



Eric Markhoff

**Evolution, Eugenik
und
Transhumanismus**



www.tredition.de

© 2021 Eric Markhoff

Verlag und Druck: tredition GmbH, Halenreihe 40-44, 22359 Hamburg

ISBN

Paperback: 978-3-347-30441-3

Hardcover: 978-3-347-30442-0

e-Book: 978-3-347-30443-7

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages und des Autors unzulässig. Dies gilt insbesondere für die elektronische oder sonstige Vervielfältigung, Übersetzung, Verbreitung und öffentliche Zugänglichmachung.

Evolution, Eugenik und Transhumanismus – Ein Sachbuch

Eric Markhoff

Evolution, Eugenik und Transhumanismus

Inhaltsverzeichnis

1. Prolog

Selektionsprozesse in Wirtschaft und Handel

2. Grundlagen der Evolution der Arten

Darwinismus und Lamarckismus

Was heist eigentlich erfolgreich in der Evolution?

3. Ganz von Anfang an

Vom Stein zum Sein - Der Beginn des Lebens

Stabile, sich reproduzierende Molekülstrukturen

Erste Spuren von Leben auf der Erde

Entstehung vielzelligen Lebens

Die kambrische Explosion des Lebens

Exkurs: Die präkambrische Explosion des Lebens

Der Stamm der Chordatiere

Wasser und Landtiere

Die „Erfindung“ des Eis (Amnioten)

Exkurs: Wie entwickelten sich die Erdkontinente zwischen der „Erfindung“ des Eis (vor 350 Mio. Jahren) und dem Aussterben der Dinosaurier (vor 66 Mio. Jahren)

Der Aufstieg der Säugetiere

Exkurs: Paläozän-Eozän-Temperaturmaximums (PETM) (vor 56 Millionen Jahren)

Alt- und Neuweltaffen

4. Evolutionsgeschichte des Menschen

Wie Wissen über die Evolutionsgeschichte des Menschen entsteht

Das (wenig nützliche) „Missing Link“ Konzept

Spalter und Zusammenfasser

Der letzte gemeinsame Vorfahre (von Mensch und Schimpanse)

Exkurs: Vormenschen (vor den Australopithecinen)

Graecopithecus freybergi (Alter 7,2 Mio. Jahre, Fundort Griechenland)

Sahelanthropus tchadensis (6-7 Mio. Jahre, Fundort Tschad)

Ororin tugenensis (6 Mio. Jahre, Fundort Kenia)

Ardipithecus kadabba (5,6 Mio. Jahre, Fundort: Afar Senke, Äthiopien)

Ardipithecus ramidus (4,4 Mio. Jahre, Fundort: Afar Dreieck, Äthiopien)

Australopithecinen: Die Südlichen Affen (oder doch Menschen?)

Die *Paranthropus* Gattung

Australopithecus anamensis (4,2-3,9 Mio. Jahre, Fundorte: Ostafrika)

Australopithecus afarensis (3,8-2,9 Mio. Jahre, Fundorte: Ostafrika)

Australopithecus africanus (3,0-2,1 Mio. Jahre, Fundorte: Südafrika)

Australopithecus garhi (um 2,5 Mio. Jahre, Fundort: Äthiopien)

Australopithecus sediba (1,95-1,78 Mio. Jahre, Fundort: Südafrika)

Australopithecus bahrelghazali (3,5-3,0 Mio. Jahre, Fundort Tschad)

Die Gattung Homo

Exkurs: Arten der Gattung *Homo*, die keine Zeitgenossen des *Homo sapiens* waren (*Homo rudolfensis*, *Homo habilis*, *Homo ergaster*)

Homo rudolfensis (2,5-1,5 Mio. Jahre, Fundorte: Kenia, Äthiopien, Malawi)

Homo habilis (2,1-1,5 Mio. Jahre, Fundorte: Tansania, Kenia, Äthiopien, Südafrika)

Homo ergaster (1,9-1,4 Mio. Jahre)

Homo erectus (1,9 Mio. – 70.000 Jahre)

Homo naledi (0,3 Mio. Jahre)

Homo heidelbergensis (0,7-0,2 Mio. Jahre)

Homo antecessor (780.000 Jahre)

Die Zeitgenossen des modernen Menschen

***Homo floresiensis* („Hobbit“)**

***Homo neanderthalensis* (300.000-30.000 Jahre)**

Was führte zum Verschwinden des Neandertalers?

