

Ueberreicht vom Verfasser.

Sonderabdruck aus der „Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie“

früher: „Allgemeine Zeitschrift für Entomologie“.

Bd. XXII [Erste Folge Bd. XXXI], Nr. 9, p. 225—244, v. 1. XI. 1927.

Verlag Dr. W. Stichel, Berlin.

Über die sogenannten „homologen Reihen der Variabilität“ und den morphomatischen Parallelismus bei Insekten.

Von

N. N. Plavilstshikov, Moskau.

Über die sogenannten „homologen Reihen der Variabilität“ und den morphomatischen Parallelismus bei Insekten.

Von N. N. Plavilstshikov, Moskau.

1.

In der Neuzeit ist eine Reihe von Aufsätzen mit Angaben der Fälle der sogenannten homologen oder parallelen Reihen der Variabilität erschienen. Diese „Reihen“ sind für die Varietäten der Arten, für die Gattungen und für die größeren taxonomischen Gruppen (die Familien, die Ordnungen) registriert. Einige solche sind z. B. die Mutationen der *Drosophila*-Arten, der Fall welcher am besten untersucht und experimentell studiert ist (Lancefield 24, 25, Metz 27, Sturtevant 39), die Parallelreihen bei Amphibia (Terentjev 40), die Parallelgattungen bei *Goniatites* (Sobolev 37), bei Pantopoda (Schimkevitsch 31), die homologen Reihen bei den Gramineae und einigen anderen Pflanzen (Vavilov 42). Vavilov, der die parallelen Reihen bei den Pflanzen entdeckt und untersucht hat, schlägt für diese den Namen „homologe Reihen“ vor. Leo Berg (4) hat in seiner „Nomogenesis“ eine große Zahl von Beispielen der „homologen Reihen“ gegeben. Er erklärt den Parallelismus als eine der Erscheinungen in der „Gesetzmässigkeit“ der Entwicklungsgeschichte der Organismen und meint dabei, daß der Parallelismus ein guter Beweis für seine Theorie der „Nomogenesis“ ist; der Parallelismus ist auch, nach Berg, eine gute Erwiderung gegen das Darwin'sche Selektionsprinzip. Interessante Erwägungen über die verschiedenen Fälle des Parallelismus hat ferner Philipptshenko (28) gegeben.

Ehe ich zu den Versuchen übergehe, die Ursachen des Parallelismus zu erklären, will ich einige Beispiele des Parallelismus bei den Insekten anführen. Ich bin der Ansicht, daß die Insekten ein sehr gutes Material für diesen Zweck abgeben, da sie eine große Anzahl von häufig sehr variierenden Arten darbieten.

Bei den Coleopteren sind die analogen Varietäten in den Gattungsgrenzen sehr häufig. Wir haben hier analoge Veränderungen der Zeichnung, der Färbung und der Skulptur. Bei Lepidopteren können wir ebenfalls mehrere Fälle von analogen Veränderungen beobachten.

Die Coleopteren-Gattung *Cicindela* hat eine sehr charakteristische

Flügeldeckenzeichnung: auf den häufig metallischglänzenden Flügeldecken sind die folgenden weißen Flecken oder Binden vorhanden: eine Schultermakel, eine Apikalmakel und eine Mittelbinde. Diese typische Zeichnung variiert sehr stark, die Makeln und Binden können vergrößert, verkleinert oder auch miteinander verbunden sein. Da mehrere *Cicindela*-Arten mehr oder weniger eine analoge Zeichnung haben, so können wir hier mehrere analoge Reihen der Variabilität beobachten. Die verschiedenen Fälle hatten Horn und Roeschke (17) als „Formen“ unterschieden. Bei *Cicindela* haben wir die folgenden Formen der Zeichnungs-Variabilität: 1. *humeralis*-Form: Varietäten mit unterbrochener resp. geschlossener Schultermakel, je nachdem die Stammform geschlossen oder unterbrochen ist; 2. *apicalis*-Form: ganz analog für die Spitzenmakel; 3. *marginalis*-Form: für alle Varietäten, deren Mittelbinde (resp. natürlich mittlerer oder — falls zwei solche vorhanden sind — oberer Randfleck) am Rande erweitert resp. nicht erweitert ist, je nach der umgekehrten Beschaffenheit derselben bei der Stammform; 4. *circumflexa*-Form: für alle Varietäten deren Randerweiterung der Mittelbinde mit der Schulter- und Spitzenmakel sich verbindet, während die Stammform einfach oder doppelt unterbrochen ist; 5. *semicircumflexa*-Form: hier verbindet sich die Mittelbinde resp. der mittlere Randfleck am Rande nur mit der Schulter- oder nur mit der Spitzenmakel; 6. *dilatata*-Form: hier ist die weiße Zeichnung sehr stark verbreitert; das Extrem hiervon sind die Albinosen, die unter den Exoten nicht selten sind; unter den Europäern ist dieser spezielle Fall nur bei *C. trisignata* beobachtet; 7. *dilacerata*-Form: die Mittelbinde ist vom Rande losgelöst, sie ist völlig in einzelne Flecke aufgelöst, sie fehlt gänzlich (einfache, mittlere und extremste *dilacerata*-Formen); 8. *connata*-Form: der mittlere (resp. obere) Randfleck ist mit dem zugehörigen Scheibenfleck verbunden; 9. rote Form, rötliche Form; 10. schwarze, schwärzliche Form; 11. blaue, bläuliche Form; 12. grüne, grünliche Form. Humeral-Form ist bei 23 paläarktischen Arten, apical-Form bei 28, grüne Form bei 23, schwarze Form bei 17 Arten usw. beobachtet.

Bei *Anisoplia* (*Scarabaeidae*) haben wir eine Reihe — *A. cyathigera* und andere — welche eine sehr variierende Flügeldeckenfärbung besitzen: die Flügeldecken sind bei den meisten Arten entweder gelbbraun oder schwarz, eine dritte Form hat bunt gefleckte, gelbbraun-rote Flügeldecken, dabei herrscht stets eine dunkle Färbung vor. Wir unterscheiden hier drei Formen: 1. Flügeldecken gelb, gelbbraun oder braun (forma *livida*), 2. Flügeldecken gelb oder gelbbraun mit schwarzer Zeichnung (f. *maculosa*) und 3. Flügeldecken schwarz (f. *nigra*). Die zweite Form (f. *maculosa*) ist sehr veränderlich.

Wenn wir als typische die folgende Färbung — die Flügeldecken gelb, die Naht, eine gemeinschaftliche Makel neben dem Schildchen (*macula circascutellaris*), ein Querband hinter der Mitte und die Seitenränder der Flügeldecken schwarz — angenommen haben, so können wir in diesen Fällen sowohl eine langsame Reduktion der Binden und der Makeln als auch die Vergrößerung der schwarzen Zeichnung beobachten.

Ganz identische Formen (*livida*, *maculosa*, *nigra*) können wir auch bei mehreren Cerambyciden beobachten. In meiner Revision der *Evodinus*-Arten (Plavilstshikov 29) hatte ich eine neue Form — *E. variabilis variabilis* Gebl. var. *striatiformis* Plav. — beschrieben. Diese Variation ist bei mehreren Formen vertreten — die schwarze Färbung, welche hier in typischen Fällen die Längsbinden bildet, kann sich stark verbreitern bis die Flügeldecken einfarbig schwarz sind, oder nach und nach verschwinden bis die Flügeldecken einfarbig rot oder rotbraun sind. Bei *Evodinus interrogationis* Linn., *E. variabilis variabilis* Gebl., *E. variabilis borni* Ganglb., *E. borealis* Gyllh. sind die analogen Aberrationen sehr häufig. Parallel-Formen haben wir auch bei *Judolia*-Arten (*Cerambycidae*), wo ich bei *Jud. erratica* Dalm. zwei Reihen der Aberrationen („*cercle de l'erratica* et *cercle de l'erythrura*“) beschrieben (Plavilstshikov 30) habe.

