

# Charles Darwin Originaltexte und Hintergründe

In diesem Skript finden Sie – im Anschluss an einige kurze Vorbemerkungen u. a. zur Auswahl und zum Einsatz im Unterricht – eine Vielzahl von Zitaten aus Darwins Hauptwerk „The Origin of Species“ im englischen Original der 6. Auflage sowie deren deutschen Standard-Übersetzung.

Am Ende wird – nicht für Unterrichtszwecke, lediglich zur Information der Lehrkraft – dargestellt, worauf Darwin aufbauen konnte, worin seine neuen Gedanken bestanden und welche Rolle Wallace, T. H. Huxley und Haeckel spielten.

## **Inhalt:**

[Vorbemerkungen zu Originaltexten und ihren Einsatz im Unterricht](#)

[Zitaten-Sammlung aus „Origin“ englisch und deutsch](#)

[Ansichten vor Darwin](#)

[Prinzipien der Evolutionstheorie Darwins](#)

[Nachkommen-Überschuss](#)

[Veränderlichkeit der Arten](#)

[Variabilität innerhalb der selben Art](#)

[Natürliche Zuchtwahl](#)

[Thema: Genetisch bedingtes Verhalten \(„Instinct“\)](#)

[Entwicklung der Giraffen](#)

[Selektionsvorteil: Einsparung von Bau- und Energiestoffen](#)

[Geschlechtliche Zuchtwahl](#)

[Aufspaltende Evolution zur Erfüllung des Konkurrenzausschlussprinzips](#)

[Der Baum der Abstammung](#)

[Isolation](#)

[Ähnlichkeiten bei Fossilien](#)

[Besiedlung von Inseln](#) (u. a. Galapagos)

[Das Natürliche System: Gottes Plan oder Spiegel der Verwandtschaft?](#)

[Analogie und Homologie](#) (u. a. mit Lagekriterium, Embryologie, Rudimenten)

[Religion](#)

[Vom Sozialdarwinismus falsch interpretierte Aussagen](#)

[Hintergrundwissen zu Darwins „Origin“](#)

[Darwins Grundlagen](#)

[Darwins neue Gedanken](#)

[Die Rolle weiterer Zeitgenossen](#)

## Vorbemerkungen

**Für und Wider Originaltexte:** Es ist im Sinne der Wissenschafts-Geschichte sinnvoll, hin und wieder Originaltexte als Quelle zu verwenden. In vielen Fällen sind sie jedoch nicht leicht zu verstehen, weil sich der wissenschaftliche Sprachstil in den letzten hundert Jahren deutlich verändert hat, vor allem aber, weil viele der heute gängigen Fachbegriffe noch nicht geschaffen waren, als der Originaltext entstand, bzw. heute anders definiert werden. Ein weiteres Problem für den Einsatz von Originaltexten besteht darin, dass es nicht so einfach ist, sie gezielt und schnell zu beschaffen.

**Darwins „Origin“:** Ich habe meinen Ruhestand unter anderem dazu genutzt, mir das durchaus herausfordernde Vergnügen zu gönnen, Darwins Werk über die Entstehung der Arten zu studieren und daraus Stellen zu exzerpieren, die für den Schulbetrieb interessant sein könnten. Dabei stellte sich heraus, dass die deutsche Standard-Übersetzung an vielen Stellen schwerer zu lesen ist als das englische Original.

**Einsatz im Unterricht:** Für Schüler ist es in der Regel nur sehr schwer möglich, diese Texte ohne gründliches Vorwissen zu erfassen. Deshalb sollten diese Originaltexte nicht der Erarbeitung dienen, sondern der Vertiefung nach Besprechung der Evolution in der Oberstufe. (Eine Ausnahme bilden die ersten beiden Textabschnitte zur [Homologie](#) sowie zur [Embryologie](#).) Ich schlage dazu vor, den Schülern den englischen Originaltext sowie die deutsche Standard-Übersetzung zur Verfügung zu stellen. Sie sollen den darin dargestellten Inhalt in modernem Deutsch und mit den modernen Fachbegriffen formulieren. Eventuell werden dafür abgestufte Einhilfen bereit gestellt wie eine Liste von modernen Fachbegriffen, von denen der eine oder andere im Originaltext thematisiert wird, bzw. nur diese Fachbegriffe.

Alternativ können zunächst nur die deutschen Versionen ausgegeben werden und erst danach die englischen, quasi zur besseren Klärung. Das hängt jeweils vom Schwierigkeitsgrad der beiden Fassungen ab.

Aus der Sammlung der hier angebotenen Zitate erstellt die Lehrkraft eine kleine Auswahl, die ggf. auch arbeitsteilig von den Schülern bearbeitet und anschließend präsentiert wird.

In größerem Umfang sind die Zitate zur Begabtenförderung bzw. im W-Seminar einsetzbar.

**Fächerübergreifende Aspekte:** bilingualer Unterricht mit dem englischen Originaltext sowie deutsche Sprachgeschichte mit der deutschen Standard-Übersetzung (Schachtelsätze im Stil des 19. Jahrhunderts, Nutzung bestimmter Wörter, die heute nicht mehr gebräuchlich sind, alte Rechtschreibung)

**Meine Vorauswahl:** Ich habe zu unterschiedlichen Bereichen Ausschnitte ausgewählt und nach Themen geordnet. Dabei habe ich alle Bereiche weggelassen, in denen Darwin irrte, denn das würde die Schüler verwirren. Das sind vor allem:

- Darwins Vorstellung von Vererbung: Er hing der aus dem Altertum stammenden Pangenesis- oder Panspermie-„Theorie“ an, der folgende Aussage von Hippokrates zugrunde liegt: „Der Samen geht von dem gesamten Körper aus; gesunder von gesunden Teilen und kranker von kranken Teilen.“
- die Ansicht, dass in bestimmten Fällen durch Gewohnheit, Gebrauch oder Nicht-Gebrauch erworbene Eigenschaften vererbt würden (was zur Panspermie-„Theorie“ passt)
- inkonsequent verwendete Begriffe: Darwin verwendet die Begriffe Homologie und Analogie bisweilen synonym, obwohl er die Inhalte dieser beiden Begriffe sehr sorgfältig voneinander trennt.
- falsche Zeitangaben zu geologischen Zeitabschnitten bzw. zur von ihm angenommenen Dauer bis zur Entstehung einer neuen Art
- Darwins geringe Einschätzung bezüglich der Bedeutung der Isolation

Darwin seien seine Irrtümer verziehen, denn auch er ist ein Kind seiner Zeit. Darwin kannte die Ergebnisse von Gregor Mendel nicht und hätte sie für irrelevant gehalten, weil er Kreuzungen für eine Verdünnung von Erbinformation hielt. Mendel besaß dagegen die dritte Auflage von Darwins „Origin“. Erst in den 1880er Jahren entwickelte Weismann seine Keimplasmatheorie mit Chromosomen als Träger des Erbmaterials. Die experimentelle Überprüfung der Hypothese, dass erworbene Eigenschaft vererbt würden, wurden erst im 20. Jahrhundert durchgeführt, weit nach Darwins Tod. Der Durchbruch bezüglich geologischer Zeitangaben im 19. Jahrhundert bestand darin, von dem angeblich durch die Bibel vorgegebenem Alter der Erde von vielleicht 6000 Jahren vollständig abzurücken; ernst zu nehmende Zahlen dazu sind aber erst seit der Entdeckung der radioaktiven Zerfallsreihen im 20. Jahrhundert möglich. Wie schnell Evolution ablaufen kann, ist auch erst in den letzten Jahrzehnten bekannt, z. B. durch die Untersuchung der adaptiven Radiation der Buntbarsche (Cichliden) in den ostafrikanischen Seen.

## Zitaten-Sammlung

Charles Darwin (1809-1882) veröffentlichte am 22. November 1859 die erste Auflage seines Hauptwerks „*On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or The Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*“.

### Quellen (wenn nicht anders angegeben):

Die folgenden Zitate stammen aus der 6. Auflage, der letzten, die Darwin selbst herausgegeben hat, von Januar 1872 mit dem gekürzten Titel „*The Origin of Species*“ als Reprint von Signet Classics, New York 2003, sowie der Standard-Übersetzung der 6. Auflage von Heinrich Georg Carus von 1876 mit dem ungekürzten Titel „*Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl oder Die Erhaltung der begünstigten Rassen im Kampfe um's Dasein*“. (gemäß den im Januar 1876 von der Orthographischen Konferenz festgelegten Rechtschreibregeln); Faksimile-Reprint in Lizenzausgabe für Parkland Verlag, Köln 2000.

### Signatur:

deutsche Standard-Übersetzung von 1876 (in der Rechtschreibung von 1876)  
englischer Originaltext von 1872  
*Anmerkungen Nickl*

### Ansichten vor Darwin

„Bis vor Kurzem glaubte die grosse Mehrzahl der Naturforscher, dass die Arten unveränderlich seien und dass jede einzelne für sich erschaffen worden sei [...]. Nur einige wenige Naturforscher nahmen dagegen an, dass Arten einer Veränderung unterliegen und dass die jetzigen Lebensformen durch wirkliche Zeugung aus anderen früher vorhandenen Formen hervorgegangen sind.“ [Historische Skizze der Fortschritte in den Ansichten über den Ursprung der Arten, S. 1]

„Until recently the great majority of naturalists believed that species were immutable productions, and had been separately created [...]. Some few naturalists, on the other hand, have believed that species undergo modification and that the existing forms of life are the descendants by true generation of pre-existing forms.“ [An Historical Sketch, p. XIX]

„Lamarck war der erste, dessen Ansichten über diesen Punkt grosses Aufsehen erregten.“ Er stellte die Lehre auf, „dass alle Arten, den Menschen eingeschlossen, von anderen Arten abstammen. Er hat das grosse Verdienst, die Aufmerksamkeit zuerst auf die Wahrscheinlichkeit gelenkt zu haben, dass alle Veränderungen in der organischen wie in der unorganischen Welt die Folgen von Naturgesetzen und nicht von wunderbaren Zwischenfällen sind. [...] Was die Mittel betrifft, wodurch die Umwandlung der Arten bewirkt werde, so schreibt er Einiges auf Rechnung einer directen Einwirkung der äusseren Lebensbedingungen. Einiges führt er auf die Wirkung einer Kreuzung der bereits bestehenden Formen und Vieles auf den Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe, also auf die Wirkung der Gewohnheit zurück. Dieser letzten Kraft scheint er alle die schönen Anpassungen in der Natur zuzuschreiben, wie z. B. den langen Hals der Giraffe, der sie in den Stand setzt, die Zweige hoher Bäume abzuweiden.“ [Historische Skizze der Fortschritte in den Ansichten über den Ursprung der Arten, S. 2]

„Lamarck was the first man whose conclusions on the subject excited much attention.“ In his works „he upholds the doctrine that all species, including man, are descended from other species. He first did the eminent service of arousing attention to the probability of all change in the organic, as well as in the inorganic world, being the result of law, and not of miraculous interposition. [...] With respect to the means of modification, he attributed something to the direct action of the physical conditions of life, something to the crossing of already existing forms, and much to use and disuse, that is, to the effects of habit. To this latter agency he seems to attribute all the beautiful adaptations in nature; – such as the long neck of the giraffe for browsing on the branches of trees.“ [An Historical Sketch, p. XX]

### **Prinzipien der Evolutionstheorie Darwins**

„Gemeinsame Abstammung verwandter Formen und deren Modification durch Abänderung und natürliche Zuchtwahl in Begleitung von Erlöschung und von Divergenz des Characters“ [Vierzehntes Capitel: Gegenseitige Verwandtschaft organischer Wesen, S. 531]

„The common parentage of allied forms, together with their modification through variation and natural selection, with the contingencies of extinction and divergence of character“ [Chapter XIV: Mutual Affinities of Organic Beings, p. 476]

