

Gerhard Altenhoff

**Australopithecus
Superbus**

**Der Mensch im Licht
Nichtlinear-dynamischer
Evolution**

© 2006 Gerhard Altenhoff
gerhard.altenhoff@email.de

Übersicht

Einführung.....	3
Nur ein Steinwurf.....	8
Das fünfte Element.....	15
Die Stunde der Krüppel.....	59
Zwei Seelen.....	83
... und kleidete sie.....	115
Ein paar Worte über das Sprechen.....	137
Nach uns die Sintflut?.....	146
Anhang I.....	197

Einführung

Als ich den Schnitter über den Jordan schickte, verwies ich an einigen Textstellen auf den »Australopithecus Superbus Procrustes«. Erst später fiel mir auf, daß dieser eigentlich nur aus dem vorliegenden Manuskript mit dem Arbeitstitel »Australopithecus Superbus - Der Mensch im Licht nichtlinear-dynamischer Evolution« und einem Haufen von Notizzetteln bestand.

Am »Procrustes« war der britische Premierminister Tony Blair schuld, als er im Jahre 2001 die Royal Army zur Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche in Marsch setzte und Englands Kühe Feuer fingen.

Im tatsächlich vorhandenen Manuskript fehlen demnach eine Reihe von Informationen, die den Titel »Australopithecus Superbus Procrustes« rechtfertigen.

Was also war zu tun?

Mir kam da so eine Idee, und die sollte sich als richtig erweisen, spätestens in dem Augenblick, als ich erstmals mit dem Phänomen »Book-Crossing« in Kontakt kam und die Worte »**Books just wann be free**« vernahm:

Merkwürdig, aber mir wurde der Hinweis »Books just wanna be free« sozusagen »just in time« zugespielt.. Merkwürdig ist auch der Titel des Buchs: »Freizeichen«! - Sie können seinen bisherigen und künftigen Weg unter www.BookCrossing.com verfolgen. Der BCID ist 609-4444-128.

Noch merkwürdiger sind allerdings die »Fundumstände«, die meinem Verdacht Vorschub leisten, daß die Informationen mich suchen.

Noch am Vorabend hatte ich darüber nachgedacht, ob es nicht sinnvoll wäre, meine Manuskripte einfach über lulu.com in die »Welt zu setzen«. Diese waren schließlich immer noch bei mir »gefangen«, ohne daß ich mir dessen bewußt war. Daß ich es tun würde, wurde mir am 27.10.2006 klar, als die Folge »Der Feuerball« aus der Serie »Missing – verzweifelt gesucht« in Kabel 1 über den Bildschirm flimmerte. Ich sah eigentlich gar nicht hin, aber unablässig drang der Name »Haisenbörg« an mein Ohr. Wohl gemerkt, ich hatte den Fernseher laufen, aber eigentlich war ich mit der o.a.. Frage beschäftigt.

Dann fiel es mir wie Schuppen von den Augen: »Haisenbörg« ist »Heisenberg«.- Werner Heisenberg, der Schöpfer der »Unschärferelation«. Als mir dieses Licht aufging, stand fest, daß meine Manuskripte kurzfristig als E-Books das »Licht der Welt« erblicken würden.

Die Erwähnung des Namens Heisenberg zu diesem Zeitpunkt und abseits naturwissenschaftlicher Sendung hat mich förmlich elektrisiert, denn einige Tage zuvor war folgendes geschehen:

In der Dormagener Bibliothek lieh ich mir u.a. Fred. A. Wolfs »Der Quantensprung ist keine Hexerei« (Frankfurt/Main 1989) aus. Darin fand ich einige Dinge, die ich mir so gedacht hatte, widergespiegelt. Verblüfft war ich vor allem über die Version meines alten Spruchs: »Du brauchst Gott nicht zu suchen, er findet dich schon.« So heißt es Bei Wolf auf Seite 287:

Wenn ich mir das eine Bewußtsein vorstelle, das die atomaren Bewußtseine erforscht, kommen mir die Worte meines Lehrers der Kabbala, Carlos Suares in den Sinn. Auf die Frage, ob man sich auf die Suche nach der eigenen Seele begeben sollte, erwiderte er: »Keine Sorge, sie wird dich suchen und finden.«

Das Wichtigste war jedoch die Information, daß Erwin Schrödinger das Atom in Analogie zu einer schwingenden Violinsaite betrachtet hatte. Da war sie wieder, die Harmonie der natürlichen Phänomene, nur auf der kleinsten beobachtbaren Größenskala. Das machte mich neugierig und ich holte „Gerthsen, Physik“ (21. Auflage, Berlin, Heidelberg, New York 2002) aus dem Regal, um mir die Schrödinger-Gleichung anzusehen. Für mich, der ich es mit abstrakten Gleichungen nicht so habe, enthielt sie kein Muster mit Wiedererkennungswert. Ich blätterte noch wenig in Kapitel 19 „nichtlineare Dynamik“ und schlug wie durch Zufall die Seite 1021 auf. Dort entdeckte ich, eigentlich ohne hinzusehen, das Wort **Kaffeemaschine** und begann zu lesen:

Als Percolation bezeichnet man das Durchsickern von Wasser durch den Erdboden oder durch Kaffeepulver (percolator = Kaffeemaschine), aber auch des Stromes oder des elektrischen Feldes durch ein inhomogenes Haufwerk von Teilchen verschiedener Leitfähigkeit bzw. Dielektrizitätskonstante. - Waren es doch meine Kaffeemaschine und das Ohmsche Gesetz gewesen, die am Ende zur Umkehr der Vorzeichen von Darwins Erkenntnissen geführt hatten! – Das lateinische „percolare“ läßt sich laut „der kleine Stowasser“ mit „durchsieben“, „durchsehen“ übersetzen, aber es gibt nirgendwo einen Anhaltspunkt, daß die alten Römer eine „Kaffeemaschine“ namens „percolator“ gekannt hätten!

Wenn man mit dem Gedanken schwanger geht, allen gängigen Weltanschauungen die Stirn zu bieten, ist einem doch recht mulmig zumute. Also stellt man die Frage in den Raum, ob es richtig ist, was man tut.

Und dann antwortet „der Raum“, er sendet zunächst einmal sein „Freizeichen“ in den Edeka-Markt in Dormagen-Nievenheim.

Mein Kühlschrank ist gut gefüllt, ich hätte am 28.10.2006 eigentlich nichts mehr einkaufen müssen.

Dennoch legte ich die gut 10 Minuten Fußweg zum EDEKA-Markt zurück, weil ich am 27.10.2006 im dortigen Getränkemarkt drei Flaschen „Füchsen- Alt“ (eine Düsseldorfer Bierspezialität) erworben hatte. Sie waren wegen des Mindesthaltbarkeitsdatums preisreduziert. „Füchsen“ schmeckt meines Erachtens nicht ohne „Flönz“. „Flönz“ ist die Düsseldorfer Übersetzung für das deutsche „Blutwurst“.

Nur wegen der „Flönz“ war ich eigentlich am 28.10.2006 bei EDEKA in Nievenheim. - Und ob man es glaubt oder nicht, es war nicht das erste Buch, das mich „gefunden“ hat.

Eines dieser Bücher trägt den Titel »Alles geben die Götter«. Ich fand es am 29.9. 2006 in der Stadtbibliothek Dormagen. Man hatte es ausgesondert und zur kostenlosen Mitnahme bereitgestellt. Ausweislich der im Buch vorhandenen Leserkarte war es zuletzt am 8.6.2001 ausgeliehen worden, davor hatte es nach dem 19.6.1992 niemand mehr der Lektüre für würdig befunden.

Aber auch dieses Buch kam bei mir durchaus nicht „zufällig“ vorbei. - Denn der französische Originaltitel »Un déjeuner de soleil« hat ja eigentlich mit den Göttern herzlich wenig zu tun. Der Verfasser, Michel Déon, gehört laut Schutzumschlagvermerk zu den »Unsterblichen« der

Académie Française. - Selbstredend lebt oder lebte Déon abwechselnd in Irland und auf einer griechischen Insel. - Alle Wege mögen nach Rom führen, aber keiner kommt an Irland vorbei!

Auf der vorderen Seite des Schutzumschlages findet sich folgender Auszug aus dem Inhalt:

In dem Safe lag ein grüner Aktendeckel, auf dem in Großbuchstaben geschrieben stand:

ALLES GEBEN DIE GÖTTER.

Der Aktendeckel enthielt nur ein aus einem Notizbuch herausgerissenes Blatt:

„Tut mir leid, mein Lieber, aber suche nicht. Ich habe das Manuskript vernichtet. Nach reiflicher Überlegung bin ich zu dem Schluß gekommen, daß die Geschichte von Audrey nur mir gehört...“

Wie kann man Manuskripte nur vernichten! - Das darf man nicht einmal im Roman!

Manuskripte gehören ins Archiv. In früheren Zeiten, als Manuskripte tatsächlich noch „Handschriften“ waren, gab es davon immer nur ein Exemplar. Weil manche Manuskripte sehr wertvoll sind, versteckt man sie hinter Panzertüren. Sie sind unzugänglich, damit sie erhalten bleiben. Manuskripte, die mit dem Computer generiert werden, sollten meines Erachtens demgegenüber in der Welt der Bits und Bytes archiviert werden. Denn ob Tinte oder Laser, der Ausdruck des Manuskripts ist nicht das Manuskript, sondern eben nur dessen Ausdruck.

Bücher sind wie Bilder. Von es ersten Skizze bis zum fertigen Bild evolvieren sie. Zuweilen ist diese Form der Evolution bemerkenswert. Mich erstaunt es immer wieder, wenn ich in meinen Manuskripten blättere und feststellen muß, wie grobmaschig das Netz der Informationen noch war, als ich es vor mehr als fünf Jahren geknüpft hatte. Aber es war doch engmaschig genug, denn viele Informationen, die danach auf mich zukamen, verfangen sich darin und ließen das Netz immer engmaschiger werden.

Aus diesen Gründen habe ich mich entschlossen, den folgenden Text so zu belassen, wie er ursprünglich war. Mit allen Tippfehlern und sachlichen Irrtümern. Sie halten also tatsächlich mein Originalmanuskript in Händen bzw. auf dem Bildschirm. Durch Sie wird das Manuskript aus Nullen und Einsen sicht- und erlebbar. Wenn Sie es lesen, geschieht etwas, das eine verblüffende Ähnlichkeit mit Beethovens „Neunter“ hat. Beethoven hat eine Ansammlung von Noten hinterlassen, mehr nicht. Erst durch die Augen eines Menschen, der die Schrift lesen und, das ist entscheidend, „hören“ kann, werden aus Noten wieder Musik.

Erst durch Sie, lieber Leser, wird aus der „Buchstabensammlung“ wieder das Manuskript, das ich verfaßt habe. Das Internet, das für mich die Re-Globalisierung menschlicher Kommunikation darstellt, ist ein wunderbares Archiv. Alles, was darin archiviert wird, ist für alle zu jederzeit zugänglich, ohne daß ein Museumswärter den Zugang zum Dokument mit dem Hinweis auf einen fehlenden Stempel des Kurators verweigern könnte... .

Ich wüßte nicht, daß vor mir jemand auf die Idee gekommen wäre, eine Notiz oder ein Manuskript dadurch zu „archivieren“, daß er es allgemein und jederzeit „wiederholbar“ zugänglich gemacht hätte.

Das Besondere am Netzwerk-Archiv ist die „Bombensicherheit“. Die Sprengkraft aller auf der Welt existierenden Atombomben, Bomben, Gra-

naten und Minen reicht nicht aus, das Internet vollkommen zu zerstören. Und ist eine Information durch Ausdruck erst einmal in die »physikalische« Wirklichkeit des mit den Händen zu fassenden Papiers umgesetzt, bleibt sie auch dann erhalten, wenn auf der ganzen Welt endgültig der Strom ausfallen sollte.

Der Australopithecus Superbus, wie er nachfolgend beschrieben wird, unterscheidet sich nur in Details vom Australopithecus Superbus Procrustes, dem Hologramm der Evolution.

Einzufügen ist noch das Kapitel „Let's talk about Sex, Lucy“, an welcher Stelle das sein wird, werden Sie unschwer erraten können.

In die Liste der beispielhaften Genozide werden noch der Völkermord der Gileaditer an den Flüchtigen von Ephraim (Richter 12, 4-6) und der Völkermord Trajans an den Dakern Einzug halten. - Soweit die Zukunft des Australopithecus Superbus Procrustes.

Das „Freizeichen“ ertönte übrigens bis zum 1.11.2006. Für das Zeitmaß des Planeten nicht einmal ein Wimpernschlag. Dann nahm auf dem Olymp jemand den Hörer ab und sprach: »All Systems: Go!«

Denn genau zu der Zeit, als die Geschichte vom Ableben des Sensenmanns sich auf den Weg über den Atlantik machte, braute sich unerwartet über der Nordsee der Orkan »Britta« zusammen und fegte über die Nordseeküste. Trotz gigantischer Wellen waren nur geringfügige »Kollateralschäden« zu verzeichnen. - »Britta« war wohl nur ein Schabernack der Götter, der wieder einmal »just in time« kam.

Es dürfte auch kaum zu bestreiten sein, daß in der Nacht zum 1.11. 2006 folgende Informationen gewissermaßen auf dem Weg zu mir waren, denn in ihrer Ausgabe vom 1.11. 2006 titelte die FAZ unter der Rubrik „Natur und Wissenschaft“

Die Honigtöpfe der Lebenswissenschaften

Mit der genetischen Entzifferung der Biene beginnt eine neue Ära

Spur des Neandertalers im modernen Menschen

Furchterregende Vögel

Aufmarsch der Viren

Während die obigen Zeilen über Kaffeemaschine und Ohmsches Gesetz entstanden (4.11. 2006) fiel in halb Europa der Strom aus, u.a. in Nievenheim. Aber nicht in ganz Nievenheim, denn zumindest das Viertel, in dem ich wohne, blieb davon verschont. Es soll sich um eine Art »Kettenreaktion« gehandelt haben! - Nun das »Ablaufdiagramm« einer »Kettenreaktion« ist nun einmal identisch mit der »Bahnkurve« der logistischen Funktion!

Gleichzeitigkeit, das ist ein Phänomen, mit dem die „klassische Physik“ nicht so ganz fertig wird. Im Anhang werden Sie die Frau aufgeworfen finden, ob wir vielleicht in einer akausalen, aber musterstabilen Welt leben...

Der FAZ sei Dank für die genannten Beiträge. Sie sind nämlich ein hervorragendes Beispiel dafür, wie die verwendeten Metaphern das falsche Bild von den Vorgängen in der Natur erzeugen: Viren marschieren

nicht auf; die Vögel, von denen die Rede ist, gibt es schon seit Jahrtausenden nicht mehr, sie können also keine Furcht mehr erregen; die Spur des Neandertalers im modernen Menschen ist eine Selbstverständlichkeit, denn auch der Neandertaler war ein Australopithecus. Die »Trennung« zwischen Neandertaler und rezenter Menschform dauerte weniger lange als die Trennung zwischen Europäern und unseren Artgenossen auf dem australischen Kontinent. Und, dem Verfasser des Artikels über die Honigtöpfe, Jürgen Tautz, sei es ins Stammbuch geschrieben, die Biene Maja läßt sich nicht entziffern, nur bestaunen.

Sie werden es sehen: das Genom, das da angeblich „entziffert“ wurde, gleicht einer Partitur, aber wir kennen weder Notenschlüssel noch Vorzeichen. Deswegen werden wir niemals in der Lage sein, das Lied der Biene Maja nachzuspielen.

Es war eine »Klimakatastrophe« vor 93.000 Jahren, die eine dramatische Veränderung am Menschen und in ihm im Schlepptau hatte.

Vögel sind willkürliche Geschöpfe des Menschen. Es dürfte sich bei ihnen nach wie vor um Dinosaurier handeln, der Unterschied zwischen Vögeln und Dinos ist sprachlicher Natur und dient ausschließlich dem Zweck, die überkommene biologische Nomenklatur nicht ins Wanken zu bringen.