Bei *Zonabris* (*Meloidae*), einer Gattung, welche sehr reich an stark variierenden Arten ist, besteht die Zeichnung der Flügeldecken aus Querbinden und Makeln, seltener aus Längsbinden. Diese Makeln und Binden können teilweise oder ganz fehlen, oder mehr oder weniger verbreitert sein. In verschiedenen Gruppen und Arten der Gattung *Zonabris* sind mehrere Aberrationen sehr identisch miteinander, und man kann diese nur durch die Skulptur und andere plastische Merkmale unterscheiden. Parallelförmige sind bei *Zonabris doriae* Mars., *pulchella* Fald., *frolovi* Germ., *quadrisignata* Fisch., *flexuosa* Oliv., *variabilis* Pall., *quadripunctata* L., *cincta* Oliv., *magnoguttata* Heyd. und anderen Arten bekannt.

Auch bei *Trichodes*-Arten (*Cleridae*) sind analoge Formen bekannt: bei *T. syriacus*, *klugi* Kr., *angustifrons* Ab., *sinae* Chevr., und *hauseri* Esch. ist die erste Querbinde der Flügeldecken teilweise reduziert.

Bei Lucaniden kommen interessante Varietäten vor: Hier variieren die Männchen (♂): die Zähne der Mandibeln, die Fühler, die Größe, der Kopf und Thorax (habituell) sind sehr veränderlich. Die Varietät-Formen, welche durch die Größe und Entwicklung der Mandibeln verschieden sind, hat Leuthner (26) in einzelne Gruppen

geteilt, nämlich: 1. forma *telodonta*: Mandibeln sehr stark entwickelt, sehr vorgezogen, die Zähne nur am Distalende vorhanden; 2. forma *mesodonta*: Mandibeln etwas kleiner wie bei voriger, mit einem mittleren Zahn (distaler Zahn aus der Proximalgruppe fehlt); 3. forma *amphiodonta*: Mandibeln noch kleiner, die Zähne sind in zwei Gruppen — proximale und distale mit einem unbewaffnetem Zwischenraum — geteilt; 4. forma *priodonta*: Mandibeln klein, mit einigen kleinen gleichen Zähnchen auf der inneren Seite (♂ dem ♀ sehr ähnlich). Bei *Odontolabis alces* F. sind alle diese Formen vorhanden: f. *telodonta* (var. *dux* Westw.), f. *mesodonta* (*O. alces* F.), f. *amphiodonta* (v. *cumingi* Hope) und f. *priodonta*. Ähnliche Varietäten sind auch bei anderen Lucaniden bekannt (bei *Lucanus cervus* L. sind auch einige dieser Formen vorhanden).

Bei *Phyllobius*-Arten (*Curculionidae*) haben wir auch eine Reihe analoger Variationen. Das Schuppentoment, welches für *Phyllobius*-Arten sehr charakteristisch ist, variiert hier sehr stark: die Schuppen stehen mehr oder weniger dicht oder sind durch Haare ersetzt. D. Smirnov (36) hat eine Gruppe der *Phyllobius*-Arten (*Ph. glaucus* L. und Verwandte) analytisch bearbeitet und folgende Formen beschrieben: 1. forma *densata* — das Schuppentoment ist sehr stark entwickelt und bedeckt die Grundfärbung der Flügeldecken ganz; 2. forma *marmorata* — die Flügeldecken sind mehr oder weniger fleckig beschuppt (die Schuppen sind nur teilweise dicht geordnet); 3. forma *atrovirens* — die Flügeldecken sind mit Schuppen nur spärlich bekleidet; Grundfärbung der Flügeldecken durch das Schuppentoment etwas durchscheinend; 4. forma *atra* — die haarförmigen oder lanzettförmigen Schuppen ganz fehlend und durch gelbe oder graue Härchen ersetzt; Grundfärbung der Flügeldecken durch das schwache Toment stark durchscheinend; 5. forma *nigripes* — Beine schwarz; 6. f. *rufipes* — Beine rot oder rost-rot oder braun-rot.

Bei *Carabus*-Arten (*Carabidae*) ist auch eine Reihe von Parallel-Formen bekannt. *Carabus* (*Mesocarabus*) *catenulatus* Scop. v. *harcyniae* Sturm., *C.* (*Morphocarabus*) *monilis* F. v. *consitus* F. und einige andere Arten haben auf den Flügeldecken regelmäßige feine kielig gehobene Intervalle. Mehrere *Carabus*-Arten haben Varietäten mit reduzierten Punkten auf den Flügeldecken oder sekundären Rippen oder Kielen in den Zwischenräumen, oder reduzierten Rippen oder Kielen usw. In einigen Fällen verursacht die analoge Variabilität der Flügeldecken eine sehr große Ähnlichkeit bei Arten oder Varietäten. Diese Ähnlichkeit können wir bei den beiden kaukasischen Caraben *Carabus* (*Aulacocarabus*) *exaratus* Quens. und *C.* (*Sphodristocarabus*) *adamsi* Ad. studieren:

C. adamsi f. typ.

Halsschild und Flügeldecken himmel-blau oder blau oder violett; Seitenrand der Flügeldecken purpur-violett. Var. *porphyrobates* Flügeldecken grün mit feuerpurpurrotem Seitenrändern, Halsschild blau.

C. exaratus f. typ.

Halsschild und Flügeldecken himmel-blau oder blau oder violett oder grünlich. Seitenrand der Flügeldecken purpur-violett. Var. *prahwei* Lutshn. Flügeldecken grün mit purpur-violetten Seitenrändern, Halsschild blau.

Bei mehreren *Dytiscus*-Arten (*Dytiscidae*) haben wir zwei Formen der ♀♀: Flügeldecken mit dichten Längsfurchen (♀ f. *typica*) und Flügeldecken ohne Furchen (wie beim ♂). Bei *Meloë*-Arten (*Meloidae*) ist eine Aberration bei mehreren Arten bekannt: erstes Glied der Hintertarsen rot oder gelb-rot oder gelb. Bei *Heterocerus* (*Heteroceridae*) ist eine „forma *obscura*“ (schwarze Zeichnung sehr verbreitert) und eine „forma *livida*“ (Zeichnung sehr reduziert) bei mehreren Arten bekannt. *Pentodon*-Arten (*Scarabaeidae*) variieren durch die Zahl der Stirnhöcker (ein oder zwei). *Geotrupes*-Arten (*Scarab*) — *G. mutator* Marsh., *spiniger* Marsh., *stercorarius* L., *silvaticus* Panz., *vernalis* L. — haben Formen mit grünen, blauen und schwarzen Flügeldecken. *Melolontha hippocastani* F. und *M. vulgaris* L. sind durch eine Reihe analoger Aberrationen vertreten (auch *Trichius fasciatus* L., *zonatus* Germ., *sexualis* Bed.); dann *Sphaeridium scarabaeoides* L. und *bipunctatus* F. (*Hydrophil.*), mehrere *Potosia*-Arten. Die bronzefarbigen Arten der *Bembidium* (*Carab.*) geben blaue Aberrationen (*B. velox* L. ab. *semicyaneus* Meier, *B. argenteolum* Ahr. ab. *azureum* Gebl., *B. lampros* Hbst. ab. *coeruleocinctum* Rtt. usw.). Rotbeinige Varietäten geben mehrere Carabiden-Gattungen ab: *Bembidion*, *Agonum*, *Platynus*, *Poecilus*, *Anisodactylus*, *Harpalus*, *Carabus* usw. Dann haben wir mehrere Parallel-Formen und Aberrationen bei *Lucanus*, *Nebria* (asiatische Arten), *Cortodera*, *Dorcadion*, *Neodorcadion*, *Xylotrechus*, *Chlorophorus*, *Toxotus*, *Purpuricen*, *Amara*, *Poecilus*, *Onthophagus*, *Tetropium*, *Asemum*, *Halipilidae*, *Dytiscidae*, *Hydrophilidae*, *Chrysomelidae*, *Curculionidae* und anderen Käfern.

