschiedenen Formen verbunden werden, und zwar schliesslich mit beiden Geschlechtern dieser sechs Formen. Indes gelingt dies keineswegs durchweg gleich leicht. Männliche Individuen der Normalform und der mut. melanina (heterozygotisch und homozygotisch) sind mühevoll im subcaeca-Typus erhältlich. Diese Untersuchungsreihe ist von mir noch nicht zu Ende geführt worden.

Mithin ergaben sich bei diesen Zuchten zwölf voneinander verschiedene Falterformen des Nagelfleckens. Verschieden ist dabei so gemeint, dass keine dieser zwölf Formen einer andern in ihren erblich übertragbaren Merkmalen gleich ist. Sie sind also alle physiologisch, zugleich aber auch morphologisch, durch ihr äusseres Kleid von einander unterscheidbar. Wir haben nämlich den sechs bereits genannten Formen offenbar noch hinzuzufügen:

7. Aglia tau L. Typus subcaeca Strand.
8. Aglia tau mut. fere-nigra Typus subcaeca Strand.

*) Nigerrima und anthrax sind, wie wir zur Zeit annehmen müssen, notwendig homozygotisch, aber homozygotische Individuen von mut. fere-nigra und mut. melanina müssen nicht notwendig nigerrima und anthrax sein, sondern können auch den heterozygotischen Individuen unserer beiden Mutationen in verschiedenem Grade ähnlich sehen. cfr. p. 162 u. 163.

**) Strand, Archiv for Mathemat. og Naturvidesk. Bd. XXV, Nr. 9 p. 9, Kristiania 1903.

9. Aglia tau mut. fere-nigra, forma nigerrima Typ. subcaeca Strand.
10. Aglia tau mut. melanina Typ. subcaeca Strand.
11. Aglia tau mut. melanina, forma anthrax Typ. subcaeca Strand.
12. Aglia tau ab. weismanni Typ. subcaeca Strand (Taf. XIII).

Ueberdies schwanken die Individuen der mut. melanina*) und der ab. weismanni in ihrem Gesamtkolorit stark in mancherlei Abstufungen von Grau, Braun bis zu Schwarz hin, so dass diese Zuchten eine stattliche Reihe der verschiedenartigsten Falterformen von Aglia tau zutage förderten.

*) Eine dunkel kupferrote Form des Weibchenes der mut. melanina Gross hat A. Werner, Cöln a. Rh. als ab. cupreola Werner beschrieben: Werner, Entomol. Ztschr. Guben XVI., p. 65—66; Soc. entomol. Zürich, XVII., p. 129—130. Bei meinen Zuchten trat na-mentlich der subcaeca-Typus von mut. melanina Gross ♀ öfter in dieser dunkel kupferroten Färbung auf.

O. Schultz hat in der löslichen Absicht, den eigentlichen Entdecker der mut. melanina, Franz Hauder, früher in Kirchdorf, im Fluggebiete der mut. melanina, jetzt in Linz a. D., zu ehren, eine Aglia tau ab. hauderi Schultz ♀ nach 7 weiblichen Exemplaren aufgestellt, die ihm von Hans Huemer in Linz a. D. zugeschickt worden waren. (cfr. O. Schultz, Entomol. Ztsch. Stuttgart XXII., 1908 p. 160—161. — Herr Huemer lieh mir zwei jener Beschreibung in der Stuttg. Ent. Ztsch. als Originale zu Grunde gelegenen Stücke bereitwilligst zur Ansicht. Eine Vergleichung mit Originale der mut. (ab.) melanina Gross ♀ ♀, welche ich von dem Autor selbst seiner Zeit erhalten hatte, ergab die vollkommene Uebereinstimmung der ab. hauderi Schultz mit diesen Originale von mut. (ab.) melanina Gross. Ab. hauderi Schultz ist ein glattes Synonym zu mut. (ab.) melanina Gross. O. Schultz wurde wohl dadurch irre geführt, daß er den subcaeca-Typus von mut. melanina, der ihm gleichzeitig in einigen weiblichen Stücken von Linz aus vorlag, für die typische mut. melanina Gross ansah. Das ist er nicht. Allerdings gehörte von den 7 ♀ ♀, welche Gross damals als Originale seiner Beschreibung der ab. melanina in der Iris dienten, eines dem subcaeca-Typus an. Er sagt Iris Dresden 1897 p. 397: „Die Augenflecke sind bei beiden Geschlechtern wie gewöhnlich. Ein ♀ zeigt die Flecke bläulich getrübt, wie dies bei gelben Weibchen auch sonst vorkommt.“

Wie schon aus diesen Worten klar hervorgeht, dass Groß den subcaeca-Typus seiner ab. melanina mit einem besonderen Namen nicht bezeichnen wollte, so bewies dies auch ebenso, wie ich versichern kann, das Falter-Material, welches Groß in jener Zeit von seiner ab. melanina an Tauschfreunde verschickte.

Hier sei ferner darauf hingewiesen, daß mein verehrter Collega H. Rebel in seiner warm zu empfehlenden, soeben beendeten Neubearbeitung des Fr. Berge'schen Schmetterlingsbuches p. 136 alle

Auf dem Wege der hier durchgeföhrten Experimentreihe ist es möglich, schliesslich eine Falterform von *Aglia tau* zu erhalten, welche einen rein melanistischen Typus darzustellen scheint: die vorher unter Nr. 12 aufgeföhrte ab. weismanni in dem subcaeca-Kleide (Taf. XIII). Aber weit entfernt, eine Vererbungseinheit zu sein, wie sie uns doch durch das vollkommen homogene Gepräge ihres Färbungscharakters vorgetäuscht wird, stellt diese Form in Wahrheit eine Resultante aus drei voneinander durchaus getrennten, erblichen Merkmalen dar. Sie setzt sich zusammen: 1. aus der mut. *fere-nigra*, 2. aus der mut. *melaina* und 3. aus dem subcaeca-Typus, und muss methodisch aus diesen drei verschiedenen Vererbungseinheiten auch herangezüchtet werden.

