

Fast um dieselbe Zeit löste Leuckart den Rest der *Radiaten* in zwei Stämme von sehr verschiedener Organisationshöhe auf; die niederen Formen, bei denen noch keine besondere Leibeshöhle vorhanden ist und das Innere des Körpers von nur einem der Verdauung dienenden Hohlraumssysteme, dem Darne, eingenommen wird, nannte er *Cölenteraten* (im wesentlichen die *Zoophyten* der älteren Zoologen); für den Rest, bei denen Darm und Leibeshöhle als zwei getrennte Hohlräume nebeneinander vorkommen, behielt er den Namen *Echinodermen* bei. So würden sich im ganzen sieben Typen ergeben: *Protozoen*, *Cölenteraten*, *Echinodermen*, *Würmer*, *Arthropoden*, *Mollusken*, *Vertebraten*, eine Einteilung, welche der Hauptsache nach in diesem Lehrbuch beibehalten wurde, wenn sie auch noch nicht vollkommen den Ansprüchen entspricht, welche man an ein natürliches System zu stellen berechtigt ist.

Leuckart.

Geschichte der Descendenztheorie.

Ehe wir die geschichtliche Einleitung beenden, müssen wir noch die historische Entwicklung einer Frage ins Auge fassen, welche bei oberflächlicher Betrachtung in ihrer Bedeutung leicht unterschätzt wird, welche aber aus kleinen Anfängen zu einem die zoologische Forschung vollkommen beherrschenden Problem herangewachsen ist und mit ihren Konsequenzen nicht nur die Zoologen, sondern alle Kreise von allgemeinerem wissenschaftlichen Interesse beschäftigt hat. Es ist die Frage nach dem logischen Werte der systematischen Begriffe Art, Gattung, Familie etc.

In der Natur finden wir nur Einzeltiere vor; wie kommt es nun, daß man dieselben in größere und kleinere Gruppen zusammenfaßt? Sind die einzelnen Arten, Gattungen und die übrigen Abteilungen, welche der Systematiker unterscheidet, unveränderliche Größen, gleichsam Grundideen der Natur oder, wenn man will, Schöpfungsgedanken, welche in den Einzelformen zum Ausdruck kommen? Oder sind es Abstraktionen, die der Mensch bei der Beobachtung bildet, um die Natur seinem Begriffsvermögen verständlich zu machen? Sind die Art- und Gattungsnamen nur durch das Wesen unseres Begriffsvermögens notwendig gewordene Ausdrücke für die Abstufungen der Verwandtschaftskreise in der Natur, welche an und für sich nichts Unabänderliches sind und daher auch einem allmählichen Wandel unterliegen können? In die Praxis übersetzt, lautet das Problem: sind die Arten konstant oder veränderlich? Was für die Arten gilt, muß notwendigerweise für alle übrigen Kategorien des Systems Geltung besitzen, da sie sämtlich in letzter Instanz auf dem Artbegriffe beruhen.

Einer der ersten, welcher über den Artbegriff nachgedacht hat, ist der Vorläufer Linnés, der Engländer John Ray. Bei dem Versuche, für das, was man unter einer Art versteht, eine bestimmte Definition zu geben, stieß er auf Schwierigkeiten. In der systematischen Praxis rechnet man Tiere, welche im Bau und in der Erscheinungsweise wenig voneinander abweichen, zu derselben Art. Dieses praktische Verfahren läßt sich theoretisch zur Definition des Artbegriffes nicht verwerten; denn es gibt Männchen und Weibchen innerhalb derselben Art, welche sich anatomisch mehr voneinander unterscheiden als die Repräsentanten verschiedener Arten. So gelangte John Ray zu der genetischen Definition des

Artbegriffes, indem er sagte: Es gibt für die Pflanzen kein anderes sicheres Merkmal der Artzusammengehörigkeit als der Ursprung aus dem Samen spezifisch oder individuell gleicher Pflanzen; d. h. für alle Organismen generalisiert: Zu einer und derselben Art gehören die Individuen, welche von gleichen Voreltern stammen.

