

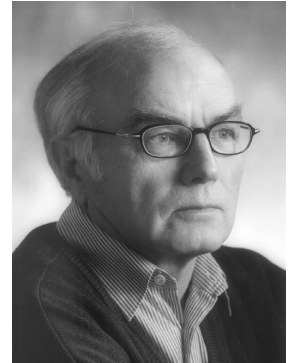
ERICH LANGE

Ist Fortschritt im Organismenreich eine Illusion?

In seinem 1996 erschienenen allgemeinverständlich geschriebenen Buch *Full House. The Spread of Excellence from Plato to Darwin* (dt.: *Illusion Fortschritt. Die vielfältigen Wege der Evolution*) legt *Stephen Jay Gould* dar, daß die Entwicklung zu höheren Organisationsformen keine allgemeine Eigenschaft von Abstammungslinien ist, und daß das dennoch unbestreitbare sukzessive Auftauchen von immer höheren Lebensformen im Laufe der Erdgeschichte nicht auf einer inneren Tendenz zur Vervollkommnung beruht, sondern die rein zufällige Folge eines statistischen Vorgangs sei (vgl. auch Gould 1988). Ersteres belegt er mit der unbezweifelbaren Tatsache, daß die Lebensformen, die wir als hochstehend betrachten, auch in der heutigen Tier- und Pflanzenwelt nur eine verschwindende Minderheit darstellen.

Letzteres versucht er mit einem Argument zu untermauern, das sich kurz folgendermaßen formulieren läßt: Die allerersten Lebewesen waren zweifellos Minimalorganismen. Jede Variation, die nicht nur zu Formen gleichen Organisationsniveaus führte, konnte also nur höhere Geschöpfe hervorbringen, denn der entgegengesetzte Weg war nicht möglich; weil Lebensformen unterhalb des minimalen Organisationsniveaus nicht existieren können. Dieses Prinzip könnte viele Trends in der Geschichte der Organismenwelt erklären. Tatsächlich entsteht die Illusion von ›Entwicklung‹ häufig nur dadurch, daß die Variationsbreiten der Gesamtheit von Tochterarten bestimmter Stammformen im Laufe stammesgeschichtlicher Evolution ansteigen.

Selbst bei symmetrischer Verteilung der artspezifischen Merkmale der betreffenden Lebewesen kann man – bei selektiver Berücksichtigung von bestimmten Arten – leicht einen Trend herauslesen, wo tatsächlich Wandlungen in verschiedenste Richtungen gleich häufig sind. Ist die Verteilung der interessierenden Merkmale unter den Nachfolgern der Art, mit der der Trend beginnt, jedoch schief, weil aus irgendeinem Grund die Entwicklung von der Stammart ausgehend nur in einer Richtung möglich ist, so ergibt sich zwangsläufig eine bevorzugte Entwicklung in die andere Richtung. Gould nennt dies in Anlehnung an *McShea* (1994) einen »passiven Trend«, für den es keinen speziellen selektiven Antrieb gibt – im Gegensatz zu »angetriebenen Trends«, die sich nicht durch einseitige äußere Begrenzungen, sondern aus besonderen »Triebkräften« ergeben. Höherentwicklung in ihrer Gesamtheit, sowie in einzelnen Entwicklungslinien sei ein Beispiel für einen passiven Trend.



Erich Lange – Jg. 1935; studierte zwischen 1954 bis 1959 Biologie in Rostock, arbeitete bis zum Austritt aus der SED 1961 als wissenschaftlicher Assistent u.a. am Anatomischen Institut der Universität Rostock und an der Biologischen Zentralanstalt Berlin, danach an verschiedenen Orten als Transport- und Tiefbauarbeiter tätig, ab 1969 als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Kreiskrankenhaus Bützow und an der Abteilung Neuropathologie der Bezirksnervenklinik Schwerin beschäftigt, nach einem kurzen Intermezzo als Redakteur der Zeitschrift »Wissenschaft und Fortschritt« (1980) seit 1981 mit gelegentlichen (kurzen) Unterbrechungen ›arbeitsloser‹ beziehungsweise ›freier‹ Schriftsteller und Übersetzer, seit Anfang 1990 Mitglied der PDS.

Stephen Jay Gould: Illusion Fortschritt. Die vielfältigen Wege der Evolution, Fischer Taschenbuchverlag Frankfurt/M. 1999, 287 S. (19,90 DM)
 Amerikanische Originalausgabe: *Full House. The Spread of Excellence from Plato to Darwin*, Harmony Books/Crown Publishers, New York 1996.

»In diesem Buch möchte ich zeigen, dass Fortschritt trotz allem eine Illusion ist, die aus gesellschaftlichen Vorurteilen und gefühlsmäßigen Hoffnungen erwächst; ihre Ursache ist unser Unwille, die einfache (und wahre) Bedeutung der vierten Freudschen Revolution zu akzeptieren.«
 Stephen Jay Gould: Illusion Fortschritt. Die vielfältigen Wege der Evolution, a.a.O., S. 38.

»Schon bei vielen Gelegenheiten habe ich Freuds spöttische, ja fast resignierende Beobachtung zitiert, wonach sämtliche großen Revolutionen in der Wissenschaftsgeschichte bei aller sonstigen Verschiedenheit ein gemeinsames Thema haben: Sie stoßen die menschliche Arroganz allmählich von einem Sockel der kosmischen Selbstsicherheit nach dem anderen. Freund nennt drei solche Ereignisse: Wir glaubten, wir lebten auf dem Zentralgestirn eines begrenzten Universums, bis Kopernikus, Galilei und Newton in der Erde den winzigen Begleiter eines unbedeutenden Sterns erkannten. Dann trösteten wir uns mit der Vorstellung, Gott habe diesen untergeordneten Ort dennoch ausgewählt, um ein

Gould argumentiert nun mit großem Aufwand gegen Auffassungen, wonach die Neigung zur Höherentwicklung umfassend und ein aktiver Trend sei. Diese unter Wissenschaftlern und Laien verbreitete Meinung sei eine Folge der Neigung der Menschen zur Selbstglorifizierung; denn sie ermögliche es, den Menschen als die Krönung eines viele Hunderte Millionen Jahre währenden mehr oder weniger zielgerichteten, das gesamte Organismenreich erfassenden Prozesses zu sehen.

