

Einige Bemerkungen zur Mosaikevolution

Von PETER BEURTON, Berlin

Spätestens seit der Begriffsprägung durch DE BEER (1954) hat die Mosaikevolution immer wieder die Diskussion um evolutionsbiologische Sachverhalte angeregt. Daß die implizite Wirkung bis ins vorige Jahrhundert zurückreicht (SCHINDEWOLF 1969), unterstreicht ihre Bedeutung. Folgendes Phänomen liegt ihr zugrunde: Der historische Übergang von einer Tiergruppe zu einer anderen, etwa von den Fischen zu den Landwirbeltieren oder von den Reptilien zu den Vögeln, vollzieht sich nicht durch eine allmähliche und gleichzeitige Wandlung aller wichtigen Merkmale, so daß die betreffenden Organismen zum gegebenen Zeitpunkt eine qualitativ intermediäre Phase durchschreiten würden. Die betreffenden Merkmale evolvieren ausgeprägt ungleichmäßig. Sie verändern sich im großen und ganzen nacheinander und unterliegen in dieser Phase im Vergleich zu ihrer Evolutionsgeschwindigkeit innerhalb der Tiergruppen schnellen Wandlungsraten. Die für die neu entstehende Tiergruppe typischen Merkmale nehmen allmählich zu, und die für die Ursprungsgruppe typischen Merkmale langsam ab. So kommt es, daß die Übergangsformen weitgehend unveränderte morpho-physiologische Merkmalskomplexe der ursprünglichen Gruppe mit völlig neuartigen Merkmalskomplexen der neu entstehenden Gruppe, die — für sich betrachtet — durch nichts an die alte Gruppe erinnern, vereinen. Alte und neue Merkmale bestehen mosaikartig nebeneinander. So hat das berühmteste Fossil, der Urvogel (*Archaeopteryx*) ein Gebiß mit für Reptilien typischen Zähnen; der Schwanz besitzt eine große Wirbelanzahl, ebenfalls typisch für die Reptilien; an den Enden der Flügel befinden sich noch reptilienartige Krallen usw. Andererseits besitzt der Urvogel, um nur noch ein Merkmal zu erwähnen, vollkommen ausgebildete Federn, die sich nicht nachweislich von denen der heutigen Vögel unterscheiden. Zu Recht ist der Urvogel als gefiedertes Reptil (anonym 1862) und fliegende Echse (WOODWARD 1862) bezeichnet worden. Ebenso zu Recht die ersten Amphibien als vierbeinige Fische (JARVIK 1955). Trotz mystischer Tendenzen diesen Sachverhalt gut treffend, bezeichnet CONRAD-MARIUS (1950) die Übergangsformen als „janushafte Geschöpfe, die nach zwei Seiten des Weltwerdens blicken“.

Als allgemeinste und philosophische Charakterisierung dieses Sachverhalts kann man sagen: Die Entwicklung vollzieht sich als Widerspruch zwischen Altem und Neuem. Ein Anliegen dieses Beitrags ist es zu zeigen, daß eine solche allgemeine Feststellung keine Trivialität ist, sondern wesentliche Einsichten vermitteln kann.

Dieser Widerspruch zeigt sich zunächst an folgendem Problem. Es ist bekannt, daß jeder Organismus das Ergebnis eines langen Entwicklungswegs ist, in dessen Verlauf neue Organe und morpho-physiologische Eigenschaften nur durch Koadaptation, d. h. harmonische Integration in den Gesamtorganismus, erworben werden können. Wie ist es dann aber möglich, daß in der Mosaikphase der Evolution die vorläufig noch vorhandenen alten Merkmalskomplexe scheinbar unbeeinflusst von den neuen Merkmalen neben diesen bestehen können und ebenso die fertig ausgebildeten neuen Merkmale so wenig an ihre stammesgeschichtliche Herkunft erinnern? So sagt STEINER (1962): „Zunächst ist es nicht denkbar, daß im harmonischen Aufbau und funktionellen System eines Organismus einzelne Teile sich selbständig weiterentwickeln könnten, ohne andere Teile oder Organe und damit den Gesamtorganismus zu beeinflussen.“ Dies ist eine explizite Fassung des CUVIERSchen Korrelationsgesetzes aus dem Jahre 1812, welches besagt, daß sich kein Organ eines Tiers verändern könne ohne eine gleichzeitige Veränderung der übrigen Organe zu bewirken.