Zwölf spekulative Erklärungsversuch für das Aussterben des Neandertalers

1. *Homo sapiens* verdrängte *Homo neanderthalensis* gewaltsam (Völkermord, Art-Mord)
2. Vulkanausbrüche
3. *Homo sapiens* domestizierte Tiere und kooperierte bei der Jagd mit Wölfen
4. *Homo sapiens* könnten bessere Jäger gewesen sein
5. *Homo sapiens* könnte durch Arbeitsteilung zwischen Geschlechtern und Altersgruppen besser organisierte Überlebensgruppen gebildet haben als die Neandertaler
6. Neandertaler könnten geringere kognitive Fähigkeiten gehabt haben
7. *Homo sapiens* könnte durch kollektiven Glauben an nichtgegenständliche Entitäten bei der Verfolgung gemeinsamer

Ziele überlegen gewesen sein

9. Wetter und Klimaveränderungen in den Lebensräumen der Neanderthaler

10. Neandertaler könnten Seuchen zum Opfer gefallen sein

11. Inzucht war bei Neandertalern normal und beeinträchtigte die Fertilität

12. Neandertaler assimilierten sich mit dem *H. sapiens*

Denisova-Menschen

5. Mechanismen der Evolution und deren Wirkung auf den *Homo sapiens*

Unterschiedliche Anreizsysteme für promiskuitives Verhalten bei Männern und Frauen

Mechanismen sexueller Anziehung

Neurobiologische Grundlagen

Beispiele der Sexualität zu Grunde liegender neurobiologischer Mechanismen

Beispiel 1: Steuerung der mechanischen Komponente des Sexualakts

Beispiel 2: Sicherstellung der intrinsischen Motivation zu sexueller Aktivität

Beispiel 3: Bedeutung der Riechsinnesreize bei der sexuellen Affinität

Hormone

Soziokulturelle Grundlagen restriktiver Sexualität

Verknappung der sexuellen Ressource als ökonomische und evolutionäre Strategie

Dichtestress als Gefahr für den Eros?

6. Die Evolution von Hierarchien

Die Hummer Debatte

Menschliche Hierarchien in Evolution und Geschichte

Ein Beispiel einer komplexen mittelalterlichen Gesellschaft mit Hierarchien

7. Evolution von Technologien

Die Sesshaftwerdung des Menschen (Neolithische Revolution)

Die Domestizierung von Pflanzen (Kultivierung)

Die Domestizierung von Tieren

Folgen geographisch unterschiedlicher Voraussetzungen für Ackerbau und Viehzucht

Die Industrielle Revolution

Globaler „The winner takes it all“ Kapitalismus

Die Verbrennung fossiler Brennstoffe

Feuer

Das Zeitalter der fossilen Brennstoffe (seit Mitte des 18. Jahrhunderts)

8. Künstliche Intelligenz und simulierte Realitäten

Auswirkungen künstlicher Intelligenz auf das Alltagsleben des Menschen

Richtige falsche (Mensch) und falsche richtige Entscheidungen (KI)

Und wenn wir doch in einer Simulation leben?

9. Evolutionäre Entwicklung von Kompetenzen, Geist und Intelligenz

Die 4 Kategorien des Kompetenzerwerbs (Lernen) nach Daniel Dennett

Versuche, Begabungen zu messen

Idiokratisierung durch Technisierung

Eine Idiokratisierung erfolgt im Zusammenspiel von „Nature“ and „Nurture“

10. Von der Evolutionstheorie zur Eugenik

Alexander von Humboldt (1769-1859) – der Naturgeograph

Charles Darwin (1809-1882) – der Begründer der Evolutionstheorie

Alfred Russel Wallace (1823-1913) – Darwins Ideenverwandter

Herbert Spencer (1820-1903) – Der liberale Sozialdarwinist

Francis Galton (1822-1911) – der Universalgelehrte

Charles Davenport (1866-1944) – Kopf der amerikanischen Eugeniker

Margaret Sanger (1879-1966) – die Feministin

Thomas Henry Huxley (1825-1895) – Darwins Bulldogge

Julian Huxley (1887-1975) –Humanist und erster UNESCO-Generalsekretär

Aldous Huxley (1894-1963) – der visionäre Schriftsteller (Schöne Neue Welt)

Ernst Haeckel (1834-1919)

