

# INTERNATIONALE ENTOMOLOGISCHE ZEITSCHRIFT

Organ  
des Internationalen Entomologen-  
Bundes.

Herausgegeben unter Mitarbeit bedeutender Entomologen.

Die „Internationale Entomologische Zeitschrift“ erscheint jeden Sonnabend.

Abonnements nehmen alle Postanstalten und Buchhandlungen zum Preise von 1,50 M. vierteljährlich an, ebenso der Verlag in Guben bei direkter portofreier Kreuzband-Zusendung.

Insertionspreis für die 3gespaltene Petitzeile oder deren Raum 20 Pf. Abonnenten haben für ihre entomologischen Anzeigen vierteljährlich 25 Zeilen frei.

**Schluss der Inseraten-Annahme jeden Mittwoch früh 7 Uhr.**

Inhalt: Entomologischer Verein von Hamburg-Altona: Wie haben wir Hamburger unsere melanistische *Cym. or F. ab. albingensis* Warn. nach den Mendelschen Regeln in Kreuzungszucht zu nehmen? — Vorläufiges Verzeichnis der in der Kieler Gegend beobachteten Großschmetterlinge. (Fortsetzung.) — Sitzungsberichte des Berliner Entomologischen Vereins.

## Entomologischer Verein von Hamburg-Altona. Vortrag am 27. Januar 1911.

### Wie haben wir Hamburger unsere melanistische *Cym. or F. ab. albingensis* Warn. nach den Mendelschen Regeln in Kreuzungszucht zu nehmen? (Zugleich ein Beispiel für ähnliche Fälle.)

— Von Dr. K. Hasebroek in Hamburg. —

Die sogenannten Mutationen sind gelegentliche, unter Pflanzen und Tieren auftretende Abarten, die sprungartig, wie man sagt, abweichen und in ihrer Nachkommenschaft häufig wieder durchschlagen, ohne daß sie im Stande sind, sich dauernd vererblich zu einer Art zu fixieren und zu isolieren. Es braucht sich nicht um sehr auffallende Merkmale zu handeln, sondern es können auch geringfügige sein. Darwin legt sogar gerade auf diese kleinen Abweichungen Gewicht, als diejenigen, die dann weiter unter dem Vorgange der Selektion zu neuen festen Typen umgewertet werden. Bei den Schmetterlingen können es sowohl Zeichnungs- als Färbungscharaktere sein, die als „Mutanten“ in Frage kommen. So haben wir z. B. erstes bei *Selen. bilunaria*, wo, im Gegensatz z. B. zu der *Larentia*-Gruppe der Spanner, der Verlauf und die Divergenz und Konvergenz der Bindenbegrenzungslinien auf den Vorderflügeln auffallend mutiert. Es wäre wohl der Mühe wert, dies bei der Zucht näher zu verfolgen.

Als ausgezeichnete und bekannteste Mutation der Färbung nach finden wir bei *Amph. betularia* die ab. *doubledayaria*, und wir Hamburger haben das unerhörte Glück gehabt, daß in unserem Faunenbezirk — und wie es scheint bis jetzt ganz exklusiv — eine Mutation größten Stiles in den tief-schwarzen ab. *albingensis* Warn. der *Cymat. or F.* seit einigen Jahren auftritt.\*) Hier heißt es

jetzt das festhalten, was die Natur uns beschert hat, und es auf das schärfste beobachten.\*\*) Wir dürfen dies eminente Ereignis eines offenbar ursprünglichen Auftretens einer solchen Mutation — denn nichts ist dergleichen bisher berichtet worden —, die weit von der Stammform abweicht und zugleich den höchsten Grad eines Melanismus darstellt, uns nicht entgehen lassen, um zu versuchen, den Schleier zu lüften, der über diesen Dingen liegt. Dazu haben wir uns der Kreuzungszucht für das nächste Jahr zu bedienen.

