

Variabilität der Schmetterlinge

Licht Erik

Einleitung

Angeregt durch die Diskussion in unserem entomologischen Verein über Sinn der immer stärkeren Artenaufspaltung , vor allem der Nachtfalter , die teilweise nur noch durch Genitaluntersuchungen gestützt werden können , kam ich auf die Idee mich einmal näher mit dem Problem der Veränderlichkeit der Schmetterlinge zu beschäftigen. Dabei benützte ich vor allem das Buch "Die Schmetterlinge Mitteleuropas " von Arno Bergmann , da dieser sich sehr eingehend mit dem Problem befaßte .

Die Grundlage des heutigen Artbegriffes ist die Definition von Cuvier: "Art ist der Inbegriff aller Individuen , die die wesentlichen Eigenschaften gemeinsam haben , voneinander abstammen und fruchtbare Nachkommen erzeugen ". Doch mit den Worten "die die wesentlichsten Eigenschaften gemeinsam haben " fangen unsere Probleme schon an . Was sind die wesentlichen Eigenschaften der Schmetterlinge ? Die meisten Insekten haben eine sehr kurze Generationsfolge und es kann sehr schnell zu Veränderungen kommen . Deshalb schreibt auch Arno Bergmann , daß " eine in jeder Hinsicht befriedigende und alle Fälle umfassende Definition dessen , was als Art aufzufassen ist , angesichts der Veränderlichkeit der Arten , besonders bei Schmetterlingen nicht vorhanden " ist . Doch kann man gewisse Regeln für die Variabilität einer Art aufstellen , so daß das Ganze doch nicht so trostlos ist . Aber bei der Artaufspaltung sehr naher verwandter Arten sollte man sich immer bewußt sein , daß die Grenzen manchmal fließend sind und eine " neue " Art nicht nur einige Jahrzehnte Bestand haben sollte , bevor sie wieder eingezogen wird oder mit der Schwesterart " verschmilzt .

Regeln für die Variabilität einer Art

Im folgenden möchte ich die Regeln für die Veränderlichkeit der Arten kurz angeben . Wer sich näher dafür interessiert , sollte die

se in dem zweiten Band von Arno Bergmanns Großschmetterlinge Mitteldeutschlands vertiefen, denn dieser hat auch sehr viele Photobelege seiner Jahrzehnte langen Forschungsarbeit und die nächsten Abschnitte sind praktisch eine Zusammenfassung einiger seiner Kapitel.

Für abweichende Formen mit veränderter Farbe oder Zeichnung gibt es verschiedene Ursachen. Bei Veränderung der typischen Merkmale einzelner Tiere hängt die Pigmentbildung und Verteilung von Umwelteinflüssen oder inneren Faktoren ab. Dies sind dann meist nichterbliche

Formen, welche als Modifikationen bezeichnet werden. Treten alle Tiere in abgeänderter Form auf, so ist dies auf abweichende lokalklimatische, standörtlicheVerhältnisse und strenge Isolierung zurückzuführen, die dann als Lokalformen oder Lokalrassen bezeichnet werden. Oder aber auf großklimatische Bedingungen, die von den Nominatformbedingungen abweichen, diese nennt man Klimarassen.

Um sich wissenschaftlich verständigen zu können gibt es noch folgende Fachbegriffe. Als Typus wird die Form des Falters bezeichnet, nach dem die Art beschrieben wurde. Arno Bergmann verwendet ihn in abgewandelter Form, bei ihm ist der Typus die häufigste Form in einem Gebiet. Eine Variätät ist eine erblich bedingte vom Typus abweichende Form. Außerdem gibt es den Ausdruck der Mutation, damit ist entweder eine sprunghafte Variätät ohne Übergangsformen (Springvariation) oder meist eine Kleinmutation (fluktierende Variation) gemeint. Und schließlich bezeichnet man als Aberation sowohl erbliche als auch nichterbliche Veränderungen. Was die Sache wieder interessanter macht ist die sogenannte phänotypische Identität von Mutation und Modifikation. Dies bedeutet, daß sich beide im Erscheinungsbild gleichen können und der Unterschied erst erkennbar wird, wenn man die reine Linie bei den Mutationen herauszüchtet, denn diese ändern sich nicht mehr im Erscheinungsbild. Hier sieht man wieder wie arbeitsaufwendig die Beobachtung dieser Phänomene ist.