Wie im folgenden gezeigt werden soll, enthält diese Argumentation einige Merkwürdigkeiten. Sie verkennt wirkliche Probleme, rennt offene Türen ein und bietet eine Scheinlösung für eine der ganz großen Fragen der Biologie. Das Unterfangen einer grundlegenden Kritik der Position von Gould ist deshalb etwas diffizil, weil sein Buch zwar die Meinung eines prominenten Wissenschaftlers zu einem wesentlichen wissenschaftlichen Problem präsentiert, sich aber andererseits an Laien richtet, so daß viele für Fachleute selbstverständliche Sachverhalte ausführlich dargelegt werden. Daher ist es manchmal schwierig zu erkennen, wie wichtig für Gould bestimmte Argumente im Rahmen seiner Beweisführung sind, oder ob sie nur aus Rücksicht auf mangelnde Kenntnisse der vermutlichen Leserschaft derart ausführlich dargelegt werden.

Sind wir unseren Vorurteilen ausgeliefert?

Wie in vielen anderen Schriften argumentiert Gould auch hier, daß verfehlte Auffassungen oft auf Vorurteilen und grundsätzlich falschen, der jeweiligen Frage nicht angemessenen Haltungen beruhen. Die Neigung, in der Organismenwelt eine Tendenz zur Höherentwicklung zu sehen, beruhe auf dem Drang, uns Menschen eine bevorzugte Stellung unter den Lebewesen zuzuschreiben. Viele von den Paläontologen aufgefundene Trends – auch der zur Höherentwicklung – existierten tatsächlich gar nicht, sondern würden nur wegen unserer Vorliebe für das Auffinden von Regelmäßigkeiten in tatsächlich ungeordnete stammesgeschichtliche Abläufe »hineingelesen«. Das durch diese verzerrte Sicht gewonnene schiefe Bild werde durch viele populäre Darstellungen nicht nur unter Laien, sondern auch unter Wissenschaftlern verbreitet und wirke somit auf deren Blick auf ihre Forschungsgegenstände zurück. Gould illustriert dies unter anderem an drei Paaren von künstlerischen Darstellungen zur Geschichte des Lebens aus den Zeiten um 1860, nach 1940 und aus den sechziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts. Gemeinsam ist diesen Werken, daß auf ihnen zwar jeweils die in dem betreffenden Erdzeitalter neu aufgetretenen Lebensformen erscheinen, die nach wie vor existierenden Tierarten früherer Epochen aber weggelassen sind. Die drei Darstellungen aus den Meeren des frühen Paläozoikums zeigen ganz richtig lauter Wirbellose. In den drei Bildern aus dem Mesozoikum sind aber nur die als höherstehend angesehenen Reptilien zu finden, die damals auch tatsächlich die Ozeane in großer Zahl bevölkerten. Die nach wie vor existierenden zahlreichen Wirbellosen und die vielen schon im Paläozoikum entstandenen und nicht weniger arten- und individuenreichen Fische fehlen aber.

Zweifellos verzerren solche Darstellungen das tatsächliche Geschehen, mögen zu einer gewissen Blindheit gegenüber den Realität-

ten beitragen und zu falschen Schlußfolgerungen verleiten, besonders unter Laien, die meist der Stammesgeschichte der Tierwelt nur ein oberflächliches Interesse entgegenbringen. Aber können sie auch Wissenschaftler irreführen, die sich ernsthaft mit der Evolution der Organismen befassen?

Es fällt auf, daß Gould als Beispiele für verfehlte Vorstellungen vom Ausmaß des Fortschritts in der Natur Äußerungen von vier Laien, eine etwas verworrene Passage aus einem Oberschullehrbuch sowie einige noch verworrenere Aussagen aus dem viel gelesenen Werk eines Psychologen anführt, aber nur einen einzigen Artikel aus einer biologischen Fachzeitschrift sowie eine anfechtbare Äußerung eines – allerdings sehr prominenten – Evolutionsforschers erwähnt. Ist das Bild, das sich die meisten damit befaßten Forscher vom Evolutionsverlauf machen, tatsächlich so verzerrt, wie Gould schreibt, dann erscheint diese Auswahl recht merkwürdig. Warum zitiert er außer *E. O. Wilson* keine weiteren anerkannten Evolutionsforscher? Merkwürdig ist auch, daß Gould sein Paradebeispiel für das Unvermögen, ein historisches Phänomen richtig zu deuten, dem er das ganze 5. Kapitel des Buches (61 von insgesamt 286 Seiten der deutschen Taschenbuchausgabe) widmet, nicht der Biologie, sondern der Geschichte des Baseballspiels entnimmt, selbst wenn man berücksichtigt, daß er damit ein zentrales Argument seiner Position brillant demonstriert.

Zweifellos ist nicht nur das Erkenntnisvermögen von Laien, sondern auch das von Wissenschaftlern durch Vorurteile beeinträchtigt. Das zeigt sich besonders bei sehr schwierigen Fragen, die sowieso kaum zu lösen sind, und deren Klärung sich mancher Forscher durch eine grundsätzlich falsche Herangehensweise völlig unmöglich machen kann. Noch häufiger mag es vorkommen, daß es Wissenschaftlern nicht gelingt, über ihren eigenen Schatten zu springen, wenn es um starke persönliche Interessen geht. Das Interesse seiner eigenen Gruppe, Klasse, Nation oder Rasse hat schon manchem ansonsten durchaus klugen Menschen den Blick vernebelt. Ebenso verheerend kann es sich auswirken, wenn sich ein Autor einmal ausdrücklich in einem bestimmten Sinn geäußert hat und sich später mit Tatsachen beschäftigen muß, die ihm eigentlich zeigen sollten, daß er sich geirrt hat. Aber all dies heißt nicht, daß sich Wissenschaftler bei relativ übersichtlichen Problemen nicht aus solchen Verstrickungen lösen können, besonders dann, wenn das »persönliche Interesse« nicht überwältigend stark ist.