*Teils leicht, teils schwer zu identifizierende Elemente von Darwins Evolutionstheorie. In moderner Fachsprache: gemeinsame Abstammung verwandter Formen und deren Variation durch Mutation und natürliche Zuchtwahl (natürliche Selektion) mit der Möglichkeit zum Aussterben von Arten und zur divergierenden Entwicklung der Merkmale („Begleitung“ scheint mir nicht die korrekte Übersetzung zu sein.)*

„Wenn daher Pflanzen und Thiere factisch, sei es auch noch so langsam oder gering, variieren, warum sollten nicht Abänderungen oder individuelle Verschiedenheiten, welche in irgend einer Weise nützlich sind, durch natürliche Zuchtwahl oder das Überleben des Passendsten bewahrt und gehäuft werden? Wenn der Mensch die ihm selbst nützlichen Abänderungen durch Geduld züchten kann: warum sollten nicht unter den abändernden und complicierten Lebensbedingungen Abänderungen, welche für die lebendigen Naturerzeugnisse nützlich sind, häufig auftreten und bewahrt oder gezüchtet werden? Welche Schranken kann man dieser Kraft setzen, welche durch lange Zeiten hindurch thätig ist und die ganze Constitution, Structur und Lebensweise eines jeden Geschöpfes rigorös prüft, das Gute begünstigt und das Schlechte verwirft? Ich vermag keine Grenze für diese Kraft zu sehen, welche jede Form den verwickeltesten Lebensverhältnissen langsam und wunderschön anpasst.“ [Fünfzehntes Capitel: Allgemeine Wiederholung und Schluss, S. 543 f]

„If then, animals and plants do vary, let it be ever so slightly or slowly, why should not variations or individual differences, which are in any way beneficial, be preserved and accumulated through natural selection, or the survival of the fittest? If man can be patience select variations useful to him, why, under changing and complex conditions of life, should not variations useful to nature's living products often arise, and be preserved or selected? What limit can be put to this power, acting during long ages and rigidly scrutinising the whole constitution, structure, and habits of each creature, – favouring the good and rejecting the bad? I can see no limit to the power, in slowly and beautifully adapting each form to the most complex relations of life.“ [Chapter XV: Recapitulation and Conclusion, p. 487 f]

„Abänderung“ bzw. „variation“ = *Variation, variierte Form*; „Constituion, Structur“ bzw. „constitution, structure“ = *Körperbau, wobei mir nicht klar ist, worin der Unterschied der beiden Begriffe genau liegen soll*; „rigorös“ bzw. „rigidly“ = *streng*

### **Nachkommen-Überschuss**

„Jedes Jahr werden mehr Individuen geboren, als leben bleiben können; das geringste Körnchen in der Wage muss mit der Zeit entscheiden, welche Individuen dem Tode verfallen und welche überleben sollen.“ [S. 15; übersetztes Zitat aus Charles Darwin: Über das Variieren organischer Wesen im Naturzustande; Journal of the Proceedings of the Linnean Society. Zoology, Vol. III, 1859, p. 45 ff]

Rechtschreibung von 1876: „Wage“ = *Waage*

### **Veränderlichkeit der Arten**

“Wenn daher auch noch so Vieles dunkel ist und noch lange dunkel bleiben wird, so zweifle ich nach den sorgfältigsten Studien und dem unbefangenen Urtheile, dessen ich fähig bin, doch nicht daran, dass die Meinung, welche die meisten Naturforscher hegen und auch ich lange gehegt habe, als wäre nämlich jede Species unabhängig von den übrigen erschaffen worden, eine irrthümliche ist. Ich bin vollkommen überzeugt, dass die Arten nicht unveränderlich sind; dass die zu einer sogenannten Gattung zusammengehörigen Arten in directer Linie von einer andern gewöhnlich erloschenen Art abstammen, in der nämlichen Weise, wie die anerkannten Varietäten irgend einer Art Abkömmlinge dieser Art sind. Endlich bin ich überzeugt, dass die natürliche Zuchtwahl das wichtigste, wenn auch nicht das ausschliessliche Mittel zur Abänderung der Lebensformen gewesen ist.“ [Einleitung, S. 25]

„Although much remains obscure, and will long remain obscure, I can entertain no doubt, after the most deliberate study and dispassionate judgement of which I am capable, that the view which most naturalists until recently entertained, and which I formerly entertained – namely, that each species has been independently created – is erroneous. I am fully convinced that species are not immutable; but that those belonging to what are called the same genera are lineal descendants of some other and generally extinct species, in the same manner as the acknowledged varieties of any one species are the descendants of that species. Furthermore, I am convinced that Natural Selection has been the most important, but noch the exclusive, means of modification.“ [Introduction, p.7]

Wörterklärungen im Deutschen: „Species“ = *Art*; „in der nämlichen Weise“ = *in gleicher Weise*. Wörterklärung im Englischen: „entertain“ = *hier: in Betracht ziehen, davon ausgehen*.

„Wenn wir hinreichend lange Zeiträume überblicken, erklärt uns die Geologie deutlich, dass die Arten sich sämmtlich verändert haben, und sie haben in der Weise abgeändert, wie es meine Theorie erheischt, nämlich langsam und stufenweise. Wir erkennen dies deutlich daraus, dass die fossilen Reste organischer Formen zunächst aufeinanderfolgender Formationen unabänder-

lich einander weit näher verwandt sind, als die fossilen Arten aus Formationen, die durch weite Zeiträume von einander getrennt sind.“ [Fünftehntes Capitel: Allgemeine Wiederholung und Schluss, S. 540]

„If we look to long enough intervals of time, geology plainly declares that species have all changed; and they have changed in the manner required by the theory, for they have changed slowly and in a graduated manner. We clearly see this in the fossil remains from consecutive formations invariably being much more closely related to each other, than are the fossils from widely separated formations.“ [Chapter XV: Recapitulation and Conclusion, p. 484]

„*Sie haben abgeändert*“ bzw. „*have changed*“ = *sie haben sich verändert*; „*erheischen*“ bzw. „*require*“ = *fordern*; „*fossile Reste organischer Formen*“ bzw. „*fossil remains*“ = *Fossilien von Lebewesen*; „*Formationen*“ bzw. „*formations*“ = *Gesteinsschichten*

### **Variabilität innerhalb der selben Art**

„Niemand glaubt, dass alle Individuen einer Art factisch genau nach einem und demselben Modell gebildet seien. Diese individuellen Verschiedenheiten sind nun gerade von der grössten Bedeutung für uns, weil sie oft vererbt werden [...]; hierdurch liefern sie der natürlichen Zuchtwahl Material zur Einwirkung und zur Häufung, in der nämlichen Weise wie der Mensch in seinen cultivierten Rassen individuelle Verschiedenheiten in irgend einer gegebenen Richtung häuft.“ [Zweites Capitel: Abänderung im Naturzustande, S. 63]

„No one supposes that all the individuals of the same species are cast in the same actual mould. These individual differences are of the highest importance for us, for they are often inherited [...]; and they thus afford materials for natural selection to act on and accumulate, in the same manner as man accumulates in any given direction individual differences in his domesticated productions.“ [Chapter II: Variation Under Nature, p. 43]

„*Cultivierte Rassen*“ bzw. „*domesticated productions*“ = *Haustier-Rassen, Nutzpflanzen-Sorten*

„Ich bin überzeugt, dass die erfahrensten Naturforscher erstaunt sein würden über die Menge von Fällen von Variabilität sogar in wichtigen Theilen des Körpers, die sie nach glaubwürdigen Autoritäten zusammenbringen könnten, wie ich sie im Laufe der Jahre zusammengetragen habe.“ [Zweites Capitel: Abänderung im Naturzustande, S. 63]

„I am convinced that the most experienced naturalists would be surprised at the number of the cases of variability, even in important parts of structure, which he could collect on good authority, as I have collected, during a course of years.“ [Chapter II: Variation Under Nature, p. 44]

„*Autoritäten*“ bzw. „*authority*“ = *einflussreiche Wissenschaftler*

### **Natürliche Zuchtwahl**

„[...] bin ich überzeugt, dass natürliche Zuchtwahl das hauptsächlichste wenn auch nicht einzige Mittel zur Abänderung der Lebensformen gewesen ist.“ [Einleitung, S. 25]

„[...] I am convinced that Natural Selection has been the most important, but not the exclusive, means of modification.“ [Introduction, p. 7]

„Diese Erhaltung günstiger individueller Verschiedenheiten und Abänderungen und die Zerstörung jener, welche nachtheilig sind, ist es, was ich natürliche Zuchtwahl nenne oder Überleben

des Passendsten.“ [Viertes Capitel: Natürliche Zuchtwahl oder Überleben des Passendsten, S. 98 f]

„This preservation of favourable individual differences and variations, and the destruction of those which are injurious, I have called Natural Selection, or the Survival of the Fittest.“ [Chapter IV: Natural Selection; or The Survival of the Fittest, p. 77]

„Man kann figürlich sagen, die natürliche Zuchtwahl sei täglich und stündlich durch die ganze Welt beschäftigt, eine jede, auch die geringste Abänderung zu prüfen, sie zu verwerfen, wenn sie schlecht, und sie zu erhalten und zu vermehren, wenn sie gut ist. Still und unmerkbar ist sie überall und allezeit, wo sich die Gelegenheit darbietet, mit der Vervollkommnung eines jeden organischen Wesens in Bezug auf dessen organische und unorganische Lebensbedingungen beschäftigt.“ [Viertes Capitel: Natürliche Zuchtwahl oder Überleben des Passendsten, S. 102]

„It may metaphorically be said that natural selection is daily and hourly scrutinising, throughout the world, the slightest variations; rejecting those that are bad, preserving and adding up all that are good; silently and insensibly working; *whenever and wherever opportunity offers*, at the improvement of each organic being in relation to its organic and inorganic conditions of life.“ [Chapter IV: Natural Selection; or The Survival of the Fittest, p. 80]

„Da viel mehr Individuen jeder Art geboren werden, als möglicherweise fortleben können, und demzufolge das Ringen um Existenz beständig wiederkehren muss, so folgt daraus, dass ein Wesen, welches in irgend einer für dasselbe vortheilhaften Weise von den übrigen, so wenig es auch sei, abweicht, unter den zusammengesetzten und zuweilen abändernden Lebensbedingungen mehr Aussicht auf Fortdauer hat und demnach von der Natur zur Nachzucht gewählt werden wird. Eine solche zur Nachzucht ausgewählte Varietät ist dann nach dem strengen Erblchkeitsgesetze jedesmal bestrebt, seine neue und abgeänderte Form fortzupflanzen.“ [Einleitung, S. 24]

„As many more individuals of each species are born that can possibly survive; and as, consequently, there is a frequently recurring struggle for existence, it follows that any being, if it vary however slightly in any manner profitable to itself, under the complex and sometimes varying conditions of life, will have a better chance of surviving, and thus be *naturally selected*. From the strong principle of inheritance, any selected variety will tend to propagate its new and modified form.“ [Introduction, p. 5f]

*Diese Stelle ist ein stark herausforderndes Beispiel für die Schachtelsätze, die im 19. Jahrhundert als elegant galten, heute aber nur sehr schwer zu lesen sind. Außerdem wirkt die Wortwahl im Deutschen teilweise etwas gestelzt. Hier ein Versuch, den Text in modernes Deutsch zu übertragen: „Weil bei jeder Art viel mehr Individuen geboren werden als überleben können, kommt es zur Konkurrenz, einem beständigen Kampf ums Dasein. Dabei kann jeder noch so kleine Vorteil gegenüber den anderen Individuen entscheidend sein, um die Überlebenschancen unter den komplexen und sich bisweilen verändernden Lebensbedingungen zu verbessern, das heißt: von der Natur ausgewählt zu werden. Nach den strengen Vererbungsregeln gibt dann jedes von der Selektion ausgewählte Individuum seine neue, veränderte Form weiter.“*

