

Internationale Entomologische Zeitschrift

Organ des Internationalen Entomologen-Bundes und des Reichsverbandes Deutscher Entomologen-Vereine

24. Jahrgang.

1. April 1930.

Nr. 1.

Inhalt: Dr. Bergmann: Beitrag zur Kenntnis und Entstehung melanistischer und albinistischer Entwicklungsformen Thüringer Groß-Schmetterlinge. — Dr. Schultz: Literaturbericht.

Beitrag zur Kenntnis und Entstehung melanistischer und albinistischer Entwicklungsformen Thüringer Gross-Schmetterlinge.

Mit 7 Tafeln.

Von Dr. A. Bergmann, Arnstadt.

Vorbemerkung: Diese Arbeit wendet sich in erster Linie an die Thüringer Sammler. Sie soll einen Überblick über das Gesamtproblem der Farbenbildung auf dem Schmetterlingsflügel geben. Sie soll einen Einblick in die Vielgestaltigkeit und Schwierigkeiten der Verhältnisse im einzelnen gewähren. Sie soll die Lücken aufzeigen, die in unsrer Kenntnis der inneren Vorgänge und äußeren Ursachen bei der Entstehung der Farben noch vorhanden sind. Sie soll die Anregung geben zur Mitarbeit an der Lösung vieler Fragen, die angeschnitten werden und noch der Beantwortung harren. Es ist versucht worden, eine Gesamtdarstellung des Problems — wenn auch nur skizzenmäßig — zu geben. Ich hoffe, daß die zusammenfassende, geschlossene Darstellung, die hier zum erstenmale angestrebt wurde, auch nichtthüringer Sammlern willkommen sein wird und anregend wirkt. An dem Zustandekommen der Verzeichnisse der Arbeit sind zahlreiche Thüringer Sammelfreunde beteiligt. Ihnen allen sei auch an dieser Stelle herzlichst gedankt.

—

A. Allgemeine Betrachtungen zu den Problemen des Melanismus und Albinismus.

1. Inhalt und Umfang des Begriffes Melanismus und Albinismus. Alte und neue Definitionen (Begriffsbestimmungen).

Professor Standfuß (Handbuch S. 202) verstand unter melanistischen Formen solche, bei denen die Grundfarbe gegenüber der Stammform gleichmäßig verdunkelt (geschwärzt) ist. Meist tritt ein speckiger Glanz auf den Flügeln auf. Das Zeichnungsmuster ist unverändert und bleibt auch an den dunkelsten Formen bei geeigneter Beleuchtung noch sichtbar. Melanismus ist unabhängig von den spezifischen Eigenschaften der Art und ist eine der

gesamten Tierwelt gemeinsame gesetzmäßige Modifikation. Er kann sich über die ganze Flügelfläche erstrecken (totaler Melanismus), oder partiell symmetrisch oder partiell unsymmetrisch auftreten.

Ist dagegen der Zeichnungstypus verändert durch Ausbreitung und vielleicht gleichzeitige Verschiebung des dunklen Zeichnungsmusters, so handelt es sich um Nigrismus. Den nigristischen Formen soll der merkwürdige Glanz der melanistischen stets fehlen. Nigristische Formen sind also — im Gegensatz zu den melanistischen — spezifische Aberrationen der betreffenden Arten. Über die Entstehung totaler und partiell symmetrischer Melanismen wird nichts gesagt. Die partiellen unsymmetrischen Melanismen sind von Standfuß durch einseitige Einwirkung eines Übermaßes von Wärme entstanden zu denken, denn solche Formen ergaben sich in seinen Temperaturexperimenten bei geeigneter Lagerung der Puppen (s. Handbuch).