Wie stark ist aber heutzutage das Interesse an Argumenten, die den Menschen an die »Spitze der Schöpfung« stellen, ihm einen außerordentlichen Platz in der Natur zuweisen, etwa indem sie wahrscheinlich machen, daß alles, was seit dem Urknall geschah, nur dazu diene, unsere bevorzugte Art hervorzubringen und ihr geeignete Existenzbedingungen zu schaffen? Vermutlich gering; denn davon, daß sie etwas Besonderes darstellen, sind die Menschen sowieso überzeugt. Diese bevorzugte Stellung wird von kaum jemandem bezweifelt. Wir müssen sogar bezweifeln, daß der Nachweis der Herkunft des Menschen aus dem Tierreich durch *Huxley* (1863) *Haeckel* (1668, 1874) und *Darwin* (1871) diese Gewißheit ernsthaft erschüttert hat.

einzigartiges Lebewesen nach seinem Bild zu schaffen – aber dann kam Darwin und verwies den Menschen auf die Abstammung aus dem Tierreich. Nun suchten wir Trost in unserm vernunftbegabten Geist, bis die Psychologie, wie Freud in einer der unbescheidensten Behauptungen der Geistesgeschichte feststellte, das Unbewusste entdeckte.« Stephen Jay Gould: *Illusion Fortschritt. Die vielfältigen Wege der Evolution*, a.a.O., S. 34.

»Je wichtiger ein Thema ist und je näher es dem Kern unserer Hoffnungen und Bedürfnisse steht, desto leichter machen wir Fehler, wenn wir einen Rahmen für die Analysen schaffen wollen. Wir sind selbst Geschichtenerzähler, Produkte der Geschichte. Trends faszinieren uns, unter anderem weil sie uns Geschichten erzählen, indem sie der Zeit eine Richtung beilegen, zum Teil aber auch, indem sie einer Abfolge von Ereignissen häufig eine moralische Dimension verleihen: Sie schaffen einen Grund zur Trauer, wenn etwas danebengeht, oder zur Freude bei einem der seltenen Leuchtfeuer der Hoffnung.« Stephen Jay Gould: *Illusion Fortschritt. Die vielfältigen Wege der Evolution*, a.a.O., S. 49.

Dazu kommt, daß das Vorhandensein, ja das Überwiegen niederer Formen in der heutigen Organismenwelt und die aus der Existenz der zahlreichen Entoparasiten zu erschließenden häufigen Rückentwicklungen zu niederen Organisationsformen so offensichtliche Tatsachen sind, daß sie von keinem Forscher, der sich ernsthaft mit dem Problem des Fortschritts im Organismenreich befaßt, übersehen werden können. Goulds Aufwand, diese Tatsache darzulegen, ist daher unverständlich.

Ein erstaunlicher und schwerverständlicher Umstand ist es allerdings auch, daß sich nur wenige Forscher mit dem gewiß nicht unwesentlichen Problem der Höherentwicklung oder des Fortschritts im Organismenreich befassen. Kaum jemand bemüht sich um eine Synthese bisheriger Überlegungen. Allein *Victor Franz* (1920, 1935) versuchte schon in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts in zwei Monographien nicht nur en passant herauszufinden, worum es sich bei diesem Vorgang eigentlich handelt. Allerdings befriedigt seine Hauptschlußfolgerung nicht (vgl. Lange 1976, 1985: 98). Noch spärlicher als die Bemühungen um die Definition des Begriffs ›Fortschritt‹ in der Evolution sind jedoch Arbeiten zur Klärung der Frage, was derartige Vorgänge herbeiführt.

Was ist Höherentwicklung? – Inhalt und Charakter des Begriffs

Gould meint, Höherentwicklung könne kein angetriebener Trend sein, denn es gebe keinen Mechanismus, der sie hervorbringt. Die Antwort auf die Frage, ob es einen solchen Mechanismus gibt oder nicht, hängt natürlich davon ab, was er eigentlich bewirken soll, mit anderen Worten, was biologischer Fortschritt eigentlich ist. Natürlich müssen wir nicht jeden Begriff, mit dem wir umgehen, definieren. Beispielsweise läßt sich viel Interessantes über Säugetiere mitteilen, ohne eine Definition dieser Tierklasse zu geben; denn jeder weiß, was ein Säugetier ist. Eine Definition wird nur bei wenigen Fragen erforderlich, beispielsweise der, ob bestimmte Tiere aus der Trias noch Reptilien oder schon Säuger waren. Von dem verschwommenen Begriff biologischer Fortschritt kann aber im Gegensatz zu dem des Säugetiers kaum jemand sagen, was er bedeutet, beziehungsweise was die, die ihn gebrauchen, gewöhnlich damit meinen.

Es wäre sinnlos, willkürlich festzulegen, was unter Höherentwicklung verstanden werden soll, denn dieser Begriff wird schon seit langem mehr oder weniger spontan von vielen Biologen gebraucht. Für eine Definition müssen wir herausfinden, was allen diesen Wertungen gemeinsam ist. Fortschritt ist kein rein naturwissenschaftlicher Begriff; denn er enthält zweifellos ein menschliches Werturteil, das in der Naturwissenschaft nichts zu suchen hat. Hochstehend oder fortgeschritten bedeutet immer in irgendeinem Sinn besser. Wir sollten uns aber darüber im klaren sein, auf welche Realität sich dieses spontane Werturteil bezieht, wodurch sich höhere und niedere Lebewesen grundsätzlich unterscheiden und was bei höheren Organismen besser ist als bei niederen. Gould ersetzt den Begriff wiederholt durch die wenigstens in Ansätzen meßbare Eigenschaft ›Komplexität‹ und faßt damit etwas vage die morphologischen Kriterien zusammen, die wiederholt als Kennzeichen hoher Organisation

genannt wurden, vor allem Differentiation, Konzentration und Synorganisation (vgl. zum Beispiel Remane 1952; Rensch 1954; für die vordarwinistische Zeit Bonnet 1774; Bronn 1853).