Bei *Parnassius*-Arten (*Lepidoptera*), die in Central-Asien besonders reich vertreten sind und sehr stark variieren, haben wir mehrere Parallelformen. Einige derselben sind: 1. major, obscurior, 2. major, albidior, 3. minor, obscurior, 4. minor, albidior, 5. obscurior, 6. albidior, 7. alis poster. ocellis dilatatis, 8. alis poster. ocellis nullis vel subnullis, 9. alis antemaculis rubris, 10. alis poster. ocellis aurantiacis aut luteis, 11. alis poster. maculis rubris conjunctis, 12. maculis coeruleus pictis. Bei *Pieris*-Arten sind die folgenden Reihen bekannt: 1. alis poster. subtus obscurior, 2. major,

signaturis nigris fortius, 3. subtus flavidior aut viridior, 4. subtus albidior. Bei *Colias*-Arten: 1. limbo nigro angustiore, 2. limbo nigro latiore, 3. femina alba (aberr. ♀ *alba*), 4. margine nigro immaculato; auch kann die Färbung der Oberseite mehr rötlich oder heller, die Oberseite der Flügel (manchmal auch die Unterseite) grünlich sein. Bei *Erebia*-Arten: 1. ocellis coecis, 2. ocellis nullis vel subnullis vel obsoletis, 3. ocellis magnis, 4. maculis rufis majoribus, 5. subtus alis poster. unicoloribus, 6. alis poster. subtus albo maculatis aut fasciatis. Bei *Satyrus*-Arten: 1. fasciis angustioribus, 2. subtus dilutior, 3. fascia latissima aut latiora, 4. fascia obscuriora (livida aut rufiora) aut dilutiora (albidiora). Bei *Melanagria*-Arten: 1. alis poster. subtus unicoloribus albis vel subalbidis (♀), 2. ocellis nullis. Bei *Lycaena*-Arten: 1. ♀ coerulea, 2. ♂ supra limbo nigro latiore, 3. magis coerulescens; auch forma major, f. minor, f. obscuriora, f. subtus punctis, f. subtus ocellis majoribus, f. subtus ocellis nullis, f. alis poster. subtus vitta alba ornatis. Bei *Zygaena*-Arten: 1. alis anter. diaphanis aut subdiaphanis, 2. maculis confluentibus, 3. antennis crassioribus, 4. abdomine rubro cingulato, 5. alis anter. fere toto rufis. Bei *Argynnis*-Arten: forma supra dilutior, f. minor, f. obscurior, f. major pallidior aut dilutior, f. alis poster. non vel vix argenteo maculatis vel fasciatis, f. supra virescens, f. subtus pallidior. Bei *Melithaea*-Arten: f. obscurior, f. supra pallidior, f. subtus pallidior, f. minor, dilutior, f. alis subtus albido fasciatis aut subfasciatis aut maculatis. Bei *Papilio*-Arten: f. alis poster. late coeruleo-marginatis f. supra pallidior. Bei *Smerinthus*, *Deilephila*, *Catocala* haben wir Aberrationen mit mehr blassen Flügeln (f. multo pallidior), bei *Catocala*, *Lymantria* ♂ mit sehr angedunkelten Formen; bei *Ocnaria* und *Malacosoma*-Formen mit einfarbigen Flügeln; bei *Limenitis* Aberrationen mit Reduktion oder Vergrößerung der hellen Zeichnung; bei mehreren *Coenonympha*-Arten Formen ohne Ocellen; bei *Chrysophanes*-Arten sind Formen der Männchen als mehr oder weniger „*ecaudati*“ bekannt, auch variiert die Färbung, die Zahl der Ocellen usw.; bei *Ino*-Arten haben wir Varietäten mit stark metallisch-glänzenden Flügeln.

Die angegebenen Beispiele sind bei weitem nicht erschöpfend, man könnte hiermit sicher ein umfangreiches Buch füllen.

Bei den höheren taxonomischen Gruppen (Gattungen, Familien usw.) können wir auch Fälle von „Parallelismus“ beobachten.

Bei verschiedenen Coleopteren-Familien haben wir analoge Veränderungen. Stark vergrößerte Mandibeln haben die Männchen einiger Carabiden (*Ditomus*, *Diocetes*, *Anthia*), *Staphylinidae* (*Bledius*), *Cisidae* (*Cis*), einiger *Tenebrionidae* und *Nitidulidae*, *Brentidae*, *Labidostomis* (*Chrysom.*), *Lethrus* (*Scarab.*), mehrerer *Lucanidae*,

Cerambycidae (mehrerer Prioninen) usw. Verlängerte Vorderbeine haben einige *Scarabaeidae* (*Onitis*), *Chrysomelidae* (*Tituboea* ♂, *Labidostomis* ♂, *Coptocephala* ♂, *Lachnaea* ♂), *Curculionidae* (*Sipalus*), *Cerambycidae* (*Acrocinus* ♂), *Gyrinidae*, *Propomacrus* ♂. Mannigfaltig verbreiterte Vordertarsen haben die Männchen der *Cicindelidae*, *Carabidae*, *Dytiscidae* und einiger *Hydrophilidae*. Eine Fühlerfurche haben einige *Curculionidae*, *Elater*, *Eucnemidae*, *Dermestidae*, *Byrrhidae*, *Histeridae*, *Caccobius*, *Colydiidae*, *Thorictidae*, *Lamprosoma* (*Buprest.*), *Pachnephorus*, *Chlamydingi* und andere. Verlängerte und verdickte Hinterbeine repräsentieren die *Chrysomelidae* (*Seminella*, *Psylliodes*, *Halticini*, *Longitarsus*, *Rhaebus*, *Caryoborus*, *Donacia* ♂, *Sagra* ♂), *Curculionidae* (*Rhynchites betulae* ♂), *Oedemera* ♂, *Ospthya* ♂, *Nausibius* ♂, *Necrodes* ♂, *Liodes* ♂, *Telmatophilus laricis* ♂, *Glaphyrus* ♂, *Oedecnema dubia* ♂ usw. Springbeine haben *Halticini* (*Chrysom.*), *Orchestes*, *Ceutorrhynchus*, *Rhamphus*, *Scirtes* (*Curcul.*). Klaffende Flügeldecken haben mehreren *Oedemeridae*, *Petriidae*, *Cerambycidae* (*Polyarthron* ♀, *Apatophysis* ♀, *Stenopterus*, *Callimus*, *Callimoxys* usw.), *Scarabaeidae* (*Amphicoma*), *Rhipiphoridae* (*Myiodes*, *Rhipidius*), *Marseulia*, *Arima*, *Cebrio* ♀, *Arraphipterus*, *Hapalus* (*Meloid.*), *Hydnocera* (*Cleridae*) und andere Käfer. Verschiedene Hörner, Höcker und andere Bildungen auf der Brust und dem Kopf haben wir bei *Scarabaeidae* (verschiedenen Koprophagen wie *Onthophagus*, *Typhoeus*, *Odontaeus*, *Copris*; *Dynastini*, *Cetoniini*-*Oryctes*, *Hylotrupes*, *Dynastes*, *Megasoma*, *Chalcosoma*, *Phyllognathus* usw.), *Lucanidae* (*Synodendron*), *Carabidae* (*Anthia*), *Anthicidae* (*Notoxus*), *Staphylinidae*. Gekämmte Fühler haben mehrere Männchen der *Cantharidae* (*Cladophorus*, *Liponia*, *Stenocladus*, *Macrolycus* usw.), *Sandalidae*, *Ptilinidae*, *Lampyridae* (*Phengodes* ♂), *Melasidae* (*Otho* ♂), *Rhipiphoridae*, *Ela-teridae* (*Ludius* ♂), *Chrysomelidae* (*Kythorhinus*), *Pyrochroidae* (*Dendroides*).

Bei Lepidopteren haben die verschiedenen Gattungen Augenflecken (wie bei *Vanessa io* L.); bei Männchen mehrerer Gattungen der *Rhopalocera* und einigen anderen (*Attacidae*) sind die Hinterflügel schwanzförmig verlängert: *Papilio*, *Ornithoptera*, *Trogonoptera*, *Schoenbergia* und andere Papilioniden, mehrere Lycaeniden, einige Nymphaliden (*Callima* u. a.), *Cascinocera*, *Actias*, *Copiopteryx*, *Eudae- monia* und andere *Attacidae*.

