

kolonien ursächlich zusammenhängt. Näher kann ich auf diese interessante Frage hier nicht eingehen⁶⁾.

Ich kehre nun zu Holmgren's „Studien über südamerikanische Termiten“ zurück. Er macht (S. 8) darauf aufmerksam, dass namentlich bei *Rhinotermes* zwei qualitativ verschiedene Soldatenformen vorkommen, sogen. Gabelnasuti und normale Soldaten. Bei *Rh. taurus* Desn. trifft man beide, während *Rh. marginalis* L. nur Gabelnasuti besitzt. Die Wichtigkeit derartiger Unterschiede für die Systematik und die Phylogenie wird von Holmgren mit Recht hervorgehoben. Seine Studie trägt ohne Zweifel viel dazu bei, dass man die systematische Bedeutung der Soldatenkaste bei den Termiten künftig besser wird würdigen lernen. Auch über manche Fragen der Termitenbiologie gibt seine Arbeit neue Aufklärungen und Bereicherungen unserer Kenntnis, z. B. über den Nestbau der Termiten (S. 115 ff.). Bezüglich der Symbiose zwischen verschiedenen Termitenarten (S. 112 ff.) glaubt er, dass bisher kein einziger Fall wirklicher Symbiose nachgewiesen sei. Allerdings versteht er hierunter ein gegenseitiges Nutzverhältnis. Als Diebstermiten, die gelegentlich bei anderen Termitenarten hausen, lässt er *Eutermes microsoma* Silv. und *Mirotermes fur* Silv. gelten. Zur Zahl der Königinnen, die man in Termitenestern findet (S. 90 ff.) sei als Ergänzung noch bemerkt, dass Herr J. P. Schmalz in S. Catarina in den Nestern von *Eutermes areuarius-fulviceps* Silv. nicht selten mehr als eine Königin fand, in einem Falle sogar fünf. (Nach dem in meiner Sammlung befindlichen Sendungsmaterial von Schmalz.)

Zur Methodologie und Geschichte der Deszendenztheorie.

Von S. Tschulok, Fachlehrer (Zürich).

(Fortsetzung.)

An der Grenze zwischen idealistischen und realistischen Transformisten steht Goethe, über dessen Beziehungen zur Deszendenztheorie die Ansichten der Forscher geteilt sind. Während einige (Haeckel, Seidlitz) seinen diesbezüglichen Äußerungen einen vollständig realen Sinn unterlegen und ihn als einen der bedeutendsten Vorläufer Darwin's feiern, sind andere (O. Schmidt, Sachs, Carus) eher geneigt, ihn der rein naturphilosophischen Richtung beizuzählen.

In etwas anderer Weise nimmt auch Lamarck eine Zwischenstellung zwischen idealistischem und realistischem Transformismus

6) Ich verweise nochmals auf Wheeler's neue Studie „The Polymorphism of ants“ (1907), welche auch gute Gesichtspunkte zur Entwicklung der Termitengesellschaften enthält.

ein. Zwar ist seine Auffassung des Problems vollständig realistisch, aber in der Art der Beweisführung schließt er sich an die naturphilosophische Richtung an. Selbst Charles Martins, der sich in der Einleitung zu der von ihm besorgten Neuausgabe der Zoologischen Philosophie (1873) redlich bemühte, dem verkannten Genie die ihm gebührende Anerkennung zu verschaffen, schrieb über Lamarek wörtlich: „Indem Lamarek vielmehr durch Vernunftschlüsse, als durch positive Tatsachen zu überzeugen suchte, hat er die verkehrte Methode der deutschen Naturphilosophen Goethe, Oken, Carus, Steffens geteilt.“ Und weiter heisst es: „wenn man seine zoologische Philosophie liest, so merkt man, warum so streng wissenschaftliche Männer wie Cuvier und Laurent de Jussieu seine Schlussfolgerungen nicht angenommen haben, man begreift, dass sie dieselben bekämpfen mussten“ etc.

Fragen wir aber von unserem Standpunkt aus: hat Lamarek die Deszendenztheorie begründet, so kann die Antwort nur negativ lauten. Denn er hat jene Tatsachenreihen, welche allein die zwingende Notwendigkeit dieses Gedankens beweisen, gar nicht in den Kreis seiner Betrachtungen gezogen. Der Grund lag zum Teil darin, dass der positive Stand der Wissenschaft eine solche Darstellung noch nicht zuließ, denn sämtliche Einzeldisziplinen, an die appelliert werden musste, natürliche Systematik, Morphologie, Embryologie, Geographie und Paläontologie staken noch in den Kinderschuhen. Der Riesenfortschritt, welchen die deskriptive Biologie in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts gemacht hat, um einem Darwin das Beweismaterial in ungeahnter Fülle verschaffen zu können, erleuchtet erst recht in diesem Zusammenhange. Der Misserfolg Lamarek's war aber außerdem dadurch bedingt, dass er sich gar nicht in dieser Richtung nach Beweismitteln ungesehen hatte, sondern fast ausschließlich von biophysikalischen Betrachtungen ausging. Die einzigen Stellen des Buches, welche eine entfernte Ähnlichkeit mit einer richtigen Beweisführung zeigen, sind diejenigen, wo er vom relativen und künstlichen Charakter der Klassifikationen spricht, von der Relativität des Artbegriffes, dem Vorhandensein von allmählichen Abstufungen u. s. w. Wie wenig er sich aber auf diesem einzig konkreteren Boden zu helfen weiß, zeigt sein Verfahren mit den Fossilien. Die Fossilien waren für ihn nicht von den jetzigen verschiedene Arten, sondern bloß ausgestorbene Individuen, die sich von den jetzt lebenden deshalb unterscheiden, weil die Individuen dieser Art sich seitdem verändert haben. „Wenn nun eine Menge dieser versteinerten Muscheln Verschiedenheiten aufweisen, die uns nach den angenommenen Ansichten nicht gestatten, sie für Analoga der bekannten verwandten Arten zu halten, folgt daraus mit Not-

4) Zoologische Philosophie. Deutsch von Dr. A. Lang.

wendigkeit, dass diese Muscheln wirklich ausgestorbenen Arten angehören? Außerdem, warum sollten sie ausgestorben sein, da ja der Mensch sie nicht ausrotten konnte⁵⁾? Wäre es im Gegenteil nicht möglich, dass die versteinerten Individuen, um die es sich handelt, noch lebenden Arten angehören, die sich indessen seither verändert und die Entstehung der gegenwärtig noch lebenden verwandten Arten veranlasst haben.“

Man dürfte nach dieser eigentümlichen Argumentation Lamarck einmal fragen: sind nun Arten veränderlich oder nicht? Und die Gegner hatten mit solchen Argumentationen leichtes Spiel.

Es mag hier erwähnt werden, dass nach der Aussage des Verfassers „die zoologische Philosophie nur eine neue, umgearbeitete, verbesserte und stark vermehrte Ausgabe seines Werkes, betitelt ‚Untersuchungen über die Organismen‘ (Recherches sur les corps vivants) darstellt.“ Das Werk umfasst tatsächlich das gesamte Lebensphänomen und sollte für jene Zeit ungefähr dasselbe leisten, was in unserer heutigen Literatur etwa die „Prinzipien der Biologie“ von Spencer, eine „Allgemeine Physiologie“ von Verworn, eine „Allgemeine Physiologie“ von Rosenthal und eine „Allgemeine Biologie“ von O. Hertwig zusammengenommen. Dass aber ein Versuch, das Deszendenzproblem auf diesem Wege zu fassen, in allgemeine Betrachtungen ausarten musste, ist beim völligen Mangel experimenteller Untersuchungen über die Variabilität ja selbstverständlich. Und so wurden der Tonstoff und das Nervenfluidum, die Entstehung der Krebse aus Spinnen, welche „oft ins Wasser gegangen sind“, die Wärme als die Mutter aller Zeugungen, die fortdauernde Urzeugung niederer Tiere („indem sonst die Ordnung der Dinge, die wir beobachten, nicht existieren könnte“) u. s. w. Marksteine einer Darstellung, welche einem Empiriker Darwin als „erbärmlich“ erscheinen musste, und welcher er „nicht eine Tatsache, nicht eine Idee“ zu entnehmen vermochte: Sollen wir nun dem Machtspruch der eingangs zitierten Autoritäten folgen und von Lamarck's Deszendenztheorie reden, oder sollen wir der methodologischen Einsicht den Vorzug geben und anerkennen, dass Lamarck's Verdienste um die eigentliche Begründung der Deszendenztheorie sich so ziemlich dem Nullwerte nähert?

Ganz ebenso steht es mit den übrigen „Vorläufern“ Darwin's. Überall finden wir dasselbe: entweder ist es eine rein idealistische

5) Weiter oben schreibt Lamarck: „Wenn es wirklich ausgestorbene Arten gibt, so kann dies ohne Zweifel nur unter den großen Tieren, welche die trockensten Teile der Erde bewohnen, der Fall sein, wo der Mensch durch seine unumschränkte Herrschaft die Individuen einiger Arten, die er nicht erhalten oder zähmen wollte, austilgen konnte.“ Lamarck hält es bloß für möglich, dass Megatherien und Mastodonten nicht mehr in der Natur vorhanden wären, Wassertiere und überhaupt kleine Tiere dagegen können nach Lamarck gar nicht aussterben.