Charles Oberthür in Rennes, mein Freund, hat in seinen herrlich illustrierten, lepidopterologischen Werken, im III.**) Bande der *Etudes de Lépidoptérologie comparée* 1909 auf Pl. XXXI und XXXII von den p. 169 u. 170 genannten, verschiedenen Falterformen Nr. 1 ♂ und ♀ (Fig. 208, 209), Nr. 3 ♂ (Fig. 212), Nr. 4 ♂ und ♀ (Fig. 210, 211), Nr. 6 ♂ (Fig. 214), Nr. 8 ♀ (Fig. 213), Nr. 12 ♀ (Fig. 215) vorzüglich abgebildet.

In meinem zu diesen Tafeln gehörigen Aufsatze (Einige Ergebnisse aus Zuchtexperimenten mit Lepidopteren-Mutationen etc., in das Französische übersetzt von M. Baumann, Prof. am Lyceum in Rennes) I. c. p. 33—47, dessen Inhalt allerdings durch die Zuchtreultate der Jahre 1909 und 1910 nun schon wieder wesentlich überholt wor-

bisher benannten Falterformen von *Aglia tau* L. sorgfältig zusammengestellt hat, man lese dort nach. Ich wollte gegenwärtig nur auf diejenigen Typen des Nagelfleckes eingehen, welche bisher bei meinen Zucht-Experimenten aufgetreten sind und sich durch wesentliche Merkmale, d. h. nachweislich erblich übertragbare, von einander unterscheiden.

**) In dem gleichen Bande bildet Ch. Oberthür auf Pl. XXXIII und XXXIV dazu Text p. 67—76 noch 8 weitere, meist hochinteressante Exemplare von *Aglia tau* L. ab. Die letzte Figur dieser Serie 223 stellt ein weibliches Individuum dar, welches Oberthür als Unicum von Ost-Tibet erhielt, ein gigantisches Tier, reichlich 11 cm Spannweite haltend, von düster graubrauner Färbung. Oberthür hält eine Aehnlichkeit dieser tibetanischen Rasse mit der durch Leech von Hakodate (Japan) in beiden Geschlechtern in den Proc. of the Zool. Soc. of London 1888 p. 632 beschriebenen var. *japonica* Leech für wohl möglich und bezeichnet darum seinen Falter als *japonica*? ♀ Leech.

den ist, findet sich die auf jede der verschiedenen Typen entfallende Individuenzahl für eine Reihe von Bruten genau angegeben.

Erzogen wurden die Raupen der Aglia tau bei diesen Experimenten auf Linden, Eichen, Birken, Erlen, Ebereschen und auf Apfelbäumen, und zwar in luftigen Gazebeuteln auf deren Zweigen im Freien eingebunden.

Teils geschah dies in dem Garten, welcher mir durch die gütige Fürsorge des Präsidenten unsres eidgen. Schulrats, des Herrn Dr. ing. et philos. R. Gnehm von seiten unsres eidgen. Polytechnikums zur Verfügung gestellt ist, teils in den ausgedehnten Baumschulen der Herren Kunstmärtner Walter und Oskar Mertens, sowie in der grossen Kunstmärtnerei des Herrn Garten-Architekten Rob. Osk. Fröbel. Ihnen allen sei an dieser Stelle der aufrichtigste Dank ausgesprochen.

Die Verpuppung der Raupen erfolgte auf der Oberfläche einer 6—10 cm tiefen Schicht von zerkleinertem Torfmull, auf dem sich eine etwa handbreit hohe Lage von fein zerzupftem Moos befand. Der Feuchtigkeit lange zurückhaltende und Fäulnis hemmende Torfmull wird von mir nun bereits seit zwölf Jahren mit den ausgezeichneten Zuchtergebnissen für Arten, deren Verpuppung in der Erde vor sich geht, benutzt.

In unserem Falle der Aglia tau handelt es sich in den Merkmals-Paaren, für welche sich die alternative Vererbung nachweisen lässt, um das Farbenkleid der Imaginalform. Die, zumal in dem letzten Jahrzehnt, von einer grossen Anzahl Botaniker und Zoologen*) ausgeführten Zucht-Experimente haben ergeben, dass die Merkmale bei Pflanzen und Tieren, welche der alternativen Vererbung folgen, der allermannigfachsten Natur sind. Z. B. Merkmale, welche sich nach Grösse und Gewicht bestimmen lassen, physiologische Charaktere, chemische Eigenschaften, Färbungs- und Zeichnungsmerkmale, Formverhältnisse der verschiedensten Körperteile und Organe, etc., etc. Dabei kann es sich ebenso um sehr auffällige und beträchtliche, wie unbedeutende und geringfügige Abweichungen handeln. Charakteristisch ist wohl

*) Man vergleiche zu dem Gegenstande die ausgezeichnete Arbeit meines Collegen Arn. Lang: „Ueber Vererbungsversuche“, Sonderabdruck aus den Verhandlungen der Deutschen zool. Gesellschaft 1909, Leipzig, Wilh. Engelmann, 1909. 84 Seiten Text mit 2 Taf. u. 8 Textfiguren.

ferner für die diesem Vererbungs-Modus folgenden Merkmale ihr unvermitteltes, spontanes Auftreten, welches in einer Reihe von Fällen als höchst wahrscheinlich, oder gewiss nachgewiesen worden ist.