Franz (1920, 1925, 1935) versuchte herauszufinden, was diese Eigenschaften für ihre Träger bedeuten und kam zu dem offensichtlich falschen Schluß: »Höherentwicklung bewirkt ökologische Entfaltung«. Falsch ist dies deshalb, weil – sollte er zutreffen – wir beispielsweise die auf den tropischen Regenwald beschränkten Menschenaffen als niedrigstehend bewerten müßten. Aber mit der Beziehung Organismus – Umwelt hat biologischer Fortschritt zweifellos etwas zu tun. Bei genauerem Hinsehen handelt es sich bei den Eigenschaften, die wir intuitiv als Kennzeichen hoher Organisation werten, um Qualitäten, die den *Individuen* solche Leistungen ermöglichen, die sie von ihrer jeweiligen Umwelt unabhängig machen (vgl. Huxley 1942; Lange 1982, 1985). Zwar mag sich eine Bakterienart ebenso oder sogar besser behaupten als eine Primatenart, aber ein einzelnes Bakterium hat eine äußerst geringe Lebenserwartung und ist jedem Zufall hilflos ausgeliefert, während sich ein Primat den Gefährdungen seiner Umwelt oft erfolgreich entzieht und daher eine im Vergleich zu einem Bakterium geradezu unendlich lange Lebenserwartung hat. Da sich der Begriff Organisationshöhe, so wie er allgemein benutzt wird, auf Qualitäten von Individuen und nicht auf die von Arten, Gattungen usw. bezieht, ist Goulds aufwendige Argumentation, mit der er zeigt, daß die Biomasse der Gesamtheit aller Bakterien möglicherweise die aller übrigen Lebewesen weit übertrifft (auf 11 von 282 Seiten), völlig irrelevant.

Weil biologischer Fortschritt ein Begriff ist, den wir mehr oder weniger spontan auf eine Tendenz in der Stammesgeschichte anwenden, die wir aus uns oft selbst unklaren Gründen besonders hoch bewerten, sagt er nicht nur etwas über die Natur, sondern auch etwas über die menschliche Psyche aus, nämlich darüber, was uns intuitiv am Leben besonders wichtig erscheint. Nichtsdestoweniger bezieht er sich auf einen realen Vorgang. Und sicher nur auf eine von vielen kurz- oder langfristigen Tendenzen in der Stammesgeschichte, aber ganz gewiß auf eine sehr bemerkenswerte Tendenz, die auch dann unsere besondere Beachtung verdiente, hätten nicht gerade wir Menschen innerhalb dieses Trends eine besondere Stellung inne.

Gibt es einen angetriebenen Trend zu höherer Organisation?

Gould hält es der Mühe wert, ein substantiell völlig unbegründetes Argument zurückzuweisen, das allerdings durch ein in den USA viel gelesenes Buch eines Psychologen weit verbreitet ist. Die darin aufgestellte Behauptung, es müsse eine Kraft geben, die die Evolution in Richtung auf höhere Organisationsformen vorantreibt, weil die allgemeine Zunahme von Entropie eigentlich das Organisationsniveau senken müßte und die tatsächlich vorhandenen höheren Lebewesen daher nur durch einen Prozeß entstehen könnten, der dem Entropiezuwachs entgegenwirkt, entkräftet er mit dem Argument, die zwangsläufige Zunahme von Entropie gelte nur für geschlossene Systeme. Die Erde sei kein geschlossenes System. Auf ihr könne durch die Entwertung der von der Sonne eingestrahlten Energie durchaus Ordnung entstehen, ohne daß der Zweite Hauptsatz der

»Nach meiner Überzeugung würde jedes wirklich dominante Bakterium sich vor Lachen ausschütten über die Verklärung eines kleinen Schwanzes, der so weit vom Modus des Lebens, seinem Schwerpunkt und seiner Kontinuität entfernt ist.«

Stephen Jay Gould: Illusion Fortschritt. Die vielfältigen Wege der Evolution, a.a.O., S. 242.

»Zweitens zeigt die Abfolge der Landtiere nur unsere anthropozentrische Sichtweise für die im Laufe der Zeit wechselnde Vorherrschaft, aber die Wandlungen der biologischen Vielfalt gibt sie nicht angemessen wieder. Die Fische werden verbannt, sobald Amphibien und Reptilien das Land besiedelt haben – aber warum bestrafen wir die Fische für das, was ein paar seltsame Verwandte in einer ganz anderen unbekanntem Umwelt taten, vor allem da die Ozeane, in denen Fische immer die beherrschenden Wirbeltiere waren, doch 70 % der Erdoberfläche bedecken?«

Stephen Jay Gould: Illusion Fortschritt. Die vielfältigen Wege der Evolution, a.a.O., S. 27.

Thermodynamik verletzt würde. Dies ist zwar richtig, aber bedeutet das auch, daß Entwicklung zu höherer oder niedriger Organisation gleich wahrscheinlich ist? Das anzunehmen, ist aber eine Voraussetzung der Argumentation Goulds.