Zu guter Letzt: haben Sie schon einmal eine Kompanie oder ein Bataillon von Viren gesehen? Haben Viren Rangabzeichen? – Die Verwendung der militärischen Nomenklatur erzeugt wieder einmal ein falsches Bild von der Natur.

Wundern Sie sich bitte nicht, wenn im folgenden Text sowohl von »Jirkas Boot« als auch von »Discovery« die Rede ist. Zwischen beiden besteht Identität. Ganz zu Anfang wußte ich nur noch nicht, daß »Jirkas Boot« schon längst auf den Namen »Discovery« getauft war.

Verfasser: Gerhard Altenhoff
 Bearbeitungsstand: 05.11.2006

Nur ein Steinwurf

Jüngstes Gericht!

Ja, ich habe die Krone der Schöpfung kaputtgemacht, mit einem Steinwurf. Aber ich konnte nichts dafür, daß der Stein getroffen hat. Vielleicht habe ich auch den *Homo sapiens sapiens*¹ auf dem Gewissen, trotzdem kann ich ruhig schlafen. Ich habe *Homo sapiens sapiens* zwar zu fassen versucht, aber als ich seiner habhaft werden wollte, war er verschwunden wie das Einhorn. Wenn ich gefragt werde, wie ich mir sein Verschwinden erkläre, kann ich als Antwort darauf nur *Anatole France* zitieren: „*Es liegt in der menschlichen Natur, vernünftig zu denken und unvernünftig zu handeln.*“

Ergänzend sei hinzugefügt, daß diese Sentenz des französischen Schriftstellers wahr ist. Das kann jeder beim Lesen der Tageszeitung unschwer feststellen. Dennoch ist diese Aussage nach wie vor voller Rätsel; vor allem deshalb, weil niemand weiß, warum sie zutrifft. Diese Frage beschäftigt Heerscharen von Anthropologen, Biologen, Philosophen, Psychologen und Theologen zum Teil seit Jahrtausenden. Und der Streit über die wahre Natur des Menschen wird mit einer Heftigkeit geführt, die an einen Glaubenskrieg erinnert.

In diese Auseinandersetzung mischte sich Ende der sechziger Jahre *Desmond Morris* mit seinem Buch *Der Nackte Affe*. Er provozierte damit heftigsten Widerspruch bei seinen Artgenossen. Aber Morris hat recht: der Mensch ist ein nackter Affe. Mehr nicht - Punkt! - Das ist Ketzerei, das werde ich in der Hölle büßen müssen. Aber es ist nicht die Angst vor dem Fegefeuer, die mich dazu veranlaßt, dies unter Beweis zu stellen, sondern der unter Menschen allgemein übliche Brauch, eine Behauptung, an deren Wahrheit Zweifel bestehen könnten, zu beweisen.

Die Beweisführung erfolgt, indem eine Behauptung soweit mit Tatsachen unterlegt wird, daß an der Richtigkeit der Behauptung keine Zweifel mehr bestehen. Tatsachen sind „*konkrete, nach Raum und Zeit bestimmte, der Vergangenheit oder der Gegenwart angehörige Geschehnisse oder Zustände der Außenwelt und des menschlichen Seelenlebens.*“²

„*Das Wahre ist gottähnlich,*“ sagt *Goethe*, „*es erscheint nicht unmittelbar, wir müssen es aus seinen Manifestationen erraten.*“³ Diese Worte des großen Dichters, Juristen und Naturforschers besagen nichts anderes,

¹ Biologischer Name des heutigen Menschen (dt. der weise, weise Mensch)

² Bundesgerichtshof, Neue Juristische Wochenschrift 1981, S. 1562)

³ Wilhelm Meisters Wanderjahre III, 18. Kapitel

als daß man vom Vorliegen einer Tatsache nicht unbedingt unmittelbar auf eine andere schließen kann. Vielfach eröffnet erst ein ganzes Bündel von Einzel- oder Hilfstatsachen die Möglichkeit zu erkennen, was in Wahrheit vorgefallen ist. Im juristischen Sprachgebrauch nennt man Hilfstatsachen auch Indizien.

Das erste Indiz fand ich nicht einmal einen Steinwurf weit von mir entfernt:

Es war einer jener lichtdurchfluteten Sommersonntage des Jahres 1999. Wie üblich unternahm ich mit meinen Hunden Bobby und Madonna einen ausgedehnten Spaziergang durch die Felder. Während Madonna einem ihrer Hobbys nachging, nämlich dem untauglichen Versuch, Wühlmäuse oder Maulwürfe auszugraben, forderte Bobby mich unmißverständlich auf, Stöckchen oder Steine zu werfen, denen er dann nachjagte. Auf diese Weise hatte ich den Hund zu einer Reihe von Sprints veranlaßt, bis er plötzlich mitten im Lauf innehielt, die Richtung wechselte und das nächste schattige Plätzchen aufsuchte. Dort legte er sich hin und hechelte, was das Zeug hielt. Ab und zu rutschte er einen Meter vor, weil ihm der Boden unter dem Bauch buchstäblich zu heiß geworden war. Mehr als eine halbe Stunde versuchte der Hund verzweifelt, seine überschüssige Wärme an die warme Luft abzugeben. Mir war auch warm geworden, aber ich hatte es einfacher: ich zog mein Hemd aus und schwitzte vor mich hin. - Wasser, das ich dem Hund hätte geben können, war nicht in der Nähe; ich muß wohl irgendwie versucht haben, ihn durch eine dumme Bemerkung aufzuheitern, jedenfalls entfuhr mir der Satz: „Siehst Du, Dicker, das ist der Nachteil, wenn man ein Fell hat.“ Ich blickte in die mitleiderregenden Augen meines Hundes, der augenscheinlich hilf- und wehrlos auf dem Boden lag, sah aber einen Trupp kleiner Männchen. Es waren aber keine kleinen grünen Männchen, sondern dunkelhäutige, die ein unbekanntes Tier, das erheblich größer war als sie selbst, durch dessen eigene Körperwärme zu Boden gezwungen hatten. Damit war für mich eine Frage beantwortet, die nicht erst seit *Charles Darwin* Biologen in aller Welt beschäftigt, nämlich warum wir Menschen kein Fell haben.

Für mich jedenfalls stand seitdem fest, daß der Prozeß dessen, was wir als „Menschwerdung“ bezeichnen, untrennbar mit der merkwürdigen Gestaltung unserer Körperoberfläche verbunden sein mußte. Ein nach besten Kräften hechelnder Hund ist freilich kein Beweis für eine solche Behauptung. Weitere Beweismittel hielt die Gegenwart auf den ersten Blick nicht zur Verfügung. Folglich unternahm ich eine Reise in die Vergangenheit.

Als kleiner Junge hatte mich der tschechische Jugendfilm „Reise in die Urzeit“ mehr fasziniert als alle Schulbücher zusammen. In diesem Film unternahmen einige Jungen eine zunächst harmlose Flußfahrt mit einem Ruderboot. Diese führte sie in eine von Nebel erfüllte Höhle. Nachdem der Nebel sich gelichtet hatte, bemerkten die Jungen, daß sie sich langsam in die verschiedenen Erdzeitalter zurückbewegten. Vorbei an Mammuts, Sauriern und Großinsekten führte sie der Fluß an die Gestade des kambrischen Meeres, wo sie mit den Trilobiten in der Hand das Ziel ihrer Reise erreicht hatten.

Die Omnipräsenz dieses Films in meinem Gedächtnis wurde durch den Umstand gestärkt, daß einer der Jungen den Namen *Jirka* trug, ein Name, der auch einem meiner Studienfreunde zu eigen war. Der Stammbaum des Menschen mit seinen offenbar willkürlich und gewaltsam kupierten Seitenzweigen ist außerdem bei genauerer Betrachtung geradezu eine Einladung, eine Flußfahrt à la *Jirka & Co* zu unternehmen. Allerdings in umgekehrter Fahrtrichtung und ohne Ruder. *Jirkas* Boot treibt den Fluß entlang, dem Mündungsdelta entgegen. Dort stehen ihm viele Mündungsarme offen. Und dann wird es interessant, denn an jeder Gabelung kann es nur nach rechts oder nach links. Welchen Weg wird das Boot nehmen? Wenn es nach links fährt, erhebt sich automatisch die Frage, was hat *Jirkas* Boot dazu veranlaßt, eben nach links und nicht nach rechts zu fahren, welchen Wegweisern folgt es?

Ausgangspunkt meiner Reise war *Ernst Haeckels* sog. „Biogenetisches Grundgesetz“, wonach ein Lebewesen im Verlauf seiner Emryonalentwicklung (Ontogenese) die wichtigsten Stadien seiner Stammesgeschichte (Phylogenese) durchläuft.

Ich hatte mich vor mehr als 46 Jahren vom Einzeller zum Menschen entwickelt. Freilich klafft irgendwie ontogenentisch wie phylogenetisch eine Lücke: Ich hatte kurz vor meiner Geburt mein Fell eingebüßt, dafür aber einen Kopf bekommen, der bereits wenige Monate nach meiner Geburt nicht mehr durch den Geburtskanal gepaßt hätte. Vor langer, langer Zeit mußte etwas passiert sein, das diese Merkwürdigkeit zur Folge hatte. Wo ist die Weggabelung, die in der Stammesgeschichte dem Menschen den Pelz raubte?

Wer den Pfad der menschlichen Stammesgeschichte von seinem Anfang bis zum heutigen Tage nachvollziehen will, benötigt an den Wegscheiden der Evolution entsprechende Hinweisschilder, die an Eindeutigkeit nichts zu wünschen übrig lassen. Freilich haben diese Wegweiser im Laufe der Zeit erheblich gelitten und an Deutlichkeit verloren. Dennoch war es nicht sonderlich schwer, sie zu rekonstruieren und zu entziffern. Denn die Zeichen waren längst bekannt, doch schienen sie in einer exotischen Sprache abgefaßt, die zu mannigfachen Mißdeutungen Anlaß gab und bis heute Rätsel aufgibt. Der Grund dafür ist in unserem nach wie vor extrem anthropozentrischen Menschenbild zu suchen. Der Mensch steht danach außerhalb der Natur. Von Kindesbeinen an bekommen wir eingebleut, Gott hätte den Menschen nach seinem Ebenbild geschaffen. In der Schule betrachten wir auch in säkularen, staatlichen Bildungseinrichtungen ein biologisches Triptychon: Biologie der Pflanzen, Biologie der Tiere und Biologie des Menschen. - Diese Einteilung halte ich für unsinnig weil sie den Blick verstellt. Sie werden im Verlaufe meiner Geschichte feststellen, daß das Entschlüsseln der Wegweiser tatsächlich nicht sonderlich schwer ist:

Zuweilen hängt das Ergebnis nur davon ab, aus welcher Perspektive man eine Frage stellt. Ein Mensch, der das Licht der Welt erblickt, ist quasi noch ein halber Embryo. Gerade in den ersten Wochen und Monaten nach seiner Geburt ist die Größenzunahme seines Gehirns gewaltig. Stellt man vor diesem Hintergrund die Frage, warum der Mensch als halber Embryo geboren wird, kann die lapidare Antwort lauten: weil sein Kopf später

nicht mehr durch den Geburtskanal passen würde. - Diese Antwort ist durchaus zutreffend, verbirgt aber das eigentliche Problem. Das erst erschließt sich, wenn die Frage lautet: warum konnte die Evolution auf eine Anpassung des Geburtskanals an die zunehmende Kopfgröße der Kinder verzichten? Die Antwort fällt offensichtlich nicht so leicht. Aber man kann sie suchen; - diese und andere.

Das erste, was mir auf der Suche nach Antworten klar wurde, war, daß einer dabei auf der Strecke bleiben mußte, nämlich der *Homo sapiens sapiens*. Er entpuppte sich immer mehr als virtuelles Wesen, das vor gut 250 Jahren von Carl von Linné kreiert worden war, aber nie eine reale Existenz erlangte. Wer im Geschichtsunterricht gut aufgepaßt hat, dem wird auffallen, daß diese Artbezeichnung seit ihrer Erfindung fast ausschließlich auf Menschen europäischer Herkunft angewandt wurde und mehr als einmal selbst dort dem Angehörigen des Nachbarvolkes, ja dem unmittelbaren Nachbarn „entzogen“ wurde, um ungehemmt und ungestraft töten zu können.

Sapiens sapiens! Das lateinische Wort sapiens bedeutet weise. Diese Überbetonung, ja Beschwörung der Weisheit, die war mir schon suspekt, als Menschen auf dem Mond landeten und dies zum riesigen Sprung für die Menschheit erklärten, während Millionen ihrer Mitmenschen auf der Erde durch Bomben, Granaten und Napalm vom Leben zum Tode befördert wurden.

Homo sapiens sapiens war also in meinen Augen schon vorher auf dem absteigenden Ast. Den Startschuß für seinen endgültigen Untergang gaben - aus einem vollkommen anderen Zusammenhang heraus - Artgenosse *Milosevic* und sein Faible für „Ethnische Säuberungen“, sowie die Unfähigkeit der „zivilisierten“ Menschheit, einem auf frischer Tat ertappten mutmaßlichen Völkermörder den Garaus bzw. ihn dingfest zu machen. *Homo sapiens sapiens* hauchte sein virtuelles Leben in den zerschossenen Häuserzeilen Grosnys (Tschetschenien) endgültig aus. *Homo sapiens sapiens* löste sich damit buchstäblich in Schall und Rauch auf. Den Ausschlag für diese Beurteilung gab der als „Terroristenjagd“ getarnte Eroberungskrieg und das große Schweigen der „zivilisierten“ Menschheit hierzu.

Aber keine Sorge, die Menschheit wird den Untergang des *Homo sapiens sapiens* überleben. Freilich wird die Umfirmierung in *Australopithecus superbus*⁴ ein wenig gewöhnungsbedürftig sein, läßt sich aber meines Erachtens nicht vermeiden, denn die Reise von der Urzeit bis an die Schwelle des dritten nachchristlichen Jahrtausends endet unter anderem in der erstaunlichen Feststellung, daß wir uns von jenem Zweibeiner, der vor gut

4

Australopithecus ist die Gattungsbezeichnung für Hominiden, die vor ca. 4.000.000 bis 1.500.000 Jahren in Ostafrika lebten. „*Superbus*“ (*der Überhebliche*) ist der Beiname des letzten römischen Königs *Tarquinius*, der ca. 510 v. Chr. gestürzt wurde. Danach wurde Rom Republik.

drei Millionen Jahren lebte und den die Forscher liebevoll „*Lucy*“⁵ taufen, weniger unterscheiden als ein Dackel vom Wolf.

Auf unserer Reise in *Jirkas Boot* werden wir von der Zeit an, da sich die Wege zwischen Mensch und Schimpansen trennten, bis zur Gegenwart an sechs Stellen die Richtung ändern. Mehr nicht.

Sie werden sehen, warum die Natur aus einer angeborenen Wirbelsäulenverkrümmung der aufrechten Gang entwickeln konnte und ein kleiner Gendefekt einen erfolgreichen Jäger entstehen ließ.

Sie werden auch sehen, daß unsere Vorfahren vor nicht einmal 2 Millionen Jahren gezwungen waren, ihr Hirnvolumen zu steigern, um nicht jämmerlich zu erfrieren. Die Auseinandersetzung mit der Umwelt verlangte damals zunehmend analytische Fähigkeiten und Phantasie.

Ferner werden Sie Zeuge werden eines in der Naturgeschichte beispiellosen Vorgangs, nämlich der Entwicklung dessen, was wir Sprache nennen und Sie werden erleben, daß die Ursache der Sprachentwicklung eigentlich ziemlich banal ist und daß unser Gehirn nur deshalb so exorbitant groß ist, weil die Umsetzung von Bildern in akustische Signale beim „Sender“ und die Rückumwandlung in Bilder beim Empfänger einen riesigen „Arbeitsspeicher“ erfordert .