11. Eugenik in Amerika und im Nationalsozialistischen Deutschland

Die Nationalsozialisten

Mein Kampf

Nürnberger Rassengesetze

Wannseekonferenz

Aktion T4 – Vernichtung unwerten Lebens

Der Lebensbrunnen

**Waren die Deutschen meiner Großelterngeneration
„schlechte Menschen“?**

**Das Hume's Paradox: Warum können so wenige so viele
unterwerfen?**

**Wie die menschliche Evolution Machtmissbrauch und
Unterwerfung fördert**

**Die wohlmeinenden Absichten, die der Eugenik zu Grunde
lagen**

12. Selektierende Eugenik und Eugenik durch gentechnische Optimierung

Negativ selektierende Eugenik (Eugenik durch Mord)

Positiv selektierende Eugenik (Eugenik durch Fortpflanzungsförderung)

Eugenik durch direkte gentechnische Optimierung des menschlichen Genoms

13. Gentechnische Veränderungen höherer Lebewesen

Klonales Wachstum

DNS und RNS Stränge schneiden und wieder zusammenfügen

Die CRISPR/Cas9 Methode

Zwillingsschwestern mit einem gezielt veränderten CCR5-Rezeptorgen

Dolly (1996-2003)

Risiken der Genomveränderung für das Individuum

Risiken für das Individuum bei somatischen, also nichtkeimbahnwirksamen genetischen Modifikationen

14. Zugang zur Ressource genetische Optimierung

Kopplung an Staatsangehörigkeit

Kopplung an rassistische Kriterien

Unsterblichkeit – Ray Kurzweil

Geburtenkontrolle im 21. Jahrhundert

Verwendung menschenmanipulierender Methoden für militärische Zwecke

15. Demographie und Aussterben

Über das Aussterben des *Homo sapiens*

Kann die Menschheit würdevoll und für den Einzelnen erträglich aussterben?

16. Lässt sich Eugenik 2.0 verhindern oder kontrollieren?

Wie ließe sich Eugenik 2.0 regulieren?

Könnten die Vereinten Nationen gentechnische Eingriffe am Menschen verbieten?

Eugenik zur Anpassung an eine sich schnell ändernden Biosphäre

17. Transhumanismus - der Status Quo im Jahr 2020

Die Verdrängung realer sozialer Räume (durch virtuelle)

18. The Great Reset – der große Neustart

Warum interessiert sich das Weltwirtschaftsforum für den Philosophen Harari?

Eugenischer Transhumanismus als gerechtes Menschheitsprojekt?

19. Epilog

20. Referenzliste

Notizen

1. Prolog

Zu Beginn des im Jahre 2006 gedrehten, nicht sonderlich erfolgreichen amerikanischen Films "Idiocracy" stellen Trevor und Carol, ein Paar hochintelligenter Akademiker zu Beginn des 21. Jahrhunderts fest, dass die Entscheidung, Kinder zu haben, eine derart wichtige Entscheidung sei, und dass man hierbei nichts überstürzen dürfe. Man müsse den richtigen Moment abpassen, der gerade nicht da sei.

Diese beiden Musterakademiker werden in den folgenden Szenen mit Clevon verglichen, dessen Frau Trish gerade feststellt, dass sie schon wieder schwanger ist, worauf Clevon fluchend die Bierdose auf den Tisch knallt. Er habe schon zu viele verdammte Kinder und habe gedacht, Trish nehme doch die Pille, aber wahrscheinlich habe er sie wohl mit Britney verwechselt. Trish wirft in wütender Eifersucht eine Pfanne nach ihm. In der Ecke wird Clevon's Stammbaum gezeigt, in dem er schon 4 Kinder mit Trish und eins mit Britney hat.

Szenewechsel zu Trevor und Carol, die, wenig älter als zuvor, wieder ruhig auf dem gepflegten Wohnzimmersofa sitzen und nur kopfschüttelnd feststellen, dass sie derzeit keine Kinder haben könnten, nicht bei der derzeitigen Marktlage. Clevon's Frau Trish hat unterdessen einen handfesten Streit mit der schwangeren Nachbarin, bei dem Bierflaschen fliegen, während um sie herum das laute Chaos der ungeordneten Unterschichtsgroßfamilie herrscht.

In der nächsten Szene, wieder auf dem gepflegten Wohnzimmersofa, wieder etwas älter, stellt Carol, fest, dass man nun plane, Kinder zu haben, dies jedoch nicht gut funktioniere, was wohl an der mangelhaften Spermienqualität Trevors liege. Dieser versucht hilflos apologetisch etwas zu erwidern, stellt dann aber nur fest, dass diese Bemerkung Carols nicht hilfreich sei. Die deutlich gealterte Carol hat schließlich noch einen traurigen Solo Auftritt, in dem sie verkündet, dass Trevor an einer Herzattacke gestorben sei, die er beim Masturbieren, um Spermien für eine künstliche Befruchtung zu gewinnen, erlitten habe. Aber immerhin habe sie ein paar Eier eingefroren, auf die sie zurückgreifen werde, sobald der richtige Mann daherkomme. Der Stammbaum der Nachfahren Clevons füllt inzwischen die ganze Kinoleinwand.