Eine wirklich schlüssige Begründung der Mosaikrevolution durch Klärung dieses Problems ist meines Wissens in der Literatur bisher nicht ausgesprochen. Des öfteren findet man den recht kontemplativen Gedankengang, die Mosaikrevolution habe ihre letzte Ursache eben darin, daß die Entwicklung ungleichmäßig verläuft. Dann muß auch die Aussage, die Entwicklung vollzieht sich als Widerspruch zwischen Altem und Neuem, trivial erscheinen und wäre in diesem Fall besser durch eine Formulierung über die Ungleichmäßigkeit der Entwicklung zu ersetzen. WICKLER (zitiert n. OVERHAGE 1962) stellt fest, daß die Organismen „historische Reste“ oder „Anpassungen von Gestern“ während der Evolution mit sich schlepten, da es keine Art fertigbrächte, gleich das ganze Merkmalsinventar zu renovieren. Zweifellos ist diese Aussage nicht unrichtig, ist aber dennoch keine Lösung des Problems.

DE BEER (1954) beruft sich auf die harmonische Koadaptation als Ursache dafür, daß ein Organismus immer nur ein Organ auf einmal verändern kann, also gerade auf jenen Sachverhalt, der die Mosaikrevolution im allgemeinen problematisch erscheinen läßt. Hier ist meines Erachtens der richtige Ansatz für die Lösung des Problems gelegen. Dazu eine hochinteressante Feststellung von ROMER (1941) über den Übergang der Wirbeltiere vom Wasser- zum Landleben: Der Übergang der Fische (Crossopterygier) zum Landleben wurde veranlaßt durch saisonbedingte Dürreperioden, in denen kleinere Gewässer, in welchen sich die Tiere aufhielten, austrockneten. Jene Individuen, deren Flossen genügend stark ausgebildet waren, um ihnen das Aufsuchen noch nicht versiegter Gewässer auf dem Landwege zu ermöglichen, besaßen die größere Überlebenschance. Daher lag ein hoher positiver Selektionsdruck auf Flossen, die nur irgendwie die Lokomotion auf dem Lande ermöglichten, und so vollzog sich die Herausbildung der Schlüsselmerkmale der Amphibien, die Gliedmaßen. Und daher schließt ROMER: „The development of limbs and the consequent ability to live on land seem, paradoxically, to have been adaptations for remaining in the water, and true land life seems to have been, so to speak, only the result of a happy accident.“

Paradox erscheint diese Situation gerade deshalb, weil hier die Ursachen für die Mosaikrevolution auf Grund der glücklichen Lage der äußeren Umstände so sehr klar hervortreten: Man kann unmöglich die Entstehung der völlig neuartigen Merkmale durch Anpassung an das Landleben verkennen, die dann schließlich die großartige Evolution der Landwirbeltiere einleiten. Da diese Umbildungen ursprünglich nur dem Hinüberretten des Tiers in andere Tümpel dienen, kann ebensowenig die Tatsache übersehen werden, daß sie zuerst nur der Behauptung des ansonsten unveränderten Typus in der alten adaptiven Zone des Wassers dienen. Paradox heißt hier also, daß man die Objektivität des Widerspruchs kaum verkennen kann. Die empirischen Fakten bestätigen somit: Das Alte ist nicht nur funktionsloser historischer Rest, der noch nicht abgebaut werden konnte, sondern wird vermittels des Neuen erhalten, ebenso wie es selbst das Neue erzeugt. Altes und Neues bestehen nicht gleichgültig nebeneinander, sondern bedingen sich gegenseitig, trotz und in ihrer Gegensätzlichkeit. Nicht durch irgendwelche äußerliche Terminologie, sondern aus den biologischen Fakten selbst ergibt sich die Aussage, daß die Entwicklung sich als Widerspruch zwischen Altem und Neuem vollzieht. Deshalb ist sie nicht trivial.