In verschiedenen Ordnungen der Insekten sind ebenfalls Fälle des „Parallelismus“ bekannt. Mehrere Insekten haben keine Flügel: *Isoptera* (Soldaten und Arbeiter), *Corrodentia* (*Throctes*, *Albardia* u. a.), *Embiidae*, *Agnatha*, *Physopoda*, *Mecoptera* (*Boreus*, *Bittacus apterus*), *Megaloptera* (*Plectra dispar* ♂), einige *Dermatoptera*, mehrere *Blattodea*, *Manthodea* und *Phasmatodea*, *Acridiodea* (*Proscopiidae*

und einige and.), einige *Locustodea*, mehreren *Hymenoptera*, verschiedene *Diptera*, einige *Lepidoptera* (*Solenobia* ♀, *Acentropus* ♀, mehrere *Psychidae* ♀), *Hemiptera*, *Coleoptera* (*Lampyridae* ♀, *Paehypus* ♀, *Rhipidius* ♀ u. a.). Bei allen Ordnungen haben wir Familien, Gattungen und Arten, bei welchen die Flügel mehr oder weniger schwach entwickelt oder nur durch ein Paar (vordere oder hintere) repräsentiert sind. Eine Legeröhre haben einige *Mecoptera* (*Boreus*), *Neuroptera* (*Rhaphidiini*, *Dilarini*), *Orthoptera* (*Locustodea*, *Acridioidea*, *Gryllodea*), *Hymenoptera* (*Ichneumonodea*, *Cynipodea* u. a.), *Lepidoptera* (*Trichura*), *Diptera* (*Toxotrypana*), *Hemiptera* (*Miridae*, *Cicadidae* u. a.), *Coleoptera* (*Acanthocinus*, *Valgus*). Gekämmte (sensulato) Fühler besitzen verschiedene Coleopteren (s. oben), ferner *Chironomidae* ♂ und *Culicidae* ♂ (*Diptera*), *Holoptilini* (*Hemipt.*), *Empusidae* ♂ (*Orthopt.*), *Chauliodes*, *Dilarini* ♂ (*Neuropt.*), *Psychidae*, ♂, *Attacidae* ♂, *Syntomididae* ♂, *Hypogymnidae* ♂ und andere Lepidopteren. Verlängerte Vorderbeine (*Coleoptera* s. oben) haben *Hemiptera* (*Nepa*, *Naucoris* u. a.), *Diptera* (*Asilidae*), *Hymenoptera* (*Dryinini* ♀), *Orthoptera* (*Manthodea*) *Neuroptera* (*Mantispidae*). Verschiedenartige Tonapparate haben *Hymenoptera* (*Mutilla*), *Orthoptera*, *Hemiptera* (*Corixa*, *Ranatra*, *Cicadidae*), *Lepidoptera*, (*Aegocera* ♂, *Ageronia*, *Hecatesia* ♂), mehrere Coleopteren (*Cerambycidae*, *Lucanidae*, *Pentodon* u. a.). Leuchtorgane sind bei den *Coleoptera* (*Lampyridae*, *Pyrophorus*), *Agnatha* (*Teleganodes* ♂ *Caenia dimidiata*), *Diptera* (*Boletophila luminosa*, *Ceroplatus mastersi*) bekannt.

2.

Wie aus diesem Material hervorgeht, sind die Fälle des „Parallelismus“ sehr verschiedenartig. Die verschiedenen Organe und Teile des Körpers der Insekten können sehr gleichmäßig variieren: Fühler, Flügeldecken, Flügel, Beine, Augen usw.; namentlich ist die Zeichnung der Flügel bei Lepidopteren, Zeichnung und Skulptur der Flügeldecken bei Käfern veränderlich. Die Ungleichwertigkeit der angegebenen Beispiele fällt sofort ins Auge: Variabilität der Zeichnung der Flügel bei Lepidopteren und die Variabilität der Form der Fühler — in einem Falle ist das Merkmal der Arten, in dem anderen das der Gattungen verändert.

Es ist zweifellos, daß die Ursachen, welche die Parallel-Variationen bei den Gattungen und Arten erzeugen, verschieden sind. Um diese Ursachen zu erklären, will ich die oben angegebenen Beispiele untersuchen.

In den Gattungen *Zonabris* und *Trichodes* sind die Färbungs-abänderungen der folgenden Typen sehr häufig: a) die Querbinden sind so oder anders in Makeln geteilt oder aufgelöst (oder die

Makeln sind umgekehrt zu Querbinden verflochten), b) zwischen den Binden und Makeln sind Längsstreifen oder Längsbinden vorhanden (*transitus* ad f. *striata*), c) Flügeldecken sind mehr oder weniger einfarbig, Makeln und Binden fehlen oder sind so vergrößert, daß die Flügeldecken ganz dunkel erscheinen (f. *concolor*, Melanismus, wenn die Fld. schwarz sind). Was demonstrieren uns diese Variationen der Färbung? Escherich (10, 11), welcher Untersuchungen über die Phylogenese der Färbung und Flügeldeckenzeichnung bei *Zonabris* und *Trichodes* unternommen hat, kam zu folgenden Resultaten: die ältesten (primitivsten) Formen sind die längsstreifigen (forma *striata*), aus diesen gehen die gefleckten hervor, (f. *maculata*), welchen die querbindigen (f. *tigris*) und endlich die einfarbigen (f. *concolor*) Formen folgen. Das sind die vier Stadien, auf die sich alle Zeichnungen zurückführen lassen, was auch schon mehrfach bei verschiedenen Tiergruppen geschehen ist [Eimer (9) bei den Papilioniden, Weismann (45) bei den Sphingiden-Larven; siehe auch Bemmelen (3), Severtzev (35) und Verhoeff (43)]. In der Gattung *Trichodes* läßt sich der angenommene Entwicklungsgang der Zeichnung recht schön verfolgen. Die älteste Form (f. *striata*) ist zwar nicht mehr vorhanden, wohl aber sind uns Anhaltspunkte gegeben, die auf die einstige Existenz einer solchen hindeuten. Wir finden nämlich bei *Trichodes ammios*, *heydeni*, *laminatus* etc. im ersten Basaldrittel an der Schulter einen kurzen Längsstrich. Eine Suturallinie ist in vielen Fälle noch vorhanden, bei manchen Arten sogar in ziemlicher Ausdehnung, zum Beispiel bei *T. syriacus*. Das zweite Stadium (f. *maculata*) wird in typischer Weise repräsentiert von *Trich. 8-punctatus*, indem bei diesen die Zeichnung lediglich aus Makeln besteht. Übergangsformen zum dritten Stadium bilden die Arten, deren Zeichnung aus Makeln und aus Querbinden besteht und zwar stehen in diesen Fällen die letzteren stets auf der hinteren Hälfte der Flügeldecke, während die Makeln gewöhnlich das erste Drittel derselben einnehmen. Hierher sind zu zählen die Vertreter der *syriacus*-Gruppe (*syriacus*, *kindermannii*, *maximus*, *conjunctus*), ferner *T. olivieri* Chevr. Der „forma *tigris*“ gehören mit den oben genannten Ausnahmen alle Arten unserer Gattung an. Die typische Zeichnung mit schmalen Querbinden zeigt *Trichodes spectabilis*, *crabroniformis*, *apiarius*, *pulcherrimus*, *armeniacus*, etwas weiter vorgeschritten in der Entwicklung sind *T. favarius*, *subpectus*, *ammios*, *heydeni*, *laminatus*. Bei *T. sypilus*, *atticus*, *irkutensis*, *turkestanicus* sind die metallischen Querbinden so vergrößert, daß die gelbe Grundfarbe bis auf einige Rundmakeln und verkürzte Querstreifen ganz verdeckt ist. *Trich. turkestanicus* ist sehr variabel und kann sich bei ihr die dunkle Farbe über die ganzen

Flügeldecken ausbreiten, wie das bei var. *violaceum* Heyd. der Fall ist. Somit ist auch das letzte Stadium die „forma *concolor*“ in der Gattung *Trichodes* vertreten.

In der Gattung *Zonabris* sind alle vier Stadien vertreten: a) forma *striata* = *Z. pallasi* Gebl., b) f. *maculata* = *Z. 14-punctata* Pall., *Z. schreibersi* Reiche usw., c) f. *tigris* = *Z. variabilis* Pall., *floralis* Pall. *frolowi* Germ. usw., d) f. *concolor* = *Z. unicolor* Fld., *Z. concolor* Mars., *Z. polymorpha* Sum. v. *karateginensis* Sum. usw.

Die Arten der Gattungen *Zonabris* und *Trichodes* wiederholen in ihren Varietäten und Aberrationen ihre Phylogenese (die älteste Form — f. *striata* — ist weniger variabel). Die Faktoren, welche diese Varietäten erzeugen, sind für uns nicht immer bekannt, aber durch die Analogie mit den Experimenten mit Lepidopteren (Standfuss 38, Bachmetjev 1) und Coleopteren (Tower 41, Johnson 21, Jacobson 18) können wir voraussetzen, daß Temperatureinflüsse eine große Bedeutung hierbei spielen. Da mehrere *Zonabris*- und *Trichodes*-Arten in ihrer Phylogenese die Stadien der „forma *maculata*“ und „f. *striata*“ übergangen haben, ist es sehr gut möglich, daß ähnliche Faktoren auch ähnliche Resultate (die Färbungs-Varietäten) gezeitigt haben (siehe auch weiter unten). Ganz ähnliche Fälle haben wir auch bei den *Cerambycidae* (*Judolia*, *Evodinus*) und bei *Cicindela*.