Auffassung der Entwicklung und kommt gar nicht in Betracht, oder es ist realistisch gemeint, erhebt sich aber kaum über die Bedeutung eines gelegentlichen, meist schüchternen Hinweises (z. B. Carus), oder endlich, wenn die transformistischen Ansichten systematisch durchgearbeitet und vorgetragen wurden, so bewegten sie sich mehr oder weniger ausschließlich auf biophysikalischem Gebiete, sie gingen nicht vom Verteilungsproblem, sondern vom Beziehungsproblem aus, sie suchten die Faktoren der Entwicklung aufzuzeigen, während die allein zwingende Ableitung der Entwicklungsidee selbst mit den Hilfsmitteln der Biotaxie noch nicht versucht worden war. Und so mussten sie alle der Spekulation verfallen, denn das empirische Material über Variabilität war noch gar nicht da. Wir können also im vollständigen Gegensatz zu der oben zitierten allgemein vertretenen Ansicht den Misserfolg der Vorläufer Darwin's folgendermaßen erklären. Nicht weil sie den Faktoren der Entwicklung keine genügende Beachtung geschenkt, nicht weil sie es unterlassen hatten, eine anschauliche Schilderung von dem Entwicklungsvorgang zu geben, haben sie verfehlt, auf die Männer der Wissenschaft einen Einfluss auszuüben, sondern umgekehrt: weil sie, unter Vernachlässigung der vergleichenden Forschung, ihre Argumente einzig und allein aus jenem Gebiete der Biophysik herbeiholten, welches selbst bei einem höheren Stande der empirischen Forschung für sich allein unfähig ist, einen vollgültigen Beweis zu erbringen, bei dem damaligen Stande aber sie völlig im Stich lassen musste. Wohl gaben sie „mechanische“ Erklärungen, wohl schilderten sie in anschaulicher Weise die Wirkung der Faktoren (Geoffroy, Lamarck), aber sie stützten sich auf keine Tatsachen und vermochten ernste Forscher nicht zu überzeugen.

So begreifen wir, warum bis zum Jahre 1859 jener Zustand der Dinge herrschte, welcher uns von Haeckel, Wallace, Weismann u. a. geschildert wird: das Konstanz- und Schöpfungsdogma herrschte uneingeschränkt und im Zusammenhang damit war natürlich auch die organische Zweckmäßigkeit und die mannigfachen Beziehungen der Organismen, als das Werk der weisen Vorsehung vollständig begreiflich. Ein Versuch, die Deszendenzidee zu begründen, galt bei den ernstesten Forschern als gefährliche Spekulation. Denn das waren bis dahin alle Versuche in der Tat gewesen.

Und nun kam Darwin. Darwin's ganzer Bildungsgang machte ihn besonders zur Lösung des großen Problems geeignet. Denn er war kein zünftiger Naturforscher, der in langen Studienjahren neben den Tatsachen und Methoden der Disziplin auch die traditionellen Ansichten aufgenommen hätte. Er beschäftigte sich als Liebhaber mit der Naturkunde und war in theoretischen Fragen so vorurteilsfrei wie nur irgend möglich, eine tabula rasa im wahren Sinne.

Die angeborene geniale Beobachtungsgabe, die sich auf den Jagden und Sammelausflügen geschärft und ausgebildet hatte, paarte sich mit einer Unvoreingenommenheit, wie sie bei einem in einer „Schule“ trainierten Naturforscher nicht zu erwarten wäre. Als ihm Henslow den Vorschlag übermittelte, die Reise des „Beagle“ als Naturforscher mitzumachen, begründete er dies folgendermaßen: „ich spreche dies aus, nicht in der Voraussetzung, dass sie ein fertiger Naturforscher, sondern reichlich dafür qualifiziert sind, zu sammeln, zu beobachten und alles, was einer Aufzeichnung auf dem Gebiete der Naturgeschichte wert ist, aufzuzeichnen.“

Um aber diesen unvoreingenommenen Geist, die ungewöhnliche Beobachtungsschärfe und die geniale Intuition auf die Bearbeitung des heranreifenden Entwicklungsproblems zu lenken, bedurfte es eines Studienobjektes, welches geeignet wäre, die Hauptpunkte des großen Problems in recht anschaulicher Weise vor Augen zu führen. Diese Gelegenheit bot sich Darwin auf seiner Reise um die Welt. Es ist aus seiner Autobiographie und aus seinen Briefen hinreichend bekannt, was ihn auf dieser Reise besonders frappierte: es waren die Erscheinungen der geographischen Verbreitung (Insel-fauna, repräsentative Formen in Südamerika u. s. w.) und die Verwandtschaft der fossilen Fauna Südamerikas mit der jetzt lebenden, bei totaler Abweichung beider von den europäischen. Es war also das Verteilungsproblem in systematischer, geographischer und geologischer Beziehung, welches Darwin in wohl begreiflicher Weise auf den Deszendenzgedanken geführt hat.

1837 schreibt er ins Taschenbuch: „Im Juli fing ich das erste Notizbuch über die Umwandlung der Arten an. War ungefähr seit dem vorigen März über den Charakter der südamerikanischen Fossilien und die Arten vom Galapagos Archipel sehr überrascht. Diese Tatsachen (ganz besonders die letztere), bilden den Ursprung aller meiner Ansichten.“

Nicht die großen Grundzüge im Bau ganzer Klassen haben Darwin auf jene Vermutung geführt, sondern auffallende Erscheinungen, die sich auf die kleinsten taxonomischen Einheiten bezogen. Sein frischer unvoreingenommener Geist war noch nicht von jenen Redensarten gefangen, welche sich den Spezialforschern bei jahrelanger Betrachtung der Objekte aufdrängten und infolge der Gewöhnung eine „Erklärung“ vortäuschten. Ausdrücke wie „Einheit des Bauplanes“, „Stufenfolge der animalischen Organisation“ u. s. w. waren Darwin ganz fremd. Infolgedessen war seine Auffassung des Problems von Anfang an streng realistisch. Sein Verfahren war empirisch, die induktiven Schlussfolgerungen von einer musterhaften Klarheit und klassischen Einfachheit. Zwei Eidechsenarten auf den Galapagos, verwandt mit amerikanischen Leguanen, aber doch generisch verschieden und auf zwei Inseln auch spezifisch ver-

schieden, also endemische Spezies einer endemischen Gattung von amerikanischem Gepräge. Da war das Problem da.

Darwin war und blieb also der erste, welcher das allgemeine Deszendenzproblem nicht allein realistisch auffasste, sondern auch bei seiner weiteren Behandlung den Boden des Empirismus nicht verlassen hat und das richtige Verhältnis zwischen Induktion und Deduktion innehielt. Er war es, welcher die Tatsachen der Verteilung für den Deszendenzgedanken ins Feld führte, also denjenigen Beweis erbracht hatte, welchen wir als den logisch einzig richtigen, als den notwendigen und hinreichenden kennen gelernt haben.

Wenn ich dies alles bedenke, so stehe ich nicht an zu behaupten, dass Darwin in der Begründung der Deszendenztheorie keine Vorläufer gehabt hat. Da ich mich mit dieser Behauptung in Gegensatz zu der herrschenden Meinung stelle, so sei es mir erlaubt, an Hand von Zitaten aus der „Entstehung der Arten“ meine Ansicht zu stützen. Darwin hat zuerst die Hierarchie des natürlichen Systems in deszendenztheoretischem Sinne gedeutet. Schon aus der eigentümlichen Anordnung der Organismen im natürlichen System allein scheint sich ihm der unvermeidliche Schluss zu ergeben, „dass in unseren Klassifikationen noch etwas mehr zum Ausdruck kommt als bloße Ähnlichkeit. Und ich glaube in der Tat, dass dies der Fall ist und dass die Gemeinsamkeit der Abstammung (die einzige bekannte Ursache der Ähnlichkeit organischer Wesen) das Band ist, welches, wenn auch unter mancherlei Modifikationsstufen, in unseren Klassifikationen sich teilweise enthüllt.“

Darwin hat zuerst nachgewiesen, dass diese Konsequenz die einzige ist, die sich mit dem realistischen Charakter der Naturforschung verträgt, während mit den Ausdrücken, das natürliche System enthülle uns den Plan des Schöpfers „für unsere Erkenntnis nichts gewonnen zu sein scheint“. Das ist kurz und bündig und doch betrifft es eine Frage von weittragender prinzipieller Bedeutung. Es ist nicht einmal eine Alternative da, sondern ein einziger, zwingender Schluss, denn nur „die oben entwickelte Ansicht erklärt die natürliche Anordnung in Gruppen unter Gruppen, und eine andere Erklärung ist nie versucht worden“ (Darwin, Entstehung der Arten, Kap. XIV (XIII der 1. Auflage)⁶).

Letzteres trifft nicht ganz zu, denn es ist bekannt, dass bereits Linné einen solchen Erklärungsversuch gemacht hat. Er schrieb 1764, also 95 Jahre vor Darwin:

1. Der Schöpfer hat im Anfang das medullare vegetabilische

6) Es ist immer zu berücksichtigen, dass in den ersten vier Auflagen der Entstehung nur 11 Kapitel waren, das jetzige VII. Kapitel ist später hinzugekommen.

Wesen mit den konstitutiven Prinzipien des mannigfachen kortikalen Wesens versehen, woraus so viele verschiedene Individuen entstanden sind, als es natürliche Ordnungen gibt.