Es wäre sicher wünschenswert, wie bereits vorher angedeutet worden ist, dass auch speziell von Seite der Entomologen der wichtigen Frage mehr Beachtung geschenkt würde. Die ungeheure Fülle der Insekten bietet ja eine geradezu unerschöpfliche Fundgrube für geeignetes Beobachtungs- resp. Zucht-Material.

Unsere bisherigen Ausführungen dürften in das Wesen der Mutationen und in die Grundregeln der alternativen Vererbung einen Einblick ermöglichen.

Diese Regeln klargelegt zu haben, ist das unsterbliche, erst lange nach seinem Tode voll gewürdigte Verdienst Mendels, weshalb sie auch als „Mendelsche Gesetze“ bezeichnet zu werden pflegen.

An dieser Stelle seien nur wenige Worte eingeschaltet über den zweiten, sehr viel häufigeren Vererbungsmodus: die „intermediäre Vererbung“. Ihr Wesen besteht, wie schon der Name ausdrückt, darin, dass die Nachkommenschaft sich aus individuell in ihrem Gesamtbau mehr oder weniger schwankenden Zwischenformen zwischen den zeugenden Typen zusammensetzt. Bei den nun schon 35 Jahre hindurch fortgeführten Hybridations-Experimenten gelang es mir, aus mehr als 40 verschiedenen primären, sekundären, einzeln sogar auch tertiären Kreuzungen Brut bis zum Falter hinauf zu erziehen. Stets konnte der Charakter der erhaltenen Bastarde als Zwischenformen festgestellt werden, welche aber in ihren physiognomischen, biologischen und physiologischen Eigenschaften der erdgeschichtlich älteren ihrer Ursprungsarten näher stehen, als der erdgeschichtlich jüngeren.

Es war zudem mehrfach möglich, die für die Kreuzungs-Experimente verbrauchten Individuen so zu wählen, dass in der gleichen geschwisterlichen Bastard-Serie neben der intermediären Vererbung auch die alternative zur Erscheinung trat.

I. Beispiel: Gekreuzt wurde *Smerinth. populi* v. *austauti* mut. (ab.) *incarnata* Aust., heterozygotisch, mit *Smerinthus ocellata* L., d. h. die rötliche Frühlingsform der nordwestafrikanischen Riesenrasse unseres mitteleuro-

päischen Pappelschwärmers, nicht rasserein, also mit 50% Keimzellen dieser rötlichen, dominanten Mutation und 50% Keimzellen der grauen, recessiven Grundform gekreuzt mit unserem Abendpfauenauge.

Resultat: Brut, welche einerseits in ihren Zeichnungsanlagen durchweg eine Zwischenform zwischen den elterlichen Typen darstellte „intermediäre Vererbung“, anderseits hinsichtlich ihres allgemeinen Färbungscharakters 50% rötlicher Individuen aufwies, der dominanten mut. *incarnata* folgend, und 50% grau gefärbte, entsprechend der recessiven Grundform *austauti* „alternative Vererbung“.

II. Beispiel: Gekreuzt wurde *Dilina tiliae* mut. (ab.) *brunnescens* Stgr. ♂, dominant, heterozygotisch mit *Smerinthus ocellata* L. ♀.

Resultat: Die sehr interessanten, aber überaus spärlich bis zum Falterstadium aufgezogenen Gattungsbastarde wiesen zu 50% ein zart rötliches Farbenkleid (nach *tiliae mut. brunnescens*) und zu 50% ein grünlichgraues auf (nach *tiliae* Grundform). „Alternative Vererbung“. Der Zeichnungscharakter hingegen entsprach ausnahmslos der „intermediären Vererbung“. De Vries hat bei seinen bahnbrechenden Zucht-Experimenten mit Pflanzen ganz entsprechende*) Erscheinungen beobachten können.

Die alternative und die intermediäre Vererbung brauchen gleichwohl nicht notwendig grundsätzlich verschiedene Dinge zu sein. Wenn in den beiden elterlichen Individuen einer Generation die Merkmale, welche sich bei der Zeugung einander so entgegenstellen, wie in unserem Falle die verschiedenen Farbenkleider der *Aglia tau* — man bezeichnet sich so verhaltende Merkmale auch als allelomorphe Merkmalspaare — in grösserer Zahl vorhanden sind, so müssen nach rein mathematischen Gesetzen eine Menge verschiedener Formen als Nachkommenschaft entstehen, die sich zu einer zwischen den beiden Ursprungstypen pendelnden Individuen-Reihe anordnen lassen — eben das Resultat der Art-Kreuzung.

Haben die Spezies A. und B. z. B. 20 allelomorphe Merkmalspaare, von denen A. 12 dominante und 5 recessive,

*) Man vergleiche: On twin hybrids. Bot. Gazette 44 1907 p. 401—407. Ferner: Ueber die Zwillingbastarde von *Oenothera nana* Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1908 p. 667—676 und: On triple hybrids Bot. Gazette 47 1909 p. 1—8.

B. 5 dominante und 12 recessive besitzt, während 3 Allelomorpha zu Phaenotypen verschmelzen, so lässt sich theoretisch auch in diesem Falle das Resultat vorausberechnen, in natura aber kaum noch nachprüfen. Hier ist eben eine bunte Serie mehr oder weniger intermediärer Formen das Ergebnis. Diese in ihrem Charakter als wirkliche Zwischenformen noch getrübt — einerseits durch das bei der Zeugung von Art-Bastarden sich geltend machende Uebergewicht der Merkmale des erdgeschichtlich älteren Ursprungstypus, anderseits das gestörte Sexual-Verhältnis der Spezies-Hybriden, endlich vielleicht noch durch das schwankende Gepräge der drei zu Phaenotypen verschmelzenden Allelomorpha.