Mit Rays Worten war ein völlig unkontrollierbares Element in die Definition des Artbegriffes hineingetragen worden, da gewöhnlich kein Systematiker etwas darüber weiß oder überhaupt etwas darüber wissen kann, ob die Repräsentanten einer von ihm aufgestellten Art von gleichgearteten Eltern abstammen. So war es denn natürlich, daß der Artbegriff bald ein theologisches Gewand erhielt, indem er durch Anlehnen an religiöse Vorstellungen fester gestützt wurde. Linné sagte: „Tot sunt species, quot diversas formas ab initio produxit Infinitum Ens“; er baute damit den Artbegriff auf den Traditionen der Mosaischen Schöpfungsgeschichte auf, ein Verfahren, welches naturwissenschaftlich ganz unstatthaft ist, da es einen der grundlegenden Begriffe aus transzendentalen Anschauungen, nicht aus dem Bereiche der naturwissenschaftlichen Erfahrung ableitet. Auch erwies sich die Linnésche Definition sofort als unhaltbar, sowie die Paläontologie anfang, das umfangreiche, in Versteinerungen niedergelegte Material ausgestorbener Tiere zugänglich zu machen. Mit abenteuerlichen Phantasien hatte man lange Zeit die unbenutzbar werdenden Versteinerungen außerhalb des Bereichs wissenschaftlicher Forschung gehalten: es seien Spiele der Natur, hieß es, oder Reste der Sintflut, oder Einflüsse der Sterne auf die Erde, oder Produkte einer Aura seminalis, einer befruchtenden Luft, die, wenn sie organische Körper befallt, zur Bildung von Tieren und Pflanzen führe, wenn sie aber auf unorganisches Material sich verirrte. Petrefakten erzeuge. Derartigen wüsten, schon von Lionardo da Vinci, Hooke, Buffon und anderen vorurteilsfreien Männern bekämpften Spekulationen wurde durch die Begründung der wissenschaftlichen Paläontologie durch Cuvier endgültig ein Ziel gesetzt. Cuvier wies in überzeugender Weise nach, daß die Versteinerungen Reste vorweltlicher Tiere seien. Wie der Aufbau der Erdkruste aus verschiedenen übereinander lagernden Schichten die Unterscheidung verschiedener Perioden der Erdgeschichte ermögliche, so lehre die Paläontologie verschiedene Perioden in der pflanzlichen und tierischen Lebewelt unseres Erdballs kennen. Jede Erdperiode sei durch eine besondere, ihr eigentümliche Tierwelt charakterisiert; diese Tierwelt sei um so mehr von der jetzt lebenden unterschieden, je älter die Erdperiode sei, der sie angehöre. Diese Verallgemeinerungen führten Cuvier zu seiner Lehre von den Erdrevolutionen: daß das Ende jeder Erdperiode durch eine gewaltige, die Lebewesen vernichtende Katastrophe herbeigeführt worden sei. Zugleich bestritt Cuvier als ein Anhänger der Lehre von der Konstanz der Arten den Zusammenhang der jetzt lebenden Tierarten mit den ausgestorbenen Formen.

Cuviers Lehre von den Erdrevolutionen gab keine naturwissenschaftliche Erklärung der Entstehung der aufeinander folgenden den einzelnen Erdperioden zukommenden Tierwelten. Eine solche Erklärung ist nur möglich, wenn man annimmt, daß die jüngere Tierwelt sich aus der älteren entwickelt hat. Das setzt aber voraus, daß man die Lehre von der Artenkonstanz aufgibt und durch die Lehre von der Umbildung der Formen, die Descendenztheorie, ersetzt.

Vorläufer
Darwins.