Albinismus besteht nach Standfuß darin, daß die Pigmentsubstanz in den Schuppen die normale Färbung nicht erreicht. Die Zeichnung bleibt aber stets erhalten. Albinismus ist wie der Melanismus unabhängig von den spezifischen Eigenschaften der Art — im ganzen Tierreich —. Standfuß unterscheidet den totalen oder typischen Albinismus, der auf individueller Beanlagung (inneren Entwicklungshemmungen) beruht, von dem partiellen oder Scheinalbinismus, der seinen letzten Grund in äußeren Ursachen hat und als Verkümmerserscheinung zu deuten ist. Diese Vorschriften für die Beurteilung von melanistischen, nigristischen und albinistischen Formen wurden aber nie streng eingehalten, selbst nicht in großen wissenschaftlichen Büchern. Warum das nicht geschah, wird aus den folgenden Erörterungen noch klar werden.

Die Erklärungen für den Melanismus, Nigrismus und Albinismus fußen auf den äußeren verschiedenen Erscheinungsformen. Sie berücksichtigen nicht die im Organismus sich abspielenden biochemischen Vorgänge, deren Ergebnis sie sind. Diese Vorgänge, die für die Entwicklungsmechanik des Schmetterlingsflügels von ausschlaggebender Bedeutung sind, sind neuerdings eingehend untersucht worden (Prof. Hasebroek, Hamburg; Goldschmidt, Berlin). Wie bei allen Prozessen im lebenden Organismus spielen dabei Fermente eine Rolle. Fermente sind chemische Verbindungen, die durch ihre bloße Anwesenheit physiologisch-chemische Vorgänge veranlassen (Organische Katalysatoren). Sie sind in der Regel an das Zellengewebe gebunden. Ihre Bildung ist, abgesehen von individuellen Schwankungen, abhängig 1. von den Erbanlagen, 2. von den Lebensbedingungen ihrer Erzeuger. Sie sind nur in einem bestimmten Temperaturintervall existenzfähig und wirksam. Durch Erhitzen oder durch Giftstoffe wie z. B. Schwefelwasserstoff, Blausäure, die auch anorganische Katalysatoren unwirksam machen, werden sie zerstört. Diese Umstände sind für unser Problem von besonderer Wichtigkeit. Die Fermentforschung steckt bezüglich der Pigmentforschung

noch in den Anfängen, und manche aus ihr gewonnenen Erkenntnisse erscheinen noch nicht völlig gesichert. Immerhin ist man ein gutes Stück vorwärts gekommen.

Nach den neuesten Anschauungen (Goldschmidt, physiologische Theorie der Vererbung 1927) erfolgt die Entwicklung des Schmetterlingsflügels in zwei neben- bzw. hintereinander herlaufenden Vorgängen:

1. Der gestaltlichen Entwicklung der Schuppen und ihrer Verteilung auf die Flügelfläche.
2. Der Ausfärbung der Schuppen.

Eine kolloide Grundsubstanz, die sich in Form von Streifen, Flecken, Ringen in bestimmter Anordnung und in einem bestimmten Zeitmaß in einem gerinnungsfähigen Medium ausbreitet, liefert die Schuppenvorstufen und legt damit auch das spätere Zeichnungsmuster fest. Mit dem fortschreitenden Härtingsprozeß des Chitins werden die Schuppen dann zu ihrer endgültigen Gestalt und Struktur differenziert.