Diese 2-minütige Anfangssequenz des Films soll illustrieren, dass die menschliche Evolution nicht automatisch Intelligenz belohne. Ohne natürliche Bedrohung belohne die Evolution einfach diejenigen, die sich am meisten fortpflanzen, wodurch die Intelligenten zu einer bedrohten Art werden. Nach den monströsen Verbrechen, zu denen Sozialdarwinismus und Eugenik im 20. Jahrhundert geführt haben, ist es jedoch äußerst heikel darauf hinzuweisen, dass die Mechanismen der natürlichen Selektion auch auf den *Homo sapiens* wirken. Ein Ausschalten der natürlichen Selektion, bzw. eine Modifikation der Selektionskriterien, im Falle *Idiocracy* mit einer Begünstigung reduzierter kognitiver Leistungen, die mit einer deutlich höheren Reproduktivität einhergehen, bleibt möglicherweise über einige Generationen hinweg nicht folgenlos. Sollte der Mensch also doch versuchen in die eigene Evolution einzugreifen?

Selektionsprozesse in Wirtschaft und Handel

Den Mechanismen der natürlichen Selektion in der Evolutionsbiologie entspricht in der Wirtschaft theoretisch die konkurrenzbedingte Auslese. Einzelnen Akteure in einem konkurrenzbasierten Wirtschaftssystem tragen ein hohes Risiko zu scheitern, wodurch jedoch diese Gefahr für den gesamten Wirtschaftszweig reduziert wird. Nassim Taleb hat für Systeme, die wenig fragil sind, das Wort „antifragil“ geprägt. Für einen antifragilen Wirtschaftszweig sei die Gastronomie ein gutes Beispiel. Einzelne Restaurants sind fragil und können, wenn die Kundschaft ausbleibt, nach kurzer Zeit wieder eingehen. Gleichzeitig gibt es in Städten wie Hamburg ein gutes Angebot an Restaurants. Diese konkurrieren miteinander, wodurch dem Besucher eine breite Auswahl an Restaurants mit vielen verschiedenen Angeboten zur Verfügung steht. Obwohl also das einzelne Restaurant durchaus fragil ist, stellt sich die Gesamtheit der Restaurants, das „Restaurantsystem“, als sehr antifragil dar (1).

Märkte und Marktmechanismen mit den dazugehörigen Selektionsprozessen sind also ein fester Bestandteil menschlicher Handelsinteraktionen. Allerdings sind vollkommen freie Märkte (entfesselte Märkte) auch frei von jeglicher ethisch-moralischen Wertung. Wenn zwei Akteure am Markt agieren und konkurrieren, wird sich der Akteur durchsetzen, der mehr Profit macht. Ob das hierfür verkaufte Produkt für die Gesellschaft gut oder schlecht ist, spielt hierfür zunächst mal keine Rolle. Mathias Broeckers gibt hierfür ein anschauliches Beispiel, indem er 2 Geschäftsleute im Amerika Ende der 1940er Jahre vergleicht. Beide stehen in

Erwartung einer Warenlieferung an den Docks von New Orleans. Sam handelt mit Zucker aus Lateinamerika, den er raffiniert und mit 30% Profit an einen Großhändler verkauft. Nach Abzug der Kosten für Anbau, Transport und Weiterverarbeitung macht Sam etwa 10% Gewinn. Dave arbeitet mit einem anderen Agrarprodukt, für das er auch Rohstoffe importiert, veredelt und an einen Großhändler weiterverkauft. Allerdings bekommt Dave 50-mal mehr für sein veredeltes Produkt, Kokain. Natürlich hat auch Dave Kosten für Anbau, Transport, Bestechungsgelder und Radargeräte zur Umgehung der Küstenwache. Nach Aufrechnung von Kosten und Gewinn verdient Dave mit jeder angelieferten Fracht etwa 100-mal mehr als Sam.

Um ein Gefühl für die Implikationen der Gewinnunterschiede zu bekommen, muß man sich eigentlich nur die folgenden Fragen mit gesundem Menschenverstand beantworten:

Wer ist besser im Geschäft? Sam oder Dave?

Wer ist bei den lokalen Banken beliebter? Sam oder Dave?