2. Diese klassischen Pflanzen hat der Allmächtige untereinander gemischt, infolgedessen sind so viele Gattungen innerhalb der Ordnungen entstanden, die aus diesen Pflanzen entstanden sind.

3. Diese generischen Pflanzen hat die Natur gemischt, woraus so viele Spezies einer Gattung entstanden sind, als es deren heute gibt.

4. Diese Spezies hat der Zufall gemischt, woraus so viele Varietäten hervorgegangen, als vorzukommen pflegen. (Vgl. Sachs, Geschichte der Botanik, S. 114. Die Übersetzung entnehme ich Radl, Geschichte der biologischen Theorien.)

Dieser Erklärungsversuch braucht keiner eingehenden Kommentare, ebenso wie derjenige von Jakob Theodor Klein, der allmächtige Schöpfer habe die Tiere in Gattungen und Geschlechter eingeteilt. Da sie mit Begriffen operieren, die nicht naturwissenschaftlich gefasst werden können, so entziehen sie sich einer wissenschaftlichen Diskussion. Sie mögen also bloß angeführt werden.

Die ungleichmäßige Verteilung der Arten auf die höheren Gruppen des Systems, Familien, Ordnungen u. s. w. ist durch das Aussterben bedingt und dies erklärt uns auch den relativen Charakter jener Umgrenzungen.

Dies alles wurde zuerst von Darwin erörtert und für die Deszendenztheorie verwertet. Er schrieb: „Die verschiedenen Artengruppen endlich, die Ordnungen und Unterordnungen, Familien und Unterfamilien, Gattungen u. s. w., scheinen, wenigstens bis jetzt, ganz künstlich zu sein.“ „Man konnte bei den Pflanzen wie bei den Insekten Beispiele von Artengruppen anführen, die von geübten Naturforschern erst nur als Gattungen aufgestellt und dann allmählich zum Rang von Unterfamilien und Familien erhoben worden sind, und zwar nicht deshalb, weil durch spätere Forschungen neue wesentliche, zuerst übersehene Unterschiede in ihrer Organisation ermittelt worden waren, sondern nur infolge späterer Entdeckung vieler verwandter Arten, mit nur schwach abgestuften Unterschieden.“ „Waterhouse hat die Bemerkung gemacht, dass, wenn ein Glied aus einer Tiergruppe Verwandtschaft mit einer ganz anderen Gruppe zeigt, diese Verwandtschaft in den meisten Fällen eine allgemeine und nicht eine spezielle Verwandtschaft ist.“ Und endlich: „Das Erlöschen hat . . . einen bedeutsamen Anteil an der Bildung und Erweiterung der Lücken zwischen den verschiedenen Gruppen in jeder Klasse gehabt.“ „Aussterben hat die Gruppen nur umgrenzt, durchaus nicht gemacht. Denn wenn alle Formen, welche jemals auf dieser Erde gelebt haben, plötzlich wieder erscheinen könnten, so würde es zwar ganz unmöglich sein, die Gruppen durch Definitionen voneinander zu unterscheiden; trotzdem würde eine natür-

liche Klassifikation oder wenigstens eine natürliche Anordnung möglich sein.“ Darwin erörterte ausführlich den klassifikatorischen Wert verschiedener Merkmale unter dem Gesichtspunkte der Deszendenz und erklärte in diesem Zusammenhang den Unterschied zwischen dem natürlichen und jedem künstlichen System. „Daher hat sich ferner oft genug eine bloß auf ein einziges Merkmal, wenngleich von höchster Bedeutung, gegründete Klassifikation als mangelhaft erwiesen, denn kein Teil der Organisation ist unabänderlich beständig“ (Kap. XIV).

Darwin erklärte jene auffallende Diskordanz zwischen der physiologischen Wichtigkeit eines Organes und seinem klassifikatorischen Wert. Er schrieb: „Man kann sogar als eine allgemeine Regel aufstellen, dass ein Teil der Organisation um so wichtiger für die Klassifikation wird, je weniger er für Spezialzwecke bestimmt ist.“ „Niemand wird ferner behaupten, rudimentäre oder verkümmerte Organe wären von hoher physiologischer Wichtigkeit oder von vitaler Bedeutung, und doch besitzen häufig derartige Organe für die Klassifikation einen großen Wert.“

Auch den wichtigen Unterschied zwischen Homologie und Analogie in ihrer Beziehung zur Klassifikation erklärte Darwin deszendenztheoretisch. Er schrieb: „Nach der Ansicht, dass Charaktere nur insofern von wesentlicher Bedeutung für die Klassifikation sind, als sie die gemeinsame Abstammung ausdrücken, lernen wir deutlich einsehen, warum analoge oder Anpassungscharaktere, wenn auch von höchstem Werte für das Gedeihen der Wesen, doch für den Systematiker fast wertlos sind. Denn zwei Tiere von ganz verschiedener Abstammung können leicht ähnlichen Lebensbedingungen angepasst und daher äußerlich einander sehr ähnlich geworden sein“ u. s. w. Die Bedeutung der rudimentären Organe als Beweismittel der Deszendenztheorie hat Darwin zuerst erkannt. Er schrieb darüber: „In den naturgeschichtlichen Werken liest man gewöhnlich, dass die rudimentären Organe nur der „Symmetrie wegen“ oder „um das Schema der Natur zu ergänzen“ vorhanden sind, dies scheint mir aber keine Erklärung, sondern nur eine Umschreibung der Tatsache zu sein. Auch ist es nicht konsequent durchzuführen: so hat die *Boa constrictor* Rudimente der Hintergliedmassen und des Beckens, und wenn man nun sagt, dass diese Knochen erhalten worden, „um das natürliche Schema zu vervollständigen“, warum sind sie, wie Professor Weismann fragt, nicht auch bei anderen Schlangen erhalten worden, welche nicht einmal eine Spur dieser Knochen besitzen?“ „Rudimentäre Organe kann man mit den Buchstaben eines Wortes vergleichen, welche beim Buchstabieren desselben noch beibehalten, aber nicht ausgesprochen werden und bei Nachforschungen über dessen Ursprung als vortreffliche Führer dienen“. Dass die embryonalen Merkmale

für die Systematik von hoher Bedeutung sind, wurde schon vor Darwin erkannt. Aber er gab die Erklärung dafür zuerst. Er schrieb im XIV. Kapitel: „Doch liegt es nach der gewöhnlichen Anschauungsweise keineswegs auf der Hand, warum die Struktur des Embryos für diesen Zweck (die natürliche Klassifikation) höher in Anschlag zu bringen wäre, als die des erwachsenen Tieres, welches doch nur allein vollen Anteil am Haushalte der Natur nimmt.“ „Wir werden sofort sehen, dass diese Charaktere bei der Klassifikation darum so wertvoll sind, weil das natürliche System in seiner Anordnung genealogisch ist.“

Den geographischen und geologischen Tatsachen hat Darwin je zwei lange Kapitel gewidmet. Es ist nicht möglich, alle diesbezüglichen Äußerungen anzuführen. Nur einige besonders charakteristische Stellen mögen hier folgen. Darwin's „erste wichtige Tatsache“ der Biogeographie besteht darin, „dass weder die Ähnlichkeit noch die Unähnlichkeit der Bewohner verschiedener Gegenden aus klimatischen und anderen physikalischen Bedingungen völlig erklärbar ist.“ Eine zweite Tatsache ist die, „dass Schranken verschiedener Art oder Hindernisse freier Wanderung mit den Verschiedenheiten zwischen Bevölkerungen verschiedener Gegenden in engem und wesentlichem Zusammenhang stehen“. Eine dritte Tatsache ist „die Verwandtschaft zwischen den Bewohnern eines Festlandes oder Weltmeeres, obwohl die Arten in verschiedenen Teilen und Standorten desselben verschieden sind.“ Beispiel: der rein amerikanische Organisationstypus der verschiedensten Nagetiere Südamerikas. Ferner: „wie sehr auch die Inseln an den amerikanischen Küsten in ihrem geologischen Bau abweichen mögen, ihre Bewohner sind wesentlich amerikanisch, wenn auch von eigentümlicher Art.“ „Wir erkennen in diesen Tatsachen ein tief liegendes organisches Gesetz, herrschend über Zeit und Raum hinweg auf demselben Gebiete von Land und Meer, unabhängig von ihrer natürlichen Beschaffenheit. Der Naturforscher müsste wenig Forschungstrieb besitzen, der sich nicht versucht fühlte, diesem Gesetze nachzuspüren.“ Darwin erörterte ausführlich das Fehlen der Säugetiere und der Amphibien auf den ozeanischen Inseln, sowie die Tatsache, dass gerade die Fledermäuse eine Ausnahme von dieser Regel bilden. Darwin erörterte den Endemismus, die arktisch-alpine Flora und Fauna, kurz, Darwin hat die geographischen Beweismittel der Deszendenztheorie in erschöpfender Weise verwertet.