Die Schuppen werden je nach dem Zeitmaß ihrer gestaltlichen Entwicklung dem Färbungsprozeß zugänglich. Die Schuppen „reifen“ zonenweise. Jede Zone hat ihre sensible (empfindliche) Periode in morphologischer (gestaltlicher) und färberischer Beziehung. Die Farbstoffe sind sogenannte Melanine. Sie gehen aus Eiweißspaltprodukten (Harnsäureabkömmlingen) (z. B. Tyrosin und Dioxyphenylalanin) hervor, die in und an den Schuppenvorstufen als Farbvorstufen gebildet werden. Ihre Menge hängt von den Stoffwechselvorgängen ab. Deren Regulation und Art ist vermutlich durch Fermente bestimmt. Jeder dieser Eiweißkörper wird weiter durch ein auf ihn eingestelltes Ferment (Oxydase) zu einem Farbstoff oxydiert. Die Oxydasen, die in der Hämolymphe enthalten sind, können nur bei Gegenwart von Luft-sauerstoff wirksam werden (vgl. Hasebroek, I. E. Z., 16. Jahrg., Nr. 3, 1922 ff.). Der zeitlichen und artlichen Abstimmung der Entwicklungsstadien von Schuppen und Farbvorstufen einerseits und der Oxydasen andererseits entspricht Verteilung, Menge und Art des gebildeten Melanins und damit die Farbentönung der betreffenden Flügelzone. Dieser Rythmus wird gestört, wenn sich die Erbanlagen oder äußeren Bedingungen ändern. Die Melanine können eine ganze Skala von Farbentönen — von gelb über braun zu schwarz — durchlaufen. Es ist das Verdienst von Prof. Hasebroek, scharf hervorgehoben zu haben, daß gelb und braun nur Vorstufen zum Schwarz sind. Der Farbenton hängt von den jedesmaligen Bildungsbedingungen ab, also insbesondere von der Konzentration, vermutlich auch von der Oxydationsstufe des gebildeten Melanins. Die Farbe einer Schuppe ist dann schließlich abhängig 1. von der Gestalt und Struktur, 2. von dem Farbstoff und seiner Verteilung in der Schuppe — körnig oder diffus. Interessant ist die experimentelle Feststellung Goldschmidts, daß die Schuppendifferenzierung der späteren Schwarzbezirke des Flügels stets zuletzt eintritt (s. auch Standfuß und Spuler).

Die Struktur und auch die Lagerung der Schuppen auf der Flügelmembran ist von besonderer Bedeutung bei den blauen und grünen Farben. Sie bedingen das Hinzutreten einer optischen Komponente bei der Farbbildung. Sie lassen sich daher nicht ohne weiteres in die Farbenskala der Melanine — gelb-braun-schwarz — einordnen. Doch scheint mir aus der Entwicklungsgeschichte der Bläulinge der Schluß zulässig, daß diese Farben als in albinistischer Entwicklungsrichtung liegend zu deuten sind. Denn hier sind aus den braunen Farben der Weibchen die grünen und blauen der Männchen entstanden durch Aufhellung rötlicher und brauner Pigmente und durch Änderung von Struktur und Lagerung der Schuppen. Diese Farben sind übrigens bei sehr schräger Beleuchtung auch an den Männchen noch sichtbar. Berücksichtigt man diese genetische Folge, so lassen sich alle Farben als Erscheinungsformen von Melaninen in eine einzige nach schwarz aufsteigende Reihe einordnen, nämlich weiß (blau, grün), gelb, rot, braun, schwarz, entsprechend der Farbenfolge im Spektrum des Sonnenlichtes. Zweifelhaft ist mir allerdings noch, ob die sogenannten Schreckfarben — leuchtend rot und gelb — z. B. bei den Arctiden, auf Melanine zurückgehen. Ich halte es für wahrscheinlich, 1. aus entwicklungsgeschichtlichen Erwägungen, 2. weil die Veränderung dieser Farben durch äußere und innere Faktoren augenscheinlich denselben Gesetzen folgen (im Gegensatz zu dem Verhalten dieser Farben im Gefieder mancher Vögel, wo es sich um sogenannte Fettfarbstoffe handelt). Die chemische Konstitution der Melanine gleicher Tönung scheint mir innerhalb einer natürlichen Verwandtschaftsgruppe die gleiche zu sein. Ob dies auch für Familien gilt, die nicht näher verwandt sind, scheint mir nicht so sicher.

Auf Grund der vorausgegangenen Erörterungen über die Pigmentierung des Schmetterlingsflügels werden wir den Nachdruck bei der Beurteilung einer Erscheinungsform nicht so sehr auf den Zustand an sich, als vielmehr auf die durch diesen ausgedrückte Entwicklungsrichtung legen müssen.

Wir definieren: Melanismen sind Formen mit verstärkter oder vermehrter Melaninbildung in den Schuppen und Haaren, Albinismen sind dagegen Formen mit abgeschwächter oder verminderter Melaninbildung — im Vergleich zur Nennform. Die Verstärkung bzw. Abschwächung der Melaninbildung drückt sich im Farbenton aus, die Vermehrung bzw. Verminderung in der Ausdehnung dieser Erscheinung auf den Flügelflächen.