Eine große Hilfe bei der Einschätzung von Farbveränderungen bei Schmetterlingen ist das Bildungsgesetz der Modifikationen von Arno Bergmann. Dieses besagt, daß bei mäßiger Erhöhung oder Senkung der Temperatur in Bezug auf die normale Schlüpf

temperatur einer Art und hinreichender, gleichbleibender Feuchtigkeit aus normalen Puppen stärker dunkel pigmentierte (melanistische) Formen schlüpfen. Bei kräftiger Veränderung der Temperatur und bei hinreichender Feuchtigkeit schlüpfen schwächer und heller pigmentierte (melanistische) Formen. Bei mäßiger Erhöhung der Feuchtigkeitseinwirkung auf die Puppen erhält man bei allen Temperaturstufen stärker verdunkelte Tiere. Wenn man die Feuchtigkeitswirkung stark erhöht (Nässewirkung) erhält man stärker aufgehellte Schmetterlinge. In beiden Fällen wird die Zeichnung unscharf und grob. Trockenheit hingegen bewirkt aufgehellte Farben mit scharfer, feiner Zeichnung. (Dieses Gesetz gilt auch für Mutationen und Saisonformen). Zu dem Temperatur- und Feuchtigkeitseinfluß muß gesagt werden, daß nicht alle Arten auf Umwelteinflüsse reagieren, sondern daß es "wenig variable" (konstante) und "variable Arten" gibt, wobei man annimmt, daß die variablen Arten entwicklungsgeschichtlich noch jung sind. Bei all diesen Veränderungen bleibt das Grundmuster der Zeichnung erhalten, denn dieses ist erblich festgelegt, auch wenn sich einzelne Flügelbezirke teilweise unabhängig voneinander entwickeln können. Dieses kann höchstens durch extreme Temperaturen (kleiner 0 Grad Celsius, größer 40 Grad Celsius) in der sensiblen Phase der Puppenzeit entstehen. In dem Bildungsgesetz der Modifikationen tritt auch zu Tage, daß es eine obere und eine untere Umschlagstemperatur gibt, die um ungefähr 6 Grad Celsius vom Mittelwert der normalen Schlüpftemperatur abweicht, welcher die Pigmentierung am stärksten ist. All diese Veränderungen des Falterhabitus haben ihre Ursachen in den Veränderungen biochemischer Prozesse im Inneren des Schmetterlings. Die Farbstoffe, die für das Aussehen verantwortlich sind, entstehen aus farblosen Vorstufen, den Chromogenen, die durch Einwirkung von Ausfärbestoffen, den Fermenten bzw. Oxydasen, zu den ausgefärbten Entstufen werden. Hier wirken Temperaturveränderungen so, daß geringe Steigerungen und Senkungen dunklere Farben bewirken, weil die einen die Fermentwirkung erhöhen und die anderen die Puppenruhe und damit die Fermenteinwirkung verlängern. Extremtemperaturen hemmen die Fermentwirkung und erzeugen so blaßgefärbte Formen. Auch die Feuchtigkeit wirkt ähnlich. Aber auch eine Veränderung im Stoffwechsel kann die Pigmententwicklung stören.

Durch diese und andere Faktoren hervorgerufene Veränderungen wurden durch Benennung einiger Sonderformen klassifiziert. Hier wäre als erstes der Melanismus zu nennen. Melanistische Formen besitzen eine verstärkte Bildung dunkler, besonders schwarzer Pigmente, und sie können in folgenden Arten einzeln oder kombiniert auftreten. Dem Totalmelanismus und dem partiellen Melanismus, bei dem einzelne Teile der Flügel verdunkelt sind. Dem Nigrismus, bei dem sich die Verdunklung an das Zeichnungsmuster anlehnt und dem Abundismus, bei welchem in hellen Buntfarben ein dunkles bis schwarzes Zeichnungsmuster neu auftritt. Der Melanismus tritt vor allem in extremen Klimabereichen, so im Hochgebirge, in Mooren, an Meeresküsten, auf Inseln, in Industriestädten und an den Verbreitungsgrenzen auf. Er kann erblich oder klimabedingt sein, wobei der modifikatorische (nicht erbliche) Melanismus in der Natur meist durch Lagerung der Puppe (während der sensiblen Phase) an einem nassen Standort, der kalt oder warm sein kann zustande kommt. Genetisch wird der Melanismus so erklärt, daß es verschiedene Farbreihen (Oxidationsstufen) gibt, die dann durch Umweltfaktoren bei den melanistischen Formen so beeinflusst werden, so daß eine hellere Farbe der Farbreihe verschieden stark zu einer Dunkleren verschoben wird. Dabei kommt die Verschwärzung vieler Falterarten durch das Zusammenwirken mehrerer Erbfaktoren (Polymerie) zustande. Außerdem kann durch den Abrieb der Deckschuppen bei stärker abgeflogenen Stücken durch das Hervortreten der dunklen Grundschuppen eine Verschwärzung eintreten, dies bezeichnet man als Scheinmelanismus.