### **Thema: genetisch bedingtes Verhalten („Instinct“)**

„Kann es nun bei dem Kampfe, welchen jedes Individuum zum Erlangen seiner Subsistenz zu führen hat, bezweifelt werden, dass jede kleinste Abänderung im Bau, in der Lebensweise oder in den Instincten, welche dieses Individuum besser den neuen Verhältnissen anpassen wird, Einfluss auf seine Lebenskraft und Gesundheit haben wird? Im Kampfe wird es bessere Aussicht haben, leben zu bleiben, und diejenigen von seinen Nachkommen, welche die

Abänderung, mag sie auch noch so unbedeutend sein, erben, werden gleichfalls eine bessere Aussicht haben.“ [S. 14f; übersetztes Zitat aus Charles Darwin: Über das Variieren organischer Wesen im Naturzustande; Journal of the Proceedings of the Linnean Society. Zoology, Vol. III, 1859, p. 45 ff]

*Darwin zählt hier die Bereiche auf, an denen die Selektion angreift: Bau, Lebensweise und „Instincte“. Mit letzterem Begriff ist wohl das gemeint, was heute als genetisch bedingtes Verhalten bezeichnet wird. Darwin benutzt ihn als Gegensatz zu „habit“ (Gewohnheit, was wohl dem erlernten Verhalten entspricht), definiert ihn aber ausdrücklich nicht, denn er schreibt: „Ich will keine Definition des Ausdrucks Instinct zu geben versuchen. Es würde leicht sein, zu zeigen, dass ganz allgemein mehrere verschiedene geistige Fähigkeiten unter diesem Namen begriffen werden. Doch weiß jeder, was damit gemeint ist, wenn ich sage, der Instinct veranlasse den Kuckuck zu wandern und seine Eier in anderer Vögel Nester zu legen.“ [S. 281]*

„Nun ist, wie es bei der Körperbildung der Fall und meiner Theorie gemäß ist, auch der Instinct einer jeden Art nützlich für diese und soviel wir wissen niemals zum ausschließlichen Nutzen anderer Arten vorhanden.“ [Achstes Captitel: Instinct; S. 283]

„Again, as in the case of corporeal structure, and conformably to my theory, the instinct of each species is good for itself, but has never, as far as we can judge, been produced for the exclusive good of others. [Chapter VIII: Instinct; p. 246]

*Darwin betont hier, dass nicht nur körperliche Strukturen, sondern auch der „Instinct“ (genetisch bedingte Verhaltensweisen) nützlich für die Art ist, was letztlich durch natürliche Zuchtwahl erklärbar ist.*

### **Entwicklung der Giraffen aufgrund Natürlicher Zuchtwahl**

„Der ganze Körper der Giraffe ist durch deren hohe Statur, den sehr verlängerten Hals, Vorderbeine, Kopf und Zunge wundervoll für das Abweiden hoher Baumzweige angepasst. [...] So werden im Naturzustande, als die Giraffe entstand, diejenigen Individuen, welche am höchsten abweiden und in Zeiten der Hungersnöthe im Stande waren, selbst nur einen oder zwei Zoll höher hinauf zu reichen als die anderen, oft erhalten worden sein, denn sie werden die ganze Gegend beim Suchen von Nahrung durchstrichen haben. Dass die Individuen einer und der nämlichen Art häufig unbedeutend in der relativen Länge aller ihrer Theile verschieden sind, lässt sich aus vielen naturgeschichtlichen Werken ersehen, in denen sorgfältige Messungen gegeben sind. Diese geringen proportionalen Verschiedenheiten, welche Folgen der Wachstums- und Abänderungsgesetze sind, sind für die meisten Species nicht vom mindesten Nutzen oder bedeutungsvoll. Aber bei der Giraffe wird es sich während des Processes ihrer Bildung in Anbetracht ihrer wahrscheinlichen Lebensweise anders verhalten haben; denn diejenigen Individuen, welche irgend einen Theil oder mehrere Theile ihres Körpers etwas mehr als gewöhnlich verlängert hatten, werden allgemein leben geblieben sein. Diese werden sich gekreuzt und Nachkommen hinterlassen haben, welche entweder dieselben körperlichen Eigenthümlichkeiten [...] erben, während in demselben Punkte weniger begünstigte Individuen dem Aussterben am meisten ausgesetzt waren.“ [Siebentes Capitel: Verschiedene Einwände gegen die Theorie der natürlichen Zuchtwahl, S. 244 f]

„The giraffe, by its lofty stature, much elongated neck, fore-legs, head and tongue, has its whole frame beautifully adapted for browsing on the higher branches of trees. [...] So under nature with the nascent giraffe the individuals which were the highest browsers, and were able during dearths to reach even an inch or two above the others, will often have been preserved; for they will have roamed over the whole



country in search of food. That the individuals of the same species often differ slightly in the relative lengths of all their parts may be seen in many works of natural history, in which careful measurements are given. These slight proportional differences, due to the laws of growth and variation, are not of the slightest use or importance to most species. But it will have been otherwise with the nascent giraffe, considering its probable habits of life; for those individuals which had some one part or several parts of their bodies rather more elongated than usual, would generally have survived. These will have intercrossed and left offspring, either inheriting the same bodily peculiarities [...]; whilst the individuals, less favoured in the same respects, will have been the most liable to perish.“ [Chapter VII: Miscellaneous Objections to the Theory of Natural Selection, p. 211 f]

*In der englischen Fassung bezieht sich das Adjektiv „elongated“ auf alle vier nachfolgenden Nomen, während es in der deutschen Fassung aus grammatikalischen Gründen fälschlicher Weise nur für den Hals zu gelten scheint. „Naturgeschichte“ bzw. „natural history“ ist die damalige Bezeichnung für Naturwissenschaft.*

### **Selektionsvorteil: Einsparung von Bau- und Energiestoffen**

„Wenn unter veränderten Lebensverhältnissen eine bisher nützliche Vorrichtung weniger nützlich wird, so dürfte wohl ihre Verminderung begünstigt werden, indem es ja für das Individuum vortheilhaft ist, wenn es seine Säfte nicht zur Ausbildung nutzloser Organe verschwendet.“ [Fünftes Capitel: Gesetze der Abänderung, S. 169]

„If under changed conditions of life a structure, before useful, becomes less useful, its diminution will be favoured, for it will profit the individual not to have its nutriment wasted in building up a useless structure.“ [Chapter V: Laws of Variation, p. 142]

### **Geschlechtliche Zuchtwahl**

Die geschlechtliche Zuchtwahl „hängt nicht von einem Kampfe um's Dasein in Beziehung auf andere organische Wesen oder auf äussere Bedingungen ab, sondern von einem Kampfe zwischen den Individuen des einen Geschlechts, meistens den Männchen, um den Besitz des andern Geschlechts. Das Resultat desselben besteht nicht im Tode, sondern in einer spärlicheren oder ganz ausfallenden Nachkommenschaft des erfolglosen Concurrenten. Diese geschlechtliche Auswahl ist daher minder rigorös als die natürliche. Im Allgemeinen werden die kräftigsten, die ihre Stelle in der Natur am besten ausfüllenden Männchen die meiste Nachkommenschaft hinterlassen. In manchen Fällen jedoch wird der Sieg nicht sowohl von der Stärke im Allgemeinen, sondern von besonderen, nur dem Männchen verliehenen Waffen abhängen. Ein geweihloser Hirsch und ein spornloser Hahn haben wenig Aussicht, zahlreiche Erben zu hinterlassen.“ [Viertes Capitel: Natürliche Zuchtwahl oder Überleben des Passendsten, S. 107]

Sexual Selection „depends, not on a struggle for existence in relation to other organic beings or to external conditions, but on a struggle between the individuals of one sex, generally the males, for the possession of the other sex. The result is not death to the unsuccessful competitor, but few or no offspring. Sexual selection is, therefore, less rigorous than natural selection. Generally, the most vigorous males, those which are best fitted for their places in nature, will leave most progeny. But in many cases, victory depends not so much on general vigor, as on having special weapons, confined to the male sex. A hornless stag or spurless cock would have a poor chance of leaving numerous offspring.“ [Chapter IV: Natural Selection; or The Survival of the Fittest, p. 84]

„Da die natürliche Zuchtwahl durch Concurrenz wirkt, so adaptiert und veredelt sie die Bewohner einer jeden Gegend nur im Verhältnis zu den anderen Bewohnern; daher darf es nicht überraschen, wenn die Arten irgend eines Bezirkes, welche nach der gewöhnlichen Ansicht doch

speziell für diesen Bezirk geschaffen und angepasst sein sollen, durch die naturalisierten Erzeugnisse aus anderen Ländern besiegt und ersetzt werden; ebensowenig dürfen wir uns wundern, wenn nicht alle Einrichtungen in der Natur, soweit wir ermessen können, absolut vollkommen sind, selbst das menschliche Auge nicht, und wenn manche derselben sogar hinter unseren Begriffen von Angemessenheit weit zurückbleiben.“ [Fünfzehntes Capitel: Allgemeine Wiederholung und Schluss, S. 547]

„As natural selection acts by competition, it adapts and improves the inhabitants of each country only in relation to their co-inhabitants; so that we need feel no surprise at the species of any one country, although on the ordinary view supposed to have been created and specially adapted for that country, being beaten and supplanted by the naturalised productions from another land. Nor ought we to marvel if all the contrivances in nature be not, as far as we can judge, absolutely perfect, as in the case even of the human eye; or if some of them be abhorrent to our ideas of fitness.“ [Chapter XV: Recapitulation and Conclusion, p. 490]

*Während bei isolierten Schöpfungsakten davon ausgegangen werden sollte, dass alle Arten perfekt angepasst wären, bringt die Natürliche Zuchtwahl bei allen erstaunlichen Anpassungen auch sehr viele Arten bzw. Organe hervor, die nicht optimal angepasst sind. Deshalb werden Arten, die sich – vor allem in kleineren, abgeschlossenen Gebieten – gegenüber ihren einheimischen Konkurrenten gut behaupten können, verdrängt, sobald von außen Arten hereinkommen, die noch besser angepasst sind.*

*„Naturalisierte Erzeugnisse“ bzw. „naturalized productions“ = Arten, die in einem fremden Gebiet heimisch werden, Neobiota*

„Wir können bis zu einem gewissen Grade verstehen, woher es kömmt, dass in der ganzen Natur solche Schönheit herrscht; denn dies kann in grossem Masse der Thätigkeit der Zuchtwahl zugeschrieben werden. [...] Sexuelle Zuchtwahl hat den Männchen, zuweilen beiden Geschlechtern, bei vielen Vögeln, Schmetterlingen und anderen Thieren die brillantesten Farben und andern Schmuck gegeben. Sie hat die Stimme vieler männlicher Vögel für ihre Weibchen sowohl als für unsere Ohren musikalisch wohlklingend gemacht. Blüten und Früchte sind durch prächtige Farben im Gegensatz zum grünen Laube abstechend gemacht worden, damit die Blüten von Insecten leicht gesehen, besucht und befruchtet, damit die Samen der Früchte von Vögeln ausgestreut würden.“ [Fünfzehntes Capitel: Allgemeine Wiederholung und Schluss, S. 546]

„We can to a certain extent understand how it is that there is so much beauty throughout nature; for this may be largely attributed to the agency of selection. [...] Sexual selection has given the most brilliant colours, elegant patterns, and other ornaments to the males, and sometimes to both sexes of many birds, butterflies, and other animals. With birds it has often rendered the voice of the male musical to the female, as well as to our ears. Flowers and fruit have been rendered conspicuous by brilliant colours in contrast with the green foliage, in order that the flowers may be readily seen, visited and fertilised by insects, and the seeds disseminated by birds.“ [Chapter XV: Recapitulation and Conclusion, p. 490]

*Veraltete Sprachform bzw. Rechtschreibung: „kömmt“ statt kommt, „in grossem Masse“ statt in grossem Maße.*