Und sie werden verblüfft feststellen daß weder seßhafte Lebensweise noch Staatenbildung Errungenschaften des menschlichen Geistes sind. Sie haben sich nur nicht vermeiden lassen. Die Turbulenzen, von den die Menschheit immer wieder heimgesucht wird, zeigen, daß die Bildung von Großgesellschaften als evolutionärer Prozeß noch lange nicht abgeschlossen ist. Viel menschliches Leid hat seinen Grund darin, daß wir uns für mehr gehalten haben als wir tatsächlich sind. - Eben „nur“ *Australopithecinen*.

Das Leben als *Australopithecus* hat freilich auch Vorteile, denn - um vorab nur ein Beispiel zu nennen - eine der wesentlichen Errungenschaften der Aufklärung, nämlich die Menschenrechte, erscheinen plötzlich als Grundbedürfnisse des Menschen, die im Verlaufe der Kulturgeschichte unter die Räder kamen. Sie gehören damit zur Natur des Menschen und nicht zu seinem kulturellen Überbau. Man kann sie negieren und auch zeitweise gewaltsam unterdrücken. Sie sind dennoch allgegenwärtig wie der Sex - und den hat schließlich auch keiner abschaffen können.

Was Staaten anbelangt, so werden langfristig nur die überleben können, die ein demokratisch verfaßtes Gemeinwesen repräsentieren, sehr wahrscheinlich wird die Verfassung dieser Gemeinwesen nur das sogenannte Mehrheitswahlrecht kennen und Parteien nur eine untergeordnete Rolle spielen. Deren Einfluß wird auf das für notwendige Polarisierung erforderliche Maß reduziert sein. Mit *Australopithecinen* ist eben auf lange Sicht kein anderer Staat zu machen. Es wird freilich noch lange dauern,

⁵ Bei „*Lucy*“ handelt es sich um das Skelett eines weiblichen Exemplars des eindeutig aufrecht gehenden *Australopithecus afarensis*.

bis die Menschheit das Machtstreben und die Herrschsucht ihrer Häuptlinge auf ein gesundes Maß zurechtgestutzt und unter Kontrolle gebracht hat.

In der Welt des *Australopithecus* ist kein Raum für Rassismus; dieser schrumpft auf die Dimension einer Familienfehde. Denn aus der Sicht des *Australopithecus* ist auch der „weiße Mann“, diese merkwürdige „Herrenrasse“, nichts anderes als ein verkrüppelter Neger; der „Weiße“ ist unvollständig, weil ihm Hautpigmente fehlen. Die Auseinandersetzungen zwischen Israelis und Palästinensern, zwischen Hutus und Tutsis erscheinen als ins Groteske übertriebener Bruderzwist. - Und damit steht dieser Konfliktherd nicht allein da. - Allerdings, erst wenn diese Erkenntnis Eingang in die Köpfe unserer Mitmenschen gefunden hat, können Schwerter zu Pflugscharen werden.

Damit aber ist in absehbarer Zeit nicht zu rechnen, deshalb wird die Menschheit bis dahin noch einen unermeßlichen Blutzoll zu zahlen haben; für den sind weniger die Völker, umso mehr aber deren Repräsentanten verantwortlich. Dennoch wird die Natur sich nicht aufhalten lassen; nicht einmal die nuklearen Knallfrösche sind in der Lage, alle Menschen zu vernichten.

Auch jene, die da glauben, durch Genmanipulation den perfekten oder zumindest besseren Menschen schaffen zu können, werden eine herbe Enttäuschung hinnehmen müssen. Das, was den Menschen wirklich ausmacht, ist mehr als die Fähigkeit, zwei und zwei zusammenzählen zu können. Es ist ein bunter Strauß von Verhaltensmustern und Fertigkeiten, die sich nicht aufspalten und trennen lassen, ohne sie bzw. das Ganze zu zerstören. Frankenstein's Traum wird auf ewig einer bleiben und der perfekte Mensch das Reich der Phantasie nicht verlassen. Dort bleiben aus guten Gründen auch unsere geklonten Politiker und deren Wunscharten. Sie sind da alle auch sehr gut aufgehoben, denn das Reich der Phantasie, das ist die eigentliche Domäne des Menschen, die er mit keinem anderen Lebewesen dieser Erde zu teilen braucht.

Aber all die Phantasten, die solche Vorstellungen hegen, darf man dafür nicht tadeln, denn gerade die Entwicklung der oftmals als blühend gescholtenen Phantasie hat die Menschheit vor dem drohenden kollektiven Kältetod bewahrt.

Damit will ich mein Eingangsplädoyer abschließen, alle Indizien und Beweismittel vorlegen und Ihnen damit ein eigenes Urteil ermöglichen.

Bevor wir in *Jirkas* Boot von Ortstermin zu Ortstermin reisen, müssen wir uns erst einmal über die Wirkungsweise der Evolution klar werden. Denn immerhin liegen vom Startpunkt unserer Reise aus gerechnet, rund 3,5 Milliarden Jahre Entwicklungsgeschichte der Organismen hinter uns. Nur die letzten fünf Millionen Jahre bereisen wir; das sind nur rund 0,16%. Wir wollen versuchen, in aller Kürze zu ergründen, warum die Schöpfung 99,84% ihrer Zeit bis heute verstreichen ließ, sich selbst die Krone aufzusetzen. – Sie werden sehen, daß die Methoden der Evolution, neuartige Lebewesen zu schaffen, nicht ganz den Vorstellungen ihres Entdeckers entsprechen.

Das fünfte Element

1859 landete *Charles Darwin* mit seinem Werk „*Die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl*“ einen Volltreffer. Er wirbelte die gottgewollte Ordnung der Geschöpfe dermaßen durcheinander, daß der Kampf ums Dasein zwischen Evolutionisten und Kreationisten bis zum heutigen Tage fort dauert.

Allerdings sind Darwin und seine wissenschaftlichen Erben an dem erwähnten Theorienstreit nicht ganz unschuldig. Die Evolutionstheorie ist nämlich nicht ganz vollständig und - ich möchte es so ausdrücken - mit der falschen Rollenverteilung formuliert.

Ich werde Ihnen meinen Standpunkt in aller Ruhe darlegen, und das geht am besten bei einer guten Tasse Kaffee. Ich setze voraus, daß Sie eine Kaffeemaschine besitzen; ich möchte Sie in die Küche begleiten, denn bereits Ihre Kaffeemaschine weiß Erstaunliches über die Evolution zu berichten.

Wenn Sie Kaffee zubereiten, schütten Sie Wasser in den Tank und geben Kaffeemehl in den Filter. Sie werden feststellen, daß sich in Ihrem Filter ein kleiner Hügel gebildet hat. Das aber ist im Moment nicht so wichtig. Wichtiger ist vielmehr, daß Sie sich anschicken, als Gesetzgeber zu fungieren. Wenn Sie die Kaffeemaschine nämlich einschalten, setzen Sie das Ohmsche Gesetz in Kraft.

Das Ohmsche Gesetz regelt bekanntlich die Beziehungen zwischen Spannung, Strom und Widerstand im geschlossenen Stromkreis. Das Ohmsche Gesetz beherrscht alle Stromkreise dieser Welt, eine Taschenlampe ebenso wie ein Auto; Ihre Kaffeemaschine, auch die Hardware eines Computers. Das Ohmsche Gesetz regiert also alle mit elektrischem Strom betriebenen Geräte, aber nicht ein einziges davon ließe sich aus diesem Gesetz herleiten. Alle elektrischen Geräte sind Produkte menschlichen Erfindungsreichtums, die das Ohmsche Gesetz zuläßt. Das Internet gehört ebenso dazu wie der elektrische Stuhl.

Beleuchten wir unter diesem Aspekt Ihre Kaffeemaschine ein wenig genauer. Deren Hauptelement ist die Heizspirale, ein Widerstand. Ihr Sohn ist ein Physikkfänger, er hat ihre Kaffeemaschine mit Meßinstrumenten verbunden, jeweils eines für die Stromstärke und eines für die Spannung. Leider hat Ihr Sohn vergessen, die Anzeigen mit Skalen und Maßeinheiten zu versehen. Wenn Sie nun Kaffee machen wollen, werden Sie feststellen, daß beim Einschalten sich die Stellung der Zeiger kurzfristig verändert. Danach bewegen diese sich nicht mehr und alles sieht hübsch ordentlich aus. Sie bekommen zu allem Überfluß überraschend Besuch, der um eine Tasse Kaffee bittet. Ihr Besucher wird anhand der Meßinstrumente das technische Geschick Ihres Sohnes bewundern, nicht aber die Frage entscheiden können, ob die Maschine an oder aus ist. Zwischen Spannung und Strom besteht scheinbar ein Gleichgewicht, die Zeiger bewegen sich ja nicht. Sie hören aber das Brodeln des kochenden Wassers und spüren, daß sich in Ihrer Kaffeemaschine ein ungeheurer dynamischer Vorgang abspielt.

Daher wird es Zeit, die einzelnen Größen des Stromkreises näher zu betrachten. Spannung, Stromstärke und Widerstand. Lehrer und viele Autoren populärwissenschaftlicher Literatur erläutern die Wirkungsweise des Ohmschen Gesetzes gern anhand eines Wasserkreislaufs mit Umwälzpumpe als Spannungsquelle und Absperrhahn als Widerstand. Die Spannung entspricht dem von der Pumpe auf der einen Seite erzeugten Druck gegenüber dem am Ansaugstutzen vorhandenen Sog. Das Ventil bestimmt je nach Stellung die Durchflußgeschwindigkeit des Wassers. Die Verhältnisse sind in der Tat verblüffend ähnlich, denn dreht man hier das Ventil auf vollen Durchfluß auf, steht auf dem Ansaugstutzen der Pumpe plötzlich der volle Wasserdruck. Das hält keine Pumpe lange aus, sie versagt ihren Dienst. Ihre Aufgabe ist es nämlich, den am Ansaugstutzen vorhandenen Druck zu erhöhen. Daß sie den Druck, den sie selbst erzeugt, nicht bis ins Unendliche verstärken kann, versteht sich von selbst. Wenn Sie das Heizelement Ihrer Kaffeemaschine mit einem Draht überbrücken, geschieht etwas Ähnliches, nur wird die Zerstörung der Spannungsquelle durch das Herausspringen der Sicherung verhindert.

Warum besteht diese Ähnlichkeit zwischen dem hier beschriebenen Wasserkreislauf und dem geschlossenen Stromkreis?

In der Natur gibt es keinen geschlossenen Stromkreis, und auch der natürliche Wasserkreislauf hat mit dem hier beschriebenen keine Ähnlichkeit. Elektrizität ist aber ganz alltäglich, Blitz und Donner führen uns das immer wieder vor Augen. Fließendes Wasser und auch Gegenstände, die sich dem Fluß des Wassers entgegenstellen und ihm Widerstand leisten, gibt es ebenfalls reichlich. Wir kennen den reißenden Gebirgsbach in seinem schmalen Bett ebenso wie den gemächlich dahinfließenden weiten Strom, der an einer Stromschnelle wieder die spürbare Dynamik des Gebirgsbachs zurückzugewinnen scheint.

Der Wasserkreislauf der Erde ist natürlich erheblich komplexer als unser technischer Wasserkreislauf. Denn Wasser fließt nicht nur bergab. Es kennt auf Erden die drei Aggregatzustände fest (Eis), flüssig („Wasser“ i.e.S.) und gasförmig (Dampf). Als Wasser und Eis folgt es bei seinem Fluß grundsätzlich der Schwerkraft. Als Dampf hingegen kann es in die Wolken aufsteigen..

Alles flüssige Wasser strebt den Ozeanen zu. Wenn es nicht vorher verdunstet, kann nichts das Wasser daran hindern, dieses Ziel zu erreichen. Es kann durch diverse Widerstände nur aufgehalten werden. Welch verheerende Wirkungen es haben kann, wenn Wasser ungebremst fließt, lehren uns die Hochwasserkatastrophen der letzten Jahre. Kann es daher sein, daß Ohmsches Gesetz und sein Äquivalent für den geschlossenen Wasserkreislauf lediglich Sonderfälle eines allgemeinen Prinzips darstellen? - Es erscheint ausgeschlossen, daß das Ohmsche Gesetz erst Gültigkeit erlangte, nachdem Georg Simon Ohm es formuliert hatte. Es muß so alt sein wie die Welt, Ohm hat es nur sicht- und erfahrbar gemacht.

Ich hoffe, Ihr Kaffee ist inzwischen fertig. Bevor Sie ihn jetzt in Ihre Tasse schütten, wollen wir uns Ihrer Kaffeemaschine aus der Sicht des Wassers nähern. Ihre Kaffeemaschine kann definiert werden als Vorrichtung, die geeignet und bestimmt ist, das Wasser auf seinem natürlichen Weg in den Ozean aufzuhalten. Einer der Widerstände, die dem Wasser dabei begegnen, ist Ihr Kaffeefilter. Er läßt an seinem unteren Ende weniger Wasser durch als oben hineinfließen kann. Das ist auch gut so, denn Ihr Kaffee würde sonst allzu dünn, aber darauf kommt es hier nicht an. Wenn Sie den Abfluß des Filters verstopfen, wird der Widerstand zunächst unend-

lich hoch, es wird folgendes passieren: Der Wasserspiegel im Filter wird ansteigen, bis er randvoll ist. Dann sinkt der Widerstand für das Wasser plötzlich auf Null. Die Folge ist eine mittlere Überschwemmung in Ihrer Küche. Chaos nennt man das. Nicht nur das Überlaufen bringt Chaos. Denken Sie an die Bombenangriffe auf Möhne- Eder- und Sorpetalsperre während des Zweiten Weltkrieges. Aufgabe der Bomberpiloten war es, eine Bombe so abzuwerfen, daß diese die Chance erhielt, ein kleines Leck in die Sperrmauer zu schlagen. Den Rest würde das Wasser selbst besorgen. So geschah es auch. Innerhalb weniger Minuten hatte der Wasserdruck die Sperrmauern eingerissen. Der Widerstand der Staumauern war durchgeschlagen.

§01

Analoges geschieht, wenn ein elektrischer Widerstand durchschlägt, denn dann gibt es einen Kurzschluß, der grundsätzlich unerwünscht ist; aber technisch wird das Phänomen z.B. für Lichtbogenlampen und Schweißgeräte genutzt. Der Widerstand, den die Luft dem Stromfluß entgegensetzt, wird so hart von Elektronen bedrängt, daß er förmlich aufgibt. Der Strom bahnt sich unter starker Licht- und Hitzeentwicklung seinen Weg.

Das aber nicht nur in der technischen Anwendung, sondern auch in der freien Natur. Blitz und Donner sind die Folge. Die bizarren, unvorhersehbaren Formen eines Blitzes zeigen, daß dieses Wetterphänomen ein Aspekt des Chaos ist. Auf die natürlich vorhandene Elektrizität bezogen, haben Sie das Durchschlagen eines Widerstandes auch schon öfters am eigenen Leibe verspürt, nämlich immer dann, wenn Sie beim Berühren einer Türklinke einen „gewischt“ bekamen. Kurz bevor Sie die Türklinke tatsächlich berühren konnten, sprang ein Funke über. In einem Miniblitze eilte Ihre statische Aufladung Ihnen voran. Bevor Sie die Klinke berühren konnten, hatte sich der Strom seinen Weg bereits gebahnt.