Dieser Widerspruch kann mit Hilfe der Untersuchungen JARVIKS (1952) an *Ichthyostega*, der frühesten bekannten Amphibiengattung, detaillierter aufgezeigt werden. Bei *Ichthyostega* sind aus den Flossen bereits die für Landwirbeltiere typischen Gliedmaßen entstanden, deren einzelnen Knochenelemente eindeutig mit denen der heute lebenden Landwirbeltiere homologisierbar sind. Trotzdem besitzen sie noch einen Fischschwanz mit dorsal gelegenen Flossenstrahlen. Es ist nun aber ganz folgerichtig, daß, wenn Brust- und Bauchflossenpaar für den Fortbewegungsmodus auf dem Lande adaptiert werden, um primär das Überleben im Wasser zu sichern, im Wasser diese Fortbewegungsorgane aber auf Grund ihrer adaptiven Umwandlung sich weniger für

Schwimm-, Steuerungs- und Stabilisierungsfunktionen eignen, speziell die Schwanzflosse mit diesen Funktionen stärker belastet wird und daher solange persistiert, wie die Schwimmfähigkeit für *Ichthyostega* überhaupt noch von bedeutsamem positivem Selektionswert bleibt.

Der Sachverhalt, daß jeder Typus primitivere und fortschrittlichere Merkmale in sich vereint, benötigt, gemessen am heutigen Stand der Evolutionstheorie, keines besonderen Hinweises mehr. Zunehmend ist die Anzahl der Autoren, die den spezifischen Modus der Mosaikrevolution als allgemeingültig anerkennen, z. B. MAYR (1967): „Jeder Typus ist ein Mosaik primitiver und fortschrittlicher Merkmale . . .“ oder SCHINDEWOLF (1957) in bezug auf die Mosaikentwicklung: „Ja, es darf bezweifelt werden, ob es den Vorgang einer gleitenden, gleichmäßigen Umgestaltung des Gesamtorganismus überhaupt gibt.“ Hier ist aber noch zu untersuchen, ob überall die prinzipiell gleichen Faktoren wie beim Übergang der Fische zum Landleben wirksam werden und damit die oben gegebene Interpretation der Ursachen ebenfalls allgemeingültig ist. Betrachten wir dazu skizzenhaft die Entstehung der Vögel aus den Reptilien. Hier ist die Situation nicht in der gleichen Weise paradox-klar: Die an das Landleben angepaßten Reptilien, welche vermittels der Ausbildung von Vorformen von Federn sich zusätzlich die adaptive Zone des Luftraums zugänglich machten, erlangten sicherlich auf diese Weise in mancherlei Hinsicht einen Selektionsvorteil über andere Reptilien. Man ist jedoch leicht geneigt, diesen Vorteil ausschließlich in der damit eingeleiteten Anpassung an die adaptive Zone des Luftraums, d. h. nur in den so augenscheinlichen Neubildungen der Vögel zu sehen. Man möchte die persistierenden Reptilienmerkmale zu nur noch mitgeschleppten „Anpassungen von Gestern“ abwerten. Sogleich erhebt sich dann aber wieder die Frage, wie die Entstehung der Federn und einiger für Vögel typische Umbildungen der Knochen bei ansonsten unverändertem Reptilientypus mit der harmonischen Koadaptation aller Merkmale verträglich sei. Vielmehr ist es so, daß die Federn zwar in einer Hinsicht die Evolution der Vögel einleiteten, mit Hinblick auf das Landleben aber genau deshalb positiv selektiert wurden, weil sie den Reptilientypus ansonsten unverändert erhielten. Gerade vermittels des neuen Merkmals der Federn dürften die betreffenden Reptilien durch Ausnutzung des Luftwiderstands ihren Fortbewegungsmodus so verbessert haben, daß ihr im übrigen unveränderter Typus sich im Konkurrenzkampf mit anderen Reptilien weiterhin behauptungsfähig erwies. Die erste Funktion der Federn war es also, dem des weiteren unveränderten Reptilientypus Bestand zu sichern. Und wie wenig ist doch der Reptilientypus allein dadurch verändert, daß er zusätzlich noch Federn besitzt! Sehr richtig bemerkt GROSS (1956) symbolisch: „Das erste Federtier war ein Reptil“, und er stellt diese Worte dem Satz SCHINDEWOLFS: „Der erste Vogel kroch aus einem Reptile“ gegenüber. Nun ist dieser Satz aber ebenso symbolisch zutreffend. Ihm liegt nur jener andere Sachverhalt zugrunde, daß die Federn gleichzeitig die Entwicklung der Vögel einleiteten und damit die gesamte evolutive Umgestaltung des Typus. Der Gegensatz der Auffassungen beider Autoren löst sich auf diese Weise in der Objektivität des Widerspruchs. Das heißt, es geht nicht um die Richtigkeit des einen oder anderen der beiden Sachverhalte, sondern um die Richtigkeit beider zugleich. Bezeichnen wir beide Tiergruppen als Systeme, so kann man sagen: Es geht nicht um Systemerhaltung oder -veränderung, sondern um Systemerhaltung durch Systemveränderung und umgekehrt.