Wer spendet mehr für Politiker und Wohlfahrt? Sam oder Dave?

Wer kann sich die besseren Anwälte leisten? Sam oder Dave?

Wer könnte irgendwann die Firma des Anderen kaufen? Sam oder Dave?

Wer könnte bei der Übernahme mit Unterstützung von Bankern und Politikern rechnen? Sam oder Dave?

Wer bezahlt wohl eher die Gehälter der Experten- oder der Medienschaffenden? Sam oder Dave?

Welches Geschäft wird, wenn solche Entwicklungen über einen längeren Zeitraum von Jahrzehnten mit Wirkung von Zins und Zinseszins erfolgen, mehr gesellschaftlichen Einfluss gewinnen? Die Ökonomin Catherine Austin Fitts, die dieses Beispiel erdacht hat, ruft ausdrücklich dazu auf, zur Beantwortung dieser Fragen nicht auf Expertenmeinungen oder Medien zu hören, auch nicht auf sie (Fitts) solle man hören, sondern nur auf seine eigne Intuition (2).

Über die Motivation, die Staaten haben, Drogen zu verbieten, ließe sich ebenfalls eine Diskussion eröffnen, jedoch würde diese uns etwas zu weit vom eigentlichen Thema dieses Buches wegführen. Hier sei nur exemplarisch auf die Rolle, die Opium bei der kolonialen Unterwerfung Chinas durch die britische Krone bzw. die britische East India Company spielte hingewiesen. In Bengalen (Indien) wurde durch Sklavenarbeit großflächig Opium angebaut, welches von den Engländern nach China exportiert wurde um dort Chinesische Seide, Gewürze und Tee mit Opium zu bezahlen. Solange Opium nur ein Zahlungsmittel bzw. ein normales Tauschhandelsgut war, bewegten sich die Opiumpreise auf einem recht stabilen Niveau. Das Opium trieb viele Chinesen in die Drogenabhängigkeit und die Chinesen wollten sich vor dem kolonialen Opium schützen und deshalb erhoben sie Zölle. Schließlich verbot der Kaiser von China die Einfuhr von Opium und der chinesische Zoll vernichtete ankommende Opiumlieferungen. Daraufhin stiegen die Opiumimporte, die durch das kaiserliche Verbot besonders gewinnbringend waren an. Die Mohnpflanze selbst aber war nicht wertvoller geworden. Erst das Verbot hatte die Preise ansteigen lassen. Schließlich schickten die Briten Kanonenboote

nach China um 1830 einen Krieg (Opiumkrieg) vom Zaun zu brechen. Nach mehreren Kriegsjahren gaben die Chinesen klein bei.

Nun könnte man hier einwenden, dass Drogenhandel per se nicht unmoralisch oder unethisch sein muss und dass auch Zucker inzwischen in viel zu hohen Mengen konsumiert wird und entsprechend gesundheitsbeeinträchtigend wirkt. Der Drogenhandel wurde nur durch die Tatsache, dass der Gesetzgeber Verbote gegen entsprechende bewusstseinsverändernde Substanzen, aber nicht gegen (die Droge?) Zucker verhängt hat zu einem kriminellen Geschäft. Auch wären die Gewinnmargen im Drogenhandel nicht so hoch, wenn er legal wäre. Aber stellen wir uns einfach vor, Dave wäre ein Waffenhändler, der durch seine Waffenlieferungen mörderische Kriege anfeuerte und dabei reich und mächtig wird.

Offenbar ist bei vollkommen entfesseltem Wettbewerb Skrupellosigkeit ein Wettbewerbsvorteil. Wenn sich also, wie in *Idiocracy* Menschen mit niedrigen Intelligenzmarkern deutlich stärker fortpflanzen als intelligente Menschen und sich im Wirtschaftsleben rücksichtsloses Verhalten durchsetzt, dann wird die Menschheit auf lange Sicht aus mehrheitlich sehr einfach strukturierten Menschen bestehen mit rücksichtslos-skrupellosen Wohlhabenden in den einflussreichen Oberschichten. Keine sonderlich erfreulichen Aussichten.