### **Aufspaltende Evolution (Divergenz) zur Erfüllung des Konkurrenzausschluss-Prinzips**

„Auch führt natürliche Zuchtwahl zur Divergenz der Charactere; denn je mehr die Wesen in Structur, Lebensweise und Constitution abändern, desto mehr kann eine grosse Zahl derselben in einem und demselben Gebiete nebeneinander bestehen, – wofür man die Beweise bei Betrachtung der Bewohner eines kleinen Landflecks oder der naturalisierten Erzeugnisse in

fremden Ländern findet.“ [Viertes Capitel: Natürliche Zuchtwahl oder Überleben des Passendsten, S. 151]

„Natural selection, also leads to divergence of character; for the more organic beings diverge in structure, habits, and constitution, by so much the more can a large number be supported on the area, – of which we see proof by looking to the inhabitants of any small spot, and to the productions naturalised in foreign lands.“ [Chapter IV: Natural Selection; or The Survival of the Fittest, p. 126]

*Dieser Abschnitt ist ein Beispiel für eine Wortwahl, die heute nicht mehr ohne weiteres verstanden wird: „Character“ bzw. „character“ = Eigenschaften, Merkmale; „Constitution“ bzw. „constitution“ = körperliche Verfassung im Sinne von Ausprägung bestimmter Merkmale; „abändern in“ = sich verändern bezüglich; „naturalisierte Erzeugnisse in fremden Ländern“ bzw. „productions naturalised in foreign lands“ = Arten bzw. Rassen, die in fremde Länder eingebracht worden sind, Neobiota. – Das Konkurrenzausschlussprinzip wurde von G. F. Gause (1910-1986) formuliert.*

### **Der Baum der Abstammung**

„Die Verwandtschaften aller Wesen einer Classe zu einander sind manchmal in Form eines grossen Baumes dargestellt worden. Ich glaube, dieses Bild entspricht sehr der Wahrheit. Die grünen und knospenden Zweige stellen die jetzigen Arten, und die in vorangehenden Jahren entstandenen die lange Aufeinanderfolge erloschener Arten vor. In jeder Wachstumsperiode haben alle wachsenden Zweige nach allen Seiten hinaus zu treiben und die umgebenden Zweige und Äste zu überwachsen und zu unterdrücken gestrebt, ganz so wie Arten und Artengruppen andere Arten in dem grossen Kampfe um's Dasein überwältigt haben. Die grossen in Zweige getheilten und in immer kleinere und kleinere Verzweigungen abgetheilten Äste sind zur Zeit, wo der Stamm noch jung war, selbst knospende Zweige gewesen; und diese Verbindung der früheren mit den jetzigen Knospen durch sich verästelnde Zweige mag ganz wohl die Classification aller erloschenen und lebenden Arten in, anderen Gruppen subordinierte Gruppen darstellen.“ [Viertes Capitel: Natürliche Zuchtwahl oder Überleben des Passendsten, S. 152]

„The affinities of all the beings of the same class have sometimes been represented by a great tree. I believe this simile largely speaks the truth. The green and budding twigs may represent existing species; and those produced during former years may represent the long succession of extinct species. At each period of growth all the growing twigs have tried to branch out on all sides, and to overtop and kill the surrounding twigs and branches, in the same manner as species and groups of species have at all times overmastered other species in the great battle for life. The limbs divided into great branches, and these into lesser and lesser branches, were themselves once, when the tree was young, budding twigs, and this connection of the former and present buds by ramifying branches may well represent the classification of all extinct and living species in groups subordinate to groups.“ [Chapter IV: Natural Selection; or The Survival of the Fittest, p. 127]

*Der Schluss ist nicht ohne weiteres verständlich. Gemeint ist, dass Gruppen – wie Arten – anderen Gruppen – wie Gattungen – untergeordnet sind (auch Gattungen den Familien usw.). Hinweis: Darwin argumentiert entschieden für einen gemeinsamen Ursprung aller Arten, die zur selben Klasse gehören. Er wagt es aber nicht, ebenso klar für einen gemeinsamen Ursprung aller Lebewesen zu plädieren, vielleicht aus taktischen Gründen.*

### **Isolation**

„An erster Stelle sollten wir sehr vorsichtig mit der Annahme sein, dass eine Gegend, weil sie jetzt zusammenhängend ist, auch schon seit langer Zeit zusammenhängend gewesen sei. Die Geologie veranlasst uns zur Annahme, dass fast jeder Continent selbst noch in der spätern

Tertiärzeit in viele Inseln getheilt gewesen ist; und auf solchen Inseln können sich verschiedene Arten gebildet haben, ohne die Möglichkeit mittlerer Varietäten in den Zwischengegenden zu liefern.“ [Sechstes Capitel: Schwierigkeiten der Theorie, S. 191]

„In the first place we should be extremely cautious in inferring, because an area is now continuous, that it has been continuous during a long period. Geology would lead us to believe that most continents have been broken up into islands even during the later tertiary periods; and in such islands distinct species might have been separately formed without the possibility of intermediate varieties existing in the intermediate zones.“ [Chapter VI: Difficulties of the Theory, p. 162]

„Doch die wahrhaft überraschende Thatsache auf den Galapagos, wie in minderm Grade in einigen anderen Fällen, besteht darin, dass sich die neugebildeten Arten nicht schnell über die ganze Inselgruppe ausgebreitet haben. Aber die einzelnen Inseln, wenn auch in Sicht von einander gelegen, sind durch tiefe Meeresarme, meistens breiter als der britische Canal, von einander geschieden, und es liegt kein Grund zur Annahme vor, dass sie früher unmittelbar miteinander vereinigt gewesen wären. Die Seeströmungen sind heftig und gehen quer durch den Archipel hindurch, und heftige Windstöße sind ausserordentlich selten, so dass die Inseln thatsächlich viel wirksamer von einander geschieden sind, als dies auf der Karte erscheinen mag.“ [Dreizehntes Capitel: Geographische Verbreitung, S. 473]

„The really surprising fact in this case of the Galapagos Archipelago, and in a lesser degree in some analogous cases, is that each new species after being formed in any one island, did not spread quickly to the other islands. But the islands, though in sight of each other, are separated by deep arms of the sea, in most cases wider than the British Channel, and there is no reason to suppose that they have at any former period been continuously united. The currents of the sea are rapid and sweep between the islands, and gales of wind are extraordinarily rare; so that the islands are far more effectually separated from each other that they appear on a map.“ [Chapter XIII: Geographical Distribution – continued, p. 422]

*Durch heftige Windstöße könnten fliegende Tiere, welche die Distanzen zwischen den Inseln nicht aus eigener Kraft überwinden könnten, auf Nachbarinseln befördert werden.*

### **Ähnlichkeiten bei Fossilien**

„So scheinen sich mir nach der Theorie gemeinsamer Abstammung mit fortschreitender Modification die hauptsächlichsten Thatsachen hinsichtlich der wechselseitigen Verwandtschaft der erloschenen Lebensformen untereinander und mit den noch lebenden in zufriedenstellender Weise zu erklären. Nach jeder andern Betrachtungsweise sind sie völlig unerklärbar.“ [Elftes Capitel: Geologische Aufeinanderfolge organischer Wesen, S. 409 f]

„Thus, on the theory of descent with modification, the main facts with respect to the mutual affinities of the extinct forms of life to each other and to living forms, are explained in a satisfactory manner. And they are wholly inexplicable on any other view.“ [Chapter XI: On the Geological Succession of Organic Beings, p. 363]

*„Modification“ nicht im modernen Sinne als Ausprägung innerhalb der genetisch bedingten Variationsbreite, sondern im Sinne von genetischer Mutation.*

### **Besiedlung von Inseln**

„Eine vulkanische Insel z. B., welche einige Hundert Meilen von einem Continent entfernt emporstiege, würde wahrscheinlich im Laufe der Zeit einige Colonisten von diesem erhalten,

deren Nachkommen, wenn auch etwas modificiert, doch ihre Verwandtschaft mit den Bewohnern des Continents auf ihre Nachkommen vererben würden. Fälle dieser Art sind gewöhnlich und, wie wir nachher ersen werden, nach der Theorie unabhängiger Schöpfung unerklärlich.“ [Zwölftes Capitel: Geographische Verbreitung, S. 431]

„A volcanic island, for instance, upheaved and formed at the distance of a few hundreds of miles from a continent, would probably receive from it in the course of time a few colonists, and their descendents, though modified, would still be related by inheritance to the inhabitants of that continent. Cases of this nature are common, and are, as we shall hereafter see, inexplicable on the theory of independent creation. [Chapter XII: Geographical Distribution, p. 382]

„Der Galapagos-Archipel liegt 500-600 engl. Meilen von der Küste Süd-America's entfernt unter dem Aequator. Hier trägt fast jedes Land- wie Wasserprodukt ein unverkennbar continental-americanisches Gepräge. Darunter befinden sich 26 Arten Landvögel, von welchen 21 oder vielleicht 23 für besondere Arten gehalten und gemeinlich als hier geschaffen angesehen werden; und doch ist die nahe Verwandtschaft der meisten dieser Vögel mit americanischen Arten in jedem ihrer Charactere, in Lebensweise, Betragen und Ton der Stimme offenbar. So ist es auch mit anderen Thieren und, wie Dr. Hooker in seinem ausgezeichneten Werke über die Flora dieser Inselgruppe gezeigt, mit einem grossen Theile der Pflanzen. [Dreizehntes Capitel: Geographische Verbreitung, S. 470]

„The Galapagos Archipelago, situated under the equator, lies at the distance of between 500 and 600 miles from the shores of South America. Here almost every product of the land and of the water bears the unmistakable stamp of the American continent. There are twenty-six land-birds; of these, twenty-one, or perhaps twenty-three ranked as distinct species, and would commonly be assumed to have been here created; yet the close affinity of most of these birds to American species is manifest in every character, in their habits, gestures, and tones of voice. So it is with the other animals, and with a large proportion of the plants, as shown by Dr. Hooker in his admirable Flora of this archipelago.“ [Chapter XIII: Geographical Distribution – continued, p. 419]

„Land- wie Wasserprodukt“ = an Land bzw. im Wasser lebende Art; „Character“ bzw. „character“ = körperliches Merkmal; „Betragen“ bzw. „gestures“ = Verhalten; auch wenn der Begriff Amerika in Deutschland oft synonym mit USA gebraucht wird, ist hier Südamerika gemeint.

Argumentation gegen die „Theorie“ unabhängiger Schöpfungsakte anhand der endemischen Arten auf Galapagos:

„Der Naturforscher, welcher die Bewohner dieser vulcanischen Inseln des Stillen Meeres betrachtet, fühlt, dass er auf americanischem Boden steht, obwohl er noch einige hundert Meilen von dem Festlande entfernt ist. Wie mag dies kommen? Woher sollten die, angeblich nur im Galapagos-Archipel und sonst nirgends erschaffenen Arten diesen so deutlichen Stempel der Verwandtschaft mit den in America geschaffenen haben? Es findet sich nichts in den Lebensbedingungen, nichts in der geologischen Beschaffenheit, nichts in der Höhe oder dem Clima dieser Inseln noch in den Zahlenverhältnissen der verschiedenen hier zusammenwohnenden Classen, was den Lebensbedingungen auf den südamericanischen Küsten sehr ähnlich wäre; ja, es ist sogar ein grosser Unterschied in allen diesen Beziehungen vorhanden. Andererseits aber besteht eine grosse Ähnlichkeit zwischen der vulcanischen Natur des Bodens, dem Clima und der Grösse und Höhe der Inseln der Galapagos einer- und der Cap-verdischen Gruppe andererseits. Aber welche unbedingte und gänzliche Verschiedenheit in ihren Bewohnern! Die der Inseln des grünen Vorgebirges sind mit denen Africa's verwandt, wie die der Galapagos mit denen America's. Derartige Thatsachen haben von der gewöhnlichen Annahme

einer unabhängigen Schöpfung der Arten keine Erklärung zu erwarten, während nach der hier aufgestellten Ansicht es offenbar ist, dass die Galapagos entweder durch gelegentliche Transportmittel oder (wenn ich auch nicht an diese Annahme glaube) in Folge eines früheren unmittelbaren Zusammenhangs mit America von diesem Welttheile, wie die Cap-verdischen Inseln von Africa aus, bevölkert worden sind, und dass, obwohl diese Colonisten Modificationen ausgesetzt gewesen sein werden, doch das Erblichkeitsprincip ihre erste Geburtsstätte verräth.“ [Dreizehntes Capitel: Geographische Verbreitung, S. 470 f]