2. Erscheinungsformen des Melanismus bzw. Albinismus hinsichtlich seiner Ausdehnung.

In beiden Fällen kann der Vorgang

1. sich auf alle Flügel gleichmäßig erstrecken: Totalmelanismus bzw. Totalalbinismus, ohne das Zeichnungsmuster im wesent-

lichen zu beeinflussen (Total-M. bzw. -A. im Sinne Standfuß').

2. Die Erscheinung kann sich auf Teile der Flügelfläche — Basis, Mittelfeld, Saum — in symmetrischer Anordnung beschränken, ohne Veränderung des Zeichnungsmusters. (partielle symmetrische M. bzw. A.).
3. Die verstärkte oder vermehrte, bzw. verminderte oder abgeschwächte Melaninbildung kann sich an das Zeichnungsmuster anlehnen und von diesem ausgehen: Nigrismen bzw. verarmte Formen mit geschwundener Zeichnung, aber unveränderter Grundfarbe nach alter Auffassung; nach neuer: partielle symmetrische M. bzw. A.
4. Melanismus bzw. Albinismus kann auf den Flügeln in ungleicher Ausdehnung (und Grade) entwickelt sein: Partielle unsymmetrische M. bzw. A.

Wer Sammler ist, wird zu jeder Form und Kombination leicht ein Beispiel finden können, so daß ich dies mir hier ersparen kann.

3. Entwicklungsformen des Melanismus bzw. Albinismus hinsichtlich seiner graduellen Farbenabstufung.

Wir sahen, daß je nach den Bildungsbedingungen die Farbenfolge der Melanine vorwärtsschreitet von weiß zu gelb, gelbrot, rot, rotbraun, braun, braunschwarz, schwarz, sowohl in der Grundfarbe als in der Zeichnung eines Falters. Alle Formen, bei denen im Vergleich zur Nennform z. B. weiß in gelb oder braun oder schwarz in der Zeichnung oder Grundfarbe umgewandelt ist, sind melanistische. Nur die extremsten Formen sind also schwarz. Alle Formen dagegen, die den Färbungsgrad der Grundform in der Zeichnung bzw. Grundfarbe nicht erreichen, sind albinistische. Die extremen melanistischen Formen bilden also das Ende einer Entwicklungsreihe, an deren Anfang die albinistischen stehen. Zeichnung und Grundfarbe können übrigens gleichzeitig gleichsinnig partiell oder total verändert sein. Auch kommt der Fall vor (sowohl in der freien Natur als besonders bei Temperaturversuchen mit Tagfalterpuppen), daß die verschiedenen Farbbezirke auf den Flügeln ungleichsinnig im Vergleich zur Nennform verändert sind: Mischformen. Melanismus bzw. Albinismus kann bei jeder Art auftreten, doch neigen augenscheinlich gewisse Arten besonders zum Melanismus, während andere wieder mehr zum Albinismus neigen. Offenbar hängt diese Erscheinung zusammen mit den Entwicklungsbedingungen und Verbreitungsgebieten früher und heute.

4. Bedingungen für die Bildung der Melanine. Stabile und labile Formen. Empfindliche (sensible) und unempfindliche (immune) Arten.

Die verschiedenartige Erscheinungsform und Ausprägung des Melanismus bzw. Albinismus an derselben Art hängt von be-

sonderen „inneren und äußeren Faktoren“ ab. Als „innere Faktoren“ sind zu werten die generellen Erbanlagen der Art und die individuelle Veranlagung des Einzeltieres. Wie der Geschlechtsdimorphismus lehrt, kann die Färbung geschlechtskontrolliert sein. Äußere Faktoren sind die physikalischen und chemischen Bedingungen, unter denen sich die Art oder das Einzeltier entwickeln muß. Hierher gehören Temperatur, Feuchtigkeit, Lichtverhältnisse, Luft-Druck und -Zusammensetzung. Verschiedene Abstimmung der generellen Erbanlagen und der äußeren Bedingungen für zwei auf einander folgende Generationen einer Art kann zum sog. Saisondimorphismus Veranlassung geben, wofür wir in Thüringen einige wenige, aber nicht sehr eindrucksvolle Beispiele haben (z. B. bei den Pieriden).