Die evolutionären Selektionsmechanismen des freien Marktes führen zu einer Effizienzsteigerung hinsichtlich der Kapitalakkumulation. Effiziente Prozesse implizieren einen optimalen

„Return of Investment“ also möglichst hohe Gewinne bei möglichst niedrigem Aufwand. Lieferketten werden aufeinander abgestimmt, so dass ein Bauteil erst dann geliefert wird, wenn es verbaut wird, wodurch der Bedarf an Lagerraum, Lagerzeit und Lagerkosten möglichst gering wird („Just in time Kapitalismus“). Alles was unnötige Kosten verursacht wird wegoptimiert. Dies trifft auch für die Personalplanung zu. Eine Wirtschaft, die für Unternehmen selektiert, die möglichst wenig Aufwand betreiben, um Gewinne zu erzielen hat allerdings immer weniger Reserven. Im Gesundheitswesen kommt dieser Mangel an Reserven bei Epidemien mit erhöhtem Patientenaufkommen zum Vorschein. Durch Abbau von Überkapazitäten und das Zusammenlegen von Krankenhausstandorten haben private Krankenhauskonzerne den Betrieb von Krankenhäusern zu einem gewinnträchtigen Unterfangen gemacht. Im Normalbetrieb gewährleiten sie hiermit die Versorgung und streichen dabei Gewinne ein (im Gegensatz zu den öffentlichen Krankenhäusern, die nach Versorgungskriterien geplant, gebaut und betrieben wurden). Wenn sich durch eine Epidemie der Bedarf an Krankenhauskapazitäten plötzlich erhöht, zeigt sich der Nachteil eines Effizienzoptimierten Gesundheitssystems: Kaum Reserven, da diese im Normalbetrieb ineffizient sind und nur Kosten verursachen. Allerdings sollte man denken, dass die Kosteneffizienz aus Sicht der Krankenhausbetreiber auch im Epidemiegeschehen erhalten bleibt, ja gar noch etwas optimiert wird, da nun endlich die betriebswirtschaftlich wünschenswerte Maximalnutzung der Beatmungskapazitäten eintritt. Ironischerweise führte aber das Bereitstellen von Intensivkapazitäten in Erwartung der Pandemiewelle in vielen Ländern zur Reduzierung der

Normalversorgung auf das Nötigste und führte zu entsprechenden Verlusten durch Bettenleerstand, sowie Kollateral morbidity, z.B. aufgrund verschobener medizinischer Eingriffe. Durch die im Rahmen der Covid-19 Pandemie weltweit verhängten Ausgangssperren und Freiheitsbeschränkungen haben mittelständische Unternehmen und Kleinbetriebe, die als Rückgrat einer gesunden, der Gesellschaft dienenden Ökonomie gelten, besonders große Einbußen in Kauf nehmen müssen, während internationale Großkonzerne und Monopolisten weiter an Marktmacht gewonnen haben. Zudem gibt es immer weniger wirtschaftliche und gesellschaftliche Transaktionen, die jenseits digitaler Schnittstellen stattfinden. Bei bargeldlosen Zahlungsvorgängen besteht eine Schnittstelle zwischen der zwischenmenschlichen und der digitalen Sphäre. Durch Lieferdienste rückt auch bei der Warenübergabe, bzw. Annahme die digitale Sphäre zwischen die in Handelsinteraktion tretenden Menschen. Dennoch besteht bei solchen Prozessen noch eine klare Trennung zwischen Menschen und Maschine. Auch die Bedenken hinsichtlich der durch die Schnittstellen zur digitalen Sphäre entstehenden Datenspuren, beziehen sich (noch) auf die Instrumentalisierung durch Menschen, bzw. Netzwerke von Menschen. Solange der Macht- und Machtmißbrauchszweck durch Menschen über Menschen erfolgt werden die Maschinen Mittel zum Zweck bleiben. Ein Paradigmenwechsel besteht, wenn Maschinen aus eigenem Antrieb eigene Zwecke entwickeln und verfolgen.

2. Grundlagen der Evolution der Arten

Als wichtigstes Grundlagenwerk der Evolutionsbiologie gilt Darwins „On the Origin of Species“ (Über die Entstehung der Arten), welches 1859 veröffentlicht wurde. Evolution braucht Zeit. Entscheidend für Darwins Einsichten war eine Zeitausdehnung hinsichtlich der Vorstellungen über die Erdvergangenheit. Noch bis ins 19. Jahrhundert wurde das Alter der Erde auf religiösen Schriften beruhend nur auf Tausende von Jahren geschätzt. Der Naturforscher Edmund Halley schloss aus dem Salzgehalt von Flüssen und Meeren, dass die Erde deutlich älter sein müsse als 6.000 Jahre, begnügte sich aber im 18. Jahrhundert mit dieser Feststellung, ohne dass er selbst eine Zahl angab (3). Zu Darwins Zeiten war also das Alter der Erde noch unbekannt. Unabhängig von externen Lehrmeinungen hatte wohl aber Darwin selbst schon erkannt, dass die auf der Erde existierenden Arten wesentlich länger als 6.000 Jahre Zeit gehabt haben mußten, wenn seine Evolutionstheorie plausibel sein sollte. In „On the Origin of Species“ schätzte Darwin das Alter der Erde auf 300 Millionen Jahre. Vor 300 Millionen Jahren war die Übergangszeit zwischen Perm und Karbon. Die reiche Wald- und Sumpfflora der Karbonzeit bildet die Grundlage heutiger Kohlelagerstätten. Im Tierreich entwickelten sich immer mehr Amphibien, die mehr und mehr vom Wasser unabhängig wurden. Heute wird das Alter unseres Planeten auf etwa 4,6 Milliarden Jahre geschätzt.