Wie haben wir vorzugehen und was haben wir ins Auge zu fassen? Es ist uns leicht gemacht, nach einem festen Programm gemeinsam zu arbeiten, nachdem ein Meister der Zucht, Herr Professor Standfuß, uns in jahrelanger Arbeit den Weg gewiesen hat, den wir zu gehen haben. Es wird uns besonders leicht, ihm zu folgen, weil dessen ganz spezielle Kreuzungsergebnisse zwischen *Agria tau* und deren Abarten *ferenigra* resp. *melaina* Groß eine prinzipielle Ähnlichkeit hinsichtlich des äußeren Falterkleides der verwendeten Ausgangsformen mit unserer ab. *albingensis*, aufweisen: Der Vergleich des schwarzen Sammetkleides von *Agria tau* ab. *melaina* mit dem gleichen Schwarz unserer *albingensis*, dabei bei beiden die hellen Makeln sich abhebend, liegt greifbar nahe.

Ich will daher Schritt für Schritt den Weg gehen, den Standfuß eingeschlagen hat und auf dem er ein hohes Ziel bereits erreicht hat.

Zunächst einiges zum Verständnis, das auch Standfuß in seiner Publikation\*\*\*) vorausschickt.

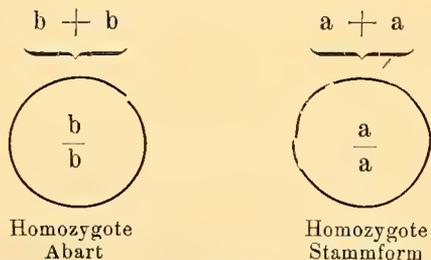
\*) Hasebroek, über *Cym. or F. ab. albingensis* Warn. und die entwicklungsgeschichtliche Bedeutung ihres Melanismus. Entomol. Rundschau XXVI. 1909, Nr. 9.

\*\*) Standfuß, die alternative oder diskontinuierliche Vererbung und ihre Veranschaulichung an den Ergebnissen von Zuchtexperimenten an *Agria tau* und deren Mutationen. Deutsche Entomol. National-Bibliothek I, 1910 Nr. 1—4.

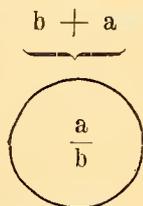
\*) Warnecke, Entomol. Zeitschrift (Stuttgart), XX I. Jahrg., Nr. 2.

In den Mutationen muß man eine arteinheitliche Anlage in den Keimzellen annehmen. Diese Grundanlage ist von dem Botaniker Johannsen mit dem Namen das „Gen“, Plural „die Gene“, belegt. Bei der Mutation tritt nun plötzlich ein anders gestaltetes „Gen“ in den Keimzellen auf — bei unserer ab. *albingensis* ist dies, so können wir annehmen, vor einigen Jahren eingetreten — das wir mit dem Buchstaben b im Gegensatz zu dem Gen a der Stammform bezeichnen wollen.

Treffen nun bei der Kopula, wobei zwei Keimzellen sich vereinigen, das Gen b mit dem Gen b oder das Gen a mit dem Gen a zusammen, so verschmelzen sie zu einem Individuum, das das Merkmal der Abart (b) oder der Stammform (a) völlig und ganz, d. h. „rassenrein“ enthält. Es entsteht eine sogenannte Homozygote (homoios = ähnlich, gleich und zyotos = unter ein Joch gespannt). Figürlich stellt man dies am besten folgendermaßen dar:



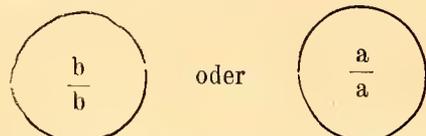
Treffen aber in der Kopula das Gen b und das Gen a zusammen, so entsteht allemal eine Heterozygote (heteros = anders geartet, ungleich).



Bei dieser gibt es nun zwei Möglichkeiten im weiteren Verlauf der Herausgestaltung des Individuums:

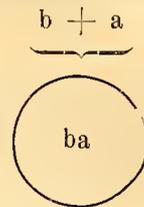
1. Im erfahrungsgemäß häufigsten Falle überwiegt die Richtung der Entwicklung des einen Gen, während das andere nicht zur Erscheinung nach außen kommt. Trotzdem aber ist das andere, zurückgedrängte Gen noch im Individuum verborgen und es enthält ein solches Individuum immer 50% Gene b und 50% Gene a in den Keimzellen.