In der freien Natur begegnen wir den vom Stromkreis her bekannten drei Größen Spannung bzw. Druck, Widerstand und Stromstärke oder Flußgeschwindigkeit also eigentlich überall. Zumindest in Teilbereichen ist dieses Phänomen auch den Biologen nicht fremd. Wir finden diese drei Größen, wo immer auf der Welt etwas fließt. Hier wie da ist der Widerstand das eher statische Element. Das Sprichwort vom Fels in der Brandung mag diese Betrachtungsweise verdeutlichen. Dennoch ist die Statik des Widerstands nur virtuell. Die beiden anderen Größen beeinflussen dessen Wert in beträchtlichem Umfang. – Vom Fels in der Brandung werden am Ende nur Sand und Kies übrigbleiben. – Schauen Sie nur in Ihren Kaffeefilter:

Ich hatte Sie auf den Hügel aus Kaffeemehl aufmerksam gemacht, der sich darin gebildet hatte. Der aber ist jetzt verschwunden. Aus dem Hügel ist ein Tal geworden. Der Fluß des Wassers hat in der Zeit, in der Sie diese Zeilen gelesen haben, die Größe des Widerstands verändert. Der Hügel, der dem Wasser zunächst einen hohen Widerstand entgegensetzt hatte, wurde abgetragen, das Kaffeemehl aufgeschwemmt und dadurch der Widerstand vermindert. Sie merken es daran, daß der Kaffee zunächst in Ihre Kanne hineintröpfelt und nach einer gewissen Zeit kontinuierlich weiterfließt.

Das ist in der Natur nicht anders: Vor allem in ariden Gegenden wird dies deutlich. Nach längerer Trockenzeit beginnt es endlich zu regnen. Zunächst prallen die dicken Tropfen an der verbackenen Erde ab. Nach und nach bilden sich erst Rinnsale, die breiter werden und jede erreichbare

Bodensenke füllen. Das aber reicht nicht aus, das Wasser zu bremsen. Rasch werden sich Bäche und Flüsse bilden, die zunächst der Landschaft folgen, die dem Wasser durch die Unebenheiten des Geländes Widerstände entgegensetzt. Die Unebenheiten legen durch ihre Höhe den Lauf des Wassers fest. Hört es auf zu regnen, dörft das Flußbett wieder aus. Erst in der nächsten Regenperiode wird sich das Schauspiel wiederholen. So scheint es.

Aber das Schauspiel wird sich nicht wiederholen. Wenn sie nach dem ersten Regenguß eine Photo machen und es mit dem Zustand nach dem nächsten vergleichen, werden Sie feststellen, daß alles ganz anders aussieht. Das Wasser hatte durch seine Kraft die Landschaft verändert. Der nächste Regenguß muß daher in anderen Bahnen verlaufen als der gegenwärtige. Aber wir nehmen das im allgemeinen nicht wahr. Manche Veränderungen nehmen wir nicht wahr, weil wir sie nicht erwarten, andere verlaufen für uns so unendlich langsam, daß wir nicht lange genug leben, um eine Veränderung feststellen zu können. Nicht umsonst sprechen wir davon, ein Fluß habe eine Landschaft geprägt. Intuitiv haben wir damit einen zutreffenden Sachverhalt erfaßt.

Das Wasser verändert im Laufe der Zeit den Flußlauf. Geländeunebenheiten, die zuvor außerhalb der Reichweite des Flusses lagen, werden plötzlich für diesen relevant, weil sie bei einer Änderung des Flußlaufs den Wasserspiegel überragen und damit dem Wasser neue Widerstände entgegensetzen. Auch diese wird das Wasser im Laufe der Zeit abtragen... Diese Geschichte ließe sich nahezu unendlich fortsetzen. Als Quintessenz läßt sich festhalten, daß es der Fluß ist, der sich seinen Weg bahnt. Nicht die Widerstände sind es, die ihm diesen Weg unverrückbar vorschreiben.

Der unmittelbare Augenschein gaukelt uns also lediglich vor, ein statisches Element namens Widerstand „reguliere“ die beiden dynamischen Größen Spannung bzw. Druckdifferenz und Fluß.

Diese scheinbare Wirklichkeit wurde dem Bestreben des Menschen zugrundegelegt, als man Flüsse „begradigte“ und in Betonrinnen quetschte. Die Folgen der Verkennung des tatsächlichen Sachverhalts sind heute unter dem Begriff „Hochwasserkatastrophen“ bekannt. Die Vermutung, daß auch bei der bisherigen wissenschaftlichen Betrachtung der Evolution eine Wahrnehmungstäuschung die Theorie beeinflussen haben könnte, ist nicht von der Hand zu weisen:

Wir haben drei Größen vor uns, die sich gegenseitig beeinflussen und nebenbei auch Einflüssen von außen unterliegen. Drei Variable also bestimmen das System. Aus einem anderen höchst dynamischen Zusammenhang, der auf den ersten Blick mit der Natur nichts zu tun hat, sind uns drei Parameter gut bekannt, denn Angebot und Nachfrage bestimmen den Preis, so sagt man. Dieser Satz gilt als Grundgesetz der Marktwirtschaft. Betrachten wir uns das einmal genauer:

Um Marktwirtschaft zu betreiben, brauche ich ein Angebot. Gut, ich kaufe mir einen Marktstand und biete Brötchen feil. Ist das bereits ein Angebot? - Wenn ich den Stand mitten in der Wüste aufbaue, wo alle zwei Jahre eine Menschenseele vorbeikommt, sicher nicht. Stelle ich mich mit dem Stand an eine Bushaltestelle, sieht die Sache schon anders aus. Voraussetzung für ein Angebot im wirtschaftlichen Sinne ist also ein korrespondierender Bedarf. - Den Bedarf oder das „Bedürfnis“ als Motor der Wirtschaft erkannte bereits Aristoteles.⁶ - Hier finden wir das Spannungs-

verhältnis, das wir von Wasser und Strom her kennen, wieder. Die Nachfrage ist ebenfalls eine dynamische Größe. „Ich hätte gerne fünf Brötchen,“ das ist die Nachfrage. Daß der Preis dem Widerstand entspricht, ergibt sich aus folgender Überlegung: Verkaufe ich die Brötchen für fünf Mark das Stück, ist die Nachfrage sehr gering. Biete ich sie zu einem Preis von einem Pfennig an, habe ich reißenden Absatz. Der Preis ist aber nicht als absolute Größe anzusehen. Auch wenn das Brötchen nur einen Pfennig kostet, kann dieser Preis sehr hoch sein. Wer keinen Pfennig hat, kann sich eben kein Brötchen kaufen. Und haben sehr viele keinen Pfennig, nennt man das Wirtschaftskrise. Dann wird die Spannungsdifferenz zwischen Angebot und Bedarf groß. Der Widerstand schlägt gelegentlich durch, es kommt zu Plünderungen. - Sie sehen an diesem einfachen Beispiel, wie hochkomplex die wirtschaftlichen Zusammenhänge sind, weil sich Angebot, Nachfrage und Preis nicht nur gegenseitig beeinflussen, sondern ihrerseits von einer Vielzahl anderer Faktoren abhängig sind.

Ein anderes Beispiel: Alljährlich beginnt im Frühjahr der erbitterte Kampf ums Dasein. Er wird ausgefochten zwischen den Liebhabern eines englischen Rasens und Lebewesen, zu denen das gemeine Gänseblümchen gehört. Es beginnt die Zeit der -zide. Herbizide, Fungizide, Pestizide und Insektizide, das sind die hauptsächlichlichen chemischen Waffen, die der zivilisierte Mensch zur Abwehr des gemeinen Gänseblümchens und seiner Alliierten erfunden hat. Denn diese sind, eben weil es Frühjahr ist, zur Großoffensive gegen die gottgewollte Ordnung des englischen Rasens angetreten.

Der zivilisierte Mensch schwärmt in die Baumärkte aus und deckt sich mit -ziden ein. Der Bedarf ist da, das Angebot ist da, die Nachfrage ist hoch, der Preis für Unkraut-Ex auch.

Schauen wir uns an, wie es im Herbst aussieht. Dann hat der zivilisierte Mensch nach mehrmonatigem Einsatz von Chemiewaffen den Eindruck gewonnen, im Kampf gegen die Gänseblümchen endlich einen Sieg errungen zu haben. - Die Nachfrage nach -ziden läßt relativ rasch nach. Nun sollte man erwarten, daß der Preis für -zide sinkt. Das aber tut er nicht. -Warum? - Aufgrund der Wachstums- und Ruheperioden in der Natur ist etwas geschehen, das dem Zusammenbrechen der Spannung entspricht, denn einen Bedarf für -zide gibt es im Winter kaum. - Die Batterie ist leer.

Nikomachische Ethik, Ethische Tugenden: Gerechtigkeit: „(...)Dem Verhältnis des Baumeisters zum Schuster entspricht es also, daß soundso viel Schuhe auf ein Haus kommen; dem des Schusters zum Bauern, daß soundso viel Schuhe auf ein bestimmtes Quantum von Lebensmitteln kommen. Ohne diese Proportionalität gäbe es weder den Austausch noch Gemeinschaft. Und diese können nur bestehen, wenn in gewissem Sinn Gleichheit herbeigeführt wird. Es muß also, wie gesagt, eine Einheit geben, an der man alles messen kann. Diese ist in Wahrheit *das Bedürfnis*, das alles zusammenhält. Denn wenn die Menschen keine Bedürfnisse hätten und nicht in der gleichen Weise, so würde es entweder keinen Austausch geben oder nur einen ganz ungleichen.“ - zitiert nach W. Nestle, Aristoteles Hauptwerke, Stuttgart 1941, S 259f, Hervorhebung im Original)

Erst im nächsten Frühling, wenn das gemeine Gänseblümchen sich erdreistet, das Farbempfinden der Besitzer eines englischen Rasens zu stören, wird die Batterie erneut aufgeladen.

Das weiß die chemische Industrie, deswegen ist der fehlende Absatz der Produkte in den Wintermonaten einkalkuliert. - Nicht nur Angebot und Nachfrage, auch das gemeine Gänseblümchen bestimmt den Preis! – Die Evolution hat also unmittelbaren Einfluß auf die Wirtschaft.

Auch in der Marktwirtschaft sind also unsere drei Variablen zu finden, die sich gegenseitig beeinflussen. Ihr Zusammenwirken ist das, was der Nationalökonom *Adam Smith* als „unsichtbare Hand“ bezeichnet: *„Wenn jeder seine Erwerbstätigkeit so ausrichtet, daß die Größte Wertschöpfung erfolgt, denkt er nur an seinen eigenen Vorteil, und dabei wird er, wie in vielen anderen Fällen auch von einer unsichtbaren Hand geleitet, einem Zweck zu dienen, der nicht in seiner Absicht lag.“* Diese unsichtbare Hand wird auch als ökonomische Vernunft bezeichnet. Nach mehr als zweihundert Jahren geisterhaften Daseins hat die unsichtbare Hand Profil gewonnen, sie ist ein Aspekt des deterministischen Chaos, Fingerabdruck eines sogenannten nichtlinearen dynamischen Systems. Es ist also durchaus kein Wunder, daß es Wirtschaftswissenschaftler mit ihren Prognosen ähnlich schwer haben wie Meteorologen. Das System entzieht sich der exakten Berechnung.

Nichtlineare dynamische Systeme, das deterministische Chaos, wir finden es überall da, wo etwas fließt. In Ihrer Kaffeemaschine vor allem im Filter. Da der Filter so konstruiert ist, daß oben mehr Wasser hinein- als unten herausfließen kann, hat das Wasser die Möglichkeit, innerhalb bestimmter Grenzen „sich frei zu entfalten.“ Zwischen Abfluß und oberem Rand gestattet der Mensch dem Wasser, seine nichtlinearen Eigenschaften auszutoben.

Ich hatte bereits darauf hingewiesen, daß der Berg Kaffeemehl dadurch in ein Tal verwandelt wird. Das wird sich bei jeder neuen Kanne Kaffee wiederholen. Sie werden immer wieder das gleiche Muster entdecken; das können Sie auch jedes Mal fotografieren, aber spätestens dann werden Sie feststellen, daß die Rückstände im Filter zwar verblüffend ähnlich, aber nie exakt gleich verteilt sind.

Sie können die Körner abzählen, Sie können versuchen, die abgezählten Körner so aufzuschichten wie beim letztenmal. Sie können soviel Kaffee aufschütten, wie Sie wollen, das Tal des Kaffeesatzes wird niemals identisch sein mit einem der vorangegangenen. Nichtlineare dynamische Systeme sind, das lehrt uns Ihr Filter, sehr empfindlich gegenüber ihren Anfangszuständen. Das jedenfalls können wir aus dem Kaffeesatz lesen. - Man nennt nichtlineare dynamische Systeme auch laminare Systeme, weil in ihnen immer etwas fließt.

Der Kaffeefilter ist, ich sagte es bereits, begrenzt nichtlinear. Sein nichtlineares Verhalten ist erwünscht, weil das Wasser eine gewisse Zeit braucht, Aroma- und Farbstoffe aus dem Kaffeemehl herauszulösen.

Wir nehmen den Kaffeefilter als nichtlineares System innerhalb des linearen Systems Kaffeemaschine aber erst dann wahr, wenn es endgültig nichtlinear wird, nämlich einmal dann, wenn der Abfluß des Filters verstopft ist, Wasser und Kaffemehl also merkwürdige Muster auf Ihrem Küchenboden gebildet haben. Endgültig nichtlinear ist es auch dann geworden, wenn Sie Kaffeesatz in Ihrer Tasse feststellen. Die Filtertüte, als Widerstand für das Kaffemehl konstruiert, ist wahrscheinlich durchgeschlagen, nicht unbedingt eine Katastrophe, werden Sie sagen.

Etwas Ähnliches ereignete sich 1912 im Nordatlantik. Ein Eisberg schnitt mehrere kleine Lecks in die Bordwand der „Titanic“. Die Lecks erreichten zusammen eine Größe von kaum einem Quadratmeter. Sie ließen das lineare System „Titanic“ nichtlinear werden, Wasser strömte nämlich dorthin, wo es nach dem Willen der Konstrukteure nie hätte hingelangen sollen. Zwei Stunden später war das Schiff gesunken. Noch heute ist diese Katastrophe in aller Munde. Die „Titanic“ ist auch ein gutes Beispiel für die anlässlich solcher Vorfälle auftretenden Rückkoppelungsschleifen. Anfänglich war kaum etwas zu spüren, je tiefer das Schiff sank, desto größer wurde der Wasserdruck, der auf das Leck einwirkte. Mit jeder Minute wuchs also die Wassermenge, die in den Bauch des Schiffes eindrang und drückte es immer schneller unter Wasser, wodurch sich der Druck weiter erhöhte... .

Feuer ist ebenfalls ein nichtlineares dynamisches System. Wenn Sie Ihren Gartengrill anzünden, haben sie zunächst nur kleine Glutnester und fragen sich, ob das heute noch was wird mit dem Grillen. Anfangs tut sich tatsächlich nicht viel. Nach einiger Zeit, wenn Sie mit Ihren Gästen das erste Bier getrunken haben, sind sie sicher erstaunt, daß die Kohle vollständig glüht. Positive Rückkoppelung in der Grillkohle hat den Prozeß immer mehr beschleunigt.

In einem Zeitrafferfilm dargestellt, scheint die Glut in die Kohle mit zunehmendem Tempo „hineinzufließen“.

Ähnliches geschah im Mai 2000 in New Mexico. Die Forstbehörden wollten „kontrolliert“ Unterholz abbrennen. Am Ende stand halb Los Alamos in Flammen. - Nichtlineare dynamische Systeme sind für uns nur beschränkt kontrollierbar, weil sie immer die Gefahr der „Entgleisung“ in sich bergen. Die Erwartung allerdings, die Natur unter die Kontrolle des Menschen bringen zu können, lassen uns diese Ereignisse als Katastrophe erscheinen:

Die Explosion der Raumfähre „Challenger“, der Absturz der „Concorde“ und das Ereignis von Enschede, bei der ein kleines Feuer am falschen Ort, nämlich in einem Lager für Feuerwerkskörper, nach kurzer Zeit eine Explosion auslöste, die den halben Ort in Schutt und Asche legte, ist ein weiteres Beispiel dafür, daß jederzeit, ohne Vorwarnung „Katastrophen“ jeglicher Art über uns hereinbrechen können.