„The naturalist, looking at the inhabitants of these volcanic islands in the Pacific, distant several hundred miles from the continent, feels that he is standing on American land. Why should this be so? why should the species which are supposed to have been created in the Galapagos Archipelago, and nowhere else, bear so plainly the stamp of affinity to those created in America? There is nothing in the conditions of life, in the geological nature of the islands, in their height or climate, or in the proportions in which the several classes are associated together, which closely resembles the conditions of the South American coast: in fact, there is a considerable dissimilarity in all these respects. On the other hand, there is a considerable degree of resemblance in the volcanic nature of the soil, in the climate, height, and size of the islands, between the Galapagos and Cape Verde Archipelagoes: but what an entire and absolute difference in their inhabitants! The inhabitants of the Cape Verde Islands are related to those of Africa, like those of the Galapagos to America. Facts such as these admit of no sort of explanation on the ordinary view of independent creation; whereas on the view here maintained, it is obvious that the Galapagos Islands would be likely to receive colonists from America, whether by occasional means of transport or (though I do not believe in this doctrine) by formerly continuous land, and the Cape Verde Islands from Africa; such colonists would be liable to modification, – the principle of inheritance still betraying their original birthplace.“ [Chapter XIII: Geographical Distribution – continued, p. 419 f]

„Entire“ wird hier nicht sehr treffend mit „unbedingt“ übersetzt; besser wäre: gänzlich. „Inseln des grünen Vorgebirges“ ist dem Drang nach Abwechslung geschuldet und bedeutet nur: Kapverdische Inseln.

„Gelegentliche Transportmittel“ erläutert Darwin ausführlich und unterstützt seine Hypothesen mit Experimenten, in denen er Pflanzensamen oder Schnecken einige Zeit in Salzwasser gibt und feststellt, dass sie lange genug überleben, um von Südamerika bis zu den Galapagos-Inseln über das Meer transportiert zu werden. Außerdem berichtet er von Vögeln und sogar Heuschrecken, die hunderte von Meilen vor der Küste fliegend gesichtet wurden.

Darwin erwähnt die Hypothese von Edward Forbes, nach dem praktisch alle ozeanischen Inseln einmal mit dem Festland zusammengehangen hätten. An anderer Stelle führt er aber etliche Hinweise an, die gegen diese Hypothese sprechen wie tiefe Meeresteile dazwischen bzw. gänzlich andere geologische Verhältnisse.

### **Das Natürliche System: Gottes Plan oder Spiegel der Verwandtschaft?**

„Die Naturforscher bemühen sich, wie wir gesehen haben, die Arten, Gattungen und Familien jeder Classe in ein sogenanntes natürliches System zu ordnen. Aber was versteht man nun unter einem solchen System? Einige Schriftsteller betrachten es nur als ein Fachwerk, worin die einander ähnlichsten Lebewesen zusammengeordnet und die unähnlichsten auseinander gehalten werden [...]. Das Sinnreiche und Nützliche dieses Systems ist unbestreitbar; doch glauben viele Naturforscher, dass das natürliche System noch eine weitere Bedeutung habe, nämlich die, den Plan des Schöpfers zu enthüllen; solange aber nicht näher bezeichnet wird, ob Anordnung im Raume oder in der Zeit, oder in beiden, oder, was sonst mit dem ‚Plane des Schöpfers‘ gemeint ist, scheint mir damit für unsere Kenntnis nichts gewonnen zu sein. Solche Ausdrücke, wie die berühmten Linne’schen [...], dass nämlich die Charactere nicht die Gattung machen, sondern die Gattung die Charactere gebe, scheinen mir zugleich andeuten zu sollen, dass unsere Classification noch etwas mehr als blosser Ähnlichkeit zu berücksichtigen habe.

Und ich glaube in der That, dass dies der Fall ist, und dass die Gemeinsamkeit der Abstammung (die einzige bekannte Ursache der Ähnlichkeit organischer Wesen) das, obschon unter mancherlei Modificationsstufen beobachtete Band ist, welches durch unsere natürliche Classification theilweise enthüllt werden kann.“ [Vierzehntes Capitel: Gegenseitige Verwandtschaft organischer Wesen, S. 483 f]

„Naturalists, as we have seen, try to arrange the species, genera, and families in each class, on what is called the Natural System. But what is meant by this system? Some authors look at it merely as a scheme for arranging together those living objects which are most alike, and for separating those which are most unlike [...]. The ingenuity and utility of this system are indisputable. But many naturalists think that something more is meant by the Natural System; they believe that it reveals the plan of the Creator; but unless it be specified whether order in time or space, or both, or what else is meant by the plan of the Creator, it seems to me that nothing is thus added to our knowledge. Expressions such as that famous one by Linnaeus [...], namely, that the characters do not make the genus, but that the genus gives the characters, seem to imply that some deeper bond is included in our classifications than mere resemblance. I believe that this is the case, and that community of descent – the one known cause of close similarity in organic beings – is the bond, which though observed by various degrees of modification, is partially revealed to us by our classifications.“ [Chapter XIV: Mutual Affinities of Organic Beings, p. 432]

*Ein schwer verständlicher Textabschnitt, der für das Verständnis Hilfestellung benötigt wie: „Nennen Sie die drei genannten Interpretationen zur Aussage des Natürlichen Systems in einfachen Worten.“ Ggf. kürzen oder deutlich gliedern, teils in Fußnoten erläutern.*

*„Schriftsteller“ bzw. „authors“ = wissenschaftliche Autoren; „Fachwerk“ bzw. „scheme“ = reines Ordnungssystem ohne weitere Aussage; „Charactere“ bzw. „characters“ = körperliche Eigenschaften, Merkmale.*

*Linnés Aussage ist alleine kaum verständlich; gemeint ist, dass bestimmte Arten deshalb zur selben Gattung gehören, weil sie für diese Gattung charakteristische (also relevante) Merkmale aufweisen (Darwin nannte solche Ähnlichkeiten: Homologie), und nicht, dass willkürlich Tier- oder Pflanzenarten mit irgendwelchen zufälligen Übereinstimmungen (die auch Analogien darstellen können) zu einer Gattung zusammengefasst würden; Linné selbst drückt also – wenn auch sehr indirekt – aus, dass eine innere Zusammengehörigkeit bei den Arten der selben Gattung vorhanden sein muss, also nichts anderes als Verwandtschaft. Im vorliegenden Text klärt Darwin die Bedeutung des Linné-Zitats dann selbst auf, indem er die Verwandtschaft direkt als Gliederungsprinzip nennt.*

„So ist nach meiner Ansicht das Natursystem genealogisch in seiner Anordnung, wie ein Stammbaum, aber das Mass der Modificationen, welche die verschiedenen Gruppen durchlaufen haben, muss durch Eintheilung derselben in verschiedene sogenannte Gattungen, Unterfamilien, Familien, Sectionen, Ordnungen und Classen ausgedrückt werden.“ [Vierzehntes Capitel: Gegenseitige Verwandtschaft organischer Wesen, S. 491]

„Thus, the Natural System is genealogical in its arrangement, like a pedigree: but the amount of the modification which the different groups have undergone has to be expressed by ranking them under different so-called genera, sub-families, families, sections, orders, and classes. [Chapter XIV: Mutual Affinities of Organic Beings, p. 439]

*Im Vergleich zum vorigen Text taucht hier neu die Quantifizierung auf: Arten der selben Gattung haben mehr Merkmale gemeinsam als Arten der selben Familie usw. Darwin nennt hier nicht nur die systematischen Hauptkategorien, sondern auch die Zwischenstufe der Unterfamilie sowie die in der Botanik übliche Ebene der Sektion. Es fehlt noch die Kategorie des Stammes, die nirgendwo im „Origin“ auftaucht.*

„Doch ich muss meine Ansicht ausführlicher auseinandersetzen. Ich glaube, dass die Anordnung der Gruppen in jeder Classe, ihre gegenseitige Nebenordnung und Unterordnung streng genealogisch sein muss, wenn sie natürlich sein soll, dass aber das Mass der Verschiedenheit zwischen den verschiedenen Gruppen oder Verzweigungen, obschon sie alle in gleicher Blutsverwandtschaft mit ihrem gemeinsamen Erzeuger stehen, sehr ungleich sein kann, indem dieselbe von den verschiedenen Graden erlittener Modification abhängig ist; und dies findet seinen Ausdruck darin, dass die Formen in verschiedene Gattungen, Familien, Sectionen und Ordnungen gruppiert werden.“ [Vierzehntes Capitel: Gegenseitige Verwandtschaft organischer Wesen, S. 489]

„But I must explain my meanings more fully. I believe that the *arrangement* of the groups within each class, in due subordination and relation to each other, must be strictly genealogical in order to be natural; but that the *amount* of difference in the several branches or groups, though allied in the same degree in blood to their common progenitor, may differ greatly, being due to the different degrees of modification which they have undergone; and this is expressed by the forms being ranked under different genera, families, sections, or orders.“ [Chapter XIV: Mutual Affinities of Organic Beings, p. 437 f]

*Eine verhältnismäßig einfache Aussage wird hier etwas unübersichtlich dargestellt nämlich, dass die Natürliche Systematik die Verwandtschaft der Arten in ihren Abstufungen darstellt. Alternative zum Textabschnitt davor.*

„Ich glaube“ bzw. „I believe“ wäre heute ein unzulässige Formulierung in einer naturwissenschaftlichen Argumentation; „genealogisch“ bzw. „genealogical“ = die Abstammung betreffend; 1876 wurde das „Maß“ mit zwei S geschrieben; „Bluthsverwandtschaft“ bzw. „in blood“ entspricht der heutigen Umgangssprache, damals aber auch der Überzeugung Darwins, dass die Erbinformation, die weiter gegeben wird, aus dem gesamten Körper stammt, also auch aus dem Blut (Panspermie-, Theorie“); „Formen“ bzw. „forms“ = Arten.