Schon zu Zeiten Cuviers herrschte eine kräftige descendenz-theoretische Strömung; sie fand Ausdruck in England in den Schriften von

Erasmus Darwin (Großvater des berühmten Charles Darwin), in Deutschland in den Werken Goethes, Oken's und der Anhänger der naturphilosophischen Schule; in Frankreich wurde die Abstammungslehre vornehmlich von Buffon, Geoffroy St. Hilaire und Lamarck ausgebaut. Am klarsten durchdacht wurde sie von Lamarck in seiner 1809 erschienenen „Philosophie zoologique“, an deren Ideengang wir uns daher im folgenden auch halten wollen.

Lamarck (Jean Baptiste de Monet, Ritter von Lamarck, 1744 in der Picardie geboren, 1829 als Professor am Pflanzengarten gestorben) lehrte, daß auf der Erde zunächst Organismen von einfachstem Bau auf natürlichem Wege aus unbelebten Stoffen durch Urzeugung entstanden seien. Von diesen einfachsten Lebewesen hätten sich im Laufe von unermesslich großen Zeiträumen die jetzt lebenden Arten der Tiere und Pflanzen durch langsame Umbildung entwickelt, ohne daß die Kontinuität des Lebens auf unserem Erdball jemals eine Unterbrechung erfahren habe; Endpunkt dieser Reihe sei der Mensch; die übrigen Tiere seien die Descendenten der Formen, aus denen der Mensch sich entwickelt habe. Lamarck faßte entsprechend den damals herrschenden Anschauungen das Tierreich als eine einzige vom niedersten Urtier bis zum Menschen aufsteigende Reihe auf. Unter den Ursachen, welche die Veränderung und Vervollkommenheit der Organismen bewirken sollten, betonte Lamarck am meisten die Übung und die Nichtübung. Die Giraffen sollen lange Hälse bekommen haben, weil sie durch besondere Lebensbedingungen gezwungen waren, sich zu strecken, um hochbelaubte Bäume abzuweiden; umgekehrt hätten sich die Augen der im Dunkeln wohnenden Tiere aus mangelndem Gebrauch zu functionslosen kleinen Körperchen rückgebildet. Unwichtiger sollen die direkten Einwirkungen der Außenwelt sein; die Veränderungen der Umgebung („le monde ambiant“ Geoffroy St. Hilaire's) sollen auf Tiere zumeist indirekt wirken, indem sie die Bedingungen für die Übung der Organe verändern.

Lamarck's geistvolle Schrift blieb bei seinen Zeitgenossen fast unbeachtet. Dagegen kam es 1830 in der Pariser Akademie zu einem heftigen Konflikt zwischen Cuvier und Geoffroy St. Hilaire. Der Konflikt endete mit der Niederlage der Descendenztheorie. Die Niederlage war eine so vollständige, daß das Problem auf längere Zeit vollkommen aus der wissenschaftlichen Diskussion verschwand und die Lehre von der Artkonstanz wieder zur herrschenden wurde. Dieser Mißerfolg war durch vielerlei Gründe veranlaßt. Zunächst war die Theorie Geoffroy's und Lamarck's mehr eine geistreiche Konzeption, als daß sie sich auf ein reiches empirisches Material gestützt hätte. Außerdem hatte sich in sie als ein fundamentaler Irrtum die Lehre von der einreihigen Anordnung der Tierwelt eingeschlichen. Dem entgegen stand Cuvier's große Autorität und sein umfassendes Wissen, welches letzteres es ihm leicht machte, zu zeigen, daß das Tierreich aus einzelnen koordinierten Gruppen, den Typen, bestehe.