Die physiologischen Vorgänge, die sich bei der Entwicklung eines Falters aus Raupe und Puppe abspielen, können bei einer Art oder beim Einzeltier so stabil verlaufen, daß eine mäßige Änderung der äußeren Entwicklungsbedingungen ohne Einwirkung zu bleiben pflegt. Das sind erfahrungsgemäß jene Arten, die eine geringe Variationsbreite aufweisen. Dieses stabile (beständige) physiologische Gleichgewicht, das offenbar von dem phylogenetischen (entwicklungsgeschichtlichen) Alter einer Art mit abhängig ist, kann aber, wie schon Prof. Standfuß (Handbuch S. 338) annimmt, „durch kurze Einwirkung bestimmter Faktoren von hoher Intensität oder durch längere Zeit andauernde Einwirkung gewisser Faktoren von niedrigerer Intensität in ein mehr labiles (schwankendes) versetzt werden“. An solchen Arten könnte dann wohl schließlich auch Melanismus bzw. Albinismus auftreten. Viele Arten verraten schon durch ihre große Variationsbreite (darüber später), daß bei ihnen das physiologische Gleichgewicht ein mehr labiles ist und durch äußere Faktoren leichter gestört werden kann. Sie werden sich daher vorzugsweise zu Versuchen, Melanismus bzw. Albinismus künstlich zu erzeugen, eignen.

5. Melanismus und Albinismus vom phylogenetischen Standpunkt aus.

Bei den bisherigen Betrachtungen gewannen wir den Maßstab für die Beurteilung einer Aberration durch Vergleich mit der Nennform. Geht man aber nicht von der Nennform als Ausgangsform aus, sondern von der phylogenetisch ältesten Form, was eigentlich notwendig wäre, so würden einige Formen der späteren Verzeichnisse nicht als melanistische bzw. albinistische gelten können, sondern als Grundformen, manche dieser aber umgekehrt als melanistische bzw. albinistische. Dann wäre aber für jede Form erst einmal die Feststellung notwendig, welches die älteste Form ist. Diese Feststellung ist naturgemäß meist schwierig und vielfach nur durch spekulative Betrachtungen möglich. Einige Beispiele mögen dies erläutern. Mit Standfuß kann man annehmen, daß die Weibchen der Falter das ursprüngliche Farbenkleid am längsten und

hartnäckigsten bewahren, die Männchen dagegen sich leichter in dieser Beziehung fortentwickeln.

Wenn demgemäß *Colias edusa* F. ♀ *f. helice* Hb. (die weiße Form) die älteste ist und damit als Grundform zu gelten hat, so dürfte sie nicht als albinistische betrachtet werden; die Nennform aber müßte unter die Melanismen eingereiht werden.

Wenn *Argynnis paphia* L. *f. valesina* Esp. die älteste Form ist, so wäre sie als Grundform zu betrachten, von der aus die Nennform sich in albinistischer Richtung weiter entwickelt hätte.

Einer späteren Untersuchung mag es vorbehalten bleiben, welche Korrekturen an den folgenden Verzeichnissen über Melanismen und Albinismen vorzunehmen sind, wenn man phylogenetische Gesichtspunkte berücksichtigt. Für das Thüringer Gebiet werden sich voraussichtlich nur geringe Änderungen ergeben.