„Was dann die Arten in ihrem Naturzustande betrifft, so hat jeder Naturforscher die Abstammung bei der Classification factisch mit in Betracht gezogen, indem er in seine unterste Gruppe, die Species nämlich, beide Geschlechter aufnahm, und wie ungeheuer diese zuweilen sogar in den wesentlichsten Characteren von einander abweichen, ist jedem Naturforscher bekannt [...]. Der Naturforscher schließt in eine Species die verschiedenen Larvenzustände des nämlichen Individuums ein, wie weit dieselben auch unter sich und von dem erwachsenen Thiere verschieden sein mögen [...]. Er schließt Missgeburten und Varietäten mit ein, nicht sowohl weil sie der elterlichen Form nahezu gleichen, sondern weil sie von derselben abstammen.“ [Vierzehntes Capitel: Gegenseitige Verwandtschaft organischer Wesen, S. 492 f]

„With species in a state of nature, every naturalist has in fact brought descent into his classification; for he includes in his lowest grade, that of species, the two sexes; and how enormously these sometimes differ in the most important characters, is known to every naturalist [...]. The naturalist includes as one species the various larval stages of the same individual, however much they may differ from each other and from the adult [...]. He includes monsters and varieties, not from their partial resemblance to the parent-form, but because they are descended from it.“ [Chapter XIV: Mutual Affinities of Organic Beings, p. 440 f]

*Hier belegt Darwin, dass alle Systematiker, auch Linné (wenn auch unbewusst), die Abstammung als entscheidendes Kriterium bei der Erstellung der Natürlichen Systematik zugrunde gelegt haben.*

„nicht sowohl“ bzw. „not from“ = sicher nicht deshalb

## **Analogie und Homologie**



### Homologie nach dem Lagekriterium:

„Wir haben gesehen, dass die Glieder einer und derselben Classe, unabhängig von ihrer Lebensweise, einander im allgemeinen Plane ihrer Organisation gleichen. Diese Übereinstimmung wird oft mit dem Ausdrucke „Einheit des Typus“ bezeichnet; oder man sagt, die einzelnen Theile und Organe der verschiedenen Species einer Classe seien einander homolog. [...] Was kann es Sonderbareres geben, als dass die Greifhand des Menschen, der Grabfuss des Maulwurfs, das Rennbein des Pferdes, die Ruderflosse der Seeschildkröte und der Flügel der Fledermaus sämmtlich nach demselben Modell gebaut sind und gleiche Knochen in der nämlichen gegenseitigen Lage enthalten?“ [Vierzehntes Capitel: Gegenseitige Verwandtschaft organischer Wesen, S. 505]

„We have seen that the members of the same class, independently of their habits of life, resemble each other in the general plan of their organisation. This resemblance is often expressed by the term „unity of type“; or by saying that the several parts and organs in the different species of the class are homologous. [...] What can be more curious than that the hand of a man, formed for grasping, that of a mole for digging, the leg of the horse, the paddle of the porpoise, and the wing of the bat, should all be constructed on the same pattern, and should include similar bones, in the same relative positions? [Chapter XIV: Mutual Affinities of Organic Beings, p. 452]

*Dieser Text eignet sich ausnahmsweise auch für die Erarbeitungsphase.*

„Geoffroy Saint-Hilaire hat mit grossem Nachdruck die grosse Wichtigkeit der wechselseitigen Lage oder Verbindung der Theile in homologen Organen hervorgehoben; die Theile mögen in fast allen Abstufungen der Form und Grösse abändern, aber sie bleiben fest in derselben Weise miteinander verbunden. So finden wir z. B. die Knochen des Ober- und des Vorderarms oder des Ober- und Unterschenkels nie umgestellt. Daher kann man den homologen Knochen in ganz verschiedenen Thieren denselben Namen geben.“ [Vierzehntes Capitel: Gegenseitige Verwandtschaft organischer Wesen, S. 506]

„Geoffroy Saint-Hilaire has strongly insisted on the high importance of relative position or connexion in homologous parts; they may differ to almost any extent in form and size, and yet remain connected together in the same invariable order. We never find, for instance, the bones of the arm and fore-arm, or of the thigh and leg, transposed. Hence the same names can be given to the homologous bones in widely different animals.“ [Chapter XIV: Mutual Affinities of Organic Beings, p. 453]

*Dieser Text eignet sich ausnahmsweise auch für die Erarbeitungsphase. „Vorderarm“ bzw. „fore-arm“ = Unterarm (hier zu wörtlich übersetzt)*

„Betrachten wir uns aber die Sache näher, so finden wir, dass bei den verschiedenen mit electrischen Organen versehenen Fischen diese Organe in verschiedenen Theilen des Körpers liegen, dass sie im Bau, wie in der Anordnung der verschiedenen Platten, und nach Pacini in dem Vorgang oder den Mitteln, durch welche Electricität erregt wird, von einander abweichen [...]. Es können daher bei den verschiedenen Fischen, die mit electrischen Organen versehen sind, diese nicht als homolog, sondern nur als analog in der Funktion betrachtet werden. Folglich haben wir auch keinen Grund anzunehmen, dass sie von einer gemeinsamen Stammform vererbt wären; denn wäre dies der Fall, so würden sie einander in allen Beziehungen gleichen.“ [Sechstes Capitel: Schwierigkeiten der Theorie, S. 212]

„But when we look at the subject more closely, we find in the several fishes provided with electric organs, that these are situated in different parts of the body, – that they differ in construction, as in the arrangement of the plates, and, according to Pacini, in the process or means by which the electricity is excited [...]. Hence in the several fishes furnished with electric organs, these cannot be considered as homologous,

but only as analogous in function. Consequently there is no reason to suppose that they have been inherited from a common pregenitor; for had this been the case they would have closely resembled each other in all respects. [Chapter VI: Difficulties of the Theory, p. 181]

„Nach den oben entwickelten Ansichten wird es begreiflich, wie wesentlich es ist, zwischen wirklicher Verwandtschaft und analoger oder Anpassungsähnlichkeit zu unterscheiden. Lamarck hat zuerst die Aufmerksamkeit auf diesen Unterschied gelenkt [...]. So ist die Ähnlichkeit zwischen einer Maus und einer Spitzmaus (Sorex), welche zu verschiedenen Ordnungen gehören, eine analoge, ebenso auch die noch grössere zwischen der Maus und einem kleinen Beuteltiere Australiens (Antechinus) [...]. Wie mir scheint, lassen sich die letzteren Ähnlichkeiten durch Adaptation für ähnlich lebendige Bewegungen durch Dickichte und Pflanzenwuchs in Verbindung mit dem Verbergen vor Feinden erklären.“ [Vierzehntes Capitel: Gegenseitige Verwandtschaft organischer Wesen, S. 494 f]

„We can understand, on the above views, the very important distinction between real affinities and analogical or adaptive resemblances. Lamarck first called attention to this subject [...]. So is the resemblance between a mouse and a shrew-mouse (Sorex), which belong to different orders; and the still closer resemblance [...] between the mouse and a small marsupial animal (Antechinus) of Australia. These latter resemblances may be accounted for, as it seems to me, by adaptation for similarly active movements through thickets and herbage, together with concealment from enemies.“ [Chapter XIV: Mutual Affinities of Organic Beings, p. 442]

*Die Gattung Maus (Mus) gehört zur Ordnung der Nagetiere, die Gattung Spitzmaus (Sorex) zur Ordnung der Insektenfresser, die Gattung Breifuß-Beutelmaus (Antechinus) gehört zur Ordnung der Raubbeutlerartigen in der Unterklasse der Beuteltiere.*

„Adaptation für“ bzw. „adaptation for“ = *Angepasstheit an*

#### Embryologie:

„Thiere zweier oder mehrerer Gruppen mögen jetzt im erwachsenen Zustande in Bau und Lebensweise noch so verschieden von einander sein: wenn sie gleiche oder ähnliche Embryonalzustände durchlaufen, so dürfen wir uns überzeugt halten, dass beide von denselben Eltern abstammen und deshalb nahe verwandt sind.“ [Vierzehntes Capitel: Gegenseitige Verwandtschaft organischer Wesen, S. 522]

„In two or more groups of animals, however much they may differ from each other in structure and habits in their adult condition, if they pass through closely similar embryonic stages, we may feel assured that they all are descended from one parent-form, and are therefore closely related.“ [Chapter XIV: Mutual Affinities of Organic Beings, p. 468]

„Eltern“ bzw. „parent-form“ *ist nicht wörtlich zu nehmen, sondern bedeutet im übertragenen Sinn soviel wie Vorfahren (in diesem Fall hunderte von Jahrmillionen zuvor).*

#### Embryologie (Darwin zitiert hier einen Text des Biologen von Baer):

„Ich besitze zwei Embryonen in Weingeist aufbewahrt, deren Namen ich beizuschreiben vergessen habe, und nun bin ich ganz ausser Stand zu sagen, zu welcher Classe sie gehören. Es können Eidechsen oder kleine Vögel oder sehr junge Säugethiere sein, so vollständig ist die Ähnlichkeit in der Bildungsweise von Kopf und Rumpf dieser Thiere. Die Extremitäten fehlen indessen noch. Aber auch wenn sie vorhanden wären, so würden sie auf ihrer ersten Entwicklungsstufe nichts beweisen.“ [Vierzehntes Capitel: Gegenseitige Verwandtschaft organischer Wesen, S. 512 f]

„In my possession are two little embryos in spirit, whose names I have omitted to attach, and at present I am quite unable to say to what class they belong. They may be lizards or small birds, or very young mammalia, so complete is the similarity in the mode of formation of the head and trunk in these animals. The extremities, however, are still absent in these embryos. But even if they had existed in the earliest stage of their development we should learn nothing, for the feet of lizards and mammals, the wings and feet of birds, no less than the hands and feet of man, all arise from the same fundamental form.“ [Chapter XIV: Mutual Affinities of Organic Beings, p.459 ]

*Dieser Textabschnitt eignet sich ausnahmsweise auch für die Erarbeitungsphase. Es ist zu beachten, dass er nicht von Darwin selbst stammt, sondern lediglich zitiert wird. Vermutlich ist der Originaltext deutsch und wurde für Darwin übersetzt.*

Analoge Ähnlichkeit ist für die Erstellung der Natürlichen Systematik ohne Bedeutung:

„Denn zwei Thiere von ganz verschiedener Abstammung können leicht ähnlichen Lebensbedingungen angepasst und sich daher äusserlich sehr ähnlich geworden sein: aber solche Ähnlichkeiten verrathen keine Blutsverwandtschaft, sondern sind vielmehr geeignet, die wahre Blutsverwandtschaft der Formen zu verbergen. [...] So stellen Körperform und Ruderfüsse der Wale nur eine Analogie zu denen der Fische dar, indem solche in beiden Classen nur eine Anpassung des Thieres zum Schwimmen im Wasser bezwecken; aber beiderlei Charactere beweisen auch die nahe Verwandtschaft zwischen den Gliedern der Walfamilie selbst: denn diese Theile sind durch die ganze Ordnung hindurch so sehr ähnlich, dass wir nicht an der Ererbung derselben von einem gemeinsamen Vorfahren zweifeln können. Und ebenso ist es auch mit den Fischen.“ [Vierzehntes Capitel: Gegenseitige Verwandtschaft organischer Wesen, S. 495 f]

„For animals, belonging to two most distinct lines of descent, may have become adapted to similar conditions, and thus have assumed a close external resemblance; but such resemblances will not reveal – will rather tend to conceal their blood-relationship. [...] Thus, the shape of the body and fin-like limbs are only analogical when whales are compared with fishes, being adaptations in both classes for swimming through the water; but between the several members of the whale family, the shape of the body and the fin-like limbs offer characters exhibiting true affinity; for as these parts are so nearly similar throughout the whole family, we cannot doubt that they have been inherited from a common ancestor. So it is with fishes.“ [Chapter XIV: Mutual Affinities of Organic Beings, p. 443]

*„Bluthsverwandtschaft“ bzw. „blood-relationship“ entspricht der heutigen Umgangssprache, damals aber auch der Überzeugung Darwins, dass die Erbinformation, die weiter gegeben wird, aus dem gesamten Körper stammt, also auch aus dem Blut (Panspermie-, Theorie“).*

„Rudimentäre, atrophierte und abortive Organe

Organe oder Theile in diesem eigenthümlichen Zustande, die den offenbaren Stempel der Nutzlosigkeit an sich tragen, sind in der Natur äusserst gewöhnlich oder selbst allgemein. Es dürfte unmöglich sein, eins der höheren Thiere namhaft zu machen, bei welchen nicht irgend Theil sich in einem rudimentären Zustande findet. Bei den Säugethieren besitzen z. B. die Männchen immer rudimentäre Zitzen; bei Schlangen ist der eine Lungenflügel rudimentär; bei Vögeln kann man den Afterflügel getrost als einen verkümmerten Finger ansehen und bei einigen Arten ist der ganze Flügel in so weit rudimentär, dass er nicht zum Fliegen benutzt werden kann. Was kann wohl merkwürdiger sein als die Anwesenheit von Zähnen bei den Embryonen der Wale, die im erwachsenen Zustande nicht einen Zahn im ganzen Kopfe haben, und das Dasein von Schneidezähnen im Oberkiefer unserer Kälber vor der Geburt, welche aber niemals das Zahnfleisch durchbrechen?“ [Vierzehntes Capitel: Gegenseitige Verwandtschaft organischer Wesen, S. 524]

„Rudimentary, Atrophied, and Aborted Organs

Organs or parts in this strange condition, bearing the plain stamp of inutility, are extremely common, or even general, throughout nature. It would be impossible to name one of the higher animals in which some part or other is not in a rudimentary condition. In the mammalia, for instance, the males possess rudimentary mammae; in snakes one lobe of the lungs is rudimentary; in birds the ‚bastard-wing‘ may safely be considered as a rudimentary digit, and in some species the whole wing is so far rudimentary that it cannot be used for flight. What can be more curious than the presence of teeth in foetal whales, which when grown up have not a tooth in their heads; or the teeth, which never cut through the gums, in the upper jaws of unborn calves?“ [Chapter XIV: Mutual Affinities of Organic Beings, p. 469 f]

*Rudimente sind im G8-Lehrplan des bayerisches Gymnasiums nicht vorgesehen, sind aber – wenn noch Zeit dafür ist – ein sehr anschaulicher Homologiebeweis.*

„äusserst gewöhnlich oder selbst allgemein“ bzw. „extremely common, or even general“ = weit verbreitet, wenn nicht gar die Regel; „Afterflügel“ bzw. „bastard-wing“ = Daumenfittich oder Afterschwinge (Alula), einige feste Federn am rudimentären Daumen von Vögeln; mit den Walen sind hier ausschliesslich die Bartenwale gemeint.