Bei *Phyllobius*-Arten ist in den vorangegangenen Beispielen die Dichtheit des Schuppentomentes angegeben. In Bezug auf die *Phyllobius*-Arten ist es bekannt, daß die klimatischen (geographischen) Faktoren auf die Variabilität der Dichtheit und des Charakters des Schuppentomentes einen sehr großen Einfluß haben. Bei nach den Nordländern verschleppten Exemplaren von *Phyl. urticae* sind die lanzettförmigen Schuppen durch haarförmige Schuppen ersetzt; bei Archangelsk sind z. B. alle Exemplare von *Ph. urticae* mit haarförmigen Schuppen bekleidet. Zwischen den südlichen und nördlichen Exemplaren können wir die verschiedensten Übergänge beobachten. Der nur aus dem Norden bekannte *Ph. maculatus* ist nur mit haarförmigen Schuppen bekleidet. Etwas Analoges haben wir auch bei *Cetonia*-Arten (*Scarab.*): diese können nach Maßgabe der Versetzung nach dem Süden statt der grünen eine purpurrote, mehr glänzende Färbung annehmen. Daß wir in diesen Fällen mit dem Einfluß der klimatischen Faktoren zu rechnen haben, ist auch durch Experimente mit *Saturnia pavonia* (*Lepidopt.*) indirekt bestätigt (Federley 14): die Erwärmung im Laufe von 47 Stunden bis zu 39,5⁰—40⁰ C. hat die Verwandlung der normal gebauten Schuppen in haarförmige erzeugt. Was die Formen „*marmorata*“ und „*densata*“ (*Phyllobius*) angeht, so ist bei diesen alles zu der

Dichtheit des Schuppentoment behandelt; der Einfluß ist dabei bei ♂♂ deutlicher als bei ♀♀ (deswegen für die ♂♂ die „f. *densata*“, für die ♀♀ „f. *maculata*“ typisch). Bei „forma *atra*“ sind die Schuppen durch Haare ersetzt; das ist, wie es scheint, ein Rückschritt nach der ältesten Form (Atavismus); die Faktoren sind uns hierfür noch nicht bekannt (ungenügende Ernährung der Larven?).

Der Einfluß der Temperaturschwankungen als Grund des Erscheinens von Varietäten bei Lepidopteren ist reichlich bekannt. Bei der näheren Verwandtschaft zwischen den Arten können sich analoge Varietäten entwickeln, was zur Bildung der „homologen Reihen“ führt. Die Beispiele bei *Parnassius*-Arten zeigen dies besonders deutlich. Die angedunkelten und angelichteten Exemplare sind bei mehreren Arten bekannt, und hier können wir neben den Resultaten des Temperatureinflusses (was bei Saisonvarietäten von *Pieris* und anderen bestätigt ist) nun auch diejenigen des Einflusses der Qualität und Quantität der Nahrung der Larven vor uns haben. Die Kombinationen dieser Faktoren können mindestens 6 Formen von Varietäten ergeben (forma *obscurior*, *albidior*, etc.). Die Veränderlichkeit der Ozellenfarbe und das Erscheinen der blauen Schuppen in den Ozellen sind Resultate der Temperatureinflüsse (eine Reihenfolge der analogen Fälle haben wir in den Experimenten, welche Fischer, Linden, Standfuß und andere unternommen haben). In die Kategorie der Temperatur-Varietäten gehören, wie es scheint, auch die Varietäten von *Aporia* und *Pieris*. Der Einfluß der Nahrungsfaktoren ist möglich bei Varietäten von *Catocala*, *Limantria*. Bei *Satyrus*- und *Melanagria*-Varietäten haben wir teilweise die Resultate der Temperatureinflüsse, teilweise den Atavismus, der durch den Einfluß dieses oder jenen Faktoren erzeugt ist (die Veränderung der Zahl der Ozellen). Die *Colias*-Arten, welche uns zwei Weibchen-Formen geben, sind ein gutes Beispiel der atavistischen Aberrationen. Atavistische Aberrationen haben wir auch bei einigen *Lycaenidae*, hier können wir aber auch progressive Varietäten beobachten (f. *coerulea* der Weibchen).

Die Färbungsvarietäten, welche die Resultate des Einflusses mehrerer Faktoren repräsentieren (zuerst der Klima- und Nahrungsfaktoren), geben sehr leicht „homologe Reihen“; dann kann die Entwicklung und die Phylogenese der Färbung und der Zeichnung bei verwandten Arten (richtiger bei allen Arten der Gattung) ähnlich sein, was bei identischen Genen die parallelen Variationen geben muß. Die Möglichkeit, mehrere Variationen (Aberrationen) der Lepidopteren experimentell zu erzeugen, gibt uns auch die Möglichkeit, die Richtigkeit unserer Voraussetzungen zu beweisen, denn die Experimente zeigen, daß die Temperatur und die

Feuchtigkeit auf die Variabilität der Zeichnung der Lepidopteren einen großen Einfluß haben. Im Bestand eines bestimmten geographischen Areals, welches von dieser oder jener Art bewohnt ist, kann man sehen, wie diese Arten unter dem Einfluß der geographischen Faktoren in den Grenzen ihres Areals variieren. Die geographischen Faktoren (nämlich die Summe der Einflüsse aller physiko-geographischen Bedingungen des Geländes) wirken stets; die Temperatur oder die Feuchtigkeit können durch Zufall getrennt oder zusammen wirken. Hieraus ergeben sich die zahlreichen Veränderungen der Arten in bestimmten Gebieten und die zufälligen oder einzelnen außerhalb dieser.

Die Beispiele von analogen Veränderungen der Arten auf Grund des Einflusses der geographischen Faktoren sind zahlreich: *Bombus* und *Volucella* (im Kaukasus) geben eine Reihe der parallelen lokalen Variationen (Friese 12, 13), verschiedene andere Insektenarten geben melanistische Aberrationen in Californien und Korsika (siehe auch Heyden 16). Nach Seitz (32) sind in den Wäldern von Süd-Brasilien alle Schmetterlinge mehr oder weniger blau gefärbt: von 90 Arten war mindestens die eine Hälfte ganz blau, die andere Hälfte teilweise blau gefärbt (siehe auch Berg 4); viele Käfer, Hemipteren und sogar Dipteren sind ebenfalls blau gefärbt. Das Gebiet, welches diese blauen Insekten bewohnten, war nicht groß und das Nachbargebiet war mit roten Arten besiedelt. Auf Ceylon sind grüne Insekten vorherrschend, die javanischen Lepidopteren haben mehr oder weniger dunkle Färbung, die Lepidopteren aus Indien und dem indo-malayischen Inseln haben sehr originelle Flügelformen.

Der Einfluß der ökologischen und geographischen Faktoren zusammen kann sehr bemerkbare Resultate geben: der „Parallelismus“ ist so verstärkt, daß wir sehr ähnliche, nicht selten sogar fast übereinstimmende Formen haben.

Zwei mongolische Carabiden-Arten — *Eupactius glyptopterus* Fisch. und *Taphoxenus rugipennis* Fald. — haben einen so ähnlichen Habitus, die Form des Halsschildes, Kopfbildung und Flügeldeckenskulptur, daß sehr leicht eine für die andere aufgenommen werden kann (besonders kleinere Exemplare der ersten und größere der zweiten Art). Dieselbe Flügeldeckenskulptur dieser Arten mit ähnlicher Färbung und sonstigen habituellen Ähnlichkeiten kommt auch bei *Carabus brandti* Fald. vor (da er unter analogen Bedingungen wohnt). *Amara alpina* F. und *Feronia imitatrix* Tschitsch. — die beiden Arten aus Novaja Semlja — sind habituell ungewöhnlich ähnlich. *Carabus (Cechenus) boeberi* Ad. und *Nebria bonellii* var. *cechenoides* Rtt., welche unter Steinen auf den Centralkaukasischen Bergen (in

der Alpen-Zone) vorkommen, sind einander sehr ähnlich. *Carabus* (s. str.) *roborowskyi* Sem. und *Car. (Rhigocarabus) morawitzianus* Sem., die beiden Arten aus Tibet, sind habituell sehr ähnlich, auch *Car. (Platycarabus) creutzeri* F. (Carabi megalodontogenici) und *Car. (Pseudocechenus) pseudonothus* Kr. (Carabi cechenogenici) aus Ost-Europa. *Polyarthron komarovi* Dohrn ♂ (*Ceramby.*) und die Arten der Familie *Petriidae (Col. Heteromera)* — die beiden Arten aus den Transkaspischen Wüsten — sind habituell sehr ähnlich (Semenov 34).