In demselben Jahr, in welchem Cuvier seinen für lange Zeit entscheidenden Sieg über Geoffroy St. Hilaire erfocht, wurde gegen seine Lehre von der Aufeinanderfolge zahlreicher Tierwelten auf unserem Erdball der erste verderbliche Schlag geführt. Cuvier's Lehre von den Erdrevolutionen hatte eine doppelte Seite, eine geologische und eine biologische. Cuvier leugnete die Kontinuität der einzelnen Erdperioden wie die Kontinuität der ihnen zukommenden Lebewelten. In den Jahren 1830–1832 erschienen nun die „Principles of Geology“ von Lyell, ein

epochemachendes Werk, welches endgültig auf dem Gebiet der Geologie die Cuviersche Lehre beseitigte. Lyell wies nach, daß man der gewaltigen Erdrevolutionen nicht bedürfe, um die Umwandlung der Erdoberfläche und die Überlagerung ihrer Schichten zu erklären, daß vielmehr die allezeit wirksamen Kräfte, die Hebungen und Senkungen, die nagende Wirkung des Wassers, möge es als Ebbe und Flut, als Regen, als Schnee oder Eis, als reißender, zum Meere strömender Fluß oder Bach wirken, zur Erklärung vollkommen ausreichen. Ganz allmählich im Laufe kolossaler Zeiträume sei die Oberfläche verändert und aus einer Periode in die andere übergeführt worden, und noch jetzt gehe dieser stetige Umwandlungsprozeß vor sich. Die Lehre von der Kontinuität in der geologischen Geschichte der Erde, welche hiermit zum ersten Male vorgetragen wurde, ist seitdem zu allgemeiner Anerkennung gelangt; dagegen wurde die Diskontinuität in der Geschichte der die Erde bevölkernden Lebewesen, obwohl ihre geologischen Voraussetzungen hinfällig geworden waren, noch lange Zeit über aufrecht erhalten.

Charles
Darwin.

Es ist das große Verdienst von Charles Darwin, nach jahrzehntelanger Ruhe durch sein Buch „Über die Entstehung der Arten“ die Descendenztheorie von neuem vorgetragen und zur allgemeinen Geltung gebracht zu haben. Zugleich wurde damit die wichtigste Periode in der Geschichte der Zoologie eingeleitet, eine Periode, in welcher diese Wissenschaft nicht nur selbst einen unerwarteten Aufschwung nahm, sondern auch anfang, auf die allgemeinen Anschauungen der Menschen nachhaltigen Einfluß zu gewinnen.

Charles Darwin wurde 1809 zu Shrewsbury geboren. Nach Beendigung seiner Studien auf den Universitäten Edinburgh und Cambridge (1825—1831) schloß er sich als Naturforscher der Weltumsegelung des „Beagle“ an, eines englischen Kriegsschiffes, welches in den Jahren 1831—1836 nautische Untersuchungen auszuführen bestimmt war. Als Darwin die eigentümlichen Charaktere der Inselfaunen, besonders der Galapagos-Inseln, und die merkwürdige geologische Aufeinanderfolge der *Edentaten* in Südamerika kennen lernte, bildeten sich in ihm die Keime zu seiner epochemachenden Theorie. Eine weitere Ausbeute dieser Reise waren seine schöne Monographie der *Cirripeden* und die klassischen Untersuchungen über die Corallenriffe. Nach England zurückgekehrt, lebte Darwin, ausschließlich wissenschaftlichen Arbeiten gewidmet, vornehmlich auf seinem Gute Down in der Grafschaft Kent bis zu seinem Tode im Jahre 1882; vor allem war er unablässig bemüht, seine Anschauungen über den Ursprung der Arten auszubauen und für dieselben ein immer reicheres empirisches Material zu sammeln. Die erste schriftliche Aufzeichnung seiner Grundgedanken, die er Freunden, besonders dem Geologen Lyell und dem Botaniker Hooker, mitteilte, fällt in das Jahr 1844, ohne daß der Verfasser sich jedoch bereden ließ, dieselbe der Öffentlichkeit zu übergeben. Erst im Jahre 1858 entschloß sich Darwin zu einer Mitteilung im Journal of the Linnean Society, und zwar durch einen äußeren Anlaß bewogen. In diesem Jahr erhielt er von dem Reisenden Wallace einen Aufsatz zugesandt, welcher in den wichtigsten Punkten mit Darwins eigenen Anschauungen übereinstimmte. Darwin brachte einen Abriß seiner Lehre gleichzeitig mit Wallaces Manuskript zum Abdruck. Im Jahre darauf (1859) erschien dann die wichtigste seiner Schriften: *On the origin of species by means of natural selection*, und in kurzer Aufeinanderfolge eine stattliche Reihe von Werken, die Frucht