Das Paradoxe bei der Entstehung der Vögel tritt lediglich deshalb nicht so klar hervor, weil wir auf Grund mangelnder Faktenkenntnis nicht in analoger Weise wie bei den versiegenden Tümpeln anzugeben wissen, welche veränderten Bedingungen in der alten adaptiven Zone die Evolution der Federn erforderlich machten, damit die betreffenden Echsen sich weiterhin in dieser Zone behaupten konnten. Das heißt, die äußeren Umstände bei der Entstehung der Landwirbeltiere beleuchten einen Sachverhalt, der in anderen Fällen zwar nicht so deutlich hervortritt, aber überall der Mosaikrevolution

zugrunde liegen dürfte. Umgekehrt wird meines Erachtens ersichtlich, welchen methodischen und heuristischen Wert die bewußte Sicht des Widerspruchs als Triebkraft der Entwicklung für die Klärung evolutionsbiologischer Phänomene zu bieten vermag.

Implizite haben wir schon mit dem Begriff des Funktionswechsels argumentiert. Er ist für die Erläuterung einiger weiterer philosophischer Aspekte der hier vorgetragenen Konzeption der Mosaikrevolution wichtig. Im großen und ganzen wird darunter verstanden, daß ein Organ, welches unter bestimmten Umweltbedingungen einer Funktion dient, unter anderen Umweltbedingungen einer ganz anderen Funktion dienen kann, für die es ursprünglich nicht selektiv herausgebildet wurde. Während einem Merkmal, Organ usw. nur eine morphologische Bestimmung zukommen kann, ist es möglich, daß ihm je nach Beziehung zu den übrigen Organen, dem Gesamtorganismus und der Umwelt beliebig viele Eigenschaften oder Funktionen auszeichnen: Durch Verlagerung der Haifischschuppen in einen anderen Zusammenhang entstehen Zähne, durch funktionelle Umwandlung der Primitivlunge die Schwimmblase der Fische usw. Man sagt, das betreffende Organ sei bezüglich der zukünftigen Funktion präadaptiert. Beim Gebrauch dieses Worts sollte man sich aber stets vergegenwärtigen, daß die zukünftige Funktion oder Eigenschaft nicht (etwa in Keimform) bereits im betreffenden Organ vorhanden ist, sondern stets erst durch seine konkrete Beziehung zur Umwelt erzeugt wird. Beispielsweise kommt melanistischen Mutanten unter den Schmetterlingen in Industriegebieten möglicherweise deshalb ein erhöhter Selektionswert zu, weil Melanismus hier als Tarnung vor Feinden dienen kann, eine Eigenschaft, die der Dunkelfärbung „an sich“ (man stelle sich diese Färbung vor dem helleren Hintergrund der natürlichen Umgebung dieser Tiere vor) in keiner Weise zukommt.