All dies zeigt, daß für uns die unbändige Kraft nichtlinearer Systeme erst dann zu Bewußtsein kommt, wenn irgendwo ein Leck auftritt und

menschliche Artefakte sich als ungeeignet erweisen, der ungewollten Dynamik Einhalt zu gebieten.

Noch eine Katastrophe: Füllen Sie den Wassertank Ihrer Kaffeemaschine. Nehmen Sie den kleinen Aquädukt, der zum Filter führt, ab und verstopfen Sie die Austrittsöffnung für das heiße Wasser mit einem Papierkügelchen. Schalten Sie die Maschine ein und entfernen Sie sich. Das ist sehr wichtig, denn Sie haben soeben einen Vulkan en miniature geschaffen. Taufen wir ihn Mount Tchibo.

Was wird passieren? Wie wird Mount Tchibo sich verhalten?

Die nun folgenden Ereignisse werde im wesentlichen von der Größe der Papierkugel abhängen. Ist sie zu groß, wird der Wasserdruck es nicht schaffen, ihren Widerstand zu überwinden. Die Heizspirale wird zu heiß, der Thermostat schaltet das Gerät ab. Nach einigen Minuten wird sich dieser Vorgang wiederholen.

Ist die Kugel zu klein, bleibt es ebenfalls undramatisch. Das Wasser wird sie ohne nennenswerten Nebeneffekt in den Wasserbehälter befördern.

Hat der Widerstand der Kugel aber den „richtigen“ Wert, schlägt er nach kurzer Zeit durch, wenn Wasser und Dampf genügend Druck aufgebaut haben. Es wird für kurze Zeit eine kleine Fontäne aus Wasser und Dampf entstehen. Mount Tchibo ist „ausgebrochen.“ Eine Katastrophe im Kleinformat; denn genau nach diesem Muster explodierte im Jahre 1980 Mount St. Helens, verwüstete ganze Landstriche und rief in den Vereinigten Staaten Entsetzen hervor. - Dachte man auch dort, alles unter Kontrolle zu haben. - Man hatte dabei vergessen, daß nur wenige Kilometer unter unseren Füßen das Gestein flüssig ist und mit der Energie einiger Wasserstoffbomben die Erdkruste durchbrach.

In diesem Zusammenhang halte ich es für bemerkenswert, daß in der Geologie verfüllte Vulkanschote als Durchschlagsröhren oder Diatreme bezeichnet werden. Die Ähnlichkeiten der Vorgänge im Bereich der Elementarteilchen und des Erdmantels finden sich in der Sprache wieder, ohne daß die inneren Zusammenhänge wahrgenommen werden.

Ob wir nichtlineare Vorgänge als Ordnung oder Katastrophe empfinden, scheint also ausschließlich von unserer Wahrnehmung und der Größe abzuhängen, die der Vorgang in Raum und Zeit hat. – Wie sehr sie sich doch gleichen, all die nichtlinearen dynamischen Systeme.

Der Strom, also die Welt der subatomaren Teilchen, und die Wirtschaft, also die vom Menschen geschaffene Welt. Bei Feuer und Wasser finden wir ähnliche Muster und Beziehungen vor wie in den Tiefen der Erde. Es fehlt noch das Gas. Zum Glück besteht unsere Atmosphäre aus einem Gasmisch. Und auch hier können Sie das Durchschlagen eines Widerstandes buchstäblich mit den Händen greifen; nämlich immer dann, wenn Sie Ihr Fahrrad aufpumpen. Jeder Reifen verliert nach einer gewissen Zeit Luft, Sie müssen zur Luftpumpe greifen:

Mit jedem Stoß der Luftpumpe werden Sie merken, daß der Widerstand, den Ihnen das Ventil entgegensetzt, mit zunehmender Füllung des Reifens zunimmt. Sie brauchen immer mehr Kraft, diesen Widerstand zu überwinden. Und Sie können hören, wie der Widerstand des Ventils mit hörbarem „Pfft!“ durchschlägt.

Dieses „Pfft“ wiederum soll als Anlaß dienen, die Verhältnisse im Fahrradreifen näher unter die Lupe zu nehmen. Wir werden dabei feststellen, daß der Fahrradreifen mehr Ähnlichkeiten mit unserer Kaffeemaschine aufweist, als wir uns träumen lassen. Da wir uns mit den Zusammenhängen zwischen Spannung (Druck), Fluß und Widerstand beschäftigen, können wir den Mantel außer acht lassen. Wir beschränken uns daher auf die Betrachtung der eigentlichen Luftkammer, des Schlauchs.

Warum ähnelt ein Fahrradschlauch einer Kaffeemaschine?

Um diese Frage zu beantworten, müssen wir zunächst einmal näher beleuchten, was ein Fahrradschlauch ist.

Ein Fahrradschlauch kann definiert werden als Widerstand, der geeignet und bestimmt ist, den Gasaustausch zwischen dem von ihm umschlossenen Raum mit dem ihn umgebenden Raum zu verhindern. Wir wollen ihn W_1 nennen.

Das zugehörige Ventil ist dann ein Widerstand, der ebenfalls den Gasaustausch verhindert, ein Hineinströmen des Gases in den von W_1 umschlossenen Raum aber zuläßt. Das Ventil taufen wir W_2 .

Solange im Inneren des Schlauches und in seiner Umgebung derselbe Luftdruck herrscht, haben die Werte von W_1 und W_2 offensichtlich keine Bedeutung. Durch das geöffnete Ventil kann ein Gasaustausch stattfinden, der Gesamtwiderstand von W_1 und W_2 ist nahe Null. Ganz 0 kann er nicht sein, denn immerhin „erschwert“ er den Gasaustausch. Bringen Sie den Reifen allerdings in eine Unterdruckkammer, wird er sich aufblähen, weil der Innendruck das Ventil schließt, und damit beide Widerstände hoch sind. Daß zwischen innen und außen ein „Spannungsverhältnis“ besteht, ist unmittelbar sicht- und begreifbar. In der klassischen Physik würde man jetzt sagen, der Wert läge bei 1. Den Gefallen tut uns die Natur aber nicht, denn Sie werden nach einiger Zeit feststellen, daß der Schlauch nicht ganz dicht sein kann, im Laufe der Zeit verliert er Luft. 99,9% sind keine 100%, auch noch so viele 9 hinter dem Komma werden uns der 100%-Marke zwar näherbringen, sie aber nie erreichen lassen.

Dasselbe passiert, wenn Sie bei normalem Luftdruck den Reifen aufpumpen. Sie begründen ebenfalls das „Spannungsverhältnis“, Polarisierung tritt ein. Nun spüren Sie beim Aufpumpen, daß der Wert von W_2 offenbar zunimmt. Je größer der Innendruck, desto stärker müssen Sie pumpen. W_2 hat also einen variablen Wert, der durch den Druckunterschied bestimmt wird.

Was passiert, wenn Sie statt der Handpumpe einen Kompressor benutzen?
- Nun, das hängt von der Druckfestigkeit des Schlauchs ab. Übersteigt der

Innendruck den vom Hersteller zugelassenen Wert, schlägt W_1 durch. Der Schlauch platzt, der Gesamtwert von W_1 und W_2 sinkt wieder auf nahe Null.

Wenn Sie ein Loch in den gefüllten Schlauch stechen, senken Sie ebenfalls den Wert von W_1 . Sie können hören, wie das anfänglich laute Zischen nachläßt, wie also der Widerstand seinen Wert verändert. Sie wollen aber, daß trotz des Lochs der noch vorhandene Innendruck nicht absinkt. - Dann müssen Sie fleißig pumpen. Dabei werden Sie in Ihren Armen spüren, wieviel Energie notwendig ist, das System stabil zu erhalten.

Jetzt wollen wir zur Abwechslung mal einen typisch menschlichen Fehler machen und uns nur das Loch näher ansehen. Alle anderen Informationen lassen wir weg. Wir kennen allein die Oberfläche des Schlauchs und bemerken nur, daß aus dem Loch Luft strömt. - Mal stärker, mal schwächer, weil Sie nicht gleichmäßig pumpen.

Das soll für uns der Anlaß sein, in die Welt der Nano-Technologie hineinzutauchen:

Primitive Nano-Technologen werden eine Nano-Windmühle bauen und für guten Wind beten, während Nano-Schamanen und -Theologen über das Wirken von Geistern und Göttern streiten, die die unerklärliche Luftströmung zu verantworten haben. Die nächste Generation der Nano-Technologen wird beobachten, wiegen, messen und zählen. Sie werden aus den unterschiedlichen Meßwerten einen Durchschnittswert bilden. Auf dessen Basis wird nun ein computergesteuerter Nano-Regler entwickelt, der dafür sorgt, daß der Luftstrom zur Windmühle immer gleichmäßig bleibt, - sozusagen als Triumph der Nano-Technik.

Nun werden Sie ein wenig müde und lassen in der Pumpleistung nach. Sie fallen in Sekundenschlaf. Anschließend pumpen Sie vor lauter Wut kräftig drauflos. Der plötzliche Überdruck läßt uns Nano-Regler und Windmühle um die Ohren fliegen.

Das wird dann das Ende der schönen neuen Nano-Welt sein, nicht aber das Ende unserer Nano-Geschichte. Denn Nano-Medien werden dieselben Fragen stellen wie beim Untergang der „Titanic“, beim Knallgastod der „Hindenburg“ und beim Absturz der „Concorde“: - Ist unsere Technik sicher? - War die Katastrophe vorhersehbar? - War sie vermeidbar?. Nano-Politiker werden vollständige Aufklärung verlangen und schärfere Vorschriften fordern, wenn nicht gar für den Ausstieg aus der Nano-Technologie plädieren. - Woher sollen Nano-Journalisten und -Politiker auch wissen, daß Sie mit Ihrer Luftpumpe diese Welt erzeugt haben, denn für sie gab es nur den Schlauch und das Loch.

Diese Nano-Geschichte lehrt uns zweierlei:

Erstens: Trotz allen Fortschritts der Technik werden wir nie in der Lage sein, nichtlineare dynamische Systeme vollends zu beherrschen. Sie lassen sich vor allem nicht auf Dauer in unsere linear entworfenen Behältnisse einsperren. Immer wieder wird das eine oder andere Behältnis zur Büchse

der Pandora werden und Unheil verbreiten. Ob diesem Unheil, wie etwa einem Loch im Fahrradreifen, überhaupt Beachtung geschenkt wird, oder ob es uns als Katastrophe erscheint, hängt lediglich von der Größenordnung des Ereignisses ab. Erdbeben und Vulkanausbrüche erinnern uns immer wieder daran, daß selbst der uns unveränderlich erscheinende Planetenkörper höchst dynamisch und launisch ist. Die Erdkruste ist dünn wie eine Eierschale. Der eigentliche Erdkörper aber ist ebenso flüssig wie ein rohes Ei. Wir halten also fest, daß Feuer, Wasser, Luft und Erde sich auf ewige Zeiten der Kontrolle durch den Menschen entziehen werden. Merkwürdig, aber hier stoßen wir auf die vier Elemente des Empedokles, eben Feuer, Wasser, Luft und Erde.

Zweitens: Die Beurteilung eines Ereignisses in einem nichtlinearen dynamischen System hängt von unserer Wahrnehmung ab. Die Katastrophe findet im Kopf statt, nicht in der Außenwelt.

„Unsere Wirklichkeit ist nicht identisch mit der realen Welt, und wir sind nicht identisch mit dem Homo sapiens, von dem die Philosophen der Aufklärung träumten.

Wir sind die einzige irdische Lebensform, die die Bedingungen ihrer Existenz zu durchschauen vermag. Und daher sind wir auch in der Lage, zu erkennen, daß der anachronistische Aufbau unseres Gehirns unserer Rationalität eine Schranke setzt. Wir wissen, daß unsere Einsicht und unser Handeln einander entsprechen sollten. Und wir durchschauen im gleichen Augenblick die Gründe, die es uns unmöglich machen, unserer Einsicht uneingeschränkt zu folgen. Diesen Widerspruch zu erkennen, das ist die äußerste Freiheit, die uns erreichbar ist.

Wie stets, so ist die Desillusionierung auch in diesem Fall hilfreich. Wer den Menschen für rational hält und dann die unausbleibliche Erfahrung machen muß, daß dieser Mensch dennoch nicht rational handelt, sieht sich veranlaßt, nach Gründen für die Diskrepanz zu suchen. Wer aber von der Erbsünde nichts mehr wissen will und von dem entwicklungsgeschichtlichen Fundament unseres Wesens noch nichts gehört hat, der verfällt leicht auf Ursachen, die zu bedenklichen Konsequenzen einladen.

Solange wir den biologischen Rahmen nicht erkennen, der unsere Einsichtsfähigkeit beschränkt, solange laufen wir Gefahr, die Ursachen dieser unbestreitbaren Beschränktheit an der falschen Stelle zu suchen. Verstocktheit oder >böser Wille< sind dann, wie die Erfahrung zeigt, die gängigsten Erklärungen. Hier liegt eine der Hauptwurzeln für jene Mentalität, die regelmäßig der Versuchung ausgesetzt ist, die eigene Ohnmacht durch die Flucht in eine >Sabotage-Hypothese< zu überwinden, wenn der in der Theorie so widerspruchlos aufgehende Plan in der Realität der menschlichen Gesellschaft wieder einmal nicht zum vorausbe-rechneten Ergebnis geführt hat.“⁷

⁷ v.Ditfurth, der Geist fiel nicht vom Himmel, 1976, S 314

Diese Worte rücken die „Hirnrindenlastigkeit“ des menschlichen Selbstbildes ins rechte Licht und entlarven sie als Zerrbild.⁸

Zu Beginn unserer Nano-Geschichte hatte ich mir den Hinweis auf den typisch menschlichen Fehler erlaubt, der hinter diesem Ergebnis und seinen Auswirkungen steckt:

Der Mensch neigt dazu, einen Gegenstand seiner Aufmerksamkeit in immer höherer Auflösung zu betrachten. Er geht vom Ganzen ins Detail, solange, bis er, diesmal wirklich im wahrsten Sinne des Wortes, den Wald vor lauter Bäumen nicht mehr sieht und den gerade beobachteten Teil für das Ganze hält. Die Fähigkeit zu solch hochauflösenden Wahrnehmung und die entsprechende Neigung hat die Evolution dem Menschen mit auf den Weg gegeben, sie war einstmals lebensnotwendig, wie wir noch sehen werden.

Folglich, und das ist die Lehre daraus, müssen wir bei aller Detailverliebt-heit von Zeit zu Zeit innehalten und einen Blick auf das Ganze werfen. Denn öfter, als man es glauben möchte, stellt sich heraus, daß das Ganze mehr als die Summe seiner Teile ist.

Wenn wir diesen Aspekt immer im Auge behalten, dürfen wir unsere Beobachtungen vom Nanobereich in den Pikobereich verlagern und uns noch kleineren Dingen zuwenden. Sie werden feststellen, daß Ihre Nerven dem Fahrradschlauch und der Kaffeemaschine ähnlicher sind, als Sie es für möglich halten. Das kommt daher, weil Nerven ihre besonderen Eigenschaften aus dem Verhältnis Innen/Außen sowie der Elektrizität herleiten:

„Wie bringt es nun ein Organismus zuwege, über einen Zellfortsatz von meist nur 1/100 mm Stärke und oft Meterlänge elektrische Impulse von nur 1/1000 Sekunde Dauer bei unveränderter Spannung mit Geschwin-

⁸ Diese Zeilen haben auch nach 25 Jahren nichts von ihrer Aktualität eingebüßt. - Im Gegenteil, der Graben zwischen der Wirklichkeit unserer Welt und dem Glauben des Menschen an seine Allmacht, die Erkennbarkeit und die Machbarkeit aller Dinge ist breiter geworden. Das ist nicht zuletzt dem rasanten Fortschritt in der Computer- und Informations-, und Biotechnik zu verdanken. Dabei wird verkannt, daß diese auch unvorhergesehen über die Menschheit hereinbrachen; die technokratischen Extrapolationen der siebziger Jahre jedoch haben sich weitgehend nicht erfüllt.