In bezug auf geologische Tatsachen hat Darwin mit den Beweismitteln ebenfalls nicht gespart. Er wies darauf hin, dass die ausgestorbenen Formen sich in unser System fügen und dass diese Tatsache sich sofort aus dem Abstammungsprinzip erklärt. „Je älter eine Form ist, desto mehr weicht sie der allgemeinen Regel zufolge von den lebenden Formen ab.“ Darwin verwertete in

diesem Sinne die fossilen Verbindungsglieder zwischen Wiederkäuern und Dickhäutern, zwischen Seekühen und Huftieren. Er wies darauf hin, dass „die Fauna einer jeden großen Periode in der Erdgeschichte in ihrem allgemeinen Charakter das Mittel halten müsse zwischen der zunächst vorangehenden und der ihr nachfolgenden“, „dass die Fossilien aus zwei aufeinanderfolgenden Formationen viel näher als die aus zwei entfernten miteinander verwandt seien“. Darwin fügt hinzu: „Diese Tatsache allein scheint ihrer Allgemeinheit wegen Professor Pictet in seinem festen Glauben an die Unveränderlichkeit der Arten wankend gemacht zu haben.“ Darwin erörterte ferner die Tatsachen, dass „Arten verschiedener Gattungen und Klassen weder gleichen Schrittes, noch in gleichem Verhältnis gewechselt haben“, dass „nach der allgemeinen Regel die Artenzahl jeder Gruppe allmählich zu ihrem Maximum anwächst und dann früher oder später wieder langsam abnimmt“; dass, „wenn eine Gruppe einmal untergegangen ist, sie niemals wieder erscheint“, u. s. w.

Anlässlich der Bemerkung Darwin's über Professor Pictet drängt sich die Frage auf, ob sich Darwin dessen bewusst war, welche Beweiskraft den Tatsachen der Biotaxie allein schon, unabhängig von allem Anderen, zukommt. Diese Frage muss bejaht werden. Darwin wusste wohl, welche Beweiskraft den Tatsachen der Biotaxie innewohnt. Am Schlusse des XIV. Kapitels der „Entstehung der Arten“ schrieb er: „Die verschiedenen Klassen von Tatsachen schließlich, die in diesem Kapitel erörtert wurden (und dieses Kapitel enthält: natürliche Klassifikation, Morphologie, Embryologie, rudimentäre Organe, Homologie und Analogie und Ähnliches. T.), scheinen mir so deutlich zu verkünden, dass die unzähligen Arten, Sippen und Familien, mit welchen diese Erde bevölkert ist, alle, und jede innerhalb ihrer eigenen Klasse oder Gruppe insbesondere, von gemeinsamen Eltern abstammen und im Verlauf der Abstammung wesentlich modifiziert wurden; dass ich ohne Zögern diese Anschauung annehmen wollte, selbst wenn sie nicht von anderen Tatsachen und Argumenten unterstützt würde“).

Wenn es sich somit zeigt, dass Darwin mit vollem Bewusstsein diejenigen Beweise der Deszendenztheorie vorgebracht hat, die wir vom allgemeinen logischen Standpunkt aus als die einzig vollgültigen, als die notwendigen und hinreichenden erkannten, wenn sich zugleich herausstellt, dass Darwin's Vorläufer diese Beweisführung auch nicht einmal gestreift haben, sollte es da einem nicht einleuchten, dass Darwin in der Begründung der Deszendenztheorie keine Vorläufer gehabt hat und dass jene angeblichen Vorläufer

7) Von mir gesperrt.

nicht bloß deswegen keinen Erfolg ernteten, weil ihnen das Prinzip der Zuchtwahl unbekannt geblieben war.

Freilich, ich spreche damit einen Satz aus, der der Ansicht der größten Autoritäten auf dem Gebiete der Entwicklungslehre — Haeckel, Wallace u. A. — zuwiderläuft. Allein auch ich bin in der Lage, mich wenigstens auf eine Autorität berufen zu können. Und diese ist — Darwin selbst. Es wunderte mich immer, dass die genannten Autoren bei ihren Erörterungen über die Vorläufer Darwin's es nicht für nötig hielten, wenigstens in einer Fußnote darauf hinzuweisen, dass Darwin selbst durchaus nicht ihrer Meinung gewesen ist, dass er von den am meisten gepriesenen Vorläufern — Goethe, Lamarck, Oken, Treviranus — nichts wissen wollte. Dass dies aber in Wirklichkeit so ist, ergibt sich unwiderleglich aus folgendem.

In seiner Autobiographie schrieb er im Jahre 1876: „Es ist zuweilen gesagt worden, der Erfolg der Entstehung der Arten habe bewiesen, dass ‚der Gegenstand in der Luft gelegen habe‘ oder ‚dass die Geister darauf vorbereitet gewesen sind‘. Ich glaube nicht, dass dies völlig zutreffend ist, denn ich habe gelegentlich nicht wenige Naturforscher sondiert und es ist mir niemals vorgekommen, auch nur auf einen einzigen zu stoßen, welcher an der Beständigkeit der Arten zu zweifeln geschienen hätte. Selbst Lyell und Hooker, obschon sie mir mit Interesse zuhörten, schienen niemals mit mir übereinzustimmen.“ Hier bestätigt nun Darwin selbst, dass der Deszendenzgedanke vor seinem Auftreten keine Anhänger hatte, und wenn er in der 6. Auflage seiner „Entstehung“ an zwei Stellen den Satz ausspricht: „Jetzt haben sich die Sachen ganz und gar geändert und fast jeder Naturforscher nimmt das große Prinzip der Evolution an“, so ist daraus klar zu ersehen, dass Darwin das Verdienst, die Deszendenzlehre begründet zu haben, für sich in Anspruch nahm. Und wie wenig er sich auf seine Vorläufer gestützt hat, zeigen seine Aussprüche über den größten von ihnen, Lamarck: 1844 schreibt er an Hooker, Lamarck sei „wirklich wertlos“, 1849 schreibt er an Hooker, Lamarck habe „mit seinem widersinnigen, wenschon geschickten Buche, dem Gegenstand geschadet, wie auch Mr. Vestiges“⁸⁾. Nichts konnte ihn in dem Grade ärgern, als wenn man sein Buch eine neue Auflage von Lamarck nannte. Am 12. März 1863 schrieb er an Lyell: „Endlich beziehen Sie sich wiederholt⁹⁾ auf meine Ansichten als auf eine Modifikation der Lamarck'schen Lehre der Entwicklung und des Fortschrittes. Wenn dies Ihre wohlbefestigte

8) Der Schluss dieses Satzes lautet: „und (wie irgendein zukünftiger Naturforscher, der sich an die nämlichen Spekulationen macht, vielleicht sagen wird) Mr. D. . . . getan hat“.

9) In seinem Buche über „das Alter des Menschen“.

Meinung ist, so ist Nichts darüber zu sagen, es scheint mir dies aber nicht der Fall zu sein. Plato, Buffon, mein Großvater vor Lamarck u. A. haben die offenbare Ansicht ausgesprochen, dass, wenn die Arten nicht einzeln erschaffen worden sind, sie von anderen Arten abstammt sein müssen, und ich kann zwischen der ‚Entstehung der Arten‘ und Lamarck Nichts weiter gemeinschaftliches erkennen.“ Weiter heisst es, diese Art den Fall darzustellen bringe seine und Wallace’s Ansichten „in enge Verbindung mit einem Buche, welches ich nach zweimaligem überlegtem Lesen für ein erbärmliches Buch halte und aus welchem ich (ich erinnere mich sehr gut meiner Überraschung) Nichts gewonnen habe.“ Wer Darwin’s bewunderungswürdige Ehrlichkeit kennt, seine Anerkennung für jeden, dem er nur irgendeine Anregung zu verdanken hatte, wird in den mitgeteilten Sätzen die tiefe, ehrliche Überzeugung Darwin’s erblicken, dass er bei der Aufstellung und Begründung der Deszendenztheorie völlig selbständig gewesen ist, seinem eigenen Antrieb folgte und sich seiner eigenen Mittel bediente.

Nicht nur der Inhalt der Beweisführung ist bei Darwin ein ganz anderer als bei seinen Vorläufern. Denn auch in der richtigen Absteckung des Anwendungsbereiches der neuen Theorie unterschied sich Darwin in vorteilhafter Weise von allen seinen Vorgängern: erstens sah er richtig ein, dass die Stammbäume an das Ende und nicht an den Anfang der Darlegungen gehörten, zweitens sah er ein, dass es sich nicht um die Erklärung des gesamten Lebensphänomens handeln kann, und schrieb daher eben nur ein Buch über die „Entstehung der Arten“ und nicht über die Ertstehung des Lebens, über seine inneren Triebkräfte und seine Äußerungen. „In welcher Weise der Nerv lichtempfindlich geworden ist, das geht uns fast ebensowenig an, als die Frage, wie das Leben entstanden sei,“ — das steht im VI. (früher V.) Kapitel der „Entstehung“ zu lesen. Und in einem Brief an Hooker heisst es unterm 29. März 1863: „Es ist einfach Unsinn, gegenwärtig an den Ursprung des Lebens zu denken, man könnte ebensogut an den Ursprung der Materie denken.“