Außerdem ist es höchst fraglich, ob stammesgeschichtlicher Fortschritt überhaupt etwas mit einer Abnahme von Entropie zu tun hat. Die individuelle Entwicklung eines höheren Lebewesens muß nicht unbedingt weniger Energie entwerten als die eines niederen. Beim Heranwachsen eines Elefanten entsteht wohl mehr Ordnung (nimmt die Entropie lokal stärker ab) als während der Ontogenie eines Menschenaffen, der gewöhnlich als höher organisiert gilt. Vor allem bedeuten Mutationen, die zu höherer Organisation beitragen, vermutlich überhaupt keine Zunahme von Komplexität in der DNA (deren Veränderungen jeden evolutionären Wandel größeren Ausmaßes initiieren). Das gilt natürlich auch für Mutationen zu nachteiligen oder die Komplexität ihrer Träger vermindernenden Erbfaktoren. Sicher führt evolutionärer Fortschritt nicht unbedingt zu einer Zunahme von DNA pro Zellkern (also einer Zunahme von Ordnung im genetischen Material). Säugetiere sind keineswegs die Organismen mit der meisten DNA. Darin werden sie beispielsweise von Lungenfischen, vielen Amphibien und sogar einigen Pflanzen weit übertroffen (vgl. Maynard Smith 1988). Ob ein Lebewesen gegenüber anderen einen Selektionsvorteil hat, weil es höher organisiert oder besser den Bedingungen seiner speziellen Umwelt angepaßt ist als seine Konkurrenten, dürfte in Hinblick auf den Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik ebenfalls unwesentlich sein, denn dieser sagt eben nur etwas über die Gesamtheit der Entropie in geschlossenen Systemen aus, und Evolution verläuft nicht in geschlossenen Systemen. Die Frage, ob Höherentwicklung eines Antriebs bedarf, weil sie irgendwelche entgegengesetzten Kräfte überwinden muß, sollte man daher nicht mit Überlegungen zum Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik verknüpfen.

»Welches ist in der Evolution der Säugetiere die wirkliche Erfolgsgeschichte? Diese Frage können wir, zu mindest was die Artenzahl und die energische Ausbreitung angeht, eindeutig beantworten: Ratten, Fledermäuse und Antilopen (oder, formaler gesagt, die Ordnungen Rodentia und Chiroptera sowie die Familien Bovidae aus der Ordnung Artiodactyla). Diese drei Gruppen beherrschen die Welt der Säugetiere, sowohl in der Zahl als auch in der ökologischen Verbreitung. Aber hat man jemals eine bildliche Darstellung dieses Erfolges gesehen?«
Stephen Jay Gould: Illusion Fortschritt. Die vielfältigen Wege der Evolution, a.a.O., S. 88.

Gould erörtert das Problem denn auch auf weniger abstrakter Ebene: Er behauptet, die richtende Kraft der Evolution, die natürliche Auslese, bewirke nur Anpassungen an lokale Verhältnisse. Und da diese sich langfristig nur zufällig und nicht gerichtet verändern, könne auch die natürliche Auslese nicht zu geologisch langfristigen gerichteten Wandlungen in der Organismenwelt, also auch nicht zur Höherentwicklung führen. »Natürliche Selektion kann nur für lokale Anpassungen sorgen – und die ist zwar in manchen Fällen höchst ausgefeilt, aber sie bleibt immer lokal und ist keine Stufe in einer Abfolge des allgemeinen Fortschritts oder der zunehmenden Komplexität« (S. 172). Weiterhin meint Gould, dies sei im Grunde auch die Auffassung *Darwins* gewesen. Gerade hierin äußere sich die intellektuelle Radikalität seiner Lehre, denn durch sie würde der Mensch seiner angemessenen Sonderstellung im Tierreich entkleidet. Jedoch hätte selbst der Umstürzler *Darwin* sich nicht von den Vorurteilen seiner Zeit und seiner Klasse lösen können, der anzugehören er ein sorgenfreies Leben verdankte. Eines dieser Vorurteile sei die Idee von einem allgemeinen gesellschaftlichen Fortschritt gewesen, den er daher auch im Organismenreich habe wiederfinden wollen. Dadurch wäre er in einen Widerspruch zur eigenen Theorie geraten.

Diesen nach Ansicht Goulds unlösbaren Widerspruch zwischen der vermeintlichen Wirkungsweise natürlicher Selektion und dem Wunsch einen Mechanismus zu finden, der evolutionären Fortschritt herbeiführt, habe *Darwin* auf eine sehr hergeholte und fragwürdige Weise zu lösen versucht.

Zwar schreibt Gould selbst, er habe »keine besonderen Einblicke in Darwins Gedanken«, dennoch konstruiert er aus Äußerungen, die *Darwin* zu ganz anderen Themen gemacht hat, den erwähnten inneren Zwiespalt und meint sogar: »Ich kenne kein besseres Beispiel für die kulturelle Macht, die der Fortschritt über uns ausübt, als diese Geschichte über Darwins eigenen ungelösten Widerstreit, dieses Tauziehens zwischen der Logik seiner Theorie und den Notwendigkeiten der Gesellschaft. Wenn schon Darwin sich nicht von dieser tief eingewurzelten Grundannahme unserer gemeinsamen Kultur befreien konnte – und das, obwohl er mit seiner Theorie den Schlüssel zu diesem begrifflichen Schloß gefunden hatte –, warum sollte es uns dann besser gehen.«

Die Äußerungen *Darwins*, die Gould anführt und die nach seiner Meinung zeigen, wie dieser seinen Zwiespalt überwinden wollte, sind folgende. In seiner *Entstehung der Arten* heißt es: »Es sei vorausgeschickt, daß ich diese Bezeichnung [›Kampf ums Dasein‹] in einem weiten und metaphorischen Sinn gebrauche ... Mit Recht läßt sich sagen, daß zwei hundartige Tiere in einer Zeit des Mangels um Nahrung und Dasein miteinander kämpfen. Aber es läßt sich auch sagen, eine Pflanze kämpfe am Rand der Wüste mit der Dürre ums Dasein« (S. 97). *Darwin* sah für den Fall, daß die ersterwähnte Situation (der Wettbewerb zwischen Lebewesen) dominiere, eine Möglichkeit zum Fortschritt, denn dieser biotische Wettbewerb müsse zu einer Verbesserung der Lebewesen führen – allerdings nur unter einer Voraussetzung, meint Gould: Die Konkurrenten dürfen keine Möglichkeit zum Ausweichen haben. Freie Lebensräume müssen also fehlen. Diese seien aber zumindest nach dem wiederholten Massenaussterben im Laufe der Erdgeschichte häufig vorhanden gewesen. Gould verweist darauf, daß *Darwin* davon überzeugt war, in der Natur gebe es keine freien Plätze, vielmehr sei die Situation der Lebewesen mit »einer Oberfläche (zu) vergleichen, die mit zehntausend Keilen besetzt ist ... Sie stellen verschiedene Arten dar, die dicht zusammengedrängt sind und unaufhörlich durch Schläge hingetrieben werden ... Manchmal drückt ein Keil, ... der tief hineingeschlagen wird, andere heraus; wobei Erschütterungen und Schock sich häufig auch in vielen Richtungen auf andere Keile fortpflanzen [aus einem erst nach dem Tode Darwins veröffentlichten Manuskript].«