Nun weiter die „Bedeutung“ der Mutationen! Hugo de Vries und seine Schule sehen in ihnen elementare Arten oder, wie wir dafür auch wohl sagen können, beginnende, noch unfertige Arten. Trotz sehr umfassender Zucht-Experimente mit Lepidopteren-Mutationen war es mir bisher niemals möglich, Anfänge der physiologischen, die Fruchtbarkeit betreffenden Divergenz und Differenz, wie sie sich selbst bei der Kreuzung zwischen einander sehr nahestehenden Arten stets feststellen lassen, zwischen Mutation und deren Ausgangstypus oder zwischen verschiedenen Mutationen der gleichen Art, aufzufinden. Indes ich gehe dieser Frage experimentell stetsfort fleissig nach, vielleicht lassen sich doch für gewisse Fälle der Mutation irgendwelche Anfänge der genannten physiologischen Divergenz im Rahmen bestimmter Arten nachweisen.

Auch auf einem noch ganz anderen Wege habe ich mich bemüht, den de Vries'schen Standpunkt auf seine Begründung hin zu prüfen, nämlich durch Untersuchung der äusseren Kopulations-Hilfsorgane am Hinterleibs-Ende der männlichen Falter.

Schon Rambur, der sie bereits in den *Névroptères* (Paris 1842) vielfach benutzt und Léon Dufour (1844) stellten fest, dass diese Organe bei den Insekten von Art zu Art sichtliche Verschiedenheiten aufweisen, während sie anderseits im Rahmen der Art in hohem Grade konstant sind.

Auch diese Unterschiede müssen ja offenbar etwas Gewordenes sein, ihre Anfänge mithin aufgefunden werden können.

Bereits 1888 und die folgenden Jahre wurden vielfach derartige Untersuchungen von mir vorgenommen (cfr. Stand-

fuss, Iris 1888, p. 211—219, ferner Handbuch 1896, p. 330 und 331, auch: Zur Frage der Unterscheidung der Arten bei den Insekten, Internat. entom. Zeitschr. Guben, 1903), welche von 1904 ab mein damaliger Assistent W. Röpke, jetzt in Salatiga auf Java, fleissig fortsetzte. Sie brachten die Ueberzeugung, dass es unmöglich sei, auch nur die geringsten Unterschiede im Bau dieser äusseren Kopulations-Hilfsorgane zwischen Ausgangstypus und Mutation, oder zwischen den verschiedenen Mutationen einer Art zu ermitteln. Zu ganz dem gleichen Resultate bezüglich der Mutationen gelangte eine, neben andern physiognomischen Merkmalen, auch den Bau und die Umgestaltung der genannten Paarungs-Hilfsorgane auf Grund ausgedehnter Untersuchungen einerseits bei einer überaus grossen Menge verschiedener Arten, anderseits bei den mancherlei Kategorien der Variation und Aberration im Rahmen der gleichen Art, wobei auch die korrespondierenden Organe der Weibchen eine eingehende Berücksichtigung erfahren, behandelnde Arbeit*) meines Freundes K. Jordan an dem W. v. Rothschild'schen zool. Museum in Tring. Die mustergültige Untersuchung sei nicht minder den Fachzoologen, wie den Entomologen zu eingehendem Studium warm empfohlen.

Indes, wenn auch der uns hier beschäftigenden Kategorie der Lepidopteren-Mutation ein massgebender Anteil an der Artbildung nicht beizumessen ist, so spielen doch gewisse unter ihnen eine sehr wichtige Rolle im Rahmen ihrer Arten. Haben sie es doch vermocht, die äussere Erscheinung derselben in kürzester Zeit, wenigstens an gewissen Fluggebieten dieser Arten, wesentlich zu modifizieren**). Andre wieder sind eben im Begriffe, dies zu tun. Zwei dieser Fälle aus der Gegenwart seien angeführt:

1. 1872 konstatierte ich in den Wäldern Mittel-Schlesiens (bei Liegnitz, Breslau, Ohlau) unter der gefürchteten Nonne (*Lymantria monacha* L.) nur 1 % der schwarzen ab.

*) K. Jordan. Der Gegensatz zwischen geographischer und nicht geographischer Variation. Mit 73 Fig. im Text. Zeitschrift f. wissenschaftliche Zoologie, Bd. LXXXIII., p. 152—210, Leipzig, W. Engelmann, 1905.

**) cfr. Standfuss: Die Beziehungen zwischen Färbung und Lebensgewohnheit etc. etc., in der Vierteljahrsschrift d. naturf. Gesellsch. i. Zürich, 1894, Separatabdruck p. 34—35.

eremita O. und Uebergänge zu diesem Typus. 1892 und 1893 in den gleichen Wäldern jener Gegenden bereits 20 %. Im Jahre 1897, wo ich das letzte Mal Gelegenheit zu eigener Beobachtung hatte, war er in manchen jener Waldungen bereits auf etwa 30 % gestiegen.