Leider vermochte sich Darwin in einem Punkte den Anschauungen seiner Zeit nicht zu entwinden: er übersah das oben dargelegte Verhältnis zwischen Biotaxie und Biophysik in ihrer Beziehung zum Deszendenzproblem und blieb bei der Anschauung stehen, die Biophysik habe ebenfalls sogleich den Beweis für den Deszendenzgedanken zu liefern, während wir doch gesehen haben, dass dieselbe nur mit einiger Wahrscheinlichkeit die Faktoren der Entwicklung ermitteln kann, wenn der Deszendenzgedanke an sich durch die Biotaxie als denknotwendig nachgewiesen ist. Gleich in der Einleitung zur „Entstehung“ steht ein Satz, der diese methodo-

logisch verfehlte Ansicht erhärtet und fixiert. „Was die Entstehung der Arten betrifft, so ist es recht begreiflich, dass der Naturforscher in Erwägung der gegenseitigen Verwandtschaft der organischen Wesen, ihrer embryonalen Beziehungen, ihrer geographischen Verbreitung, ihrer geologischen Reihenfolge und anderer solcher Tatsachen — dass er zu dem Schlusse kommen mag, die Arten seien nicht unabhängig voneinander erschaffen worden, sondern stammen, ähnlich den Varietäten, von anderen Arten ab. Nichtsdestoweniger dürfte ein solcher Schluss, selbst wenn er wohlbegründet wäre, ungenügend sein¹⁰⁾, so lange nicht auch gezeigt wird, wie sich die unzähligen Arten, die unsere Erde bewohnen, so abgeändert haben, dass sie jene Vollkommenheit der Struktur und der Anpassung erworben haben, die gerade unsere Bewunderung hervorrufen.“

Dieser Passus ist methodologisch etwas ganz Merkwürdiges. Ein wohlbegründeter Schluss, der sich auf ein großes Gebiet von Erscheinungen stützt, ist ungenügend, so lange nicht eine andere Disziplin, die es mit ganz anderen Tatsachen zu tun hat, und sich ganz anderer Mittel bedient, eine Illustration des in ersterem gefolgerten liefert! Und wie, wenn die beiden Forschungsgebiete sich auf ungleicher Entwicklungsstufe befinden, wie, wenn die eine Disziplin den Gedanken vollständig zu stützen vermag, während die andere noch nicht einmal einer wissenschaftlichen Formulierung desselben fähig ist? Ein Beispiel soll uns das Verhältnis veranschaulichen.

Kopernikus begründet im Anfang des 16. Jahrhunderts das heliozentrische System.

Diese Begründung stützt sich auf rein vergleichende Forschung, sie ergibt sich aus der Registrierung der Stellungen der Weltkörper in verschiedenen Zeiten und lautet: diese Verteilung in Raum und Zeit ist sehr schwer begreiflich (und erfordert dazu zahllose komplizierte Hilfsannahmen), wenn wir nicht annehmen, dass die Sonne im Zentrum des Systems steht, während die Planeten um sie kreisen. Bei dieser Annahme aber lösen sich alle Schwierigkeiten. Ist nun dieser Schluss genügend, wenn er durch die Tatsachen der Verteilung wohlbegründet ist? Gewiss. Aber nein, man könnte doch einwenden: Dieser Schluss, wenn er auch wohlbegründet ist, ist doch ungenügend, so lange es nicht bewiesen ist, was die Ursache dieser Bewegung der Planeten um die Sonne ist und wie es dazu gekommen ist, dass dieses ganze System seine prächtige Stabilität erreicht hat? Wäre ein solches Argument richtig? Da könnte doch jeder klar denkende Mensch einwenden, diese andere Frage gehöre speziell der Mechanik an, und diese Wissenschaft existierte zur Zeit des Koper-

10) Von mir gesperrt.

nikus noch gar nicht. Die Mechanik wurde erst 90 Jahre nach Kopernikus' Tode von Galilei begründet. Ungefähr in dieselbe Zeit fällt die genauere Ermittlung der Planetenbahnen durch Tycho Brahe und Keppler. Und erst 140 Jahre nach Kopernikus' Tode konnte Newton die Ursache der Planetenbewegung angeben, also die aus der Verteilung abgeleitete heliozentrische Anschauung „mechanisch begründen“. Selbst die Art dieser mechanischen Begründung ist für uns sehr lehrreich. Aus den Keppler'schen Gesetzen ergibt sich das Gravitationsgesetz: die Planeten bewegen sich um die Sonne (und die Trabanten um die Planeten) so, wie wenn vom Zentralkörper eine Anziehung ausgehen würde, die den Massen direkt, den Quadraten der Entfernungen umgekehrt proportional ist. Nun kennen wir auch auf der Erde eine Massenanziehung, wir nennen sie „Schwere“ und sie äußert sich, so, wie wenn alle Körper nach dem Erdmittelpunkt hingezogen würden. Newton's geniale Idee bestand bekanntlich in der Prüfung, „ob die Schwere identisch mit der allgemeinen Gravitation sei“. Die Frage konnte positiv beantwortet werden. „Um die Erde kreist der Mond entsprechend dem Gravitationsgesetz, indem seiner Masseneinheit durch die Erde die Zentripetalbeschleunigung $a = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$

erteilt wird, wo R den Abstand des Mondes vom Erdmittelpunkt, T seine Umlaufzeit bedeutet. An der Erdoberfläche aber, d. h. im Abstände des Erdradius r vom Erdmittelpunkt, wird der Masseneinheit die Erdakzeleration g erteilt. Ist nun die Schwere identisch mit der Gravitation, so müssen nach dem Gravitationsgesetz die Beschleunigungen umgekehrt proportional dem Quadrat des Abstandes vom Erdmittelpunkt sein, also

$$a : g = r^2 : R^2.$$

Diese Gleichung ist in der Tat befriedigt; denn $a = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$ lässt sich so berechnen: R = 60 r, T = 27 Tage 7 Stunden 43 Minuten = 39343 × 60 Sekunden. Da $2\pi r =$ Erdumfang = 40000000 m, so ist

$$a = \frac{2\pi r}{T^2} \cdot \frac{2\pi \cdot 60}{60} = \frac{40000000 \cdot 2\pi \cdot 60}{39343^2 \cdot 60^2} = 0,002706 \text{ m,}$$

aus $a : g = r^2 : (60 r)^2$ folgt $g = a 60^2 = 9,74 \text{ m}$, während experimentell $g = 9,78 \text{ m}$ gefunden wird“ (Kayser, Lehrb. d. Physik).

Aus Vorstehendem ist ersichtlich, dass diese ganze Beweisführung die Kenntnis der Größe des Erdhalbmessers und des Mondabstandes verlangt. Und so lange diese Größen nicht mit hinreichender Genauigkeit ermittelt waren, war an einen Beweis nicht zu denken, selbst wenn die geniale Idee bereits gefasst worden ist. Newton versuchte die Rechnung schon 1666 durchzuführen, ist aber nicht zum Ziele gekommen; erst nachdem durch die Gradbogenmessung von Picard 1682 der annähernde Wert des Erd-

halbmessers geliefert wurde, konnte dieser Wert in die Rechnung eingesetzt werden, und da zeigte sich, dass diese Annahme stimmt.

Wir sehen an diesem Beispiel, dass die „mechanische Begründung“, die einem anderen Gebiete der Forschung angehört, einen ganz anderen Stand des Wissens zu ihrer Voraussetzung hatte, als die bloße Zurückführung der beobachteten Verteilung auf den vorher nicht geahnten heliozentrischen Grundzug im Aufbau des Sonnensystems. Wollte Kopernikus gleichzeitig mit der Aufstellung der heliozentrischen Lehre unbedingt auch eine „Erklärung“ der Bewegungen geben, so könnte er nur auf ganz abenteuerliche Erklärungen verfallen, * denn es existierte noch keine experimentelle Mechanik, es war noch nicht bekannt, dass die Bahnen der Planeten Ellipsen und keine Kreise darstellen u. s. w.

Nicht weniger verschieden stand die Sache in unserem Falle. Was zugunsten des Deszendenzgedankens von seiten der Biotaxie anzuführen wäre, ist nicht etwa von Darwin allein gesammelt worden. Die vordarwinische Entwicklung der Morphologie, Embryologie und Systematik, selbst der Pflanzen- und Tiergeographie und der Paläontologie hat eine Menge von Tatsachen zutage gefördert, auf welche Darwin bloß hinzuweisen brauchte. Er konnte zur Verfechtung der neuen Idee alle die Waffen brauchen, welche von ihren Gegnern geschmiedet worden sind, genau so, wie die antiphlogistische Lehre Lavoisier's sich lediglich mit den von den Phlogistikern zutage geförderten Tatsachen beweisen ließe. Darwin brauchte nur zu sagen: das, was Ihr unter natürlichem System versteht, ist eben ein genealogisches; wenn Ihr euch wohl hütet, eine Homologie mit einer Analogie zu verwechseln, so redet Ihr von gleicher Anpassung bei verschiedener Abstammung und vice versa, wenn Ihr die embryonalen Charaktere so hoch schätzt, wenn Ihr den morphologischen Charakteren einen höheren klassifikatorischen Wert beimisset, als den physiologischen u. s. w., so lasset Ihr das genealogische Prinzip gelten.

Und was war in der Biophysik Darwin vorgearbeitet? Reminieren wir uns an einige Daten. 1838/39 wurde die Zellentheorie begründet, also zwei Jahre nach Darwin's Rückkehr von seiner Reise. Erst 1844 wurde von Nägeli der Stickstoffgehalt des Zellinhaltes nachgewiesen, erst 1846 von Mohl der Name Protoplasma für diesen Zellinhalt eingeführt. Und 1844 war Darwin's Theorie fix und fertig in ihren Grundzügen entwickelt und in einem 231 Folioseiten starken Manuskript dargestellt, wie es aus seiner Biographie bekannt ist. Diese Theorie enthielt aber nicht bloß die Begründung des Deszendenzgedankens durch die Tatsachen der Verteilung, sondern auch eine „Erklärung“ des Entwicklungsganges der Arten durch den „wichtigsten“ Faktor, die natürliche Zuchtwahl im Kampfe ums Dasein. Wie kam es dazu?