Das farbliche Gegenteil des Melanismus ist der Albinismus. Er stellt eine Weißfärbung bzw. eine Farblosigkeit eines Falters dar, die durch den Mangel oder Ausfall einiger oder aller Farbstoffe (Vorstufe oder Ausfärber) verursacht wird. Dieser wird bei Schmetterlingen selten beobachtet und ist meist eine krankhafte Erscheinung. Aber es gibt auch erblich bedingten Albinismus, wie z.B. bei der Rasse des Segelfalters (*Iphiclydes podalirius feisthamelii*), die eine weiße Grundfarbe hat. Der Albinismus kann durch folgende Ursachen entstehen: Der echte Albinismus, bei dem die farblose Vorstufe des Pigments oder Chromogens fehlt. Desweiteren gibt es den Scheinalbinismus, bei dem die Oxidation des Chromogens zum fertigen Pigments infolge des Mangels

oder Fehlens der Oxidasen mehr oder weniger gehemmt ist. Ebenso wie beim Melanismus gibt es totalen, partiellen und regellosen Albinismus.

Darüberhinaus tritt auch noch der Rufinismus auf, mit dem eine Veränderung der Farben bezeichnet wird. So ist manchmal die schwarze oder braune Farbe des Pigments durch die rote Vorstufe ersetzt, also eine Ausfall- oder Hemmungserscheinung, die z.B. durch Nässeeinwirkung hervorgerufen werden kann. Der Rufinismus kann aber auch als eine Neubildung auftreten wie z.B. die roten statt weißen Hinterflügel einiger Bärenspinnerarten (*Parasemia plantaginis*). Er kann ebenfalls umwelt- oder genetisch bedingt sein. Von den oben genannten Sonderformen können meist nur der Melanismus und der Rufinismus einen positiven Selektionswert haben. Dies natürlich nur dann, wenn sie erblich auftreten, oder in anderen Worten, wenn sie Mutationen sind.

Die Entstehung neuer Rassen und Arten kann durch Veränderung der Umweltverhältnisse geschehen. Einzelne Populationen werden räumlich getrennt, neue Eigenschaften sind nun besser an die Umwelt angepaßt und so weiter. Die Veränderungen der Arten vollziehen sich bei den Schmetterlingen aufgrund der kurzen Generationsfolge, wie bereits oben erwähnt, sehr schnell. Deshalb bin ich der Auffassung, daß die Entomologie ein interessantes Beobachtungsgebiet darstellt, jedoch beim Beschreiben neuer Arten und Unterarten sollte man sich fragen, in wie weit man die Aufspaltung vorantreiben sollte. Dies besonders mit Hinblick auf eine Einteilung, die auch noch in einigen Jahrzehnten oder längeren Zeiträumen Gültigkeit besitzen sollte.

Literatur :

" Die Großschmetterlinge Mitteleuropas " ; Arno Bergmann ,
Urania-Verlag , Jena 1952

" Handbuch der palaearktischen Gross-Schmetterlinge " , Dr M.
Standfuss ;Gustav Fischer Verlag , Jena 1896

" Die Schmetterlinge Mitteleuropas " , Band I , Biologie der Schmetterlinge , Dr. W. Forster und Prof. Dr. Th. A. Wohlfahrt , Franckh'sche Verlagshandlung , Stuttgart 1977

Verfasser :

Licht Erik ,Unsernhermer Str. 45 , 8070 Ingolstadt

Bildbeschreibung

links oben : *Argynnis paphia* , Südbayern Wettstetten bei Ingolstadt leg. N. Garreis , melanistisches Männchen

links unten : *Argynnis paphia* , Südbayern Eichelautal E.7.1929 leg. Wandel , Männchen mit Wasserfleckenalbinismus

Mitte oben : *Hesperia malvae* Südbayern Ingolstadt 365m 27.5.1984 leg E. Licht , normales Männchen

rechts oben : *Hesperia malvae* , Nürnberger Land , partieller Albinismus

Mitte : *Melitaea didyma* , Trentino Adamello Tuenno 700m 7.8.86 leg. E. Licht , extreme Temperaturform

Mitte unten : *Melitaea dydima* , Südbayern Fichtelstal 19.6.1947 leg. Wandel ; extreme Temperaturform (Ausprägung fast gleich !)

rechts unten : *Melitaea dydima* , Trentino Adamello Tuenno 700m 8.8. 86 leg E.Licht ,normales Männchen

Mitte links : *Anthocharis cardamines* , Südbayern Gerolfing bei Ingolstadt 370m 13.4.1974 leg N. Garreis Streifenzwitter





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [facetta - Berichte der Entomologischen Gesellschaft Ingolstadt e.V.](#)

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: [4_1992_1](#)

Autor(en)/Author(s): Licht Erik

Artikel/Article: [Variabilität der Schmetterlinge 9-16](#)