Aus den Bergen des Samarkand-Gebietes (Turkestan) hat Semenov (33) eine neue Wasserkäfer-Art — *Ametor rudesculptus (Hydrophilidae, Hydrobiini)* — beschrieben; dieser Käfer soll in das Tribus *Hydrobiini* gehören, ist aber habituell sehr von den Vertretern dieses Tribus verschieden. *Ametor* hat sehr grob skulptierte Flügeldecken, die Oberfläche des Körpers ist schwach gewölbt und matt, Halsschild bei der Basis stark verengt (bei dem *Hydrobiini* ist die Skulptur der Flügeldecken sehr fein, Oberfläche des Körpers glänzend und sehr stark gewölbt, Halsschild bei der Basis wenig oder nicht verengt). Aus diesen Orten hat E. Reitter noch eine Art beschrieben (*Hydronebrius cordaticollis; Dytiscidae*), der von seinen Verwandten auch stark und durch dieselben Charaktere, wie *Ametor*, verschieden ist. Diese Rauheit der Flügeldeckenskulptur haben wir noch bei einem Vertreter der Wasserkäfer in den turkestanischen Bergen: *Hydrophilus sartus* Solsky var. *subvariolosus* Sem. et ab. *subcostatus* Sem. (gewöhnliche *Hydrophilus*-Arten haben eine sehr feine Skulptur). Alle diese Formen wohnen in ähnlichen Bedingungen und es ist zweifellos, daß die große Ähnlichkeit zwischen diesen Arten das Resultat der Ähnlichkeit der Bedingungen (ähnlichen Faktoren) ist.

Daß die ähnlichen physiko-geographischen Bedingungen den „Parallelismus“ stark begünstigen können, scheint auch aus dem Beispiel einiger Carabidengattungen hervorzugehen. *Carabus* und *Calosoma* sind habituell genügend verschieden, aber die Calosomen, die in Bedingungen, welche für *Carabus* mehr passend sind, wohnen, haben eine Reihe von *Carabus*-Charakteren angenommen und zeigen eine große habituelle Ähnlichkeit mit diesen. Derartige Formen sind die im afrikanischem Hochgebirge lebenden *Carabomorphus* Kolbe und *Carabops* Jacobs. und die mexikanischen *Carabomimus* Kolbe. Es ist interessant, daß dank der geographischen Bedingungen bei *Carabus* und *Carabomorphus*, ungeachtet bedeutender geographischer Isolierung, so sehr große habituelle Ähnlichkeiten vorkommen (Kolbe 22, Jacobson 19). Alle turanischen Arten der verschiedenen Untergattungen *Carabus* haben die metallische

Färbung der Körpers verloren (bei dzhungarischen Arten ist diese Färbung erhalten, ebenso auch bei turanischen *Calosoma*-Arten). Sehr starke Verdunkelung (Melanismus) ist auch bei verschiedenen Carabiden auf dem Pic-de-Nere (Pyrenaeen) beobachtet (Heyden 16).

Die Skulptur der Flügeldecken kann ebenfalls durch den Einfluß der physiko-geographischen Faktoren variieren, und diese Veränderungen sind bei verschiedenen Arten und Gattungen beobachtet. Bei den Arten der verschiedenen *Carabus*-Untergattungen, welche im äußersten West-Asien leben, kennen wir sehr originelle Skulpturen, die mit glanzloser Färbung und eiförmiger Verlängerung aller Körperteile begleitet sind: *Leptinocarabus* Rtt., *Leptocarabus* Geh., *Adelocarabus* Rtt., *Eccoptolabrus* Sem., *Eocarabus* Sem., *Acoptolabrus* A. Mor. Zwischen den Arten der Prioniden in den Wüsten und Halb-Wüsten Central-Asiens und Nord-Afrikas hat man *Polyarthron*-Arten, welche sich durch eine vermehrte Anzahl und durch eine Vergrößerung der Fühlerglieder (sie sind auf einer Seite oder auf beiden Seiten in Lamellen ausgezogen oder stark gekämmt) charakterisieren. In Nord-Amerika haben wir auch eine Gruppe der *Prionus*-Arten (*P. imbricornis* L., *P. fissicornis* Hald.), welche sich durch ganz ähnliche Merkmale von typischen *Prionus* nur wenig unterscheiden. Wir haben hier gleichsam, trotz der bedeutenden geographischen Isolierung (Central-Asien — Nord-Afrika — Nord-Amerika) nahe verwandte und habituell sehr ähnliche Arten. Diese sehr große habituelle Verwandtschaft ist zweifellos ein Resultat der ähnlichen Bedingungen der Umwelt.

Die Beispiele der ungewöhnlichen Ähnlichkeit, welche durch den Einfluß der ähnlichen physiko-geographischen Faktoren bedingt ist, sind zahlreich (die Mimikry ist hierbei nicht in Betracht gezogen, da sie hier unnötig ist)¹⁾.

Die Nahrung der Larven hat einen großen Einfluß auf die Größe der Imago, auf die Färbung der Flügel (besonders bei Lepidopteren) auf die Form und Größe der Sexual-Apparate der ♂♂, auf die Granulation oder anderen Bildungen auf dem Thorax und Kopf und die Mandibeln, die hierbei sehr stark werden. *Odontolabis*

¹⁾ Zwischen den baikalischen und angarischen Gammariden können wir eine Reihe bestimmter Varietäten beobachten, welche sich durch dickere und gröbere Körper, durch Verkürzung aller Extremitäten, durch die Glättung der verschiedenen Zähne, Dornen und Stacheln u. s. w. charakterisieren. Diese Veränderungen stellen keine Resultate des Einflusses der Schnelle des Flusses Angara dar, da ganz analoge Variationen uns auch aus den Lagunen und Untiefen des Baikal-See bekannt sind. Die Variabilität bei den verschiedenen Gammariden-Arten ist ungenau erforscht und die Variationen sind nur nebensächlich registriert; der „Parallelismus“, ist aber hier sehr bedeutend (D y b o v s k y 8, D o r o g o s t a j s k i 7).

(*Lucan.*) liefert uns eine Serie von ♂♂ mit verschieden entwickelten Mandibeln. Die weniger kräftigen, kleineren ♂♂ haben kleinere, schwach entwickelte Mandibeln (hier sind auch atavistische Erscheinungen möglich). Die Schwankungen der Nahrung der Larven geben auch die Schwankungen in der Größe der Mandibeln bei *Odontolabis*; analoge Fälle haben wir bei unserem *Lucanus cervus* L. (var. *capreolus* — kleinere ♂♂), auch bei den *Coprini* und *Dynastini* (Griffini 15). Die Veränderungen können korrelative Veränderungen anderer Körperteile zur Folge haben: bei einigen Prioninen (Lameere 23) sind die Schwankungen in der Größe der Mandibeln bei den ♂♂ begleitet durch Schwankungen der Größe der Fühler (Mandibeln größer = Fühler kürzer und umgekehrt). Die ♂♂, welche strukturelle Sexualmerkmale besitzen, können diese durch den Einfluß ungünstiger Bedingungen im Larven-Leben mehr oder weniger verlieren. Bei verschiedenen Lepidopteren-Männchen, welche am Hinterflügel ein Schwänzchen haben, kann dieses mehr oder weniger reduziert sein und dadurch eine Ähnlichkeit mit den ♀♀ erhalten (Verity 44). Bei Forficuliden sind drei Formen der ♂♂ bekannt: forma brachylabia, f. macrolabia und f. cyclolabia, die durch die Entwicklung des Forceps unterschieden werden. Hier haben wir, wie es scheint, auch den Einfluß der Entwicklung der Larven: Larven, welche sich unter ungünstigen Bedingungen entwickelt haben, erzeugen die kleinere Imago mit schwach entwickeltem Forceps (Bateson 2, Djaconov 6). Etwas ähnliches haben wir auch bei den *Hemiptera-Heteroptera* und *Orthoptera* (forma brachyptera und f. macroptera).