Es ist in den methodologischen Anschauungen Darwin's ein merkwürdiger Zwiespalt, ein innerer Kampf zweier entgegengesetzten Tendenzen zu konstatieren. Der eine, Darwin A, der die großen Züge in der räumlichen und zeitlichen Verteilung der Organismen geschaut hatte, war überzeugt, dass die Tatsachen der Systematik, Morphologie, Geographie und Paläontologie allein schon völlig hinreichen, um die Denknöwendigkeit der Deszendenz darzutun und diese Ansicht sprach er am Schlusse des XIV. Kapitels aus¹¹⁾. Der andere, Darwin B, stellte sich mehr auf den Standpunkt der nicht methodologisch klar denkenden Menge und sagte: wenn man mir mit der Begründung der Deszendenztheorie den Glauben an den Schöpfer nimmt, so muss man mir gleichzeitig eine Kraft angeben, deren Walten ich jene wunderbare Zweckmäßigkeit zuschreiben könnte, die ich bisher der Weisheit des Schöpfers zuzuschreiben pflegte. Und dieser zweite Darwin schrieb jene Stelle in der Einleitung nieder, in welcher der wohlbegründete Schluss als ungenügend bezeichnet wird. Während Darwin A sich bereit erklärt, sich von den Beweismitteln der Biotaxie allein überzeugen zu lassen, verlangt Darwin B unbedingt biophysikalische Beweise.

Darwin A schreibt am 5. September 1857 (an Asa Gray): „Warum ich glaube, dass Spezies sich wirklich verändert haben, hängt von allgemeinen Tatsachen in den Verwandtschaftsverhältnissen, der Embryologie, den rudimentären Organen, der geologischen Geschichte und der geographischen Verbreitung organischer Wesen ab.“ Also lauter Beweismittel der Biotaxie. Aber gleich ergreift Darwin B die Feder und untergräbt jene ganz richtige methodologische Auffassung durch folgenden Zusatz: „Die Tatsachen, die mich am längsten wissenschaftlich orthodox gehalten haben, sind diejenigen der Anpassung: — Die Pollenmassen von *Asclepias*, — die Mistel mit ihrem von Insekten weiter getragenen Pollen und ihren von Vögeln verbreiteten Samen —, der Specht mit seinen Füßen und Schwanz, seinem Schnabel und seiner Zunge, um Bäume zu erklettern und sich Insekten zu verschaffen. Von Klima oder Lamarck'scher Lebensweise als derartige Anpassungen an andere organische Wesen hervorbringend zu sprechen ist nutzlos.“

Man beachte ganz besonders den von mir gesperrten Satz. Die Tatsachen der Verteilung in Zeit, Raum und System zwingen Darwin zur Annahme der Deszendenz, aber die Tatsachen der Anpassung erhalten ihn noch lange wissenschaftlich orthodox. Sprechen denn die Tatsachen der Anpassung gegen Deszendenz? An und für sich ganz sicher nicht. Wohl aber kann es so aussehen, wenn man den vorwissenschaftlichen traditionellen Elementen des Denkens

11) S. oben S. 80.

einen ungebührlichen Einfluss einräumt. Was heisst nämlich bei Darwin „wissenschaftlich orthodox“? Doch wohl nur der Glaube, jede Spezies mit allen ihren Struktureigentümlichkeiten, mit allen ihren verwickelten Beziehungen sei das Produkt eines besonderen Schöpfungsaktes, eines übernatürlichen, für unser wissenschaftliches Denken unfassbaren Vorganges. Darwin scheint aber mit dieser Ansicht ebenso ernst zu rechnen, wie mit jeder wissenschaftlich diskutablen Hypothese: ich halte mich an diese Erklärung, so lange ich nicht eine bessere gefunden habe. Ja, er scheint sogar bei einer Musterung aller bis dahin aufgestellten Ansichten diesem Schöpfungsdogma mehr Wert beizulegen als der Lamarck'schen Hypothese. Dies ist entschieden unrecht. Denn Lamarck's Ideen mögen inhaltlich noch so verfehlt sein, ihrer Natur nach sind sie naturwissenschaftliche Hypothesen, die mit natürlichen Vorgängen operieren und eine wissenschaftliche Erforschung in Aussicht stellen. Darwin aber verwirft sie gänzlich, weil sie rein spekulativ seien und erklärt orthodox, d. h. beim Schöpfungsdogma zu bleiben, so lange nicht eine wissenschaftlich gutbegründete Ansicht es ihm verbietet. Eine merkwürdige Inkonsequenz: bis aufs Haar kritisch gegenüber wissenschaftlicher Hypothesenkonstruktion und blind vertraud in das naive Machwerk der Bibel!

Wie sehr das Suchen nach treibenden Kräften der Entwicklung von dieser Konkurrenz des Schöpfungsdogmas beeinflusst wurde, das hat wieder Darwin selbst hervorgehoben. In der „Abstammung des Menschen“, also bereits 1871 schreibt er (I. Bd. S. 132) „Nichtsdestoweniger bin ich nicht imstande gewesen, den Einfluss meines früheren und damals sehr verbreiteten Glaubens, dass jede Spezies absichtlich erschaffen worden sei, zu annullieren, und dies führte mich zu der stillschweigenden Annahme, dass jedes einzelne Strukturdetail, mit Ausnahme der Rudimente, von irgendwelchem speziellen, wenn auch unerkannten Nutzen sei. Mit dieser Annahme im Sinne würde wohl ganz natürlich jedermann die Wirkung der natürlichen Zuchtwahl, sei es während früherer oder jetziger Zeit, zu hoch anschlagen.“

Nur wenn wir diese Mitkonkurrenz des Schöpfungsdogmas berücksichtigen, wird es uns psychologisch verständlich, warum Darwin erst durch Auffindung des Faktors der Entwicklung den vollgültigen Beweis für den Transformismus geliefert zu haben glaubte. Sein Gedankengang lässt sich so darstellen: Die Tatsachen der Verteilung beweisen, dass die Arten sich entwickelt haben. Also kein Eingreifen einer übernatürlichen intelligenten Kraft! Wie erklären sich aber die zweckmäßigen Einrichtungen, die Anpassungen, die man sonst so bequem der Intelligenz des persönlichen Schöpfers zuschreiben konnte? Lamarck spricht vom Willen der Tiere. Es ist aber absurd. Also vielleicht doch der Schöpfer? Und ein

Schatten des Zweifels fällt auf den sicheren Schluss des allgemeinen Transformismus. Ist aber eine Kraft gefunden, die die Anpassung hervorbringt, dann erst ist der Schöpfer ganz entbehrlich geworden, dann werfen die Tatsachen der Biophysik keinen Schatten des Zweifels mehr auf den durch die Biotaxie begründeten Transformismus, dann ist die Entwicklung definitiv bewiesen.

Nun wusste der Empiriker Darwin, dass die Biophysik ihre Beweise einzig und allein auf experimentellem Wege beibringen kann. Während er aber bei einer Umschau in der schon zu jener Zeit sehr umfangreichen Literatur eine fast unerschöpfliche Fülle der Beweismittel für den allgemeinen Deszendenzgedanken fand, weil eben die gesamten von der Biotaxie angehäuften Tatsachen bloß entsprechend zu deuten waren, um sich in einen großartigen Beweis zu verwandeln, so vermochte er in der biophysikalischen Literatur keine Resultate zu finden, die sich verwerten ließen, denn hier herrschte uneingeschränkt die Spekulation und an ein planmäßig durchgeführtes experimentelles Studium der Variabilität war noch gar nicht zu denken. Kein Wunder! Denn für ein solches sind Bedingungen unentbehrlich, welche noch weit von ihrer Verwirklichung waren. Erstens gehört doch zu einem solchen Studium eine wenigstens in den Grundzügen geklärte Vorstellung vom feineren Bau der Organismen. Und da war, als Darwin im Juli 1837 begonnen hat, „Notizbuch auf Notizbuch mit Tatsachen in bezug auf Spezies zu füllen“, die Zellenlehre noch nicht begründet! Und zweitens gehört doch zu einem experimentellen Studium vor allem eine Hypothese, und eine solche fehlte. Es braucht hier kaum eingehend bewiesen zu werden, dass, während die reine Beobachtung von keinen Hypothesen auszugehen braucht, die experimentelle Untersuchung insofern vorgefasst ist, als sie schon in der Fragestellung unbedingt von einer Vermutung ausgeht. Denn das Experiment besteht ja in einer künstlichen Ausschaltung aller Faktoren mit Ausnahme desjenigen, dessen Einwirkung genauer studiert werden soll. Also muss diese Wirkung doch zuerst als Hypothese (oder nach Ostwald's Benennung Protothese) vermutet werden. Eine solche Hypothese über die Variabilität kann aber bei der überwiegenden Mehrzahl der damaligen Forscher nicht gesucht werden, weil sie am Konstanzdogma festhielten. Und bei den wenigen, die der Frage etwas näher standen (Goethe, Treviranus), trug die ganze Auffassung doch ein so spekulatives Gepräge, dass an eine experimentelle Inangriffnahme nicht zu denken war. So konnte Darwin auch auf biophysikalischem Gebiete am wenigsten von seinen „Vorläufern“ lernen. Denn von den vagen Äußerungen, „der Adler sei durch die Luft zur Luft, die Phoca durch das Wasser zum Wasser gebildet“ und „daber seine innere Vollkommenheit und seine Zweckmäßigkeit nach außen“ (Goethe) bis zu planmäßigen

experimentellen Untersuchungen über die Variabilität, wie sie eigentlich erst in unseren Tagen (Klebs, Goebel u. a.) in Angriff genommen wurde, liegt eben ein weiter Weg.