2. Die eigenartige, geschwärzte Aberration des Birken-spanners, *Amphidasis betularia* L. ab. *doubledayaria* Mill. war noch um 1860 nur von Gross-Britannien bekannt (cfr. Aug. Hoffmann, Stett. Ent. Z. 1888, p. 169). Seit mehr als 20 Jahren wird sie in Westfalen und der Rheinprovinz in weiter Verbreitung häufiger und häufiger beobachtet. 1884 ist sie von Hannover und Gotha notiert; 1892 wurde sie bereits bei Dresden (Steinert), Iris Dresden 1892, Bd. V, p. 424—427) und in Schlesien (bei Gnadenfrei, teste Br. Hartmann) nachgewiesen. 1906 ist sie dann in der Gegend von Berlin (Köpenick, teste H. Rangnow) aufgefunden worden.

Ob es sich dabei durchweg um eine so schnelle örtliche Verbreitung des zuerst in Gross-Britannien nachgewiesenen Typus handelt, oder — vielleicht wenigstens in einigen der aufgeführten Beobachtungen — um ein lokal-spontanes Auftreten dieser Mutation, ist für unsre Betrachtungen hier speziell ohne wesentliche Bedeutung. Uns interessiert hier die nachweisbare Ueberhandnahme der geschwärzten Formen gewisser Arten, welche sich bei der Kontrolle der Zucht als Mutationen*) ausweisen. (*Lymantria (Psilura) monacha* L., Standfuss, Handbuch 1896, p. 307—311, und *Amphidasis betularia* L., l. c. p. 315—316.)

Auch gewisse Arten aus andern Gattungen, zumal der Genera *Aeronycta* (*aceris* L., ab. *candelisequa* Esp.; *alni* L. ab. *steinerti* Casp.; *strigosa* ab. *bryophiloides* Horm.; *tridens* ab. *virga* Tutt.; *auricoma* ab. *pepli* Hb.; *euphorbiae* ab. *esulae* Hb.; *rumicis* ab. *salicis* Curt.) und *Boarmia* (*repandata* ab. *conversaria* Hb.; *roboraria* ab. *infuscata* Stgr.; *consortaria* ab. *humperti* Hump.; *crepuscularia* ab. *defessaria* Frr.) dürften den gleichen Weg eines mehr oder weniger schnellen Ueberganges in verdunkelte bis geschwärzte Individuen gehen.

*) Die neben den als echte Mutationen nachweisbaren extrem geschwärzten Individuen der Nonne und des Birkenspanners sich findenden Uebergänge zur Normalform sind ihrem inneren Wesen nach durch das Zucht-Experiment noch immer nicht genügend kontrolliert worden.

Wie wichtig Mutationen im Entwicklungsgange der Art sein können, beweisen die Mutationen der Nonne und des Birkenspanners auf das nachdrücklichste.

So hat es ein unzweifelhaftes Interesse, wenn eine Mutation das erstmal zur Beobachtung gelangt. Dass wir aber in *Chaerocampa elpenor ab. daubi* eine Mutation vor uns haben, dafür sprechen eine Reihe Momente:

1. Zunächst und vor allen Dingen das sofortige Auftreten von zwei Individuen, und zwar einem richtigen Paar.
2. Die ausserordentlich weitgehende Gleichheit der beiden Stücke, bei weitem Abstande von dem Normaltypus und vollkommenem Fehlen von Zwischenformen.
3. Das Nichtvorliegen stark umstimmender Einflüsse irgendwelcher Art, seien sie nun gewollt, oder nicht gewollt gewesen.

An einen „Phaenotypus“, wie wir ihn in *Aglia tau ab. weismanni* kennen gelernt haben, ist nicht wohl zu denken. Wir müssten dann die ab. *daubi* als eine Resultante aus zwei verschiedenen Typen annehmen, die dann beide der Beobachtung bisher entgangen wären.

Tutt, der in seinen British-Lepidoptera die Färbungsabweichungen überaus sorgfältig registriert, verzeichnet Bd. IV, p. 64, bei *elpenor*:

1. *ab. pallida* Tutt, mit düsterer, abgeblasster Rosafärbung.
2. *ab. virgata* Tutt, die Rosafärbung der Hinterflügel ist auf eine schmale Mittelbinde reduziert.
3. *ab. unicolor* Tutt, Vorderflügel einfarbig grünlich-ockerfarben.
4. *ab. clara* Tutt, alle Flügel mit auffallend lebhafter und ausgedehnter Rosafärbung.

Keine dieser vier Formen zeigt in ihrem Farbenkleid eine Entwicklungsrichtung, welche an unsre *ab. daubi* anklänge, auch als Componente, *ab. daubi* als Phaenotypus gedacht, dürfte keine derselben in Betracht kommen.

Einen fünften, sehr absonderlichen Typus, der mir in der Abbildung noch aus meiner Kinderzeit her gut in Erinnerung blieb, stellt Esper dar (Esper, Bd. II, Taf. XXVII, Fig. 3, Text p. 200; man vergleiche dazu ferner: Borkh., II., p. 69; Meig.; Bd. II, p. 135, Taf. LXIV, Fig. 3; Ochsh.

Tr., Taf. XXVI, Fig. 34, e, f; A. Neustädts und E. v. Kornatzki, II. Teil, herausgeg. von A. Assmann, Breslau 1845 Taf. XXVI, Fig. e, f, p. 48).

Rebel nennt ihn in seiner 9. Auflage von Fr. Berges Schmetterlingsbuch 1909, p. 98, ab. hades.