In diesem Zusammenhang ist auch die Euphorie zu sehen, mit der die „Entschlüsselung“ des menschlichen Genoms begrüßt und gefeiert wird. Auch wird aufgrund der bisher gewonnenen Erkenntnisse und Vermutungen ungehemmt und linear in die Zukunft extrapoliert.

BSE, Aids, die „Naturkatastrophen“ und die „Katastrophen“ im Transportwesen zu Wasser, zu Lande und in der Luft, die Explosion der „Challenger“ und der „Ariane V“ eingeschlossen, haben es nicht vermocht, den Aberglauben des zivilisierten Menschen an seine eigene Allmacht zu erschüttern.

Allein im Hinblick auf die Atomenergie liegen die Verhältnisse umgekehrt. Hier obsiegt die Angst vor dem Unwahrscheinlichen über das Vertrauen in die alltägliche Wahrscheinlichkeitsrechnung. Das Ergebnis ist auch hier eher als absurd, denn als vernünftig oder rational zu bezeichnen.

digkeiten von 100 Metern pro Sekunde fortzuleiten? Diese Grundfrage darf heute als weitgehend gelöst gelten. (...) Bei den Riesenfäsern der Tintenfische ist es möglich, zum Untersuchen der Nervenimpulse eine Elektrode in ihr Inneres zu stechen, während die zweite Elektrode in die Flüssigkeit taucht, welche die Faser umspült (Blutersatzlösung). So können alle elektrischen Vorgänge an der Zelle ohne Nebenschlüsse gemessen werden. Zwischen dem Inneren und dem Äußeren der Faser liegt ständig eine Spannung von rund 0,06 Volt; sie wird Ruhepotential genannt. Diese Spannung entsteht auf folgende Weise: Die Außenlösung enthält ausschließlich Kochsalz, das aber in der Flüssigkeit in zwei entgegengesetzt geladene Bestandteile zerfällt, in das positive Natrium-Ion und das negative Chlor-Ion. Innerhalb der Zelle kommt hingegen viel Kalium vor - wie das Natrium positiv geladen-, Ionenpartner sind hier sehr große, unbeweglich und negativ geladene Eiweißmoleküle. Die Konzentrationen der Ionen sind also beiderseits der Membran recht unterschiedlich. Da nun alle in einer Flüssigkeit gelösten Partikel das Bestreben haben, sich überall hin gleichmäßig zu verteilen, wandert Chlor über die Zelloberfläche nach innen, Kalium nach außen. Die entsprechenden Partner können jedoch nicht mitwandern, da die Membran im Ruhezustand für Natrium fast nicht durchlässig ist und die Eiweißmoleküle sowieso festliegen. Es resultiert ein Überschuss an positiver Ladungen außerhalb der Grenzschicht der Zelle, ein negativer innen. Die für den Unterhalt des elektrischen Feldes über der Grenzschicht nötige Energie liefert der Stoffwechsel der Zelle. Das fein ausbalancierte Gleichgewicht zwischen den Konzentrationsunterschieden und den elektrischen Spannungen kann durch elektrische oder chemische Eingriffe leicht gestört werden. Bei einer solchen Störung ändern sich die Durchlässigkeitseigenschaften der Nervenmembran schlagartig. Wird das Ruhepotential durch einen über die Zellmembran fließenden Strom herabgesetzt, so wird die Membran für Natrium durchlässiger, es strömt nun etwas Natrium ein. Übersteigt der Einstrom ein bestimmtes, kritisches Maß, so hat das förmlich eine Kettenreaktion zur Folge. Da nun positive Ladungen in das Innere der Faser gelangen, wird ihre Membranspannung weiter herabgesetzt, die Membran wird noch durchlässiger für Natrium - usw. Innerhalb von Bruchteilen einer Millisekunde ist die Membran entladen, und es baut sich sogar an dieser Stelle vorübergehend eine umgekehrte Membranspannung auf: Es schießen so viele Natrium-Ionen in das Innere, bis dieses vorübergehend positiv gegen außen wird. Vom Ruhewert aus gemessen liegt die Spannungsänderung insgesamt bei etwa 1/10 Volt, der Gipfel des Nervenimpulses ist erreicht. Während dieses Geschehens setzen jedoch schon wieder restitutive Prozesse ein. Etwas verzögert nach der Erhöhung der Natrium-Durchlässigkeit wird die Membran auch für Kalium stärker durchlässig, dann wird die Membran gegen Natrium wieder abgedichtet, infolgedessen kehrt sie allmählich zum Ruhezustand zurück, der wenige Tausendstel Sekunden nach Beginn des ganzen Vorgangs wieder erreicht wird.

Ein einmal an einer bestimmten Stelle der Nervenfasers ausgelöster Impuls pflanzt sich von hier aus zwangsläufig fort. Die gerade tätige Stelle der Nervenfasers ist ja umgeladen, also außen negativ, innen positiv. Infolgedessen fließen entgegengesetzt geladene Ionen von benachbarten, zunächst noch nicht gestörten Membranbezirken dahin ab. So wird aber

an diesen Stellen die Membranspannung abgebaut, sie geraten ihrerseits in den Zyklus eines Nervenimpulses. Auf diese Weise wandert eine einmal ausgelöste Störung, der Nervenimpuls, über die ganze Nervenfasern fort.“⁹

Die Ähnlichkeiten zwischen den Verhältnissen beim „Ein- und Ausschalten“ einer Nervenzelle mit dem Durchschlagen eines Widerstands in den anderen besprochenen Größenordnungen brauche ich wohl nicht besonders zu betonen. Daß bei diesem Vorgang auch ein meßbarer elektrischer Strom fließt, auch nicht. Zu denken geben sollte uns in diesem Zusammenhang, daß solche Ereignisse, die man durchaus als „Natrium-Katastrophe“ bezeichnen könnte, uns das Denken erst ermöglicht. Das Ganze ist eben mehr als die Summe seiner Teile.

Über diesen Ausflug in die Welt der Atome und Moleküle haben Sie hoffentlich das Pumpen nicht vergessen. Denn, das ist Ihnen sicher entgangen, Sie haben ganz nebenbei mit Ihrer Luftpumpe eine ähnliche Aufgabe übernommen, die der Thermostat Ihrer Kaffeemaschine erfüllt. Diesen hatte ich bereits erwähnt, nicht aber dessen Funktion. Der Thermostat hindert das Heizelement daran, sich selbst zu vernichten. Solange Strom fließt, wird die Hitze in der Heizspirale zunehmen. Bei Billigfabrikaten kann die Temperaturzunahme dazu führen, daß das verwendete Material weich wird und zu fließen beginnt. Diesen Prozeß nennt man durchbrennen. Auf der einen Seite verhindert Wasser das Durchbrennen, denn es nimmt Wärme auf. Auf der anderen Seite, wenn kein Wasser mehr fließt, tritt der Thermostat in Aktion und unterbricht den Stromkreis. Temperatur und Stromfluß stehen über den Thermostaten miteinander in Verbindung, sie sind ebenfalls durch eine Rückkoppelungsschleife verbunden. Hier verstärken sie sich aber nicht gegenseitig, sondern werden durch den Thermostaten gebremst. Der Effekt dieses Regelkreises ist ein konstanter Mittelwert, um den herum sich das System einpendelt; diese „Kontrolle“ sorgt ebenfalls dafür, daß Ihre Kaffeemaschine linear bleibt. Negative Rückkoppelungsschleifen bewirken, daß nichtlineare dynamische Systeme so aussehen, als wären sie linear; - denken Sie nur an die Kerzenflamme. Eine optische und auch emotionale Täuschung, der wir allzu oft zum Opfer fallen.

Nachdem es mir gelungen ist, Ihnen durch diese Beispiele das Wesen nichtlinearer dynamischer Systeme ein wenig nähergebracht zu haben, haben Sie auch keine Schwierigkeiten, die folgenden Gedankengänge nachzuvollziehen.

Wir hatten bereits festgestellt, daß auch die Marktwirtschaft ein laminares System mit drei variablen Größen ist. Diese bestimmen in ihrem Zusammenwirken die „ökonomische Vernunft“, die vom Willen und Einfluß des Menschen unabhängig ihre Wirkung entfaltet. Der Verständlichkeit halber bleiben wir auch hier bei den Begriffen Spannung, Strom und Widerstand. Der „Schwarze Freitag“ an der New Yorker Börse hat aller Welt gezeigt, daß die „unsichtbare Hand“ des Adam Smith gelegentlich Ohrfeigen aus-

⁹ (D.Burkhardt, Der Nerv als elektrochemischer Leitungsweg, in: Burkhardt/Schleidt/Altner Signale in der Tierwelt, 1987, S. 51f / vgl. auch G.Wolf in: Geißler u.a. Biologie, Thun und Frankfurt/Main 1983)

teilt. Daneben gibt es offenbar noch eine weitere unsichtbare Hand, deren Ohrfeigen hauptsächlich die Pharmaindustrie treffen, nämlich immer dann, wenn ein Krankheitserreger gegen ein Medikament immun wird. Folglich wird diese Hand auch von der belebten Natur gesteuert.

Womit wir wieder beim Thema wären. Die Resistenz von Krankheitserregern gegen Antibiotika beruht auf Anpassung von Mikroorganismen. Darwin hat gezeigt, daß die gottgewollte Ordnung der Organismen ein fortlaufender Prozeß ist. Darwin und seine Nachfolger sagen, Mutation und Selektion seien die beiden Triebkräfte der Evolution. - Pardon, aber auch die Evolution ist nicht linearer als die Wirtschaft und nebenbei höchst dynamisch. Ausgerechnet sie soll von nur zwei Variablen abhängig sein? - Da stimmt doch etwas nicht.

Hat Darwin sich vertan? - Wir werden sehen. - Aber gießen Sie sich bitte erst einmal eine Tasse Kaffee ein. Oder, wie Charles Darwin gesagt hätte: „pour out the coffee.“ - In wörtlicher Übersetzung bedeutet das: „Gieß den Kaffee aus.“ Wie können Engländer den Kaffee ausgießen, ohne ihn gleich wegzuschütten? Des Rätsels Lösung ist einfach: die englische Sprache betrachtet den Sachverhalt aus der Sicht der Kanne, in deutscher Sprache wird derselbe Vorgang aus der Tassenperspektive geschildert.

Also wechseln wir in diesem Zusammenhang einmal die Blickrichtung und betrachten die Ergebnisse menschlicher Selektion. Wir finden sie in jedem Supermarkt. Wenn wir nur die dort angebotenen Äpfel mit denen vergleichen, die relativ „wild“ auf den Apfelbäumen der Kleingärtner wachsen, fällt sofort auf, daß die gezüchteten Exemplare Monotonie ausstrahlen. – Das ist auch nicht verwunderlich, denn die Äpfel im Supermarkt müssen gewisse Normen einhalten.

Milchkühe werden von den Züchtern auf immer höhere Milchleistungen hin gezüchtet; manche der bedauernswerten Kreaturen können fast nicht mehr laufen, wenn sie nicht regelmäßig gemolken werden; und die Eierproduktion hat das biologisch vertretbare Maß mehr als erreicht. In der Land- und Forstwirtschaft sind allenthalben Monokulturen anzutreffen.

Ist Ihnen einmal aufgefallen, daß Haustiere im Gegensatz zur zugehörigen Wildform ärmer an Merkmalen sind? - Ist Ihnen aufgefallen, daß es bislang nicht gelungen ist, Rinder, Schweine oder Hühner zu züchten, die außer Stillsitzen und Fressen keine Bedürfnisse haben?

Das Klonen von Nutztieren erscheint vielen Züchtern als erstrebenswert. Klonen aber führt wiederum zu noch stärkerer Monotonie, wenn es überhaupt auf Dauer funktiniert, woran erhebliche Zweifel bestehen. (q01)

Ginge es streng nach Darwins Regeln, wäre das Stadium des „perfekten“ Nutztiers bereits erreicht. Da Nutztiere eine kurze Generationenfolge haben, hätte es im Zuge der Optimierung und der Selektion der Fittesten längst gelingen müssen, die den obigen Anforderungen genügenden Organismen herauszuselektieren. - Das Thema der „maßgeschneiderten“ Nutzpflanzen und -tiere hätte sich längst auf rein biologische Weise erledigen lassen müssen. Warum ist das nicht geschehen, wo doch der Mensch im

Hinblick auf andere technische Errungenschaften das Prinzip der Verdrängung durch Optimierung verwirklicht hat? – Beleuchten wir das einmal näher:

Was den Wettbewerb der Technologien anbelangt, kann man mit Fug und Recht von einem Verdrängungswettbewerb sprechen. Ich will hier nur drei Beispiele geben, die getrennte Wege gingen, aber dennoch untrennbar miteinander verbunden sind

An erster Stelle sei unser liebstes Kind, das Auto, erwähnt. Der erste Motorwagen war in der Tat eine Benzinkutsche. Sie haben sicher die markanten Konturen der Gefährte im Kopf, die sich mit den Namen Horch, Bugatti oder Borgward verbinden lassen. Den VW-Käfer kennt heute noch jedes Kind. - Was haben wir heute? - Die Silhouetten von Mercedes, BMW, Audi, Ford und Opel gleichen wie ein Ei dem anderen. Sie alle sind im Windkanal optimiert und offenbar mit dem gleichen Computerprogramm entworfen worden. Platz für Vielfalt und Individualität des Designs ist da nicht mehr. Mit anderen Worten, die modernen Autos gleichen einander wie die Äpfel im Supermarkt. Im übrigen ist jede Serienproduktion auf größtmögliche Uniformität angelegt. In Serie produzierte Erzeugnisse unterscheiden sich in so wenigen Merkmalen, daß sie eine Seriennummer tragen müssen, um identifizierbar zu sein; – wie Kaffeemaschinen, Autos und Waffen.

Über Jahrtausende hinweg hatten die Menschen ihre Kriege mit Schwert und Speer, Pfeil und Bogen ausgefochten. Um die Mitte des 2. Jahrtausends christlicher Zeitrechnung begannen Feuerwaffen, die muskelbetriebenen Waffen zu ersetzen.

Das Wappen des Ritters, der knallbunte Outfit des Landsknechts wich der Eindeutigkeit der farbigen Uniform. Das ist nicht weiter verwunderlich, denn auf den Schlachtfeldern des 16. bis 19. Jahrhunderts mußte es wegen der immensen Rauchentwicklung möglich sein, Freund und Feind zweifelsfrei zu scheiden.

Die achtziger Jahre des 19. Jahrhunderts leiteten eine Trendwende ein. Sprengstoffe und die Nitrozellulose wurden entwickelt. Die Schlachtfelder wurden vom Pulverdampf befreit. Allerdings ging der Trend nicht zurück zum farbenfrohen Söldner; genau das Gegenteil war der Fall. Spätestens seit dem Ersten Weltkrieg muß sich der Soldat möglichst unsichtbar machen. Die Nitrozellulose, das „rauchlose“ Pulver, machte nicht nur das Schlachtfeld wieder übersichtlich, es ermöglichte zudem die Fertigung der leistungsfähigen Schußwaffen aller Kaliber, wie sie heute noch gebräuchlich sind.

Sowohl die Evolution des Autos als auch die Entwicklung der Waffentechnik zeigen eindeutig die Merkmale des klassischen Verdrängungswettbewerbs:

Muskete und Kanone war zur Kriegführung „geeigneter“ als Lanze, Schwert und Pfeil & Bogen. Die mit Nitrozellulose gefüllten Metallpatronen und -kartuschen ermöglichten es, den Feind schon zu bekämpfen, be-

vor man ihn zu Gesicht bekam. Damit waren die Schwarzpulverwaffen obsolet geworden. - So einfach und streng darwinistisch war das.