Wie unvollkommen der Stand der Kenntnisse in dieser Frage war, das zeigt am besten schon die Tatsache, dass selbst die Begriffsbestimmung der Variabilität eine höchst mangelhafte war. Was wird nicht alles bei Darwin mit Variation bezeichnet! Mit demselben Worte Variation wird einmal die bei der Vermehrung eintretende Abweichung vom genauen Bilde des Erzeugers bezeichnet, also ein physiologischer Vorgang, der als solcher Gegenstand der experimentellen biophysischen Forschung ist, und ein anderesmal „jene Sippen, die ‚proteische‘ oder ‚polymorphe‘ genannt werden, weil deren Arten eine ungeordnete Menge von Variationen aufweisen“, so z. B. *Rubus*, *Rosa*, *Hieracium*. Es ist aber klar, dass dieser „äußerst verwirrende Punkt“ gar kein biophysisches Problem darstellt, sofern nicht die tatsächliche Umwandlung einer „*Rubus*-Variation“ in die andere bei der Vermehrung nachgewiesen ist. Es ist einfach Sache der Biotaxie, festzustellen, dass hier verwandte Formen dicht zu einem Haufen zusammengedrängt stehen, etwa zu vergleichen der Milchstraße, welche sich doch bei genauer Untersuchung in einzelne Sterne auflöst. Ist doch für einige dieser polymorphen Gattungen nachgewiesen worden, dass man hier ebenso wenig von Übergängen sprechen darf, wie bei artenarmen Gattungen. Spricht man in solchen Fällen von „Variation“, so wird eben ein Vorgang mit einem Zustand verwechselt, aus dem Verteilungsproblem wird ein Beziehungsproblem gemacht¹²⁾.

Und dass die Gesetze der Abänderung und der Vererbung, welche doch die Grundlage einer biophysischen Theorie der Artbildung abgeben müssen, völlig unbekannt waren, hat niemand deutlicher als Darwin ausgesprochen. „Es gibt gar viele Gesetze, welche die Veränderung regeln.“ „Einige wenige von ihnen lassen sich einigermaßen erkennen und sollen später noch in aller Kürze erörtert werden.“ „Die Ergebnisse der verschiedenen unbekanntem oder nur dunkel erfassten Gesetze der Abänderung sind unendlich kompliziert und mannigfaltig.“ „Die Gesetze, welche die Ererblichkeit regeln, sind größtenteils unbekannt.“ — Diese vier Sätze stehen dicht beieinander im zweiten Absatz des zweiten Kapitels. Und im Schlusskapitel lesen wir: „Wenn die Ansichten, die von mir in diesem Werke und auch von Wallace vorgebracht wurden, oder wenn analoge Ansichten über die Entstehung der Arten allgemein zugegeben werden, dann wird, wie wir dunkel voraussagen können, eine große Umwälzung in der Naturwissenschaft erfolgen.“ Und nachdem von den Umwälzungen in den systematischen und morpho-

12) Vgl. De Vries, Mutationstheorie. I. Bd., S. 33—35.

logischen Auffassungen die Rede gewesen ist, heisst es ferner: „Ein großes, fast noch unbetretenes Feld wird sich den Untersuchungen über die Ursachen und Gesetze der Variation, der Wechselbeziehungen, über die Wirkungen von Gebrauch und Nichtgebrauch, über die direkte Wirkung äußerer Bedingungen u. s. w. erschließen.“

Also blieb für die Biophysik auf diesem wichtigen Gebiete der Variation noch alles in der Zukunft zu leisten. Unter diesen Umständen musste es schon ein besonders glücklicher Zufall gewesen sein, wenn es gelingen sollte, gleichzeitig mit der Aufstellung und Begründung des allgemeinen Deszendenzgedankens auch die treibenden Kräfte der Entwicklung in einwandsfreier Weise festzustellen. Dieser glückliche Zufall scheint eingetreten zu sein, indem Darwin einen Faktor der Entwicklung aufdeckte, welcher „das wichtigste, wenn auch nicht das einzige Mittel der Abänderung war“. Sehen wir nach, wie dies geschehen ist.

Nichts charakterisiert besser die Vorurteilslosigkeit des Empirikers Darwin, dem das Gespenst der spekulativen Luftschlösser Lamarck's als warnendes Mene Tekel diente (er sagt wiederholt: Gott bewahre mich vor Lamarck's „Neigung zum Fortschritt“), als gerade die Tatsache, dass Darwin sich mit solchem Eifer den Kulturpflanzen und Haustieren zuwandte. Dass die organischen Formen sich entwickelt haben, war für ihn durch die Tatsachen der Verteilung bewiesen (s. Schluss des XIV. Kapitels). Wie sich organische Formen entwickeln, darüber lagen zwar keine wissenschaftlich durchgeführten Untersuchungen vor, wohl aber gab es ein Gebiet, welches in dieser Beziehung wertvolles Material enthielt, und dieses war, entsprechend der oben geschilderten Sachlage und dem wahren Charakter der „Vorläufer“ Darwin's, von den Naturforschern völlig vernachlässigt. Es war das Gebiet der Rassenbildung bei Kulturpflanzen und Haustieren. Es war hier schon in historischer Zeit eine enorme Mannigfaltigkeit entstanden, von welcher es leicht zu beweisen war, dass ihre Ursache nicht in ebensolcher Mannigfaltigkeit der wilden Stammformen liegt; mit anderen Worten, es ließ sich beweisen, dass zahlreiche Rassen von einer oder nur sehr wenigen wilden Arten abstammen. Und die meisterhafte Darlegung dieses Punktes im I. Kapitel der „Entstehung“ gehört zu den besten Stellen des ganzen Buches (besonders Tauben).

Was war nun die treibende Kraft dieser Entwicklung? Zwar ließe sich ein Teil der Wirkung auf die bestimmten und direkten Einflüsse der äußeren Lebensbedingungen und die Gewöhnung zurückführen, aber „es wäre kühn, solchen Einwirkungen die Verschiedenheiten zwischen einem Karrengaul und einem Rennpferd, zwischen einem Windspiel und einem Schweißhunde, einer Boten- und einer Purzeltaube zuschreiben zu wollen.“ Denn es zeigen sich

in den Merkmalen der einzelnen Rassen Anpassungen, d. h. unverkennbare Beziehungen zum Nutzen, zwar nicht der Organismen selbst, aber zum Nutzen, zu den Bedürfnissen oder zur Laune des Menschen. Und zum Verständnis dieser Tatsache gibt es nur einen Schlüssel, es ist das Vermögen des Menschen, die von der Natur sich anbietenden Veränderungen durch Zuchtwahl zu häufen. Also sind die Kulturrassen durch künstliche (bewusste und unbewusste) Zuchtwahl entstanden.

Darwin's Eifer war reichlich belohnt. Denn es war damit mehr erreicht, als zu erwarten war. Es ward ein Faktor entdeckt, welcher zwar nicht die Variabilität selbst beherrscht und leitet (nach Weismann ist ja auch dies der Fall), wohl aber die Akkumulation derselben bewirkt, und das ist ja, wie wir oben gesehen haben, für die biophysikalische Beweisführung des Deszendenzproblems der Angelpunkt, um den sich die ganze Frage dreht. Auch hier ist es merkwürdig, zu konstatieren, dass die historische Entwicklung des Problems der logischen Fassung desselben schnurstracks entgegengief. Während bei unvoreingenommener Untersuchung der Variabilität vor allem die Häufigkeit und die Erscheinungsformen derselben klarzustellen wären, dann die verschiedenen inneren und äußeren Einwirkungen zu prüfen wären und schon zuletzt, an Hand eines reichen Materials an Tatsachen und Gesetzen die Frage nach der event. Akkumulationsfähigkeit der Variationen mit besonderer Rücksicht auf das Spezies- und Anpassungsproblem aufgestellt werden müsste, verlief die tatsächliche Entwicklung gerade umgekehrt. Denn der erste, welcher sich überhaupt vom wissenschaftlichen Standpunkt aus um Variabilität kümmerte, war derjenige, der sie als Beweis für die Speziesfrage brauchte, und für ihn war gerade das Problem der Akkumulation das Alpha und Omega.

So kam es zu der merkwürdigen Situation, dass der schwierigste der direkten Prüfung unzugängliche Punkt des Problems, die Akkumulation, früher gelöst wurde als die relativ leichteren, einer Prüfung fähigen Punkte — die Gesetze der Abänderung und Vererbung. Darwin war sich dessen stets eingedenk, aber wo er darauf zu sprechen kommt, macht es etwa folgenden Eindruck: ja, ja, die Gesetze sind uns noch nicht bekannt, es ist sehr schade, aber fatal ist es für unsere Theorie nicht, denn, was wir brauchen — die Akkumulation —, das haben wir ja, und zwar für alle Zeiten. Was wir auch alles in Zukunft neues über Abänderungs- und Vererbungsgesetze erfahren mögen, an dieser Vorstellung über die Art der Akkumulation vermag es nichts zu ändern.