Das Stück wurde noch vor 1780 in Frankfurt a. M. unter normalen Stücken erzogen. Esper sagt Bd. II, p. 200, mit Rücksicht auf diese Aberration wörtlich: „Sie kam in dem baren Preis von 9 Louisdor in die Sammlung des Herrn Gerning, wo sie noch verwahrt ist.“ Die Abbildung ist schematisch und hart. Immerhin scheint so viel aus ihr hervorzugehen, dass der Färbungsscharakter der Ober- und Unterseite beider Flügelpaare, sowie der von Vorder- und Mittelbrust eine ähnliche Entwicklungsrichtung aufweist, wie die der entsprechenden Körperteile der ab. daubi. Hingegen sind die Hinterbrust (Metathorax) und die Spitze des Hinterleibes rot, die dazwischen liegenden Teile des Abdomens gelblich, also ohne irgendwelche Aehnlichkeit mit ab. daubi. Ist das Original der Esperschen Abbildung noch irgendwo in leidlicher Erhaltung vorhanden, dann sollte es in einer guten Reproduktion, vielleicht auch hier in der Iris, gebracht werden.

Am wahrscheinlichsten ist die Annahme, dass die beiden ab. daubi hervorungen aus der Paarung eines Individuums von gleicher Beschaffenheit, wie dieses vorliegende Pärchen, mit einem normalen Stück von *Chaeroc. elpenor* auf dem Wege heterogener Vererbung. Mit voller Sicherheit lässt sich die Frage: ob Mutation, ob nicht? natürlich lediglich durch Zucht entscheiden. *Chaeroc. elpenor* ist in der Gefangenschaft in nicht zu kleinen, luftigen Flugzwingern (cfr. Standfuss, Handbuch, p. 41—51), bei Darreichung von Nahrung: Zuckerwasser in einem weichen Pinsel dem Rüssel bis zu behutsamer Berührung angenähert, unschwer zur Paarung zu bringen.

Nach dem Verhalten analoger Formen, also z. B. der mut. *melaina* v. *Agl. tau*, der mut. *doubledayaria* von *Amphid. betularia* etc., dürfte ab. daubi, als Mutation gedacht, der Normalform gegenüber dominant sein. Mit letzterer gepaart, würde dann eine Nachkommenschaft resultieren, welche zur Hälfte der ab. daubi und zur Hälfte dem Normaltypus entspricht. Wäre die ab. daubi ein Phaenotypus, so würde sie durch Paarung mit der Normalform in ihrer Nachkommenschaft in ihre beiden Componenten gespalten. Die ab.

weismanni mit Agl. tau normal gepaart, zerfällt zur Hälfte in mut. fere-nigra und zur Hälfte in mut. melaina. Die Nachkommenschaft gleicht in diesem Falle interessanterweise keinem der beiden Eltern. Aus der Formel ist dieses Resultat sofort begreiflich:

$$\text{Aglia tau normal} = \frac{a}{a}; \text{ ab. weismanni} = \frac{b}{c}$$

$$\frac{a}{a} \times \frac{b}{c} = \begin{cases} \frac{2}{4} \frac{a}{b} = \text{mut. fere-nigra, heterozygotisch,} \\ \frac{2}{4} \frac{a}{c} = \text{mut. melaina, heterozygotisch.} \end{cases}$$

Bei der hohen Bedeutung, die einer Reihe von Mutationen im Rahmen ihrer Arten nachweisbar zukommt, wollte ich nicht unterlassen, auf die so hochinteressante Erscheinung dieser Chaeroe. elpenor ab. daubi Niep. aufmerksam zu machen.

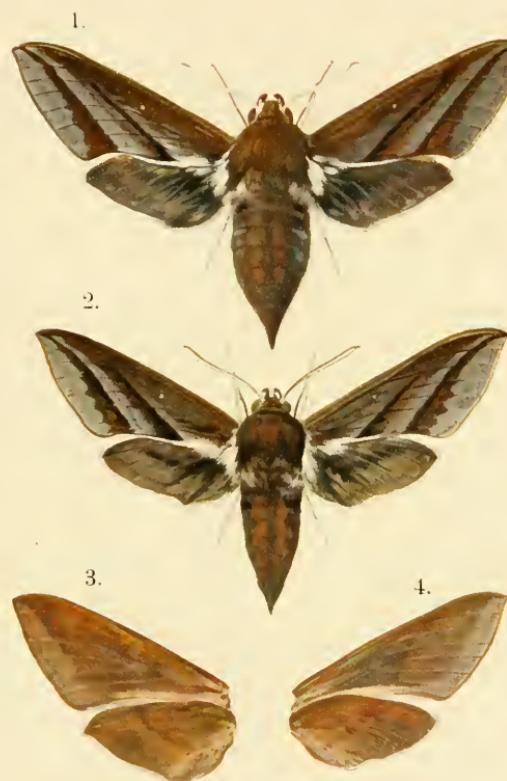
Die photographischen Grundlagen der acht Lichtdrucktafeln mit den verschiedenen Falterformen von Aglia tau L. wurden von meinem Sohne Rudolph und mir des Nachts bei Gas-Auerlicht aufgenommen. Das polygraphische Institut in Zürich leistete in diesen Lichtdrucken Hervorragendes.

Erich Heinrich, der sich als Tiermaler ausbildet und gegenwärtig bei mir speziell Insekten malt, hat die beiden in ihren unbestimmten Farbenton schwierig wiederzugebenden ab. daubi ganz vorzüglich dargestellt.

Die Reproduktion wird den ausgezeichneten Originalbildern leider nicht vollkommen gerecht.

Die Erhaltung der seltenen Falter ist glücklicherweise gesichert, denn Freund Daub wird dafür Sorge tragen, dass seine bewunderungswürdige Sammlung paläaretischer Gross-Schmetterlinge für die Wissenschaft nicht verloren geht.

Zürich, Januar 1910.



F. W. HEINRICH AD NAT. PENA

Chaerocampa (Pergesa) elpenor ab. daubi Niep.