6. Modifikationen, inkonstante und konstante Formen und Rassen. Verbreitung. Erbllichkeit.

Melanismus kann auftreten ohne Beschränkung auf ein bestimmtes Vorkommen an einzelnen Individuen einer Art neben der Grundform. Der Charakter kann sehr verschiedenartig sein. Ist er nicht erblich, so bezeichnet man ihn als individuellen Melanismus. Er hat seinen Grund dann meist in äußeren Faktoren, deren Einwirkungsmöglichkeit durch individuelle innere Veranlagung erhöht ist. Bei manchen Arten treten nun regelmäßig alle Jahre verdunkelte Individuen in schwankendem Prozentsatze auf. Grundfarbe und Zeichnungscharakter schwankt innerhalb gewisser Grenzen der „Variationsbreite“. Ab ovo-Zuchten von diesen dunklen Formen liefern erfahrungsgemäß manchmal nur Falter vom Typus der Stammform oder neben der Stammform wechselnde Prozentsätze an verdunkelten Individuen, so daß eine Gesetzmäßigkeit bezüglich der Vererbung nicht erkennbar ist. Solche Formen bezeichne ich als inkonstante. Bei diesen ist offenbar die Erbanlage zum Melanismus vorhanden, sie wird aber nur bei passenden äußeren Bedingungen entfaltet. Die Variationsbreite kann auch erblich bestimmt sein. Die Varianten entstehen dann durch Zusammenwirken von quantitativ verschieden hoch abgestuften Erbfaktoren, die die Pigmentierung bestimmen. Bei der Kreuzung einer melanistischen Form mit ihrer Stammform wird zuweilen der Melanismus in der ersten Tochtergeneration (F_1) unterdrückt. Erst in der zweiten Tochtergeneration (F_2) erscheinen wieder melanistische Tiere in gesetzmäßiger Zahl. Wir bezeichnen dann diese Art der Vererbung als rezessive. Für Thüringen ist mir nicht eine einzige Form bekannt, die ihren Melanismus rezessiv vererbt. Es liegen allerdings auch keine diesbezüglichen Versuche vor. Durch langandauernde Einwirkung derselben äußeren Faktoren kann der Melanismus allmählich alle Individuen ergreifen und konstant werden: Er ist

zum Rassenmelanismus geworden. Der Vorgang kann durch das Zusammentreten geeigneter Komponenten, die infolge ihres Habitus den äußeren Faktoren am besten angepaßt sind, beschleunigt werden. Dieser konstante und erbliche Melanismus ist in der Regel auf bestimmte Vorkommen beschränkt (Lokalrasse). Es gibt aber noch einen zweiten Weg zur Entstehung von Rassenmelanismus: Der Weg über die Mutationen oder Sprungvarianten. Aus der Grundform entsteht unter Überspringen aller Zwischenformen eine extreme verdunkelte Form, deren Charakter vererbbar und zwar dominant vererbbar ist. Die Nachkommen einer Mutation und der Stammform spalten in der F_2 -Generation immer rein auf in Mutation und Stammform. Dagegen würde die zuerst besprochene Art von Rassenmelanismus bei einer Kreuzung mit der Stammform auch Zwischenformen liefern können.

Da, wo die Verbreitungsgebiete mehrerer der durch verschiedene Vererbbarkeit ihres Melanismus gekennzeichneten Formen sich berühren oder ineinander fließen, werden die Verhältnisse sehr verwickelt. Meist ist das ja nicht der Fall. Aber immerhin kann dann nur die Zucht mehrere Generationen hindurch einige Aufschlüsse hinsichtlich der Vererbbarkeit liefern. — Für den Albinismus lassen sich entsprechende Überlegungen anstellen.

(Fortsetzung folgt).

Literaturbericht.

Von Dr. Victor G. M. Schultz, Lage (Lippe).

Roy E. Dickerson, *Distribution of Life in the Philippines*. In collaboration with E. D. Merrill, R. C. McGregor, W. Schultze, E. H. Taylor and A. W. C. T. Herre. — Manila, Bureau of Science, Monograph 21, 1928. — 8°, 322 S., 44 Taf., 64 Figuren im Text.