Beim Auto sind die Verhältnisse schon etwas schwieriger zu beurteilen. Seit der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert bringt jedes Modelljahr Neuerungen in der Kraftfahrzeugtechnik hervor. Aber nicht allein die alljährlich gesteigerte Leistungsfähigkeit der Motoren und des Fahrgestells bilden die Kriterien für den „Zuchterfolg“ der einzelnen Modelle. Die „Selektion“, also die Gesamtheit der Autokäufer, beurteilt ein Gefährt offensichtlich nicht nur nach diesen Gesichtspunkten. Serienmäßige Ausstattung, Renommee des Herstellers, Spritverbrauch und Verarbeitungsqualität sind nur einige der zu nennenden Charakteristika, die die „Selektion“ bei ihrer Auswahl des „fittesten“ Autos zugrundelegt. Die älteren Modelle sind weniger fit und sterben aus. So scheint es.

Am Markt bilden die Verkaufszahlen das Maß für die „Fitneß“ eines Produkts. Die Produktionszahlen eines menschlichen Artefakts entsprechen dem Reproduktionserfolg eines Lebewesens.

Der VW-Käfer, dessen Rolle in der Erkenntnistheorie Sie gleich kennenlernen werden, war eines der technischen Kinder Ferdinand Porsches. Ein anderes war der deutsche Panzer „Königtiger“. Es ist wohl das Schicksal des 20. Jahrhunderts, daß alle technischen Entwicklungen mit der Tragik der Kriege untrennbar verwoben sind. Dazu gehört auch die Luftfahrt:

Als kurz vor Kriegsende die Messerschmitt ME 262 erstmals ihre Nase in den Himmel hob, begann das Jet-Zeitalter. Die ME 262 war also die „Urmutter“ aller Düsenflugzeuge.

Mit ihren „Nachkommen“ fliegen heute Millionen in den Urlaub. Andere flogen damit gen Hanoi, Bagdad und Belgrad.

Der „Familienzweig“ der Militärmaschinen nahm wegen der Notwendigkeit des Überschallfluges die Pfeilform an. Die Silhouetten des Jumbos und des Airbus jedoch sind nach wie vor der ihrer Urahnin, der ME 262, verblüffend ähnlich: Tiefdecker mit Bugfahrwerk und Triebwerksgondeln unterhalb der Tragflächen. In beiden Fällen verdrängten die Jets die Propellermaschinen fast ganz. Im internationalen Flugbetrieb sind sie „ausgestorben“.

Die euphorischen Prophezeiungen der Luftfahrtingenieure bezüglich des relativ raschen Einstieg in das Überschallzeitalter erfüllten sich indes nicht. Das Versagen der Propheten erklärt allerdings noch lange nicht, warum in der zivilen Luftfahrt das konservative Element in Konkurrenz zum überschallschnellen „Fortschritt“ die Oberhand behielt.

Entweder stimmt mit den Autos und ME 262 etwas nicht, oder aber mit der von Darwin postulierten Gesetzmäßigkeit der Evolution ist etwas nicht in Ordnung.

Die Ablösung des Alten durch das Neue ist nicht mit Veränderung und den selektiven Kräften des Marktes erklärbar. Das würde nämlich voraus-

setzen, daß neben dem neuen Modell auch das Auslaufmodell weiterhin produziert wird und daß der Markt nach den Kriterien alt/neu selektiert. Diese Bedingungen sind indes nicht erfüllt, denn die Entscheidung, ob ein Produkt „ausstirbt“, liegt beim Hersteller. Und dieser trifft seine Entscheidungen gewinnorientiert.

Er wird nach Möglichkeit nichts produzieren, was er nicht absetzen kann. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich um Faustkeile, Musketen oder Kavalleriepferde handelt.

Das letzte Beispiel zeigt, daß Gewinnstreben auch bei der Züchtung von Pflanzen und Tieren die Triebfeder des Handelns ist. Aber gerade dieser Bereich zeigt, wie sehr sich die Natur den Vorstellungen und dem Willen des Menschen widersetzt.

„Darwin selbst hatte festgestellt, daß Haustierzüchtungen, denen man gestattet, sich ohne Selektion zu vermehren, schon nach wenigen Generationen wieder mehr oder weniger zum Wildtyp zurückkehren. Trotz der augenscheinlichen Vielfalt ist die tatsächliche genetische Vielfalt äußerst gering; künstlich selektierte Merkmale sind nicht stabil. Sich selbst überlassene Hausschweine gewöhnen sich leicht an die Freiheit, sie bekommen mehr Borsten, die Hauer wachsen nach, und die Frischlinge kommen gestreift zur Welt. Man hat über 100 Goldfischvarietäten, mitunter groteske Formen mit Auswüchsen am Kopf und hervorquellenden Augen, in einem Teich ausgesetzt. Man ließ sie unbehelligt und sie nahmen bald wieder ihre ursprüngliche Gestalt an.“¹⁰

„Zudem zeigt die Tierzucht auch die Grenzen des Variation- Selektionsprinzips auf. Trotz aller Unterschiede bleiben Hunde Hunde, auch wenn man sie kreuzt oder wenn man Wolfsbastarde züchtet. Auch die durch Domestikation hervorgebrachten Rassen von Katzen, Tauben und anderen Arten gehören nach wie vor zur Spezies ihrer Vorfahren. Den Züchtern sind die Grenzen ihres Wirkens durch das Reservoir an Variationen, das in der Spezies vorliegt, vorgegeben.“¹¹

Der Zwang, bei der Züchtung eine Auswahl treffen zu müssen, offenbart die Neigung der Natur zur Vielfalt. Zuchtrassen leiden trotz augenfälliger Unterschiede unter genetischer Verarmung. Das aber kann nur ein Indiz dafür sein, daß die genetische Differenz zwischen dänischer Dogge und Dackel im Bereich dessen liegt, was man Nuance nennt.

Darwin kannte aus eigenem Erleben die Tätigkeit von Tier- und Pflanzenzüchtern. Er hat gesehen, daß bei jeder neuen Generation eine Veränderung gegenüber der vorangegangenen eingetreten war. *„Darwins Schlußfolgerung, daß nämlich solche Veränderungen grenzenlos weitergehen können und die Natur auf diese Art über Millionen von Jahren all die verschiedenen Gattungen, Familien, Klassen und so weiter hervorgebracht hat, drängt sich geradezu auf.“¹²* Der Mensch spielt, wie wir gesehen haben, bei der bewußten Züchtung eine höchst aktive Rolle. Er wählt

¹⁰ vgl. Wesson, Chaos, Zufall und Auslese in der Natur, 1995, S 223f

¹¹ Wesson S 221f

¹² Wesson S 221

aus dem „Angebot“, das ihm die Natur unterbreitet, die Individuen aus, die er für seine Zwecke als besonders passend ansieht. Nicht nur zu Darwins Zeiten war es üblich, unerwünschten oder „unbrauchbaren“ Nachwuchs in einer Zucht kurzerhand zu beseitigen. Ist es daher verwunderlich, daß er der Selektion die Hauptrolle im Naturgeschehen zudiktierte?

Es ist also das mechanistische Weltbild, das kartesianische Denken jener Zeit, das Darwin bei der Abfassung seines Werkes im Kopf hatte. Die Anschauung einer Welt, in der Ventile den Dampfdruck regulierten und in der geglaubt wurde, wer die Hand am Regler habe, könne die Welt beherrschen. Bezüglich der Kulturpflanzen und Haustiere hatte der Mensch den Regler in der Hand. – Den Zynismus, den menschliche Züchter auch heute noch gegenüber „lebensunwertem“ Leben an den Tag legen, projizierte Darwin auf das Wirken in der Natur. Unter diesem Aspekt nimmt es also nicht wunder, daß Darwin den Schwerpunkt auf das Wirken der Selektion legte und die Lehre vom „survival of the fittest“ begründete. Die Elemente der Darwinschen Evolutionslehre entsprechen dem damaligen Weltbild. Es ist demnach vollkommen klar, daß bis heute Fragen offen sind, die sich mit dem Wirken der Selektion nicht erklären lassen.

„Unser Evolutionskonzept operiert mit zwei antagonistischen Mechanismen: Zufallsgenerator und Wähler. Wir Biologen sagen: Mutation und Selektion. Und es steht außer Frage, daß die Mutation das Schöpferische der Evolution begründet und daß die Selektion alle Wunder der Anpassung erklärt: daß sie aber selbst gemeinsam keineswegs erklären, wieso ihr Produkt geordnet ist, wieso wir von Kakteen und Käfern von Farnen und Medusen sprechen, wieso wir Wirbeltiere, Säuger und Primaten als ineinander gerangte Einheiten erkennen können. Warum also jede Einheit nur in einem ungeheuren, hierarchischen System und ausschließlich in einer einzigen Kette zwischen speziellen Unter- und Übereinheiten Sinn und Inhalt haben, das erklärt die gängige >Synthetische Theorie< des Neodarwinismus nicht. (...) Alle Systemkategorien des hierarchischen Systems der Organismen sind ausschließlich deshalb erkennbar, weil viele Merkmale eben in einem hierarchischen System von Selektionsbedingungen in die Unveränderlichkeit einschwenken. Und das sind von den Gattungen, Familien, Ordnungen, Klassen und Stämmen bis zu den Reichen der >Mikroben<, Protisten, Pflanzen, Pilze und Tiere rund 500.000 wohl erkennbare und widerspruchlos hierarchisch geordnete Einheiten.

Zusammen bilden sie ein geschlossenes und harmonisches Feld divergenter (sich ausbreitender) Ähnlichkeiten von zwei Millionen rezenter Arten. Ähnlichkeiten also, die eben entgegen den Anforderungen des Milieus, etwa ob Flug- oder Schwimmform bei den Säugetieren, wie die Fledermäuse oder Wale zeigen, unbeirrt das Beibehalten der Säugermerkmale durchsetzen. Und obwohl das Milieu sie seit hundert Jahrmillionen zum Vogel oder zum Fisch umfunktionieren will, haben die einen weder die so nötige Feder entwickeln noch die anderen die Kieme (die noch der Embryo anlegt) wieder entwickeln können.

Tatsächlich erklärt die Milieuselektion keine dieser Festlegungen, wiewohl dieselben die Voraussetzung dafür sind, überhaupt Zusammenhänge alter Verwandtschaft erkennen, Einheiten benennen, kurz: die lebendi-

ge Natur (nach ihren Wesensähnlichkeiten, den Homologien und Bauplänen) beschreiben zu können.

*Man muß sich vor Augen halten, daß die Milieubedingungen der Selektion überhaupt nur die Analogien, die Zufallsähnlichkeiten des Lebendigen erklären können. Etwa, daß schnelle Bewegung durch das Wasser zur Stromlinienform führen wird (Hai, Thun, Schwimmsaurier, Delphin - ebenso wie U-Boot und Torpedo), daß Stoßen mit dem Kopf zu Hörnern führt (Käfer, Echse, Nashorn), Rennen zu schlanken, sehnigen Läufen und so fort. Die Welt der Analogien, der Klauen, Kiefer, Flügel, Beine, der Borsten, Schuppen, Hörner und Rüssel ist die Folge der Milieubedingungen. Und nichts außer solchen Analogien würden wir erkennen können, bewirkte das Milieu allein die Struktur der Organismen. Jeder Hinweis auf Verwandtschaft müßte allmählich völlig verschwinden.*¹³

Riedl fährt dann bei der Diskussion der offenen Probleme der heutigen Evolutionstheorie fort: „*Spontanen Atavismus nennt man die Erscheinung, wenn durch eine Mutation im Erbgut eine Merkmalsgruppe auftritt, die nur von den Vorfahren der Art bekannt ist. So kennt man von unserem Hauspferd dreizehige Mutanten. Sie besitzen zwei kleinere Seitenhufe, wie sie die Urpferde (*Merychippus* und *Mesohippus*) vor dreißig und vierzig Jahrmillionen trugen. Dies ist höchst merkwürdig. Und wir fragen, was macht die Erhaltung überholter Bauvorschriften erforderlich?*

*Nicht wunderlicher wäre es, wenn in Wolfsburg gelegentlich ein VW-Käfer mit einem Steinzeit- oder Bronzezeit-Rad an einer der Halbachsen das Werk verlassen würde, mit dem Fideldrill gebohrt oder mit handgeschmiedeten Kupfernägeln beschlagen. Dabei sind Atavismen verbreiteter als man denkt. Selbst vom Menschen kennt man Schwänzchen, Milchleisten (Serien von Brustdrüsen), Pelzgesichter, und sogar Reste der Kiemenspalten können als Halsfisteln erhalten bleiben, wie sie bei der Landtierwerdung vor 330 Jahrmillionen bereits aufgegeben wurden. Was also konserviert in den Funktionen des Genoms dessen eigene Geschichte?*¹⁴

Wir haben oben gesehen, daß die Entscheidung, welches Auto gebaut wird, nicht in der Entwicklungsabteilung unter technischen Gesichtspunkten getroffen wird, sondern in der Vorstandsetage unter kaufmännischen. Die Bezugnahme Riedls auf den Käfer mit Steinzeitrad und den Zwang zur Vorausschau ist ein Indiz für den mechanistischen Denkfehler in der klassischen Evolutionstheorie.

Riedl fährt an anderer Stelle fort: „*Muß man nicht erwarten, daß eine Betriebsorganisation, eine Selektion schon innerhalb der Produktionsstätte, der Marktselektion vorgreifen werde? Kann das Werk in Wolfsburg es dem Markt überlassen herauszufinden, ob der Motor eingesetzt, jeder Kolben geschliffen, jede Zylinderkopfschraube zureichend normiert ist?*¹⁵

¹³ Riedl, Evolution und Erkenntnis, 1984 S. 44ff

¹⁴ Riedl, S. 49

¹⁵ Riedl, S. 50

Diesen Worten ist zu entnehmen, daß Riedl und mit ihm die Vertreter der klassischen Evolutionstheorie den grundsätzlichen Unterschied zwischen der natürlichen und der technokratisch herbeigeführten Evolution verkennen: Die Entscheidungen über Leben und Tod eines Produkts fallen nicht innerhalb des evolvierenden Systems. Wenn das Modell A von Modell B „abgelöst“ wird, ist A bereits „ausgestorben“, weil die Produktion auf B umgestellt wird. A hat von vornherein nicht mehr die Chance, am Markt in echte Konkurrenz zu B zu treten.

Nun wird auch klar, warum sich der futuristische Pfeil der „Concorde“ gegenüber dem urtümlich wirkenden Baumuster modernster Großraumflugzeuge nicht durchsetzen konnte. Die Schnelligkeit geht auf Kosten der Kapazität. Diese aber gibt in der modernen Verkehrsluftfahrt den Ausschlag. Das entenhafte Baumuster konnte allenfalls optimiert werden, stellt sich grundlegenden Veränderungen aber beharrlich in den Weg. In der Zivilluftfahrt ist das Pfeilmuster also „ausgestorben“, weil es den betriebswirtschaftlichen Anforderungen nicht genügt.