Die einfache Folge hiervon ist die, daß die Kinder dieser miteinander kopulierten Individuen — also von Heterozygotenpaaren — plötzlich wieder einmal vereinzelte Individuen aufweisen, die das Merkmal des verborgenen Gen haben: es tritt dies dann ein, wenn, bei der Erzeugung, zwei Keimzellen mit je einem der verborgenen Gene, resp. b oder a, sich verschmelzen. Es ist dies also nur auf die Weise möglich, daß wieder eine Homozygote b oder a entsteht.



2. Die andere Möglichkeit der Entfaltung der Form des Individuums, wo bei der Kopula das Gen b mit dem Gen a zusammengetroffen ist — also der Charakter der Heterozygote bleibt gewahrt — ist diejenige, daß eine reelle Vermischung der Charaktere der Stammform und Abart nach außen in Erscheinung tritt.

Wir können dies uns im Gegensatz zu den bisherigen Schemas veranschaulichen durch:



b und a sind gewissermaßen fest aneinandergewachsen. Man stelle sich z. B. vor, daß das Gen b schwarz — also melanistisch —, das Gen a weiß sei, so wird bei der Vermischung der Teilchen zu ba ein schwarzweiß gescheckter Charakter definitiv auf den Flügeln herauskommen. Man denke an die gescheckten *Lymantria monacha*-Formen, die zwischen der hellen Stammform und der schwarzen melanistischen Abart *eremita* stehen. Trotz der Vermischung besitzt auch diese Heterozygote 50% Keimzellen mit dem Gen b und 50% mit dem Gen a. Man kann sich daher vorstellen, daß es hier nur gewissermaßen des Anstoßes zur Lösung der Gene von einander bedürfte, um die Bedingungen zu schaffen, daß Abart und Stammform getrennt wieder zum Vorschein kommen.

Wenn nun, wie jeder Züchter aus eigener Erfahrung weiß, in den Nachkommenschaften von Stammformen und Abarten viel weniger Mischformen erscheinen, als daß vielmehr Stammformen und Abarten getrennt „durchschlagen“, so geht dieses Durchschlagen, speziell die Erzeugung von Heterozygoten und Homozygoten nach einem bestimmten Zahlengesetz vor sich, einer mathematischen Formel, die von dem Pater Gregor Mendel 1862–1869 entdeckt wurde für die Vererbungsregeln der Pflanzen bei künstlicher Kreuzung.

Ich gehe sofort zur Praxis über und zwar zu derjenigen Kreuzungszucht zunächst, die Standfuß mit *Agria tau* und der Abart *ferenigra* resp. *melaina* durchgeführt hat.

Beide Abarten sind an den Orten, wo sie vorkommen, selten wie unsere ab. *albingensis* bei uns. Ein Individuum der Abart stammt daher fast immer aus der Vereinigung der Keimzellen mit dem Gen a der Stammform und dem Gen b der Abart, ist somit eine Heterozygote.

Kopulierte nun Standfuß solche Abart mit der Stammform, so erhielt er  $\frac{1}{2}$  Stammform *Agria tau* und  $\frac{1}{2}$  Abart *ferenigra* resp. *melaina*, je nachdem er *ferenigra* oder *melaina* verwandt hatte. Die Hälfte *Agria tau* Normalform erwies sich als rasserein; es mußte hier also eine Homozygote vorliegen, bei der das Gen a mit dem Gen a zusammengeschmolzen war. In der Tat gaben die Kinder dieser *tau* normal nur *tau* normal.

Dagegen ergab die andere Hälfte, also die der Abarten *ferenigra* resp. *melaina*, als sie nun mit ihrer gleichen Form weiter gepaart wurden:  $\frac{1}{4}$  *tau* normal +  $\frac{1}{2}$  die resp. Abart heterozygotisch +  $\frac{1}{4}$  die Abart homozygotisch, welche letztere sich durch eine noch intensivere Schwärzung, besonders auf der Unterseite und am Körper, auszeichnet.

Wir haben also sehr darauf zu achten, wenn in solchem Falle die Nachkommen sich in  $\frac{1}{4}$  Normal- und in  $\frac{3}{4}$  Abartformen teilen.

Genau dieselben Zahlenverhältnisse müssen sich bei unserer vorzunehmenden Kreuzungszucht von *Cym. or* ab. *albingensis*  $\times$  or Stammform herausstellen, und zwar folgendermaßen:

Die *or*-Stammform bezeichnen wir mit  $\frac{or}{or}$ ; damit ist die Herkunft und das Gen-Material charakterisiert.