Bereits DOHRN (1875) hat die Bedeutung des funktionellen Aspekts erkannt: „Der Begriff des Functionswechsels ... enthält Elemente, aus denen allmählig vielleicht eine Entwicklungsgeschichte der Functionen hervorgehen wird, aber gerade darum wird er auch von großem Nutzen für die Morphologie, für die Entwicklungsgeschichte der Structuren sein, die ja schließlich nur der zur Gestalt projicirte Inhalt und Verlauf der Functionen sind und ohne diese nicht gedacht werden können.“ Oft ist man geneigt, die selbständige evolutive Bedeutung des Funktionswechsels zu vernachlässigen und ihn nur insofern zu berücksichtigen, wie er sich im Nachhinein in allmählichen morphologischen Veränderungen der betreffenden Organe manifestiert. Beim einfachen Funktionswechsel ist dies besonders leicht möglich, weil die Realität nicht allzu sehr entstellt wird, wenn man ihn als ein zeitliches Nacheinander der ersten und zweiten Funktion auffaßt. Daß aber die Funktion in der Morphologie nicht restlos aufgeht, daß sie selbständig erzeugenden Charakter hat, zeigt nun die Mosaikphase der Evolution besonders deutlich, weil hier ein- und dasselbe Organ gleichzeitig in zwei verschiedenen funktionellen Beziehungen steht: In dieser Phase erzeugt die Relation eines Organs z. B. zum Landleben die Qualität „Gliedermaßen“. Die Beziehung des Organismus zum Wasser (die gerade durch die Gliedermaßen aufrechterhalten werden kann) bestimmt dieses Organ jedoch nach wie vor auch als die Qualität „Flossen“. (Auch wenn, wie bei *Ichthyostega*, bereits eine vollständige morphologische Umwandlung der Fortbewegungsorgane vollzogen ist, stellen diese in dem zuletzt genannten Zusammenhang nach wie vor — allerdings nunmehr weniger gut adaptierte — Flossen dar.) Der jeweilige Zusammenhang erzeugt hier also auf Grundlage ein- und desselben, morphologisch gleichen Organs zwei qualitativ verschiedene Organe durch dessen gleichzeitige Beziehung zu zwei verschiedenen adaptiven Zonen. Rein morphologisch kann eine Unterscheidung zwischen einem lurchartigen Fisch und einem fischartigen Lurch oder zwischen reptilhaften Vogelgestalten und vogelhaften Reptilgestalten (CONRAD-MARTIUS 1950) trivial erscheinen. In diesen Fällen liegt jedoch jeweils eine durch die unterschiedliche Relation zu beiden adaptiven Zonen bedingte, sehr verschiedenartige Qualität vor. Der lurchartige Fisch liegt diesseits, der fischartige Lurch jenseits des Funktionswechsels. Der

„zur Gestalt projicirte Inhalt der Functionen“ ist also kein einfaches zeitliches Nacheinander funktioneller und morphologischer Veränderungen, sondern eine unmittelbare Erzeugung neuer materieller Eigenschaften in Form neuer Beziehungen, selbst wenn noch keine morphologischen Veränderungen erfolgt sind. Daher kommt dem Funktionswechsel selbständige evolutive Bedeutung zu.

Nur das Verständnis dieses unmittelbar erzeugenden, materiellen Charakters neuer Beziehungen entzieht dem oft gegen die Selektionstheorie gerichteten Argument den Boden, nach dem ein Organ, z. B. die Gliedmaßen, nicht auf Grund vorteilhafter Funktion durch positive Selektion entstanden sein könne, da im Anfangsstadium das Organ und damit auch die betreffende Funktion noch gar nicht existent gewesen seien. Die Funktion erzeugt unmittelbar aus möglichen (= präadaptierten) Organen wirkliche Organe. Organe, die nicht wirken und so eine ihnen spezifische Funktion hervorbringen, sind keine wirklichen Organe; sie repräsentieren nur Mögliches. Die Fischflosse ist als Flosse wirklich. Möglich ist sie als Gliedmaße, „Flugorgan“ fliegender Fische usw. Darin, daß beliebig viele solcher materieller Resultate durch Eingehen eines Organs in beliebig viele Funktionen (Wirkungsweisen) erzeugt werden können, zeigt sich ein wesentlicher Aspekt der Unerschöpflichkeit der Materie.