Das vorliegende Werk, das die Verbreitung von Tier und Pflanze auf der Inselgruppe der Philippinen von höheren Gesichtspunkten aus betrachtet, verdankt seine Entstehung der Zusammenarbeit einer kleinen Gruppe amerikanischer Forscher und Gelehrter, die zunächst in monatlichen Sitzungen im staatlichen Bureau of Science in Manila die Probleme diskutierten, die dann hier zusammengefaßt veröffentlicht wurden. Um dem Werk eine möglichst breite Grundlage zu geben, wird die Inselgruppe im 1. Hauptteil in geographischer, geologischer, klimatischer und hydrographischer Hinsicht beschrieben. Sodann folgt die Schilderung der floristischen und faunistischen Verhältnisse. Den Vögeln, den Amphibien, Eidechsen und Schlangen, den Süßwasserfischen, den Insekten, den Landmollusken, sowie den Säugetieren sind eigene Kapitel gewidmet, die von den betr. Spezialisten bearbeitet sind. Der Leitgedanke, der blickrichtend die gesamte Bearbeitung beherrscht, ist der: Welche Stellung nehmen die Philippinen zu den Nachbarinselgruppen ein? Das Ergebnis ist, daß ein neuer geographischer Begriff „Wallacea“ eingeführt wird, der die Philippinen (außer Palawan), Celebes, Lombok und Timor umfaßt. Floristisch und faunistisch stellt dies Gebiet eine Übergangszone dar, mit einer Mischung von asiatischen und australischen Elementen. Diese Zone wird östlich von „Webers Linie“ und westlich von „Wallaces Linie“ begrenzt, wobei die letztere dahin abgeändert wird, daß sie nicht mehr südlich von den Philippinen nach Osten zu schwenkt, sondern westlich von dem Hauptteil dieser Inselgruppe verläuft. — Die Ausstattung des Werkes ist hervorragend. Zahlreiche Photographien geben ein anschauliches Bild von den typischen Landschaftsformen und von charakteristischen Vertretern der Pflanzen- und Tierwelt, während Verbreitungs- und sonstige Karten sehr zur Klarstellung der wissenschaftlichen Ergebnisse beitragen.

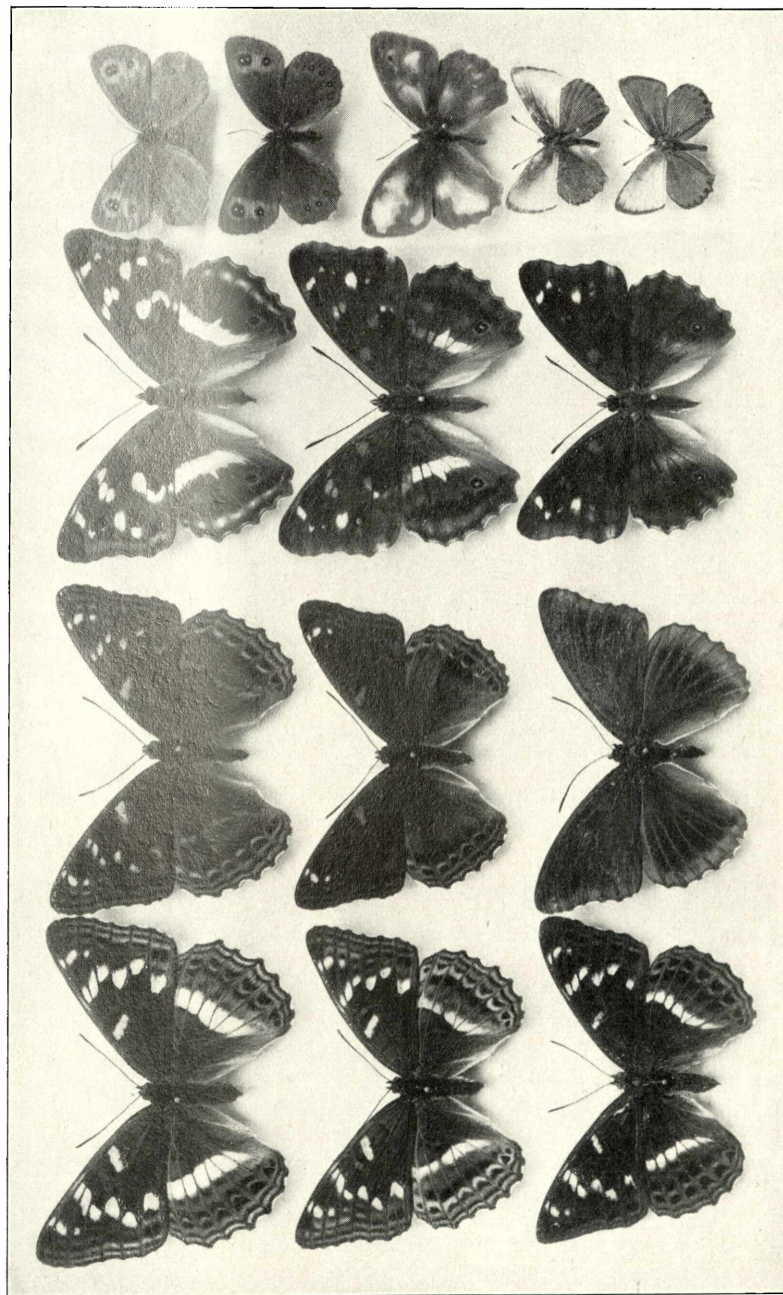
Erklärung zu Tafel I. *)