Die ab. *albingensis* nennen wir  $\frac{or}{alb.}$ , womit ausgedrückt ist, daß die Abart, da sie ja ursprünglich aus der Verschmelzung einer Keimzelle Stammform mit Keimzelle Abart entstanden sein muß, 50% Gen *or* und 50% Gen *albingensis* enthält.

Treten nun bei der Kopula die vier Kombinationsmöglichkeiten zwischen den Genen in zwei Keimzellen auf, so erhalten wir aus  $\frac{or}{or} \times \frac{or}{alb.} = \frac{1}{4} \frac{or}{or} + \frac{1}{4} \frac{or}{or} + \frac{1}{4} \frac{or}{alb.} + \frac{1}{4} \frac{or}{alb.}$  das ist =  $\frac{1}{2}$  *or* normal und  $\frac{1}{2}$  ab. *albingensis*. Das ist also das Zahlenverhältnis 50% normal und 50% Abart, das Standfuß tatsächlich bei Kreuzung von *Agl. tau* normal  $\times$  ab. *ferenigra* resp. *melaina* erhielt.

Nun werden wir aber die ab. *albingensis* möglichst mit ab. *albingensis* kreuzen müssen. Man erinnere sich, daß die Abart zunächst heterozygotisch ist, daß ihre Keimzelle ausgedrückt wird durch  $\frac{or}{alb.}$ . Wir erhalten dann aus  $\frac{or}{alb.} \times \frac{or}{alb.}$

in den vier Kombinationsmöglichkeiten:  $\frac{1}{4} \frac{or}{or} + \frac{1}{4} \frac{or}{alb.} + \frac{1}{4} \frac{or}{alb.} + \frac{1}{4} \frac{alb.}{alb.}$  also =  $\frac{1}{4}$  *or* normal +  $\frac{1}{2}$  ab. *alb.* heterozygotisch +  $\frac{1}{4}$  ab. *alb.* homozygotisch. Da haben wir die 25% Stammform und 75% Abart, die auch Standfuß bekam, als er ab. *ferenigra* oder ab. *melaina* mit ihren resp. gleichen Formen kreuzte.

Bei unsern *albingensis* werden sich die homozygotischen und heterozygotischen Formen durch die Tiefe der Schwärze, und wahrscheinlich an der Unterseite der Flügel und am Körper der homozygotischen, voneinander unterscheiden.

Jetzt entsteht die weittragende interessante Frage: ob wir bei weiterer Kreuzungszucht von ab. *alb.* heterozygotisch  $\times$  ab. homozygotisch — was nach der Formel  $\frac{or}{alb.} \times \frac{alb.}{alb.}$

=  $\frac{1}{4} \frac{or}{alb.} + \frac{1}{4} \frac{alb.}{alb.} + \frac{1}{4} \frac{or}{alb.} + \frac{1}{4} \frac{alb.}{alb.} = \frac{1}{2} \frac{or}{alb.} + \frac{1}{2} \frac{alb.}{alb.}$  nur Abarten ergeben würde — wirklich

nur Abarten bekommen werden? Ja ob, wenn wir durch Glückszufall  $\frac{alb.}{alb.} \times \frac{alb.}{alb.}$  kopulieren, eine ras-

sereine ab. *albingensis* homozygotisch erhalten können? Ganz unmöglich erscheint dies nicht, da es Standfuß gelang, auf dem Umwege über die Kopula *Agl. tau* normal mit einer Mischform aus ab. *ferenigra* und ab. *melaina*, nämlich mit der ab. *weismanni*, die Stammform *Agl. tau* normal gänzlich verschwinden zu lassen. Er erhielt nur rassereine homozygotische *ferenigra* und *melaina*. Es liegt nichts im Wege, daß wir auch bei unseren ab. *albingensis* ähnliches erreichen.

Nun gelang es Standfuß bei seinen *Agl. tau*-Experimenten schließlich noch, eine weitere spezielle Vererbungseinheit als erbliches Merkmal herauszuziehen: nämlich die Verschleierung des T-Fleckes in der ab. *subcaeca* Strand.