Wenn aber erst die Beziehung zum Land die neue Qualität der Gliedmaßen erzeugt, so heißt das, daß diese sich nicht „logisch“ aus der Qualität der Fischflossen ableiten läßt, da diese Qualität wiederum nur in bezug auf das Wasserleben existiert. Es ist nicht möglich, die Gliedmaßen als neue Qualität aus den Flossen auf deduktivem Wege zu erschließen, da die Flossen nur in bezug auf die Fischnatur und die Gliedmaßen nur in bezug auf das Landleben desselben Tiers als solche bestehen. Positiv ausgedrückt weist diese Unmöglichkeit auf den Sachverhalt hin, daß die Evolution wirklich Neues, d. h. vorher noch nicht Vorhandengewesenes, hervorbringt. Man kann das Problem auch anders formulieren: der Funktionswechsel beinhaltet einen dialektischen Sprung. Dieser Sprung folgt aus dem Widerspruch: warum werden die Fische zu Landwirbeltieren?, damit sie als Fische überleben können. Die Gliedmaßen sind daher in der Mosaikphase der Evolution aus Sicht des Zusammenhanges „Fisch“ nur wesentlich zufälliges Produkt. Wesentlich, insofern wegen der versiegenden Gewässer akzessorische Organe für die weitere Behauptung des Fisches im Wasser notwendig werden, zufällig, insofern diese Organe gleichzeitig erstens überhaupt einen neuen Gesamtzusammenhang, der der Fischnatur äußerlich bleibt, und zweitens unter den prinzipiell unendlich vielen möglichen neuen Zusammenhängen den des Landwirbeltiers als wirklichen erzeugen. In diesem Sinn bedeutet der von ROMER gebrauchte Begriff des „glücklichen Zufalls“ nicht etwa ein Leugnen von gesetzmäßigen Zusammenhängen, ein Proklamieren der Akausalität, sondern eine mögliche Form, in der historische Notwendigkeit erscheinen oder wirklich werden kann. Es ist die zufällige Verwirklichung einer der in den Entwicklungsgesetzen enthaltenen Möglichkeiten. Aus diesen Gründen birgt die Feststellung, daß es widersprüchliche Formen des Zusammenhanges gibt, die daher über rein „logisch“ erschließbare Zusammenhänge hinausgehen, nichts Mystisches. Mystik und Idealismus entstehen, wenn wegen mangelnder „logischer“ Ableitbarkeit des qualitativen Gehalts neuer tierischer Baupläne der Begriff der Kausalität überhaupt aufgegeben wird und an seiner Stelle eine „morphologische Grundidee“, die „Sinn und Zweck in sich selbst trägt“ (DASQUÉ 1935) oder ein „Willen zur Eigengestaltung“ (BEURLEN 1937) postuliert wird.

Die Übergangsphase von einer Tiergruppe zur anderen ist gewöhnlich von einer größeren Evolutionsgeschwindigkeit begleitet. Die Mosaikformen werden durch ihre Vorfahren besonders intensiv im Konkurrenzkampf vernichtet, weil sie nicht mehr so gut wie diese z. B. dem Wasserleben angepaßt sind. Ebenso beständig werden sie aber auch durch ihre dem Landleben bereits besser angepaßten Nachfahren selektiv eliminiert. Die Evolution verläuft also deshalb schneller, weil die Übergangsformen weder dem einen

noch dem anderen Zusammenhang vollauf gerecht werden, und dies ist der Fall, weil es keine „dazwischenliegenden“ Zusammenhänge oder Qualitäten gibt, sondern ein dialektischer Sprung besteht.

Falsch erscheint es mir jedoch, wie es in ähnlichen Fällen gelegentlich getan wurde, bereits in der höheren Evolutionsgeschwindigkeit dieser Phase das Wesen des Sprungs zu sehen. Das läuft darauf hinaus, ihn durch ausschließlich (mehr oder weniger lang andauernde) allmähliche Wandlungen zu ersetzen und damit faktisch zu behaupten, daß es in der Natur keine Sprünge gäbe. Zwar wird auf Grundlage des morphologischen Wandels die Gliedmaßenfunktion der Flossen gewisser Fische langsam intensiver und verwirklicht sich ihre Natur als Landwirbeltiere daher allmählich, ebenso wie die Flossenfunktion jener Organe und damit das Fischdasein jener Tiere nach und nach bedeutungslos wird. Da aber die Funktion dieser Organe als Flossen und ihre Funktion als Extremitäten durch keine Zwischenfunktionen vermittelt werden, bleibt auf Grundlage der allmählichen morphologischen Wandlungen der Übergang vom Fisch zum Lurch immer auch ein Sprung. In diesem Sinn erklärt ENGELS (1878): „Bei aller Allmählichkeit bleibt der Übergang ... immer ein Sprung, eine entscheidende Wendung.“