Inwieweit diese Zitate beweisen, daß *Darwin* einen Widerspruch in seinen Auffassungen empfunden hat und ob er solche Gedanken tatsächlich entwickelte, um diesen Widerspruch zu überwinden, sei dahingestellt. An dieser Stelle interessiert nur, ob natürliche Auslese zur Entwicklung von höherer Organisation führen kann, oder ob sie, wie Gould behauptet, allein Anpassung an lokale Verhältnisse bewirkt. Nur ein historisches Problem sei noch berührt. Bestand die revolutionierende Bedeutung *Darwins* für das Geistesleben seiner Zeit und kommender Generationen wirklich in erster Linie darin,

»Ich kenne kein besseres Beispiel für die kulturelle Macht, die der Fortschritt über uns ausübt, als diese Geschichte über Darwins eigenen inneren Widerstreit, dieses Tauziehens zwischen der Logik seiner Theorie und den Notwendigkeiten der Gesellschaft.«

Stephen Jay Gould: Illusion Fortschritt. Die vielfältigen Wege der Evolution, a.a.O., S. 178.

den Menschen von einem eingebildeten Sockel zu stoßen? Zweifellos revolutionierte der Nachweis der Herkunft des Menschen aus dem Tierreich das Weltbild vieler Menschen, einerseits durch diese von *Darwin* aufgedeckte Tatsache selbst – weil die Stellung, die dem »Ebenbild Gottes« im biblischen Schöpfungsbericht zugewiesen wird, zweifellos ehrenvoller ist –, andererseits allein schon durch den Umstand, daß *Darwins* Darlegungen wesentlichen Behauptungen der Bibel ausdrücklich widersprachen. Denn dadurch versetzte er der Autorität der Kirchen einen herben – manche meinten damals sogar tödlichen – Stoß. Hat es aber jemals eine nennenswerte Rolle gespielt, daß – wie Gould darüber hinaus meint – der Mechanismus der natürlichen Auslese dem Menschen nicht einmal eine besondere Stellung im Tierreich ermöglicht? Das ist zumindest zweifelhaft.

Ist es richtig, daß natürliche Auslese nur Anpassung an lokale Bedingungen aber niemals eine allgemeine Entwicklung zu höherer Organisation herbeiführen kann? Zunächst einmal hat Gould natürlich recht, daß es keine durchgängige Tendenz zu höherer Organisation gibt. Entwicklungen zu niederen Lebensformen sind mindestens ebenso häufig wie solche zu höherer Organisation. Es ist unwahrscheinlich, daß *Darwin* das nicht auch schon gesehen hat und er die Vorstellung von den Arten, die sich wie eng gesetzte Keile in einer Oberfläche drängen, vor allem deshalb entwickelte, um einen Mechanismus zu haben, der es den Lebewesen unmöglich macht, dem Kampf ums Dasein auszuweichen. Denn dadurch würde beim Vorherrschen biotischer Selektion ein allgemeiner evolutionärer Fortschritt erzwungen.

Weil keine allgemeine Tendenz zur Höherentwicklung existiert und auch von niemandem, der sich ernsthaft mit diesem Problem beschäftigt, behauptet werden kann, sind alle Argumente Goulds überflüssig, mit denen er zeigen will, daß natürliche Auslese keinen globalen biologischen Fortschritt herbeiführen kann. Das eigentliche Problem ist, wie Fortschritt überhaupt – wenn auch nur lokal in einzelnen Zweigen des Stammbaums – zustande kommt. Dieses Problem gäbe es auch, wenn keine Menschen existierten, obgleich es natürlich unter solchen Verhältnissen niemand beunruhigen könnte; es sei denn den oft zitierten intelligenten Beobachter aus dem All. Es hat also im Grunde überhaupt nichts mit einer Sonderstellung des Menschen in der Natur zu tun.

Ein Problem ist der biologische Fortschritt schon deshalb, weil die Entwicklung zu niederen Organisationsformen weit wahrscheinlicher ist als die zu höheren. Offensichtlich degenerieren einmal entstandene komplizierte und funktionell integrierte Strukturen, die bekanntlich oft ein Kennzeichen höherer Organisation sind, nachdem sie ihre Funktion verloren haben, ziemlich regelmäßig und oft sehr rasch (vgl. Kosswig 1963). Meist ist diese Degeneration mit einer erheblichen Zunahme der Variationsbreite der Maße der betreffenden Strukturen verbunden. Dies erstaunt nicht und könnte schon allein aus dem starken Überwiegen nachteiliger – meist in irgendeinem Sinne destruktiver – Mutationen gegenüber vorteilhaften beruhen. Nach den meisten Schätzungen kommt auf 100 Mutationen zu nachteiligen Erbfaktoren höchstens eine zu vorteilhaften. Da der Mutationsvorgang in bezug auf die Nützlichkeit der entstehenden Allele

»Angeblich ist der Fortschritt ja so offensichtlich, aber wie sollen wir diesen Begriff definieren, wenn Ameisen uns das Picknick vergällen und Bakterien uns das Leben nehmen.«

Stephen Jay Gould: Illusion Fortschritt. Die vielfältigen Wege der Evolution, a.a.O., S. 179.

zufällig ist, ist das nicht verwunderlich; denn wenn sich an einem komplizierten, gut funktionierenden System etwas auf zufällige Weise ändert, dann ist Verschlechterung viel wahrscheinlicher als Verbesserung. *Brace* (1963) meint daher, daß das Rudimentärwerden funktionslos gewordener Strukturen schon allein auf dem starken Mutationsdruck zu nachteiligen Faktoren beruht. Verständlich ist auch, daß beim Überflüssigwerden einer Funktion sich das durch entgegengesetzte Selektionskräfte herbeigeführte Gleichgewicht von Strukturen und Funktionen zuungunsten der nun nutzlosen verschiebt.