Fig. 1 ab. daubi ♀; Fig. 2 ab. daubi ♂

Fig. 3 Unterseite der Flügel von ab. daubi ♀

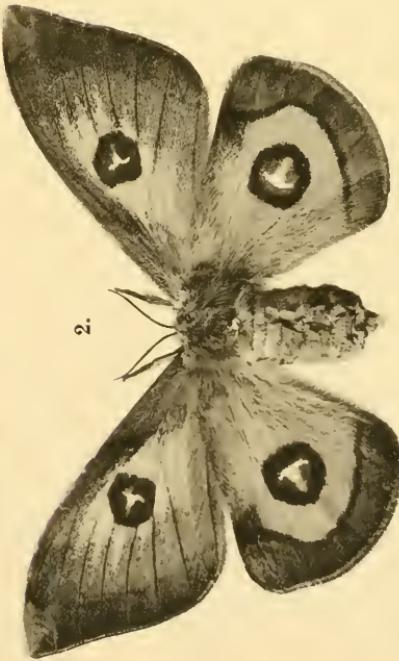
Fig. 4 " " " " ab. daubi ♂



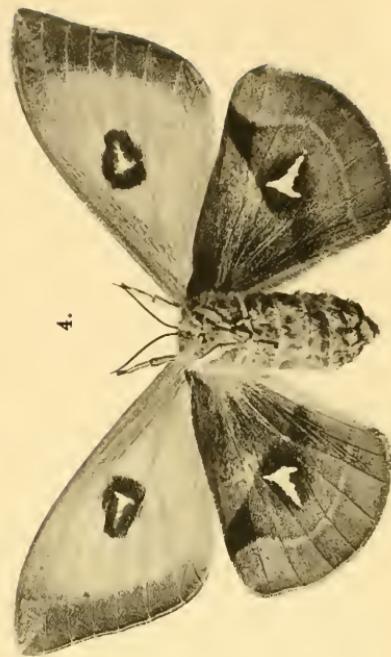
Aglia tau L., normal. — Fig. 1, 2 Oberseite, Fig. 3, 4 Unterseite.



1.



2.

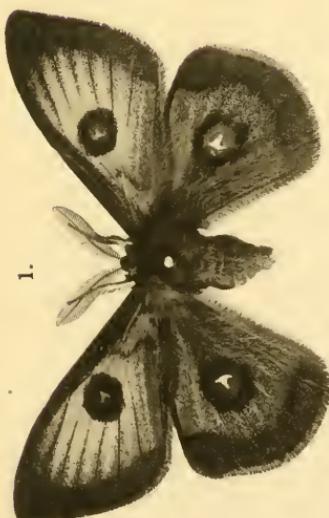


4.