Dies muss schon hier festgenagelt werden: historisch ist diese Vorstellung über Akkumulation unabhängig von dem Stand der Kenntnisse über Variation und Vererbung.

Warum soll aber und wie kann das Ergebnis der künstlichen

Rassenbildung auf die im Naturzustand lebenden Organismen übertragen werden? Dass die Artbildung in der Natur nicht allein durch Klima und Gewöhnung erklärt werden kann, ergibt sich aus den wunderbaren Anpassungen der Organismen (Beispiel: Spechtzunge) und ihren mannigfachen gegenseitigen Beziehungen (Beispiel: Mistel, Beziehung zur Wirtspflanze, Beziehung zu den die zweihäusigen Blüten bestäubenden Insekten, zu den die Früchte verbreitenden Vögeln). „Es wäre widersinnig, den Bau dieses Parasiten und seine Beziehungen zu verschiedenen Gruppen von organischen Wesen durch die Wirkung äußerer Bedingungen, durch die Gewöhnung oder den Willensakt der Pflanze selbst zu erklären“, sagt Darwin, indem er an seine „Vorläufer“ Geoffroy Saint-Hilaire und Lamarck denkt.

Es muss also ein solcher Faktor sein, der nicht bloß die Akkumulation bewirkt, sondern auch die Zweckmäßigkeit der Anpassung zustande zu bringen vermag.

Drei Vorfragen sind noch zu erledigen. Die Rassen der Haustiere und Kulturpflanzen sind doch andere taxonomische Einheiten als die Arten in der freien Natur, jene sind ja bloß „Varietäten“. Darauf ist zu erwidern, dass erstens die Differenzen der Rassen, in sämtlichen Merkmalen (auch im Skelett) solche Dimensionen erreichen, dass sie ausreichen würden, nicht bloß Arten, sondern Gattungen zu begründen. Und zweitens ist der Unterschied zwischen Arten und Varietäten ein relativer, kein absoluter. Auch die Behauptung, es bestehe ein absolutes Kriterium in der Fruchtbarkeit der Blendlinge gegenüber der Unfruchtbarkeit der Bastarde hält vor einer strengen Kritik nicht stand.

Gibt es aber auch in der Natur eine Variabilität? Ist sie nicht vielmehr eine besondere Eigenschaft der domestizierten Formen? Dieser Einwand wird in glänzender Weise widerlegt (wobei allerdings, wie oben angedeutet, die polymorphen Formen in eine zu innige Beziehung zur individuellen Variation gebracht werden). Und somit bleibt die letzte Frage: was spielt in der freien Natur die Rolle des strengen Richters, der die Träger der nützlichen Abänderungen zur Nachzucht wählt, alle anderen dagegen von der Fortpflanzung ausschließt? Auf diese Frage fand Darwin lange keine Antwort, und erst die Lektüre von Malthus' Übervölkerungstheorie soll ihn auf die Entdeckung des Kampfes ums Dasein geführt haben. Es war aber nur die Auslösung der im Unterbewusstsein gärenden Gedankenreihe, denn einem so scharfen Beobachter, wie es Darwin war, konnte ja auch ohne die Malthus'schen Argumente die Bedeutung der gewaltigen Überproduktion an Lebenskeimen und die daraus sich ergebende Konsequenz des Überlebens weniger Individuen auf die Dauer nicht entgehen. So wie es aber gekommen ist, hatte die Malthus'sche Idee der Überproduktion

für Darwin dasselbe geleistet, was für Newton die Picard'sche Gradbogenbestimmung. Sie gab den Wert, der in die Formel eingesetzt werden musste, um die vermutete Analogie zweier Erscheinungsreihen zu prüfen. Während aber dort erst das Resultat der mit dem eingesetzten Wert angestellten Rechnung die Berechtigung der Analogie zu erweisen hatte, war hier ein solcher Beweis der Natur der Sache nach unmöglich. Die Berechtigung des Analogieschlusses lag hier einzig und allein in ihrer Denkmöglichkeit. Es kann nicht geleugnet werden, dass in der Selektionstheorie ein gutes Stück Rationalismus liegt. Denn während jede andere Theorie über die Faktoren der Entwicklung eine Lücke in der Beweisführung aufweisen muss, insofern die Akkumulation der Abänderungen in der Zeit unbeweisbar ist, hat die Selektionstheorie mit einer doppelten Unsicherheit zu rechnen, indem das Überleben des mit der nützlichen Abänderung ausgestatteten Individuums an sich schon nicht beweisbar, sondern nur wahrscheinlich ist. Für jede andere Theorie beginnt die Schwierigkeit bei der zweiten Generation, für die Selektionstheorie schon bei der ersten. Das ist auch der Sinn der von Darwin und von vielen seiner Anhänger ausgesprochenen Meinung, die Selektion lasse sich nicht an Hand einzelner Beispiele illustrieren, sondern müsse aus allgemeinen Gründen gefolgert werden. Darwin selbst schrieb an Bentham unterm 22. Mai 1863: „Tatsächlich muss sich gegenwärtig der Glaube an natürliche Zuchtwahl auf allgemeine Betrachtungen stützen: 1. Dass sie eine vera causa ist, wegen des Kampfes um die Existenz und der sicheren geologischen Tatsache, dass Spezies doch irgendwie eine Veränderung erfahren. 2. Wegen der im Zustande der Domestikation durch die Zuchtwahl des Menschen eintretenden Veränderungen. 3. Und hauptsächlich, weil diese Ansicht unter einem begreiflichen Gesichtspunkte eine Masse von Tatsachen miteinander in Verbindung bringt. Gehen wir zu Einzelheiten hinab, so können wir beweisen, dass nicht eine einzige Spezies sich verändert hat (d. h. wir können nicht beweisen, dass eine einzelne Spezies sich verändert hat); auch können wir nicht beweisen, dass die angenommenen Veränderungen wohlthätig sind, was die Grundlage der Theorie ist.“ Und in einem Briefe an Wallace unterm 25. Juli 1866: „Wie unglücklich ist es aber, dass es kaum jemals möglich zu sein scheint, zwischen der direkten Wirkung äußerer Einflüsse und dem ‚Überleben des Passendsten‘ zu unterscheiden.“

Und 40 Jahre später sagen uns die Anhänger der Selektionstheorie, dass „die Richtigkeit der Selektionslehre nicht aus der Betrachtung spezieller Fälle sich ergibt und auch nicht an solchen geprüft werden kann, sondern dass sie eine logische Folgerung aus allgemeinen Grundsätzen darstellt“ (Plate, Die Bedeutung und

Tragweite des Darwin'schen Selektionsprinzips. I. Auflage, 1900, S. 37 und in fast gleichlautenden Ausdrücken Weismann, Wallace u. a.).

Und dieses Unbeweisbare und Unbewiesene sollte das beste Mittel für die Begründung des allgemeinen Deszendenzgedankens abgeben. Ein größeres methodologisches *Qui pro quo* ist wohl kaum denkbar: eine große Anzahl von sicher beobachteten Tatsachen führt uns mit zwingender Gewalt zum Transformismus, zur Annahme, dass die Arten nicht erschaffen sind, sondern sich allmählich entwickelt haben. Es ergibt sich daraus eine Folgerung, dass irgendwelche Kräfte bei dieser Artenumwandlung tätig gewesen sind; wir suchen nach diesen Kräften und finden eine, die wichtig zu sein scheint, deren Wirksamkeit sich jedoch nicht beweisen lässt. Und nun erklären wir, indem wir aus einer Konsequenz eine Voraussetzung machen, die Wirksamkeit dieser Kraft beweise, dass eine Entwicklung stattgefunden hatte. Welcher Zauber hat diese Verwirrung angestiftet?

Die Antwort liegt nahe; es war der Zauber einer mechanischen Erklärung der organischen Zweckmäßigkeit, der wissenschaftlichen Erschließung eines Gebietes, welches von jeher als die anerkannte Domäne des Mystizismus und der Teleologie galt. Denn das ist zweifellos: die Selektionsidee war und bleibt die einzige naturwissenschaftliche Konstruktion, die uns vom Alpdruck der Teleologie befreit und das große Werk der Aufklärung vollendet, welches durch Kopernikus begonnen und durch Galilei, Newton, Kant und Laplace fortgesetzt wurde. Der Geist der neuzeitlichen Aufklärung, der bei seiner Entfaltung die verrosteten Ketten des mittelalterlichen Aberglaubens und der den Gesichtskreis einengenden Tradition Stück für Stück abschüttelte, machte nur noch vor dem Problem der organischen Zweckmäßigkeit Halt und schien sich in Verlegenheit zu fragen: habe ich dazu so lange gekämpft, um mich schließlich doch zu ergeben? Denn der alte Empedokles'sche Gedanke von den im Chaos unerschwirrenden Augen ohne Gesichter, Armen ohne Rumpfe, Köpfen ohne Körper u. s. w. war in Vergessenheit geraten und war für die naturwissenschaftliche Auffassung der Neuzeit doch zu abenteuerlich. (Schluss folgt.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Tschulok S.

Artikel/Article: [Zur Methodologie und Geschichte der Deszendenztheorie.
73-96](#)