Schon bereits vorhandene Strukturen bleiben nur durch einen ständigen Selektionsdruck erhalten. Um neue harmonisch funktionierende Organe hervorzubringen, muß natürliche Auslese noch weit mehr leisten. Wie sie dies immer wieder geschafft hat, ist die große Frage, um die es geht.

Vor allem ist Goulds Auffassung, Auslese rufe primär nur Anpassung hervor und einen Anstoß zur Höherentwicklung könne man ihr – wenn überhaupt – nur durch eine sehr gewundene Argumentation zuschreiben, wenig überzeugend. Eine Möglichkeit, Konkurrenten bei der Anpassung an bestimmte Lebensbedingungen zu verdrängen, ist nämlich das Erreichen eines höheren Organisationsniveaus, beispielsweise eine verbesserte Thermoregulation, effektivere Atmung, leistungsfähigere Informationsverwertung usw. Eigentlich sollte es selbstverständlich sein, daß mit der Aussage »Auslese bewirkt Anpassung« nur ein sehr allgemeines Prinzip formuliert ist, das unter ganz verschiedenen ökologischen Bedingungen wirken mußte, um all die unendlich verschiedenartigen und bewundernswürdigen Resultate hervorzubringen, die wir in der Natur bestaunen. Daher gibt es keinen Grund, *Darwin* eine ökologische Argumentation für das Zustandekommen evolutionären Fortschritts als Inkonsequenz anzukreiden, wie Gould es tut. Darüber hinaus ist es nicht einmal klar, ob *Darwin* tatsächlich so argumentiert hat, wie Gould es ihm zuschreibt. Nach Goulds Auslegung seiner Worte zur Erläuterung des Begriffs »Kampf ums Dasein« laufen die Ausführungen *Darwins* auf eine Unterscheidung von biotischem und abiotischem Wettbewerb hinaus, und nur letzterer führe unter der Voraussetzung, es gäbe keine Ausweichmöglichkeit, zur Höherentwicklung. Nun ist aber alle Selektion »biotisch«; denn ausgelesen wird immer zwischen Lebewesen unterschiedlicher Tauglichkeit und niemals zwischen Organismus und übriger Umwelt. Ob dieser Fitneßunterschied darauf beruht, daß einige der Konkurrenten besser mit ihrer belebten oder ihrer unbelebten Umwelt zurechtkommen als die anderen, ist in diesem Zusammenhang gleichgültig.

Letztlich lenkt Goulds Argumentation vom Hauptproblem der Evolutionsforschung ab. Und das ist nach wie vor die Frage: Wie konnten all die komplexen, fein und effektiv aufeinander abgestimmten funktionstüchtigen Strukturen entstehen wie die Augen und Ohren der Wirbeltiere, oder die Flügel – und alle weiteren das Fliegen ermöglichenden Besonderheiten – der Vögel? Dieses Problem besteht nicht nur hinsichtlich der Qualitäten, die wir gewöhnlich als Ausdruck hoher Organisation werten, sondern auch in bezug auf erfolgreiche Spezialisierungen. Trotz aller seit *Darwin* gewon-

»Das Leben als ganzes beginnt an der linken Wand, so dass ihm nur eine Richtung für die Ausdehnung offen steht ... die Aufwärtsbewegung des Mittelwertes muß, zumindest teilweise, die Beschränkung durch die linke Wand widerspiegeln und nicht irgendeine mögliche Tendenz.«

Stephen Jay Gould: Illusion Fortschritt. Die vielfältigen Wege der Evolution, a.a.O., S. 243.

nenen Einsichten in evolutionäre Vorgänge, sind wir in dieser grundlegenden Frage nicht wesentlich weiter als damals. Zwar erscheint es durchaus denkbar, daß hohe oder an spezielle Bedingungen angepaßte Organisation durch die bekannten Evolutionsmechanismen, Mutation, Rekombination, Selektion und Drift herbeigeführt wurde; dennoch wirken die entsprechenden stammesgeschichtlichen Verläufe noch immer fast wie rätselhafte Wunder. Die Existenz hochkomplexer Strukturen im Organismenreich ist daher auch das Hauptargument der Kreationisten und anderer Gegner der Evolutionstheorie. Das Prinzip des Funktionswechsels (vgl. Dohrn 1875) sowie grundsätzliche (vgl. zum Beispiel Bock 1972) oder spezielle Szenarien von Evolutionsvorgängen haben gezeigt, wie sich das alles möglicherweise einmal herausbildete. Dennoch bleibt unser Wissen über das Entstehen von Komplexität im Organismenreich unbefriedigend. Goulds Deutung von evolutionärem Fortschritt als Ergebnis eines statistischen Vorgangs, der an einer »linken Wand« einsetzte und daher zwangsläufig nach rechts – zu höherer Organisation – führen mußte, ist allerdings noch unbefriedigender und bedeutet ein Ausweichen vor dem eigentlichen Problem. Auch Goulds aufwendige Argumentation gegen das Vorhandensein eines angetriebenen Trends zum evolutionären Fortschritt wirkt etwas deplaziert. Seit der nahezu einmütigen Ablehnung von orthogenetischen Erklärungen durch die Evolutionsforschung ist es klar, daß es keinen inneren Antrieb zur Entwicklung von Komplexität gibt. Da aber Säugetiere, höhere Pflanzen, Tintenfische, Bienen und auch wir Menschen tatsächlich existieren, müssen wiederholt in verschiedenen Abstammungslinien spezielle Konstellationen der auf die Evolution einwirkenden Faktoren geherrscht haben, die die Entwicklung in ihre Richtung trieben. Diese Konstellationen gilt es zu erkunden.

So nützlich das Erkennen echter Scheinprobleme ist, so wirkt es andererseits hemmend auf den Fortschritt unserer Einsichten, tatsächliche Rätsel dadurch lösen zu wollen, indem man sie, wie Gould es tut, als bloße Folge unserer Vorurteile denunziert.