Abschließend sei betont, daß hier bewußt nicht näher auf den Prozeß der Mutation (Rekombination) und Selektion von Genen eingegangen wurde. Die letztlich auf Grundlage der Selektion von Genen erzeugten morphologischen Veränderungen entwickeln in ihren gegenseitigen funktionellen Beziehungen und ihren Beziehungen zur Umwelt, wie besonders plastisch das Beispiel der Mosaikrevolution zeigt, dialektische Zusammenhänge, die zwar erst durch die Selektion von Genen ermöglicht, nicht aber ausschließlich bestimmt werden. Der Selektionswert der Genkomplexe wird erst bestimmt durch die Bedeutung der betreffenden Organe für den Gesamtorganismus in Beziehung zu bestimmten adaptiven Zonen. MAYR hat dieses Problem auf der Jahrestagung der Leopoldina 1973 sehr prägnant in einem Satz zusammengefaßt: Mutieren können Gene, selektiert aber werden Individuen. Hier liegt ein relativ selbständiger Bereich der Evolutionstheorie vor, der auf dem Boden des Darwinismus zugänglich ist, aber durch Mutation und Selektion der Gene noch nicht vollständig erfaßt wird.

Zusammenfassung

Die Merkmale der Übergangsformen zwischen zwei Stammeseinheiten wandeln sich scheinbar unabhängig voneinander und nacheinander. Daher kommt es, daß diese Formen Merkmale in sich vereinen, von denen einige für die Ursprungsgruppe, die anderen aber für die neue Gruppe charakteristisch sind. Oft wurde die Ungleichmäßigkeit der Evolution als Ursache dieser Erscheinung ausgegeben. Ein solcher Schluß ist jedoch tautologisch. Erst der der Evolution innewohnende Widerspruch zwischen Altem und Neuem kann dieses Problem klären.

Резюме

Признаки переходных формы, находящихся между двумя систематическими группами, повидимому меняются независимо дру от друга и друг за другом. Поэтому эти формы объединяют в себе такие признаки, которые характерны как для исходной так и для новой группы. Часто причиной этого явления считали неравномерность эволюции. Но такой вывод тавтологичен. Только присущее эволюции противоречие между старым и новым может объяснить эту проблему.

Summary

Evolutionary change of the features in forms leading to new phyletic lines takes place rather independantly and one by one. Thus, the transitional forms are composed of features some of which are typical of the former group and some of which of the new one. Frequently this has

been considered an outcome of irregularity in the process of evolution. Such an interpretation is tautological. Only the contradiction within evolution between the new and the old may solve this problem.