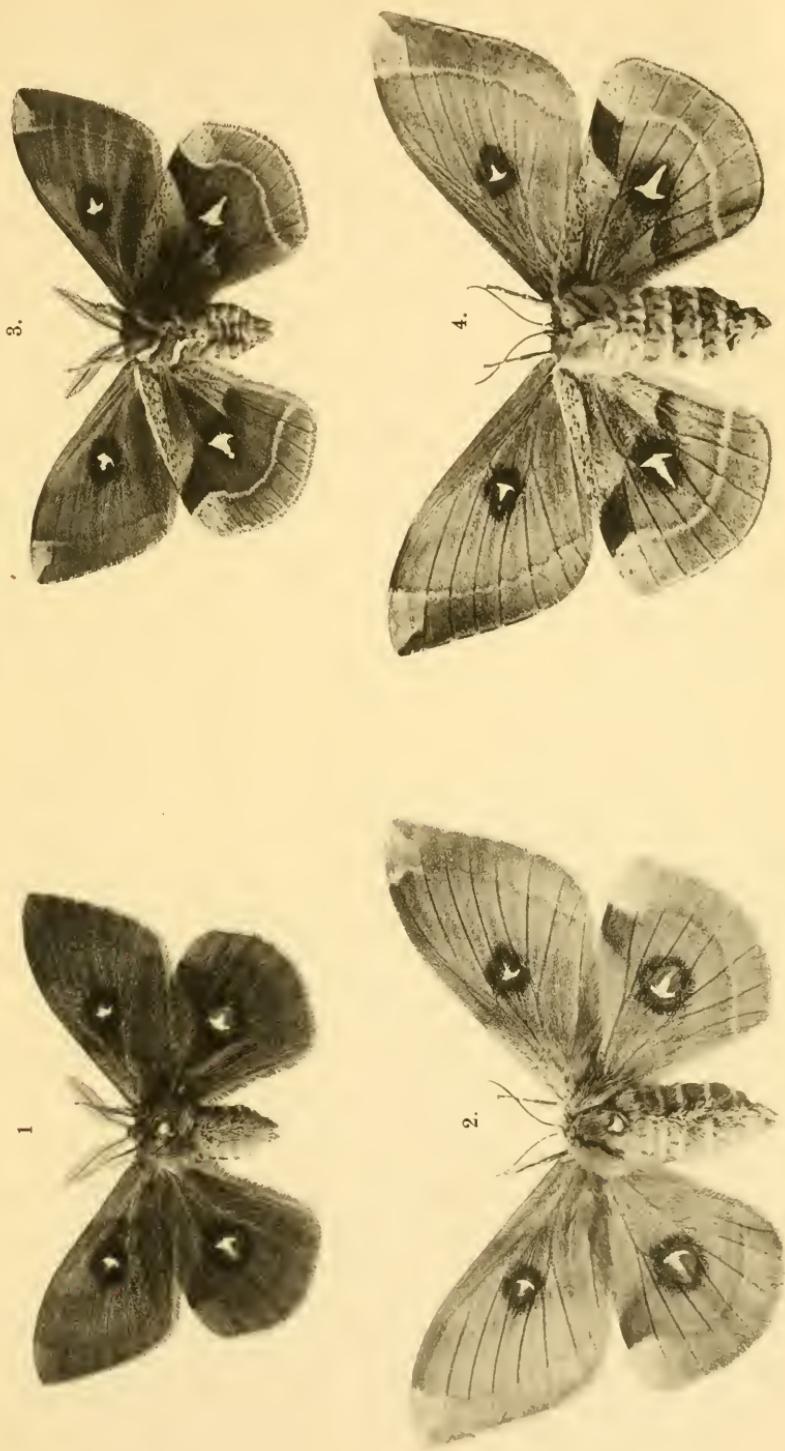


3.

Aglia tau mut. fere-nigra Th. Mg., heterozygotisch. — Fig. 1, 2 Oberseite, Fig. 3, 4 Unterseite.



Aglia tau mut. fere-nigra Th. Mg. forma nigerrima Stdfs, homozygotisch. — Fig. 1, 2 Oberseite, Fig. 3, 4 Unterseite.



Aglia tau mut. *melaina* Gross, heterozygotisch. — Fig. 1, 2 Oberseite, Fig. 3, 4 Unterseite.

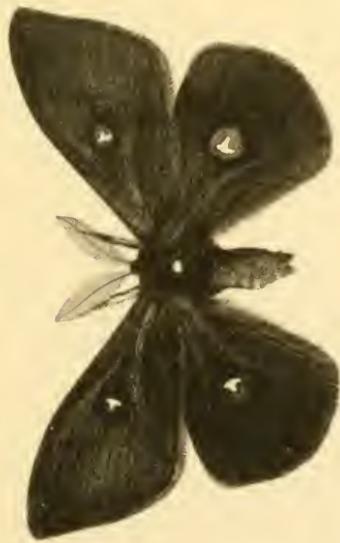
3.



4.



1.



2.



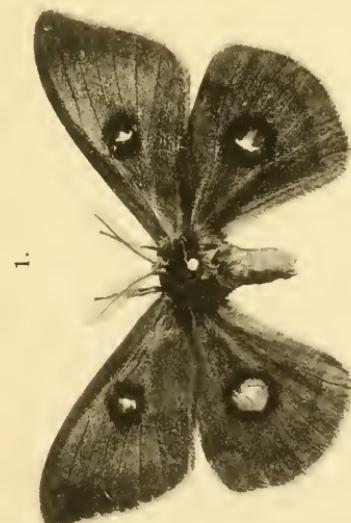
Aglia tau mut. melanina Gross, forma anthrax Stdfs., homozygotisch. — Fig. 1, 2 Oberseite, Fig. 3, 4 Unterseite.



3.



4.

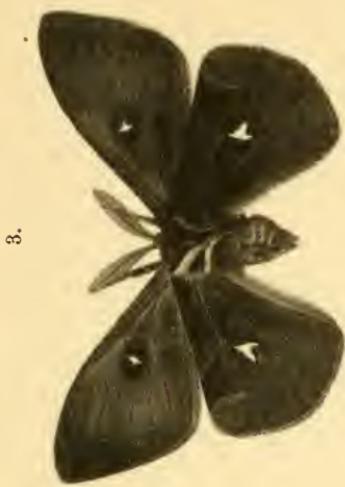


1.

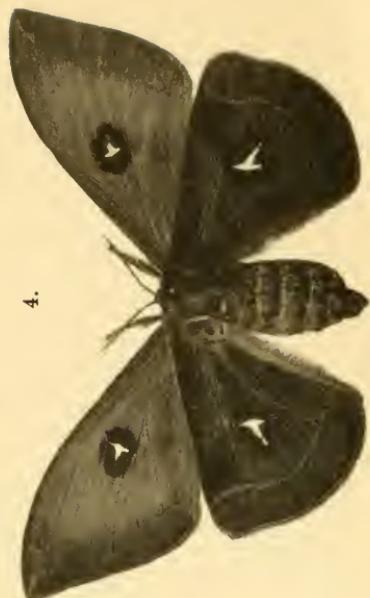


2.

Aglia tau ab. weismanni Stdfs., lichter Typus. — Fig. 1, 2 Oberseite, Fig. 3, 4 Unterseite.



3.



4.



1.



2.

Aglia tau ab. weismanni Stds., dunkler Typus. — Fig. 1, 2 Oberseite, Fig. 3, 4 Unterseite.

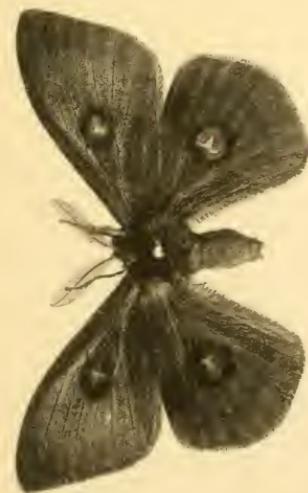
3.



4.



1.



2.



Aglia tau ab. weismanni Stdfs., forma subcæca Strand. — Fig. 1, 2. Oberseite, Fig. 3, 4 Unterseite.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Deutsche Entomologische Zeitschrift "Iris"](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Standfuss Maximilian [Max] Rudolf

Artikel/Article: [Chaerocampa \(Pergesa\) elpenor L. ab. daubi Niep. und einige Mitteilungen über Wesen und Bedeutung der Mutationen illustriert an Aglia tau L. 155-181](#)