Goulds Epilog

In einem kurzen Epilog analysiert Gould die kulturelle Entwicklung mit Hilfe der gleichen Prinzipien, die er in der organismischen Evolution vorfindet. Im Gegensatz zum passiven Trend zum Fortschritt im Tier- und Pflanzenreich sieht er in kultureller Entwicklung zumindest die Möglichkeit zu aktiven Trends, weil sie potentiell lamarckistisch ist, das heißt, weil kulturelle Neuerungen im Gegensatz zu im individuellen Leben von Tieren und Pflanzen erworbenen Anpassungen an die kommenden Generationen weitergegeben werden. Das führe gegenüber organismischer Evolution zu weit schnellerer Entwicklung kultureller Phänomene. Wegen dieser schnelleren Entwicklung stoßen kulturelle Prozesse weit häufiger auf »rechte Wände«, als organismische Evolutionsvorgänge, die hingegen sehr oft an »linken Wänden« beginnen. Kulturelle Entwicklungen finden rasch ihre natürlichen Grenzen. Zum Beispiel werden höchstmögliche Leistungen in Sport, Artistik und darstellender Kunst früher oder später einmal erreicht und sind dann nicht mehr zu überbieten. Möglicherweise beruhen auch Krisenerscheinungen in den kreativen

»Kultureller Wandel vollzieht sich nach den Mechanismen, die *einen allgemeinen, angetriebenen Trend zum technischen Fortschritt* beinhalten – und das ist etwas ganz anderes als der kleine passive Trend, den darwinische Vorgänge im Bereich der natürlichen Evolution zulassen.«

Stephen Jay Gould: Illusion Fortschritt. Die vielfältigen Wege der Evolution, a.a.O., S. 274.

Künsten häufiger auf rechten Wänden, als wir geneigt sind zuzugeben. Gould fragt, warum heute kein Komponist vom Format *Bachs*, *Händels*, *Haydns*, *Mozarts*, *Beethovens* oder *Schuberts* existiert, die der kleine deutsche Sprachraum in historisch relativ kurzer Zeit hervorbrachte. »Wo sind heute ihre Entsprechungen? Wen würden wir in der viel größeren ganzen Welt, in der Millionen Menschen die Möglichkeit zu musikalischer Ausbildung offensteht, unter den Komponisten des ausgehenden 20. Jahrhunderts auf eine Stufe mit diesen Männern stellen?« Gould fragt sich daher auch: »Vielleicht kann sich das Spektrum der zugänglichen Stilrichtungen erschöpfen, wenn man die Funktionsweise des menschlichen Nervensystems und die daraus erwachsenden Grenzen der Verständnisfähigkeit in Rechnung stellt. Vielleicht können wir eine rechte Wand der möglichen Popularität erreichen; dann verhindert unsere Ethik der ständigen Neuerungen, daß ein neues Talent, sei es auch noch so begabt, zum Mozart des nächsten Jahrhunderts wird.« Goulds Prinzipien scheinen für die Analyse kultureller Entwicklungen fruchtbarer zu sein, als bei der Untersuchung von Evolutionsvorgängen.

Literatur

- Bock, Walter J. (1972): Species interactions and macroevolution, in: *Evolutionary Biology*, 5, pp. 1-24.
- Bonnet, Charles (1774/1977): *Contemplation de la nature*, Amsterdam.
- Brace, Loring C. (1963): Structural reduction in evolution, in: *The American Naturalist*, 97, pp. 39-49.
- Bronn, Heinrich Georg (1853): *Allgemeine Naturgeschichte*, Stuttgart.
- Darwin, Charles (1859): *The Origin of Species by Means of Natural Selection; or, The Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*, London/Die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl, Leipzig o.J.
- Darwin, Charles (1871): *The Descent of Man, 2 Bde.*, London/Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl, Leipzig o.J.
- Dohrn, Anton (1875): *Der Ursprung der Wirbeltiere und das Princip des Functionswechsels*, Leipzig.
- Franz, Victor (1920): *Die Vervollkommnung in der lebenden Natur*, Jena.
- Franz, Victor (1925): Zur Kennzeichnung der allgemeinen Entwicklungsrichtungen des Organismenreiches, in: *Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre*, 36, S. 33-58.
- Franz, Victor (1935): *Der biologische Fortschritt. Die Theorie der organismengeschichtlichen Vervollkommnung*, Jena.
- Gould, Stephen Jay (1988): Trends as changes in variance: a new slant on progress and directionality in evolution, in: *Journal of Paleontology*, 62, pp. 319-329.
- Haeckel, Ernst (1868): *Natürliche Schöpfungsgeschichte*, Berlin.
- Haeckel, Ernst (1874): *Anthropogenie*, Berlin.
- Huxley, Julian (1942): *Evolution: The Modern Synthesis*, London.
- Huxley, Thomas Henry (1863): *Evidence as to the Man's Place in Nature*; London.
- Kosswig, Curt (1963): Genetische Analyse konstruktiver und degenerativer Evolutionsprozesse, in: *Zeitschrift für zoologische Systematik und Evolutionsforschung*, 1, S. 205-239.
- Lange, Erich (1976): Ein Beitrag zur Frage »Was ist Höherentwicklung?«, in: *Biologische Rundschau*, 14, S. 206-214.
- Lange, Erich (1985): *Mechanismen der Evolution*, Wittenberg (2. Auflage).
- Maynard Smith, John (1988): Evolutionary progress and levels of selection, in: M. Nitecki (Hrsg.): *Evolutionary Progress*, Chicago & London.
- McShea, Daniel W. (1994): Mechanism of large-scale evolutionary trends, in: *Evolution*, 48, pp. 1747-1763.
- Remane, Adolf (1952): *Die Grundlagen des natürlichen Systems, der vergleichenden Anatomie und der Phylogenetik*, Leipzig.
- Rensch, Bernhard (1954): *Neuere Probleme der Abstammungslehre*, Stuttgart.