Nr.	Ver- zeichnis	Name und Aussehen des Falters	Funddaten und Sammlung
A ₁	—	<i>Limenitis populi</i> L. ♀	Gehren 6. 25 e. l. leg. et coll. Bergmann
A ₂	—	do. ♀ (<i>suberrima</i> Schultz) weiße Binden red., rote Binden verbreitert	do.
A ₃	—	do. ♂ mit breiten weißen Binden (zum Vergleich)	Nowogrodek, Polen 7. 17 leg. et coll. Bergmann
B ₁	—	do. ♂ f. <i>diluta</i> Spuler. Binden reduz.	Gehren 6. 25 e. l. leg. et coll. Bergmann
B ₂	Mel. I 6	do. ♂ f. <i>tremulae</i> Esp. Binden erloschen	do.
B ₃	Mel. I 6	do. ♂ f. <i>monochroma</i> Mitis; stumpf braun (als Ersatz des bei Eckartsberga 6. 26 von Stock gefangenen Stückes, mit diesem völlig übereinstimmend)	Nowogrodek, Polen 7. 17 leg. et coll. Bergmann
C ₁	Tafel VII	<i>Apatura iris</i> L. ♀	Arnstadt 6. 26 e. l. leg. et coll. Bergmann
C ₂	Nachtrag Mel. 1	do. ♀ mit reduz. Binden	Erfurt 6. 29 e. l. leg. et coll. Posse
C ₃	Tafel VII	do. ♀ mit erloschenen Binden	do.
D ₁	Albin. 5	<i>Erebia aethiops</i> Esp. ♀ total albinist.	Meiningen 7. 09 leg. et coll. Richter
D ₂		do. f. <i>leucotaenia</i> Stgr.	Arnstadt 7. 24 leg. et coll. Bergmann
D ₃	Nachtrag Albin. 1	<i>Epinephele jurtina</i> L. Partieller unsymm. Albin. mit weißlichen Flecken.	Ronneburg 7. 13 leg. et coll. Nikolaus
D ₄	Albin. 7	<i>Chrysophanus virgaureae</i> L. Partieller symm. Albin.	Arnstadt coll. Bergmann
D ₅	do.	do. partieller unsymm. Albin.	Roda 7. 28 leg. et coll. Hellfritsch

*) Die Lichtbilder wurden angefertigt von der Firma Chr. Beitz, Arnstadt.

Entwicklungsformen Thüringer Schmetterlinge. Maßstab 5:7. Tafel I.

A B C D



I. E. Z., 1930.

Dr. A. Bergmann, Arnstadt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1930

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Bergmann Arno

Artikel/Article: [Beitrag zur Kenntnis und Entstehung melanistischer und albinistischer Entwicklungsformen Thüringer Gross-Schmetterlinge. 1-8](#)