Darwinismus und Lamarckismus

Der französische Naturforscher Jean Baptiste de Lamarck (1744-1829) formulierte bereits die Idee der Höherentwicklung von Arten. Darwins Ideen lagen somit gewissermaßen in der Luft. Alfred Russel Wallace (1823-1913) hätte wohl die in „Origin of Species“ von Darwin formulierten Konzepte ebenfalls entwickelt, wenn es Darwin nicht gegeben hätte. Zweifellos gibt es auch viele Übereinstimmungen mit Darwin in den Ansichten Lamarcks, weshalb, wenn vom Lamarckismus die Rede ist, im Wesentlichen die Unterschiede betont werden. So wird im Lamarckismus die Vererbung erworbener Eigenschaften betont. Solch eine Vererbung erworbener Eigenschaften wäre prinzipiell auch in kürzeren Zeitspannen denkbar als die durch natürliche Selektion erfolgende, sich über viele Generationen erstreckende Evolution.

Ein Musterbeispiel, um die Unterschiede zwischen Darwins und Lamarcks Theorie zu illustrieren, ist die Giraffe: Ihr langer Hals ermöglicht es ihr, das Laub in Baumhöhen zu fressen, an die keine anderen Pflanzenfresser der Prärie herankommen. Nach Lamarck hätten Giraffen vergangener Generationen sich immer wieder nach oben gestreckt und den Hals lang gemacht, wodurch dieser zu Lebzeiten allmählich länger wurde. Die durch das Verhalten im Leben ausgelöste Verlängerung würde demnach an die nächste Generation weitergegeben worden sein. Nach der darwinistischen Sicht entstand der lange Giraffenhals jedoch nicht durch Weitergabe eines antrainierten langen Halses an die nächste Generation. Vielmehr haben Giraffen mit langem Hals bessere Überlebens- und Reproduktionschancen und vererben somit häufiger ihre Eigenschaften an die nächste Generation als Giraffen mit kurzem Hals. Lamarck postulierte also, dass die Weitergabe erworbener,

antrainierter Eigenschaften an die nächste Generation die Triebkraft der Evolution sei. Darwin hingegen postulierte, dass unterschiedliche Reproduktionswahrscheinlichkeiten von Individuen mit bestehenden Eigenschaften entscheidend seien.

Was heist eigentlich erfolgreich in der Evolution?

Die der Evolution zu Grunde liegende natürliche Selektion auf „Survival of the Fittest“ zu reduzieren greift zu kurz. Im Sozialdarwinismus wurde hieraus schlimmstenfalls ein natürliches Recht des Stärkeren abgeleitet. Dieses wurde z.B. von den Nationalsozialisten ideologisch instrumentalisiert und führte zu grässlichen, rassistisch mit vermeintlicher Überlegenheit der eigenen Rasse gerechtfertigten Greueln. Natürliche Selektion bedeutet lediglich, dass es Eigenschaften gibt, die es wahrscheinlicher machen, dass das Genom eines Organismus vollständig (asexuelle Vermehrung) oder zu 50% (sexuelle Vermehrung) an die nächste Generation weitergegeben wird. Diese Eigenschaften müssen nicht unbedingt solche sein, die wir gemeinhin als vorteilhaft ansehen (z.B. Stärke, Intelligenz). Massgeblich für „evolutionären Erfolg“ ist lediglich die Weitergabe des Genoms an die nächste Generation. Zuweilen hört man, dass sich in der Evolution die Eigenschaften durchsetzen, welche die Überlebenschancen erhöhen. Dies mag oftmals der Fall sein, insbesondere, wenn die Überlebenszeit mit der Zahl der Nachkommen assoziiert ist. (Ein Saisonbrüter der jedes Jahr Nachkommen hat ist evolutionär erfolgreicher, wenn er länger lebt). In einigen Fällen kann Verhalten das Überleben des Individuums verlängern, jedoch auf Kosten der Reproduktionsmöglichkeiten. Für Bienendrohnen ist die Paarung mit der Bienenkönigin tödlich, da das die Samen enthaltenden

Geschlechtsorgan in der Bienenkönigin verbleibt und beim Paarungsakt der Hinterleib der Drohne tödlich verletzt wird. Drohnen, die sich nicht paaren, leben also länger (bis zum nächsten Herbst). Sie vermehren sich aber nicht.