Da die verschiedenen Arten einer Gattung oder einer Familie auf irgendwelche Einflüsse analog antworten können (oder müssen?), können wir auch in diesen Fällen die sogenannten „Parallelreihen“ beobachten.

3.

Bei den „Parallelreihen“ in den Gattungsgrenzen haben wir also die Resultate der Einflüsse von bestimmten Faktoren (ökologischen oder physiko-geographischen), welche nicht selten atavistische Veränderungen erzeugen. Diese Veränderungen (Variationen, Aberrationen) sind auch dadurch interessant, weil sie uns in einigen Fällen die Möglichkeit bieten, die phylogenetischen Beziehungen der Arten festzustellen (Standfuss 38). Die Formen, welche das Resultat zufälliger Einflüsse diesen oder jenen Faktors repräsentieren, sind nicht erblich. Die ökologischen Formen (forma *lacustris*, f. *palustris* etc.) sind bedingt erblich, vorläufig unter dem Einfluß des übereinstimmenden Faktors (diese Formen kann man

in die Kategorie „morpha sensu lato“ einreihen), die geographischen Formen sind zweifellos erblich.

Für die analogen Veränderungen in den Gattungsgrenzen hat Philipptschenko (28) den Namen „genotypischer Parallelismus“ vorgeschlagen. Dieser Terminus ist auch für die Reihen der verwandten Gattungen ganz gut brauchbar.

In Fällen, in denen Parallelreihen bei den höheren taxonomischen Einheiten (Familien usw.) vorkommen, begegnen wir ganz anderen Ursachen des Parallelismus. Wie ich oben schon erwähnt habe, treffen wir in den verschiedenen Familien und Ordnungen der Insekten gekämmte oder federartige Fühler an. Hier haben wir keinen „genotypische Parallelismus“, sondern in diesem Fall ist der „anatomische Parallelismus“ (nach Philipptschenko) gegeben. Die Beispiele des „anatomischen Parallelismus“ sind bei den Insekten zahlreich; die ganz flügellosen Insekten, die Insekten mit einem Paar Flügel, Insekten, welche ein Legestachel besitzen usw. Der Grund des anatomischen Parallelismus ist eine bestimmte Lebensweise. Als ein sehr charakteristisches Beispiel können die Parasiten aus verschiedenen Insekten-Ordnungen dienen. Die Fälle des anatomischen Parallelismus sind vielleicht interessanter als die des genotypischen. Hier hat nicht selten die Anpassung an eine bestimmte Lebensweise sehr große Bedeutung: greifende Vorderbeine können als ein Beispiel dienen — bei einigen Insekten dienen sie zum Fang der Beute, bei anderen zum Festhalten der Weibchen. Ein Resultat der Anpassung repräsentieren auch die Flügel der kleinsten Insekten (Jacobson 20), ferner der Bau des Körpers bei den Parasiten und der Verlust der Flügel bei den Weibchen der verschiedensten Insekten. Die gekämmten Fühler der Männchen sind Beispiele eines stark entwickelten Geruchsinneres, und die Lebensweise des Besitzers dieser Fühler ist wirklich derartig, daß sie, um die Weibchen zu finden, sehr gut entwickelte Riechorgane besitzen müssen.

Abgesondert stehen die Fälle des „morphomatischen Parallelismus“ (Semenov 33). In dem Schema, das Philipptschenko vorlegt, ist für den morphomatischen Parallelismus kein Platz, da die Diagnosen des genotypischen und anatomischen Parallelismus so gefaßt sind, daß sie auf den morphomatischen Parallelismus keine Anwendung finden können. Der genotypische Parallelismus ist bei Philipptschenko so charakterisiert: „er ist hauptsächlich bei verwandten Arten und Gattungen zu beobachten und nimmt die Merkmale der niedrigen taxonomischen Gruppen (subspecies, varietas usw.) an“. Der anatomische Parallelismus ist aus den „ähnlichen“ Möglichkeiten der Entwicklung entsprungen, die in jedem Organe

begründet sind; er ist mehr in höheren taxonomischen Gruppen zu beobachten“.

Der morphomatische Parallelismus ist eine Geneigtheit der einzelnen Arten, unabhängig von ihrer genetischen Verwandtschaft durch den Einfluß der Summe von analogen oder identischen Bedingungen sich in einer gleichen Richtung zu entwickeln und progressiv oder regressiv einen Komplex von gemeinschaftlichen Merkmalen zu erwerben. Der morphomatische Parallelismus kann teilweise nur durch einige Merkmale verwirklicht sein (z. B. die Parasiten, die Höhlenbewohner, die Bewohner von Streusand usw.), er kann auch vollkommener sein und dann bei einander unabhängigen Formen eine sehr große äußerliche Ähnlichkeit erzielen (die zwischen den verwandten Arten so groß sein kann, daß diese nur schwer unterschieden werden können). Weiter oben sind einige Beispiele des morphomatischen Parallelismus angeführt.

Aus den beleuchteten Fällen des morphomatischen Parallelismus geht die große Bedeutung hervor, welche die physiko-geographischen Bedingungen in der Variabilität haben. Durch diese Bedeutung der phys.-geogr. Bedingungen namentlich und die Gesamtheit des Auftretens des morphomatischen Parallelismus können wir die Reihen der identischen Striche, die in der Wiederholung bestimmter morphologischer Merkmale bestehen, in der Zusammensetzung dieses oder jenes scharf begrenzten Faunengebietes (ceylonischen Insekten, brasilischen Schmetterlinge, indo-malayischen Lepidopteren usw., außerordentliche Ähnlichkeit der Höhlen- und Streusand-Käfer) erkennen, was ihm auch ein charakteristisches Gepräge gibt und nicht selten auch den Stil der Fauna erschafft.

Aus dem über den morphomatischen Parallelismus Gesagten geht ferner, daß die Fälle des morphomatischen Parallelismus teilweise in die Kategorie des genotypischen, teilweise in die Kategorie des anatomischen Parallelismus gehören und teilweise selbständig sind.

Diese Darlegung zeigt deutlich, daß die meisten Fälle des „Parallelismus“ entweder die Resultate des Einflusses der verschiedenen physiko-geographischen und ökologischen Bedingungen der Wohnung oder die Anpassungen nach dem Kreise repräsentieren. Es ist zweifellos, daß der Organismus kein einfacher Ausdruck der Einflüsse der Kreise ist, sondern er ist individuell und kann darum auf die gleichen Einflüsse verschiedenartig reagieren. Hierdurch erklären sich die Fälle, in denen gleiche Bedingungen nicht homologe Veränderungen hervorrufen, sondern die gleichen Veränderungen unter verschiedenen Bedingungen vorkommen (hierbei sei allerdings erwähnt, daß es uns nicht immer bekannt ist, welcher

Einfluß diese oder jene Veränderung erzeugt hat, und es ist möglich, daß in Orten mit verschiedenen Klimaten kein Klima-Einfluß, sondern irgend etwas anders als Ursache gilt). Kein Organismus kann sofort bis zur Unendlichkeit in verschiedenen Richtungen variieren; seine Variabilität kann sich nur in gewissen Grenzen bewegen: der Nashornkäfer (*Oryctes*) kann z. B. nicht grün oder blau sein, da er kein grünes oder blaues Pigment besitzt und auch dieses Pigment nicht bilden kann. Diese Beschränktheit in der Möglichkeit der Variabilität bietet sehr günstige Bedingungen, um die „Parallelreihen“ aufzubauen. Die Parallelreihen sind also die Resultate der beschränkten Variabilität einerseits und die Resultate der Anpassung an bestimmte Kreise und Lebensweise andererseits. Hier und wie dort ist keine Gesetzmässigkeit in dem Sinn der Vorherbestimmung, auf welche L. Berg (4) Bezug nimmt, der in dem Parallelismus wichtige Beweisgründe für die Nomogenesis und Konvergenzentwicklung sieht und darauf seine Theorie der Nomogenesis gründet, erhalten (siehe auch Cope 5). Die Gesetzmässigkeit der Ursächlichkeit ist vorhanden und darf auch nicht fehlen. Die Gesetzmässigkeit der Vorherbestimmung und der Trieb für bestimmte Ziele fehlen hier.