„Ich habe jetzt die leitenden Thatsachen in Bezug auf rudimentäre Organe aufgeführt. Bei weiterem Nachdenken über dieselben muss Jedermann von Erstaunen betroffen werden; denn dieselbe Urtheilskraft, welche uns so deutlich erkennen lässt, wie vortrefflich die meisten Theile und Organe gewissen Bestimmungen angepasst sind, lehrt uns hier mit gleicher Deutlichkeit, dass diese rudimentären und atrophierten Organe unvollkommen und nutzlos sind. 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 Thatsache zu sein. Auch ist es nicht consequent durchzuführen: so hat die Boa constrictor Rudimente der Hintergliedmassen und des Beckens, und wenn man nun sagt, dass diese Knochen erhalten worden sind, ‚um das natürliche Schema zu vervollständigen‘, warum sind sie, wie Professor Weismann frägt, nicht bei anderen Schlangen erhalten worden, welche nicht einmal eine Spur dieser Knochen besitzen?“ [Vierzehntes Capitel: Gegenseitige Verwandtschaft organischer Wesen, S. 527 f]

„I have now given the leading facts with respect to rudimentary organs. In reflecting on them, every one must be struck with astonishment; for the same reasoning power which tells us that most parts and organs are exquisitely adapted for certain purposes, tells us with equal plainness that these rudimentary or atrophied organs are imperfect and useless. In works on natural history, rudimentary organs are generally said to have been created ‚for the sake of symmetry‘, or in order ‚to complete the scheme of nature‘. But this is not an explanation, merely a re-statement of the fact. Nor is it consistent with itself; thus the boa-constrictor has rudiments of hind-limbs and of a pelvis, and if it be said that these bones have been retained ‚to complete the scheme of nature‘, why, as Professor Weismann asks, have they not been retained by other snakes, which do not possess even a vestige of these same bones?“ [Chapter XIV: Mutual Affinities of Organic Beings, p. 473]

*Rudimente sind im G8-Lehrplan des bayerisches Gymnasiums nicht vorgesehen, sind aber – wenn noch Zeit dafür ist – ein sehr anschaulicher Homologiebeweis.*

## **Religion**

„Ich sehe keinen triftigen Grund, warum die in diesem Bande aufgestellten Ansichten gegen irgend Jemandes religiöse Gefühle verstossen sollten.“ [Fünfzehntes Capitel: Allgemeine Wiederholung und Schluss, S. 555]

„I see no good reason why the views given in this volume should shock the religious feelings of any one.“ [Chapter XV: Recapitulation and Conclusion, p. 498]

### **Vom Sozialdarwinismus falsch interpretierte Aussagen**

„Herrschende Arten aus den grösseren Gruppen einer jeden Classe streben wieder neue und herrschende Formen zu erzeugen, so dass jede grosse Gruppe geneigt ist noch grösser und divergierender im Character zu werden. Da jedoch nicht alle Gruppen in dieser Weise beständig an Grösse zunehmen können, indem zuletzt die Welt sie nicht mehr zu fassen vermöchte, so verdrängen die herrschenderen die minder herrschenden. Dieses Streben der grossen Gruppen an Umfang zu wachsen und im Character auseinander zu laufen, in Verbindung mit der meist unvermeidlichen Folge starken Erlöschens anderer, erklärt die Anordnung aller Lebensformen in Gruppen, die innerhalb einiger wenigen grossen Classen anderen subordiniert sind, die zu allen Zeiten gegolten hat. Diese grosse Thatsache der Gruppierung aller organischen Wesen in ein sogenanntes natürliches System ist nach der gewöhnlichen Schöpfungstheorie ganz unerklärlich.“ [Fünftehntes Capitel: Allgemeine Wiederholung und Schluss, S. 545]

„New and improved varieties will inevitably supplant and exterminate the older, less improved, and intermediate varieties; and thus species are rendered to a large extent defined and distinct objects. Dominant species belonging to the larger groups within each class tend to give birth to new and dominant forms; so that each large group tends to become still larger, and at the same time more divergent in character. But as all groups cannot thus go on increasing in size, for the world would not hold them, the more dominant groups beat the less dominant. This tendency in the large groups to go on increasing in size and diverging in character, together with the inevitable contingency of much extinction, explains the arrangement of all the forms of life in groups subordinate to groups, all within a few great classes, which has prevailed throughout all time. This grand fact of the grouping of all organic beings under what is called the Natural System, is utterly inexplicable on the theory of creation.“ [Chapter XV: Recapitulation and Conclusion, p. 489]

*„Herrschende Arten / Gruppen“: Heute würde man in der Biologie den Begriff „vorherrschend“ bevorzugen und zwar im Sinne von individuenreich bzw. artenreich. Das ist in keiner Weise im politischen Sinne von Herrscher und Beherrschten gemeint. Darwin stellt lediglich fest, dass individuenreiche Arten dazu neigen, besonders viele Variationen zu erzeugen, aus denen teilweise neue Arten entstehen bzw. artenreiche Gattungen / Familien dazu neigen, besonders viele neue Arten / Gattungen hervorzubringen. Dabei kann es vorkommen, dass individuenarme Arten von neuen, besser angepassten und individuenreicheren Arten verdrängt werden. – Der Begriff „subordiniert“ bzw. „subordinate“ beschreibt ebenfalls kein Machtgefälle zwischen Herrscher und Beherrschtem, sondern die Zuordnung von Ordnungen in Klassen usw.*

## **Hintergrundwissen:**

### **Darwins Grundlagen**

Darwin hat – ebenso wie, weitgehend unabhängig von ihm, ALFRED RUSSEL WALLACE – mit der Evolutionstheorie ein völlig neues Gedankengebäude erschaffen: Sehr viele kleine Veränderungen häufen sich mit der Zeit an, die natürliche Selektion wählt diejenigen Formen aus, die besser angepasst sind. Wie jeder Wissenschaftler baute er dabei auf Erkenntnissen bzw. Hypothesen auf, die andere zuvor publiziert haben:

- CARL VON LINNÉ (1707-1778) veröffentlicht 1735 sein Hauptwerk „Systema naturae“, worin er die binäre Nomenklatur einführt und die von ihm beschriebenen Arten hierar-

chisch nach Ähnlichkeit ordnet. Bis zur 12. Auflage von 1768 wächst die Liste auf 7700 Pflanzen-, 6200 Tier- und 500 Mineralien-Arten an. Er geht von Artkonstanz aus und interpretiert die abgestufte Ähnlichkeit als Gottes Wille. Die Natur wird damals allgemein in die drei Reiche Pflanzen, Tiere und Mineralien eingeteilt. Seit Aristoteles („*Historia animalium*“) ist Linné der erste, der den Menschen in die Tiersystematik einbezieht.

- Dass Arten nicht unbedingt konstant sein müssen, sondern sich verändern können, wird seit dem 18. Jahrhundert immer wieder diskutiert, aber nicht allgemein anerkannt.
- Im 19. Jahrhundert akzeptiert die Mehrheit der Wissenschaftler, dass Arten aussterben können.
- Im 19. Jahrhundert gilt allgemein, dass der Ursprung der Arten durch die biblische Schöpfungsgeschichte erklärt wird. Demnach wird jede Art unabhängig von anderen Arten einzeln erschaffen und so gestaltet, dass sie optimal für ihr Leben gerüstet ist. Diese Schöpfungs-„Theorie“ erklärt aber nicht die abgestufte Ähnlichkeit der Pflanzen- und Tier-Arten oder das Auftreten sinnloser und störender Körperteile (heute nennt man so etwas „unintelligent design“). An diesen beiden Punkten setzt Darwin an, denn seine Theorie erklärt beide Phänomene.
- JEAN BAPTISTE DE LAMARCK (1744-1829) veröffentlicht 1809 „*Philosophie zoologique*“. Er geht von einer Urzeugung der Klassen aus (nach Linné damals: Säugetiere, Vögel, Amphibien, Fische, Insekten und Würmer), bei denen die Arten nicht aussterben, sondern sich mit der Zeit langsam verändern und zwar durch Vererbung der durch Gebrauch bzw. Nichtgebrauch veränderten Eigenschaften. Die Ursache für die Veränderung von Eigenschaften sieht Lamarck in einem inneren Vervollkommnungstrieb (eine zielorientierte, teleologische Sicht, die Darwin ablehnt). Lamarck erweitert 1809 aufgrund eigener Forschungen die Anzahl der Klassen bei den Wirbellosen von 2 auf 10, darunter die Rankenfußkrebse (*Cirripedia*), an denen später Darwin sehr intensiv forscht. Darwin übernimmt die Klassen-Einteilung von Lamarck in seinem „*Origin*“.
- GEORGES CUVIER (1769 - 1832) ist der Begründer der Paläontologie und der erste, der Fossilien in der Sichtweise interpretiert, wie wir das heute noch tun. Seine Untersuchungen belegen klar eine schrittweise (also nicht sprunghafte) Veränderung der Arten in geologischen Zeiträumen, aber auch, dass Arten aussterben. Seine Arbeiten über Mollusken und Fische erscheinen 1817 bzw. 1828-1831, also nach Lamarcks Hauptwerk. Cuvier kennt aufgrund seiner umfangreichen paläontologischen Untersuchungen Ereignisse großen Artensterbens und eine weitgehend andere Artenzusammensetzung im Anschluss an solche Ereignisse. Daraus leitet er seine Katastrophen-„Theorie“ ab, nach der in einer Katastrophe viele Arten vernichtet werden und viele neue aus den wenigen überlebenden entstehen. Das sieht man heute im speziellen Fall auch so (große Radiationen nach Katastrophen wie z. B. am Ende der Kreidezeit), aber nicht als alleine Triebfeder, sondern eher als Sonderfall der Evolution. Lamarck und Darwin lehnten die Katastrophen-„Theorie“ dagegen vollständig ab.
- ÉTIENNE GEOFFROY SAINT-HILAIRE (1772-1844) veröffentlichte 1818-1822 seine „*Philosophie anatomique*“, in der er die Hypothese aufstellt, dass sowohl bei Wirbeltieren wie bei Wirbellosen der Körper nach einem einheitlichen Grundbauplan aufgebaut ist. Bei der Entwicklung der Arten hat es seiner Ansicht nach keine Sprünge gegeben, so dass auch Körperstrukturen, die nicht mehr benötigt werden, immer noch auftreten können (Rudimente). Er geht sogar davon aus, dass alle Lebewesen einen gemeinsamen Ursprung hätten, ein revolutionärer Gedanke, der von Cuvier heftig bekämpft wurde (er geht von vier unabhängigen Grundbauplänen aus) und den selbst Darwin in seinem

„Origin“ nicht vollständig übernimmt (er diskutiert jede Klasse für sich). Saint-Hilaire ist auch der erste, der eine Abstammung der Vögel von den Reptilien vermutet. Seine vergleichenden Untersuchungen in Anatomie, Paläontologie und Embryologie sind eine wesentliche Grundlage für die spätere Beweisführung bezüglich der Evolutions-Theorie.