Entscheidend für evolutionären Erfolg sind also Eigenschaften, die die Reproduktionswahrscheinlichkeit erhöhen. Demnach wäre „Generation-persistance of the reproductively successful“ treffender gewesen als „Survival of the Fittest“. Der Begriff „Survival of the Fittest“ wurde von dem englischen Sozialphilosophen Herbert Spencer (1820-1903) geprägt. Spencer war wohl einer der ersten, der Darwins Erkenntnisse gezielt auf menschliche Gesellschaften anwendete und somit den Sozialdarwinismus entscheidend mitbegründete.

3. Ganz von Anfang an

Evolution durch natürliche Selektion braucht Zeit. Deshalb soll noch einmal der Zeitrahmen, in dem sich die Evolution abspielt, gesetzt werden. Die Frage, was vor dem Urknall war und was außerhalb des Universums ist, können wir getrost den Physikern überlassen. (Man kann an dieser Stelle einwenden, dass die Frage, was vor dem Urknall gewesen war sinnlos sei, da es vor dem Urknall noch keine Zeit gab).

Der Urknall fand vor etwa 13,8 Milliarden Jahren statt und seitdem dehnt sich das Universum aus. Unser Sonnensystem mit der Erde ist vor etwa 4,6 Milliarden Jahren entstanden. Die ersten Lebensformen entstanden vor etwa 3 Milliarden Jahren im Wasser. Die Hälfte der seitdem bis heute vergangenen Zeit blieb dieses Leben einzellig; erst vor etwa 1,5 Milliarden Jahren schluckte ein einzelliges Lebewesen ein anderes, welches jedoch nicht verdaut wurde, sondern in dem aufnehmenden Lebewesen endosymbiontisch weiterlebte und Teilfunktionen des kombinierten Organismus übernahm. Solche „Eukaryotenzellen“ bilden auch die Bausteine vielzelliger Organismen, wobei die einzelne Zelle in komplexen vielzelligen Organismen nicht mehr autonom sondern immer stärker funktionell spezialisiert ist (Organzellen).

Seitdem hat sich zunehmend vielzelliges Leben weiterentwickelt. Die etwa 4 cm langen *Pikaia*, die vor 525 Millionen Jahren im

Wasser lebten, waren die ersten uns bekannten Vertreter im Stamm der Chordatiere (zu denen wir auch gehören). Chordatiere haben einen am Rücken über dem Darm und unter dem Neuralrohr liegenden Stützstaab (die Chorda) gemeinsam. Der Schritt an Land wurde von den ersten Amphibien vor etwa 300 Millionen Jahren unternommen. Das Zeitalter der Dinosaurier begann vor etwa 235 Millionen Jahren, dauerte etwa 150 Millionen Jahre und endete vor 66 Millionen Jahren durch einen Meteoriteneinschlag, dessen 180 km durchmessender Krater in den 1990er Jahren vor der mexikanischen Halbinsel Yucatan entdeckt wurde (der daraus abgeleitete Durchmesser des eingeschlagenen Kometen wird auf mindestens 10 km geschätzt). Um ein Gefühl für evolutionäre Zeitmaßstäbe zu bekommen wird gerne ein fiktiver Tag oder ein fiktives Jahr bemüht, da diese für uns sinnlich erfassbare Zeiteinheiten darstellen. In Tabelle 1 werden ein paar Meilensteine der Evolution in Verhältnis zu einem fiktiven Jahr gesetzt.

Tabelle 1: Einordnung von Meilensteinen der Erdgeschichte in einem fiktiven Jahr unter Aufschlüsselung des letzten Tages in Stunden und Minuten

Evolutionärer Meilenstein	Wann vor unserer Zeit?	Datum unseres fiktiven Jahres		
Entstehung der Erde	4,5 Milliarden Jahre	Neujahr		
Erstes Leben	3,0 Milliarden Jahre	2. Mai		
Beginn Vielzelligen Lebens	1,5 Milliarden Jahre	31. August		