Literaturverzeichnis.

1. Bachmetjev, P., Experimentelle Entomologische Studien von physikalisch-chemischen Standpunkt aus. II. Bd. Einfluß der äußeren Faktoren auf Insekten. 1907.
2. Bateson, W. and Brindley, H. H., On some case of Variation in secondary sexual characters, statistically examined. — Proc. of the gener. meeting for scient. bussin of the Zool. Soc. of London for the year 1892. — Lond. 1892.
3. Bemmelen, T. F., Über die Phylogenie der Flügelzeichnung bei Tag-schmetterlingen. — Zool. Jahrb., Suppl. XV. Bd. 3, 1912, p. 452—478, Taf. 18.
4. Berg, L. S., Nomogenesis.-Leningrad (Petersburg), 1922, 8^o, VIII u. 306 pp. (Arb. d. Geograph. Institut, I) (russisch).
5. Cope, E. D., The primary factors of organic evolution — Chicago 1904. XVI u. 547 pp.
6. Djacov, D., On the dimorphism of *Forficula* and on dimorphic variation in general. — Proc. of the first Congress of Russian Zoologists, Anatomists and Histologists in Petrograd 15.—21. XII. 22.
7. Dorogostajskij, V., Contribution à la faune des Crustacées du fleuve Angara. — Ann. Mus. Zool. de l'Acad. de Scienc, Petrograd XXI, 1916.
8. Dybovsky, B. N., Beiträge zur näheren Kenntnis der in dem Baical-See vorkommenden Gammariden. — St. Petersburg. 1874.
9. Eimer, Th., Orthogenesis der Schmetterlinge. — Leipzig, 1897, X u. XVI u. 513 pp.
10. Escherich, K., Über die Gesetzmässigkeit im Abändern der Zeichnung bei Insekten. — Deut. Ent. Zeitschr., 1892, p. 113—130.

11. Escherich, K., Zur Kenntnis der Coleopteren-Gattung *Trichodes* — Abh. zool.-bot. Ges. Wien 1894. p. 149–203, Taf. I–II.
12. Friese, H. und v. Wagner, Über die Hummeln als Zeugen natürlicher Formenbildung. — Zool. Jahrb., Suppl. VII, 1904.
13. Friese, H. und Wagner, T., Zoologische Studien an Hummeln. II. Die Hummeln der Arktik, des Hochgebirges und der Steppe. — Zool. Jahrb., Suppl. XV. Bd. 1. 1912, p. 155–210.
14. Federley, H., Lepidopterologische Temperatur-Experimente mit besonderer Berücksichtigung der Flügelschuppen — Festschr. f. Palmén, N 16 Helsingf. 1905. 116 S., 3 Taf., 7 Abb.
15. Griffini, A., Sulla variazione di caratteri sessuali secondarii negli Scarabeidi. — Estratto della Memoria della Classe di Scienze della R. Acad. degli Zelanti. 3 Ser. I, 1901–1902.
16. Heyden, L. Über Nigrino-Varietäten von Carabicingen vom Pic. de Nère in den Hautes Pyrenées. Deut. Ent. Ztschr., 1889, p. 331–332.
17. Horn, W. und Roeschke, H., Monographie der paläarktischen Cicindelen. — Berlin 1891, IX u. 199 pp., 6 Taf.
18. Jacobson, G., Über die Flügeldeckenmakeln bei Coccinelliden. — Horae S. E. Ross., 34, 1900, p. VI–XII (russ. mit deut. Res.).
19. Jacobson, G., De genere novo Calosomatinarum (Col. Carab.) — Ann. Mus. Zool. Ac. Scienc. St. Petersburg. 1900, p. 261–265.
20. Jacobson, G., Über die Flügel der kleinsten Insekten. — Horae Soc. Ent. Ross., 35, 1902, p. VI–V.
21. Johnson, Roswell, H., Determinate evolution in the color-pattern of the lady-beetles. — Carnegie Inst. Washingt., N. 122. Papers of the Station for Exper. Evolut. N 15, 1910, IV u. 104 pp., 22 tt., 92 ff.
22. Kolbe, H., Über die in Afrika gefundenen montanen und subalpinen Gattungen der mit *Calosoma* verwandten Coleopteren. — Sitzb. Ges. Naturf. Freunde zu Berlin 1895, n° 4, p. 50–68.
23. Lameere, A., Faune entomologique de l'Afrique tropicale. Longicornes. I. Prioninae. — Ann. du Musée du Congo. Zool., Sér. III, II, n° 1.
24. Lancefield, D. E., Linkage relations of the sex-linked characters in *Drosophila obscura*. — Genetics, VII, 1922.
25. Lancefield and Metz, C. W., The sex-linked group of mutant characters in *Drosophila willistoni*. — Amer. Natur. 61, 1922.
26. Leuthner, F., A. monograph of the *Odontolabini* a subdivision of the Coleopterous Family *Lucanidae*. — Transact. Zool. Soc. Lond., XI, 1885.
27. Metz, C. W., Moses, M. S. and Mason, E. D., Genetic studies on *Drosophila viridis*. — Carn. Inst. Wash., Publ. N 328, 1923.
28. Philippstschenko, J., Über den Parallelismus. — Fortschr. d. Exper. Biologie. Moskau 1924, III, n° 3–4, p. 242–258 (russisch).
29. Plavilstshikov, N. N., Les espèces eurasiennes du genre *Evodinus* (Col. *Ceramby.*). — Rev. Russe d'Entom., XV, 1915, p. 354–382.
30. Plavilstshikov, N. N., Revision des espèces eurasiennes du genre *Judolia* (Col. *Ceramby.*). Eos, Riv. Espan. de Entomol. (Madrid), I, n° 3, 1925, pp. 291–320.
31. Schimkevitch, W. E., Über die Periodizität in dem System der Pantopoden. — Zool. Anz., 30, 1906.
32. Seitz, A., Allgemeine Biologie der Schmetterlinge. — Zool. Jahrb., Abt. Syst. V, 1891, p. 281–343.
33. Semenov, A., *Polyarthron bedeli* sp. n., et révision des *Polyarthron* asiatiques (Col. *Ceramby.*). — Horae Soc. Ent. Ross., 34, 1900, pp. 249–259 (russ. et lat.).

34. Semenov, A., Über eine neue Gattung der Wasserkäfer (*Hydrophilidae*) in Verbindung mit der Frage d. morphologischen (morphomatischen) Parallelismus. — Horae S. E. Ross., 34, 1900, 614-630 (russ.).
 35. Semertzov, A. N., Über die Evolutions-Theorie. I. Onthogenesis und Evolution. — Moskau 1912, V u. 300 u. II (russ.).
 36. Smirnov, D., Considerations sur morphologie et philogenie des espèces du genre *Phyllobius* Sch. de la groupe *glaucus* Scop. (*Col. Curcul.*). — Horae Soc. Ent. Ross., 40, n° 4, 1913, 150 pp., 20 Fig. (russ.).
 37. Sobolev, D., Über die Phylogenie des Goniatites. — Abhandl. d. Polytechn. Inst. in Warschau, 1914, 193 pp.
 38. Standfuss, M., Handbuch der paläarktischen Großschmetterlinge. — Jena 1896.
 39. Sturtevant, A. H., Genetic Studies on *Drosophila simulans*. — Genetics, 1-5, 1920, II, III-6, 1921.
 40. Terentjev, P. V., On the law of parallel lines in Amphibians. — Proc. of the First Congress of Russian Zoologists etc. in Petrograd 1922-1923, p. 33-35.
 41. Tower, W. L., One development of the colors and color patterns of *Coleoptera*, with observations upon the development of color in other orders of Insects. — The Decen. Publ. of the Univers. of Chicago, 1 ser., X, 1903, p. 1-40, t. I-III.
 42. Vavilov, N. J., The law of homologous series in variation. — Journ. of Genetics, XII, 1922, p. 47-89 (auch die russische Auflage-Saratov, 1920, 16 pp.).
 43. Verhoeff, Über d. Verfärbung der Coleopteren-Nymphen und Imagines. — Verh. Zool. Bot. Ges. Wien 1897, p. 679-688.
 44. Verity, R., *Rhopalocera palaeartica* I, 1912.
 45. Weismann, A., Vorträge über Descendenztheorie. I, 1902.
-