jahrelanger vorbereitender Arbeit. Für die Geschichte der Descendenztheorie sind aus dieser Reihe die wichtigsten: 1. Über das Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustand der Domestication, 2 Bände, welche vornehmlich eine Sammlung empirischen Beweismaterials enthalten; 2. Über den Ursprung des Menschen, ein Werk, welches die Anwendung der Descendenztheorie auf den Menschen gibt.

Wohl kein wissenschaftliches Werk des 19. Jahrhunderts hat in der zoologischen, ja man kann sagen in der ganzen gebildeten Welt ein so großartiges Aufsehen erregt, wie das Buch Darwins über den Ursprung der Arten. Vielfach wurden seine Lehren als etwas durchaus Neues aufgenommen; so sehr war die wissenschaftliche Tradition verloren gegangen. In Kreisen der Fachleute wurden sie von einem Teil heftig beföhdet, von einem anderen Teil fanden sie eine wohlwollende, aber zweifelnde Aufnahme. Nur wenige Männer traten von Anfang mit aller Entschiedenheit auf die Seite des großen britischen Forschers. Es entbrannte ein lebhafter wissenschaftlicher Kampf, welcher mit einem glänzenden Sieg der Descendenztheorie endete. Zurzeit ist unser wissenschaftliches Denken so sehr von den Ideen der Descendenztheorie durchsetzt, daß man kaum noch von einer erheblichen Gegnerschaft gegen die Lehre reden kann. Unter den Männern, welche am meisten diesen raschen Umschwung herbeigeföhrt haben, ist neben dem Mitbegründer des Darwinismus A. R. Wallace vor allem E. Haeckel zu nennen, welcher sich in seiner „Generellen Morphologie“ und seiner „Natürlichen Schöpfungsgeschichte“ um die Ausbildung der Theorie die allergrößten Verdienste erworben hat. Energische Vorkämpfer der Lehre in Deutschland waren ferner Fritz Müller, Carl Vogt, Weismann, Moritz Wagner und Naegeli, wenn auch letztere beiden rücksichtlich der Ursachen, welche die Umbildung der Formen bedingen, ihren besonderen Standpunkt einnahmen. Unter den englischen Naturforschern sind besonders Huxley, Hooker und Lyell zu nennen. Am spätesten hat der Darwinismus in Frankreich Eingang gefunden.

Im folgenden werde ich versuchen, die Darwinsche Lehre, so wie sie sich im Widerstreit der Meinungen im Laufe der letzten Jahrzehnte entwickelt hat, wiederzugeben, indem ich mich möglichst der Art, wie sie Darwin selbst vorgetragen hat, anschließe.

Darwins Theorie von der Abstammung der Arten.

Vor dem Erscheinen von Darwins Schriften herrschte bei den Systematikern das Dogma von der Konstanz der Arten. Man gab zwar zu, daß nicht alle Individuen einer Art gleich seien; es solle eine mehr oder minder erhebliche Variabilität herrschen, so daß es möglich sei, innerhalb einer Art Rassen und Varietäten zu unterscheiden; doch solle die Variabilität niemals solche Grade erreichen, daß gleichsam die Grenzen des Artbegriffs überschritten würden.

Darwin geht daher von der Kritik des Speciesbegriffs aus: Sind die Begriffe Species (Art) einerseits und Rasse und Varietät andererseits