Ein Analogon zu dieser Form müssen wir zu erzielen suchen: indem wir also auf die Verdüsterung der Makel bei unserer ab. *albingensis* achten. Es würde ein Unikum werden und eine Seltenheit ersten Ranges. Herr Bunge hat übrigens einen Falter aus der freien Natur, bei dem die Makeln, merkwürdigerweise nur auf der einen Seite, kaum vorhanden und zwar von schwarzen Schuppen überlagert sind.

Vielleicht aber wird doch die Natur sich nicht so maltrahieren lassen, wie wir denken, und vielleicht wird schon früh die zweite Form der Entwicklung hervortreten: die Vermischung von Gen *or* mit dem Gen *alb.* in der Gestalt von Zwischenformen. (Siehe oben unter 2.) Auch ab. *weismanni* von *Agl. tau* zerfiel leicht, wie Standfuß zeigte, und es gelang nur sie zu erhalten, wenn er homozygotische *ferenigra* mit homozygotischen *melainen* paarte. Tatsächlich scheint mir bereits in der Natur mit unserer ab. *albingensis* eine Entstehung von Zwischenformen eintreten zu wollen; denn bei Herrn Bunge habe ich im letzten Jahre doch schon Andeutung von Uebergängen bei seinen Serien bemerkt. Tritt aber die Verschmelzung wirklich ein, so besteht die Möglichkeit, daß unsere Form *albingensis* allmählich wieder verschwinden wird. Kaum aber wird das rasch geschehen, wenn nicht zuvor eine plötzliche Vernichtung aller jetzt vorhandenen Individuen eintreten sollte. Wir haben ja auch bei *melaina* von *Agl. tau* ein unverändertes Vorhandensein auf einem Gebiet von nur wenigen Quadratmeilen in Steyr in Ober-Oesterreich seit Jahrzehnten.

Wir sehen also, daß uns unsere ab. *albingensis* die interessantesten Aufgaben für die nächsten Jahre stellt, und wir wollen den Zuchtkasten kräftig arbeiten lassen. Hunderte *Cym. or*-Raupe sind auf unsere Anregung im Herbst 1910 eingetragen worden, und Material werden wir voraussichtlich haben. Unser Mitglied, Herr Zimmermann, hat bereits Beweise für die Richtigkeit der Mendelschen Regel geben können: Er erhielt im September aus 50 Puppen von ca. 100 aus einem kleinen Bezirk zusammengetragenen Raupe 22 ab. *albingensis* und 25 *or*-Stammform. Wir können nachträglich daraus schließen, daß er ein Gelege aus einer Kopula Stammform  $\times$  *albingensis* zufällig getroffen hat. Es gelang Herrn Zimmermann dann weiter, im Herbst 1910 eine Kopula ab. *albingensis*  $\times$  ab. *albingensis* zu erzielen, und aus dieser erhielt er bereits im Spätherbst neun ab. *albingensis* und drei *or* Stammform d. i. ein Verhältnis von 3 : 1. Wir dürfen gespannt sein auf das Zahlenverhältnis aus den überwinterten Puppen, die demnächst nun den Falter ergeben sollen. Wäre das wieder 3 : 1, so wäre es ein glänzendes Zeugnis für die Richtigkeit der Regel.

Züchten wir also weiter! Wenn wir Glück haben, so steht zu erwarten, daß wir noch eine ab. *albingensis* erhalten werden, welche die weißen Makeln verdüstert aufweisen wird, entsprechend der ab. *subcaeca* Strand von *Agl. tau*, die Standfuß erhalten hat.

Zum Schluß möchte ich noch bemerken, daß, nach den von mir gegebenen Schemata in Zahlen, auch allgemein alle Abarten in Kreuzung mit der Stammform etc. genommen werden können. Es sollte mich freuen, wenn ich hierzu die Anregung gegeben hätte.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Internationale Entomologische Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Hasebroek Karl

Artikel/Article: [Entomologischer Verein von Hamburg-Altona. Vortrag am 27. Januar 1911. Wie haben wir Hamburger unsere melanistische Cym. or F. ab. aibingensis Warn. nach den Mendelschen Regeln in Kreuzungszucht zu nehmen? 9-11](#)