Literatur

- ANONYM: The feathered reptile of Solnhofen. — *Intell. Observer* (1862) 1, p. 367—368, (engl.).
- BEER, G. R. DE: *Archaeopteryx* and evolution. — *Advmt. sci.*, London 11 (1954), p. 160—170, (engl.).
- BEURLEN, K.: Die stammesgeschichtlichen Grundlagen der Abstammungslehre. — Jena: K. Fischer Verl. 1937.
- CONRAD-MARTIUS, H.: Der Ursprung des Menschen. — *Philos. Jb.*, 60 (1950), S. 122—138.
- DASQUÉ, E.: *Organische Morphologie und Paläontologie*. — Berlin: Verl. Gebr. Borntraeger 1935.
- DOHRN, A.: *Princip des Functionswechsels. Genealogische Skizzen*. — Leipzig: 1875.
- ENGELS, F.: Herrn Eugen Dührings Umwälzung der Wissenschaft. 3. Aufl. — Stuttgart: 1894 (zitiert n. Werkausgabe 20, Berlin 1962).
- GROSS, W.: Über die „Watson'sche Regel“. — *Paläont. Z.*, Stuttgart 30 (1956), S. 30—40.
- JARVIK, E.: On the fish-like tail in the ichthyostegid stegocephalians. — *Medd. Grønland*, 114 (1952), (engl.).
- The oldest tetrapods and their forerunners. — *The Sci. Mon.*, New York 80 (1955), p. 141—154, (engl.).
- MAYR, E.: *Animal Species and Evolution*. — Cambridge (Mass.): 1963, (engl., deutsch. Übersetz.: *Artbegriff und Evolution*. — Hamburg und Berlin: 1967).
- OVERHAGE, P.: Mischformen und Übergangsformen. — *Broteria* 31 (1962), S. 1—22.
- ROMER, A. S.: *Man and the Vertebrates*. 3. Aufl. — Chicago: 1941, (engl.).
- SCHNDEWOLF, O. H.: Über Mosaikentwicklung. — *N. Jb. Geol. Paläont., Mh.*, Stuttgart (1957), S. 49—52.
- Über den Typus in morphologischer und phylogenetischer Biologie. — *Abh. Akad. Wiss. Lit. Mainz, math.-nat. Kl.*, Wiesbaden (1969) 4.
- STEINER, H.: Befunde am dritten Exemplar des Urvogels *Archaeopteryx*. — *Vjschr. naturf. Ges.*, Zürich 107 (1962), S. 197—210.
- WOODWARD, H.: The flying lizards of the secondary rocks. — *Intell. Observer*, (1862) 2, p. 443—451, (engl.).

Manuskripteingang: 9. September 1974

Anschrift des Autors:

Dr. P. BEURTON, Akademie der Wissenschaften der DDR, Zentralinstitut für Philosophie,
DDR - 108 Berlin, Otto-Nuschke-Straße 10—11



Bestelldatum: 2007-11-28 23:04:52
Bestellnummer: SUBITO-2007112803838

Subito-Bestellung

NORMAL

Land
Rainer

Tel: 039931-54726
Mail: r1a@thuenen-institut.de
Fax:
Ben.-Gruppe: USER-GROUP-1

Scmarsower Strasse 1
16949 Triglitz

Benutzer-Ausweisnummer
FOR07X00048



Verfasser: Beurton, Peter
(Aufsatz)
Titel: Einige Bemerkungen zur Mosaikevaluation
(Aufsatz)
Seiten: ??? 539-545
Titel:
(Monographie oder Zeitschrift)
Zeitschrift fuer geologische Wissenschaften
Berlin
0303-4534

Standort:
ZA 36897 / FMAG ZA 36897 [LS2: V]

Band/Heft 1975/5 Jahrgang 1975

Lieferform PDF Lieferart EMAIL

PPN:
Bemerkung:

*****REKLAMATIONEN bitte unbedingt innerhalb von 10 Tagen an die bearbeitende Bibliothek senden (Adresse siehe unten)*****
Wir weisen den Empfänger darauf hin, dass Sie nach geltendem Urheberrecht die von uns übersandten Vervielfältigungsstücke ausschließlich zu Ihrem privaten oder sonstigen eigenen Gebrauch verwenden und weder entgeltlich noch unentgeltlich in Papierform oder als elektronische Kopien verbreiten dürfen. SUB Göttingen

Lieferschein
Abrechnung über Subito-Zentralregulierung

Lieferbibliothek: <7> SUB Göttingen, GAUSS			
Bearbeitungsdatum: 28. Nov. 2007			
<input type="checkbox"/> Eildienst (24 Std/ hrs) <input type="checkbox"/> Altbestand		Anzahl Kopien 7	
<input type="checkbox"/> Kopie/ hardcopy <input checked="" type="checkbox"/> E-Mail <input type="checkbox"/> Ariel <input type="checkbox"/> Fax <input type="checkbox"/> Ausleihe eines Buches (Mikroform)/lending of book (microform)			
Hausadresse: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen, Fernleihe, Platz der Göttinger Sieben 1, 37070 Göttingen GERMANY		Telefon: +49(0)551/39-2035, -5276 Fax: +49(0)551/39-5014 E-Mail: gauss@mail.sub.uni-goettingen.de Ust-IdNr: DE152336201	