- CHARLES LYELL (1797-1875) veröffentlicht 1830-33 seine „Principles of Geology“. Darin belegt er, dass die Form der heutigen Erde nicht unbedingt durch gewaltsame geologische Umbrüche, sondern in der Regel durch langandauernde kleinschrittige Ereignisse entstanden ist. Dabei gilt das Aktualitätsprinzip vom James Hutton, das besagt, dass die Kräfte, die heute wirken, auch in früheren Zeiten in gleicher Weise wirksam waren. Dieses Buch begleitet den jungen Darwin auf der Beagle. Beide Männer freunden sich an, Lyell unterstützt Darwins Theorie.

## Darwins neue Gedanken

Darwin kann also auf einer Menge von Gedanken aufbauen, die dem alten Weltbild widersprechen, hat aber immer noch das Problem, sich zwischen teilweise diametral entgegengesetzten Hypothesen entscheiden zu müssen. Seine Entscheidungen beruhen auf einer sehr großen Menge an eigenen Einzelbeobachtungen (beispielsweise kennt kaum jemand die enorme Variationsbreite der Phänotypen innerhalb der selben Art so gut wie er), umfangreichen Untersuchungen (z. B. Kreuzungen), einem intensiven Studium der Fachliteratur und einem reichen Schriftwechsel mit Fachkollegen. Wo die Beweislage trotzdem dünn ist, weist er in seinem Werk darauf hin und hofft auf spätere Untersuchungen.

Nach Ernst Mayr (1904-2005), dem Hauptvertreter der modernen Synthetischen Evolutions-Theorie, legte Darwin fünf voneinander unabhängige Theorien dar:

- Arten sind veränderlich, d. h. Evolution findet statt (vgl. Lamarck, Cuvier, Saint-Hilaire)
- Alle Lebewesen stammen von den selben Vorfahren ab (vgl. Saint-Hilaire).<sup>1)</sup>
- Veränderungen, die zur Bildung neuer Arten führen, erfolgen in kleinsten Schritten: Gradualismus (vgl. Lamarck, Saint-Hilaire).
- Artbildung findet in Populationen statt, indem in auseinander strebender Weise zunächst unterschiedliche Rassen, aus ihnen Unterarten und daraus schließlich neue Arten entstehen (ohne Vorläufer).
- Die natürliche Selektion ist der wichtigste, wenn auch nicht einzige Mechanismus der Evolution (ohne Vorläufer).

1) Darwin spricht im „Origin“ fast nur von einem gemeinsamen Ursprung aller Arten innerhalb einer Klasse. Nur an einer Stelle zeigt er sich etwas mutiger: „Die Analogie würde mich noch einen Schritt weiter führen, nämlich zu glauben, dass alle Pflanzen und Tiere nur von einer einzigen Urform herrühren; doch könnte die Analogie eine trügerische Führerin sein. Demungeachtet haben alle lebenden Wesen Vieles miteinander gemein in ihrer chemischen Zusammensetzung, ihrer zelligen Structur, ihren Wachstumsgesetzen, ihrer Empfindlichkeit gegen schädliche Einflüsse.“ [Fünftehntes Capitel: Allgemeine Wiederholung und Schluss, S. 559 f] – „Analogy would lead me one step further, namely, to the belief that all animals and plants are descended from some one prototype. But analogy may be a deceitful guide. Nevertheless all living things have much in common, in their chemical composition, their cellular structure, their laws of growth, and their liability to injurious influences.“ [Chapter XV: Recapitulation and Conclusion, p. 502] – Der Begriff Analogie ist hier sicher nicht im Sinne des Gegensatzpaares Analogie / Homologie verwendet.

Der Gedanke einer Veränderlichkeit der Arten durch Evolution gewann ab 1859 viele Anhänger, während sich die Idee der natürlichen Selektion zunächst nicht durchsetzen konnte.

Aus meiner eigenen Lektüre des „Origin“ ergänze ich weitere Aspekte, die Darwin entweder viel intensiver untersucht hat als seine Vorgänger bzw. die er selbst entwickelt hat:

- starke Betonung des Nachkommen-Überschusses, der Konkurrenz erzeugt (in diesem Zusammenhang ohne Vorläufer)
- starke Betonung der teilweise hohen Variabilität innerhalb der selben Art, durch die eine Aufspaltung in unterschiedliche Gruppen möglich wird (in diesem Zusammenhang ohne Vorläufer)
- Übertragung von Züchterwissen auf Hypothesen zu Mechanismen in der Natur: künstliche Selektion durch den Menschen ohne Züchtungsplan bzw. mit einem vorgegebenen Züchtungsziel (v. a. an den Beispielen Haustauben, Hunde, Rinder, Schafe, Pferde; Kohlsorten, Zierblumen) als Modell für natürliche Selektion ohne vorgegebenes Züchtungsziel
- Der Kampf ums Dasein bewirkt, dass sich innerhalb des Nachkommen-Überschusses diejenigen Formen, die besser an die herrschenden Lebensbedingungen angepasst sind, fortpflanzen können, während die schlechter angepassten ausgelöscht werden = natürliche Zuchtwahl (Selektion). Darwin geht dabei eher von Populationen als von Individuen aus. Bei den Lebensbedingungen unterscheidet er bereits abiotische von biotischen (auch wenn er sie nicht so nennt, sondern anorganisch und organisch). Erst in der Synthetischen Evolutionstheorie wird die grobe Ja-Nein-Entscheidung (Fortpflanzung oder Tod) Darwins relativiert durch den modernen Fitness-Begriff (Anzahl der Nachkommen).
- Evolution basiert auf der Anhäufung sehr vieler sehr kleiner Veränderungen – wie auch bei der Tier- und Pflanzenzucht (vgl. Lamarck, Saint-Hilaire; im Widerspruch zu Cuvier).
- Die in der natürlichen Systematik beschriebene abgestufte Ähnlichkeit beruht ausschließlich auf abgestufter Verwandtschaft. Gedanken in dieser Richtung hat auch Lamarck schon geäußert, aber Darwin belegt die Aussage in großem Umfang und weist auch nach, dass auch für die klassischen Systematiker Verwandtschafts-Beziehungen (und damit Fortpflanzung) stets ein wichtiges Kriterium für die systematische Einordnung sind (z. B. werden sehr unterschiedlich aussehende Formen zur selben Art gerechnet, wenn sie zur gleichen Fortpflanzungs-Gemeinschaft gehören wie etwa die verschiedenen Kasten bei Ameisen oder Termiten bzw. wenn sie auseinander hervorgehen wie Raupe, Puppe und Imago bei Schmetterlingen). Darin folgt Darwin den Ausführungen von Lamarck.
- Evolution erfolgt in Verzweigungen, d. h. dass aus einer Stammart durch Entwicklung in verschiedene Richtungen mehrere Arten entstehen. (Lamarck ging dagegen von einer linearen Entwicklung aus, in der aus einer Stammart eine abgewandelte Art entsteht, aus dieser eine neue Abwandlung usw.)
- Die Schöpfungs-„Theorie“ besagt, dass jede Art für sich geschaffen würde, unabhängig von anderen Arten; allerdings könnten Varietäten innerhalb einer Art durch Abänderungen in späterer Zeit ohne neuen Schöpfungsakt von selbst entstehen. Von daher wäre es etwas grundsätzlich anderes, wenn eine neue Varietät oder eine neue Art entstünde. Darwin hält dagegen, dass die Grenze zwischen Varietät und Art bzw. zwischen Art und Gattung nicht eindeutig gezogen werden kann (das ist eines der Hauptprobleme der Systematik; denn der biologische Artbegriff, der von einer klar umrissenen Fortpflanzungs-Gemeinschaft ausgeht, funktioniert in sehr vielen Fällen nicht) und dass die Variabilität innerhalb einer Art nicht prinzipiell von der Arten-Variabilität innerhalb einer Gattung unterschieden ist. Das ist ein völlig neuer Gedanke.
- Unterscheidung von Homologie und Analogie bei sehr ähnlich ausgebildeten Körpermerkmalen, wobei nur Homologie als Beweis gemeinsamer Vorfahren angesehen wird.



Benennung und Definition des Begriffspaares durch Darwin (auch wenn er sich in seinem Buch nicht konsequent daran hält).

- Viele Beobachtungen lassen sich nicht durch unabhängige Schöpfungsakte für jede einzelne Art erklären, wohl aber durch Darwins Evolutionstheorie, beispielsweise: identische Grundbaupläne von extrem unterschiedlich ausgebildeten Organen (Pferdefuß, Vogelflügel, Greifhand); Ähnlichkeiten bei Embryonen von Tieren, bei denen die erwachsenen Formen extrem unterschiedlich aussehen; Rudimente und Atavismen als nicht völlig rückgebildete Organe, die bei den Vorfahren voll ausgebildet waren; geographische Verbreitungsmuster (sehr ähnlich aussehende Arten in Südamerika bzw. Afrika haben unterschiedliche Grundbaupläne, dagegen sehr unterschiedlich gestaltete Arten innerhalb von Südamerika bzw. innerhalb von Afrika den gleichen Grundbauplan). Darwin greift hier die Gedanken von Saint-Hilaire auf und, arbeitet sie weiter aus und belegt sie mit sehr vielen Beispielen.
- Zwischenformen: Nur wenige werden entdeckt, denn die meisten verschwinden nach kurzer Zeit wieder, weil sie von noch weiter entwickelten Formen ausgelöscht werden.
- Neue Formen wie beispielsweise zum Beginn des Tertiär treten scheinbar plötzlich auf. Das ist aber nicht so, weil einerseits die Sedimentation der ersten Tertiär-Schichten sehr lange gedauert hat und weil sie von Phasen unterbrochen wurde, in der keine Sedimentation bzw. sogar Erosion stattgefunden hat. Es war also genügend Zeit, dass sich neue Formen durch die Anhäufung sehr vieler sehr kleiner Veränderungen bilden konnten.
- Isolation als Mechanismus bei der Artentstehung: wird an verschiedenen Stellen relativ ausführlich diskutiert (z. B. starke Meeresströmungen, tiefe Meeresarme, Gebirge); die Vorstellung einer reproduktiven Isolation wird von Darwin aber abgelehnt, wohl weil sie nicht zur Pangenesis-Theorie passt.

## Die Rolle weiterer Zeitgenossen

ALFRED RUSSEL WALLACE (1823-1913) erkennt in den 1850er Jahren durch Forschungen vor allem an Schmetterlingen im Malaiischen Archipel das Prinzip der Selektion. Er kennt Darwin seit 1854, die beiden halten engen Briefkontakt. 1858 schickt Wallace Darwin ein Manuskript, in dem er seine Evolutionstheorie darstellt. Darwin erkennt dessen Brisanz nicht, vor allem, weil eines seiner Kinder gerade sehr ernsthaft erkrankt ist, und gibt es an Lyell weiter, der Darwin daraufhin veranlasst, sein eigenes Manuskript nach 20 Jahren Forschungsarbeit endlich fertig zu stellen, um es gleichzeitig mit dem Manuskript von Wallace zu veröffentlichen.

THOMAS HENRY HUXLEY (1825-1895), englischer Biologe und Freidenker, setzt sich bereits früh für Darwins Theorie ein, was ihm die Bezeichnung „Darwin's bulldog“ einbringt. Weithin beachtet wird das Wortgefecht zwischen ihm und Samuel Wilberforce, dem Bischof von Oxford, am 30. Juni 1860 auf der Jahrestagung der British Association for the Advancement of Science.

ERNST HAECKEL (1834-1919) übernimmt sofort Darwins Theorie von der Entstehung der Arten und arbeitet sie in seine Werke ein, die sich auch an ein interessiertes Laienpublikum richten. Das halte ich für einen wesentlichen Beitrag, denn es ist nicht eben einfach, aus Darwins teilweise sehr weitschweifenden Ausführungen eine konsistente Theorie herauszulesen.