Im Gegensatz dazu hat die Evolution nach der Entwicklung von Säugetieren und Vögeln die Produktion von Amphibien und Reptilien nicht eingestellt; neben den „fortschrittlichen“ Blütenpflanzen werden immer noch Farne, Koniferen und Schachtelhalme produziert. Schwefelbakterien sind ebenso unsere Zeitgenossen wie Amöben, Flechten, Pilze, Spinnen und Haie. Ausgestorben sind lediglich bestimmte Ausprägungen der zugrundeliegenden Baumuster. Das Bild vom „Überleben des Tüchtigsten, Tauglichen oder Bestangepaßten“ bekommt gewaltige Risse, auch in der technischen Evolution:

Es gibt in der jüngsten Entwicklungsgeschichte der Technik zumindest zwei Fälle, die der natürlichen Evolution analog sind: Der Videorecorder und die Telekommunikation:

Vor etwa 25 Jahren kamen drei Videocassettensysteme auf den Markt. VHS, Video 2000 und Beta. Video 2000 ist ausgestorben, Beta gibt es zwar noch vereinzelt im professionellen Bereich, es kann daher auch als ausgestorben gelten. Und gerade hier zeigt sich, daß die Lehre vom Überleben des Tüchtigsten nicht stimmen kann. Beide verschwundenen Systeme waren dem verbliebenen VHS-System technisch überlegen. Dennoch konnten sie sich am Markt nicht durchsetzen. Warum? – Das Preisniveau der Geräte und Cassetten lag bei allen Systemen etwa gleich hoch. Fest standen zunächst nur Angebot und Preis. Die Unbekannte in dieser Gleichung war die Nachfrage. Die marktwirtschaftliche Gesetzmäßigkeit der Regelung des Preises durch Angebot und Nachfrage kann nicht greifen, weil dort immer nur der Preis als Faktor X zulässig ist. Damit erhebt sich die Frage, was den Käuferstrom in Richtung des qualitativ schlechteren VHS-Systems gelenkt hat. Aus den Kräften des Marktes heraus muß dieses Phänomen rätselhaft bleiben und bietet zu vielfältigen Spekulationen Anlaß.

Des Rätsels Lösung kommen wir jedoch ein Stück näher, wenn wir berücksichtigen, daß die Produzenten des VHS-Systems einen Trick ange-

wandt haben. Sie haben gleichzeitig mit den Geräten ein großes Angebot von Spielfilmen bereitgestellt.

Wir hatten bereits gesehen, daß der Begriff des Angebots im wirtschaftlichen Sinne das Spannungsverhältnis zwischen tatsächlich angebotener Ware oder Dienstleistung und dem tatsächlichen diesbezüglichen Bedarf umfaßt. Die Verhältnisse werden augenblicklich klar: Da der Verbraucher auch auf den Konsum von Spielfilmen erpicht ist, erhöht der Umstand, daß gleichzeitig mit den Geräten auch begehrte Filme in den Markt kommen, das Spannungsverhältnis beträchtlich. Der Strom, die Nachfrage nahm damit seinen Lauf in Richtung VHS.

Mobiltelefone sind seit wenigen Jahren der Renner. Daneben gibt es allerdings immer Festnetztelefone, Fernschreiber und ähnliche Dinge. Wenig bekannt ist, daß selbst der Urahn all dieser Einrichtungen bis heute überlebt hat, nämlich der Signalflügel. Das Zeitalter der Telekommunikation begann nämlich zu Beginn des 19. Jahrhunderts mit optischen Telegraphen, bei denen ähnliche Signalflügel (Semaphore) verwendet wurden, wie wir sie heute noch gelegentlich an Bahnstrecken finden.

Zur Verdeutlichung wollen wir an dieser Stelle nochmals den Bogen zur Evolution der Waffentechnik schlagen. Wenn diese denselben Pfad eingeschlagen hätte wie die Entwicklungsgeschichte der Organismen, müßten in den Arsenalen des Militärs neben Cruise-Missiles und Kalashnikows Hellebarde, Armbrust und englischer Langbogen ebenso zu finden sein wie Faustkeil und Muskete. Der Tornadopilot würde in der Ausrüstung des römischen Legionärs ins Cockpit steigen, wo Streitaxt, Morgenstern und Steinschleuder auf ihn warten.

Das aber ist nicht der Fall. Die biologische Evolution unterscheidet sich auch in diesem Bereich grundlegend von der technischen Evolution, auf die zum Vergleich immer wieder verwiesen wird. Wir halten also fest, daß die technische Evolution in ihrem Verlauf in einem wesentlichen Punkt von der natürlichen abweicht: Im Regelfall fehlt am Markt menschlicher Artefakte die Gleichzeitigkeit des Angebots aller Entwicklungsstufen. Wie wir gesehen haben, stellt nämlich die biologische Evolution in jedem Augenblick Organismen aller Organisationsgrade zur Disposition, die in der Zeit einen unablässigen Strom bilden.

Seit dem „biologischen Urknall“ vor rund 3,5 Milliarden Jahren fließt dieser Strom unablässig und hat eine unübersehbare Fülle von Lebewesen hervorgebracht, die als Arten und Individuen sowohl nebeneinander leben als auch in der Zeit einander nachfolgen. Was lenkt diesen Strom?

Fangen wir mit einer ganz einfachen Überlegung an: Irgendwo im Pazifik gibt es vielleicht eine kleine Insel, die von Bambus überwuchert ist. Nehmen wir an, der Bambus sei das einzige Lebewesen. Nun kommt ein Pandapärchen, das von einem chinesischen Zoo einem Zoo der westlichen Welt als Geschenk zugebracht war, nach einem Sturm als Schiffbrüchige auf diese Insel. Sie finden ausreichend Nahrung, also werden sie sich ziemlich hemmungslos und rasch vermehren. Der Widerstand, der der Vermehrung entgegensteht, ist also praktisch Null. Zum Leidwesen unse-

rer Pandas sterben nach einer gewissen Zeit die Bambuspflanzen ab. Den Pandas wird die Nahrungsquelle entzogen, die Pandas müssen verhungern. Für den zeitlich aufeinanderfolgenden Strom der Pandas wird der Widerstand unendlich hoch. Sie sterben dort aus.

Uns allen ist der Begriff des Selektionsdrucks vertraut, der angeblich die Evolution in eine bestimmte Richtung drängt. Welchem Selektionsdruck waren die Darwinfinken ausgesetzt, die Charles Darwin auf den Galápagosinseln vorfand und die ihn zu seiner Theorie inspirierten? -

Die ersten Finken, die die Galápagosinseln erreichten, hätten sich schließlich hemmungslos vermehren und sich bis zum heutigen Tage darauf beschränken können, alle erdenklichen Körner zu verzehren. Tatsächlich aber haben sich einige von ihnen zu Insektenfressern entwickelt. Es ist schwer vorstellbar, daß die Selektion, eine Instanz, die ausschließlich nach dem Kriterium der Fortpflanzungswürdigkeit entscheidet, Druck in die später artspezifisch gewordenen Richtungen ausgeübt haben soll, denn die Finken unterlagen keinem Druck, sondern hatten vielmehr alle möglichen Freiheiten. Mangels natürlicher Feinde und Nahrungskonkurrenten entfiel augenscheinlich der Kampf ums Dasein.

Die Finken aber konnten sich nicht nur hemmungslos vermehren, mit der großen Vermehrungsrate stieg auch die Zahl der „Abweichler“ und „Zurückgebliebenen“, die unter anderen Umständen keine Chance gehabt hätten. Das Ansteigen der Variationsbreite erhöhte das „Angebot.“ Das im Genom der Finken vorhandene Potential konnte sich frei entfalten. Da es damals kaum Insektenfresser gab, traf dieses Angebot auf einen bestimmten „Bedarf“. Die Finken konnten im Rahmen ihrer Entwicklungsmöglichkeiten in die heute von ihnen besetzten ökologischen Nischen hineinfließen.

Der Pfad, dem die Finken seinerzeit folgten, wird durch die sogenannte logistische Gleichung festgelegt. Die logistische Gleichung hat die Formel $x' = r \cdot x \cdot (1-x)$ und ist die nichtlineare Variante der linearen Gleichung $x' = r \cdot x$. Diese harmlos aussehende lineare Variante ist u.a. einschlägig für die bei der Kernspaltung auftretende Kettenreaktion. – Spätestens seit Hiroshima ist allgemein bekannt, welche ungeheure Dynamik sich dahinter verbirgt.¹⁶

¹⁶ vgl. Lerbinger/Kuchenbuch, Faszination Fraktale S 123: „Stellen Sie sich einmal folgende Situation vor: In einem Teich gäbe es eine bestimmte Anzahl von Fischen einer Sorte. Wir nehmen nun an, daß die Variable x die Anzahl der i -ten Generation von diesen Fischen bezeichnet.

Jeder ausgewachsene Fisch bekomme r Nachkommen für den Fall, daß die Probleme der Überbevölkerung vernachlässigt werden können. Weiterhin muß man noch annehmen, daß aufeinanderfolgende Generationen zeitlich deutlich voneinander getrennt sind. Für den Fall, daß sich das Fortpflanzungspotential von Generation zu Generation nicht ändert, kann diese Situation durch folgende lineare Gleichung $X' = r \cdot x$ beschrieben werde, wobei x' die Anzahl der Fische der folgenden Generation bezeichnet. Diese Gleichung ist jedoch eine zu starke Vereinfachung der Wirklichkeit. Kein Teich kann beliebig viele Fische enthalten. Man muß deshalb im Modell berücksichtigen, daß die Anzahl der Fische der nächsten Generation nicht nur linear von der derzeitigen Anzahl abhängen kann. Man benutzt deshalb eine etwas kompliziertere Gleichung $x' = r \cdot x \cdot (1-x)$, um die zeitli-

Die genannten Gleichungen funktionieren nach einem bestimmten Schema, das der Mathematiker „Iteration“ (Wiederholung) nennt. Von bestimmten Anfangswerten aus wird das jeweilige Ergebnis der Gleichung als Anfangswert für die nächste Gleichung genommen. Bei der Kettenreaktion ergibt sich für $r = 2$ und $x = 1$ die Folge 2, 4, 8, 16, 32 usw., usw. Man bezeichnet die lineare Form auch als exponentielles Wachstum. Die Natur hält sich freilich nicht an die Vorgaben der menschlichen Mathematik, sie geht ihre eigenen nichtlinearen Wege. Ob exponentiell oder logistisch, am Ergebnis änderte sich zumindest bei den Darwinfinken nichts. Sie „explodierten“ regelrecht in ihnen zur Verfügung stehenden ökologischen Nischen. Da diese „Explosion“ natürlich in unendlicher Zeitdehnung erfolgte, ist es meines Erachtens sinnvoller, auch hier von einem „Fließen“ zu sprechen.

Das konnte Darwin allerdings nicht erkennen, er mußte den vorgefundenen Sachverhalt aus einer Perspektive schildern, die auf seinen Erfahrungswerten beruhte. Er hat lediglich der Selektion einen unpassenden Platz im System zugeordnet, was seinen Verdienst aber nicht schmälert.

Nehmen wir die Selektion einmal als das Element eines solcherart beschriebenen Widerstands. Dann können, da wir den Strom kennen, das Spannungsverhältnis bestimmen.

Wir wollen vorläufig den Begriff Selektion beibehalten, aber es dürfte hilfreich sein, die Funktion der Selektion als Widerstand näher einzugrenzen.

Betrachten wir nur die klimatischen Verhältnisse, an die ein Organismus in Mitteleuropa angepaßt sein muß, und führen wir uns allein die Zahl der möglichen Krankheiten vor Augen, die diesen Organismus befallen könnten, sehen wir direkt, daß die Zahl möglicher Umwelteinflüsse, die einer erfolgreichen Vermehrung dieses Organismus entgegenstehen könnten, nahezu beliebig groß sein kann. Manche Arten, die dieselbe Nahrungsquelle nutzen, kommen sich nur deshalb nicht ins Gehege, weil die eine tag- und die andere nachtaktiv ist. Nicht nur Klima, Nahrungskonkurrenz und Freßfeinde gehören zu den Umwelteinflüssen. Kontinentaldrift, Gebirgsbildung und -abtragung, all das gehört auch dazu. Hier kommt wieder die unglaublich hohe Komplexität in der Natur zum Tragen, die es ausschließt, alle Faktoren vollständig zu erfassen und eine eindeutige Grenzlinie zu ziehen.

Wir wissen aber, daß jede Art einen bestimmten Lebensraum bevölkert, eine „ökologische Nische“ füllt. Die ökologischen Nischen der einzelnen Arten durchdringen einander in vielfältiger Weise. Die besten Beispiele sind der tropische Regenwald und die Tiefsee; Systeme ökologischer Nischen, die nicht einmal alle bekannt und beschrieben sind. Vor allem die

che Entwicklung der Anzahl von Fischen in einem Teich zu modellieren. Der Term $(1-x)$ beschreibt den Einfluß einer hohen Bevölkerungsdichte auf die nachfolgende Generation, das heißt, falls zu viele Fische in der i -ten Generation vorhanden sind, reicht das Nahrungsangebot nicht für alle Fische, und in der nachfolgenden Generation gibt es nur noch wenige Fische.“

Tiefsee hält nach jüngsten Erkenntnissen Organismen bereit, die *homo sapiens sapiens* in seinem muffigen und überheblichen Öko-Erker niemals für möglich gehalten hätte.

Wenn wir auch keine eindeutige Grenzlinie zwischen einzelnen ökologischen Nischen ziehen können, jedenfalls läßt sich der Begriff des selektiven Widerstands annähernd so beschreiben, daß es sich dabei um die Summe aller Umweltfaktoren handelt, die eine ökologische Nische räumlich, zeitlich und gegenüber konkurrierenden Organismen abgrenzt. Wegen der Passivität selektiver Faktoren werde ich im folgenden die Verwendung des Begriffes Selektion vermeiden und durch den Begriff selektiven Widerstand ersetzen.

Die Fülle der Organismen auf unserem Planeten zeigt uns einerseits, daß es eine Unzahl von ökologischen Nischen gibt. Nun stehen wir vor einem Problem: sie sind ein wenig geisterhaft, denn sie entziehen sich weitgehend unserer Beobachtung, wenn sie frei sind. Gott sei Dank gibt es Ausnahmefälle; etwa neu entstehendes Land.

Die Besiedlung der Insel Surtsey durch eine Vielzahl von Lebewesen beweist, daß ein neuer Lebensraum rasch besiedelt wird. Surtsey wurde Mitte der sechziger Jahre durch einen Vulkanausbruch vor Island geschaffen. - Wir wissen es nicht, aber viele Pflanzen und Tiere, die heute auf Surtsey leben, hätten ohne diese Insel vermutlich keine Chance gehabt. Nur ein Beispiel: Das Samenkorn einer Pflanze, deren Nachkommen heute auf Surtsey beheimatet sind, hätte nie keimen können, wenn es an derselben Stelle bereits 1960 von einem Vogel „abgeworfen“ worden wäre.

Die von Mount St. Helens verwüstete Landschaft erholte sich ebenfalls erstaunlich schnell. So erstaunlich ist das aber nicht mehr, wenn man die belebte Natur als laminares System ansieht. Organismen fließen in den freigewordenen Lebensraum zurück. Das werden sie auch nach den – für menschliche Maßstäbe – verheerenden Waldbränden des Jahres 2000 tun. Die Zeiträume, in denen das geschieht, kommen uns nur sehr lang vor, tatsächlich aber wird dies im Handumdrehen geschehen.

Das gesuchte Spannungsverhältnis entspricht also der Differenz zwischen freiem Lebensraum und dem Fortpflanzungspotential der Gesamtheit der Organismen. Da die Menge aller Organismen aus den Teilmengen der einzelnen Fortpflanzungsgemeinschaften gebildet wird, erscheint es zulässig zu sagen, daß über das Fortpflanzungspotential jeder Organismus auf seine Umwelt einen Fortpflanzungs- oder Reproduktionsdruck ausübt.

Sie erinnern sich an meine Ausführungen über das gemeine Gänseblümchen? - Jedes Jahr fallen Millionen von Gänseblümchen den chemischen Angriffen des Menschen zum Opfer; kaum aber sind die letzten verendet, keimen die ersten schon fast wieder. Gänseblümchen haben eine hohe Reproduktionsrate. Mit der Zeit läßt die Wirkung der Gifte nach. Der Reproduktionsdruck läßt die Gänseblümchen einfach auf die Wiese zurückfließen.

Viele Tiere, die unter der Erde leben, können nicht sehen; ihre Augen sind, wie der Biologe sagt, nur rudimentär angelegt, also nicht voll entwickelt. Biologen erklären dieses Phänomen regelmäßig damit, daß Organe, die nicht gebraucht werden, verkümmern. Damit wird aber keine Erklärung dafür geliefert, was Maulwürfe unter der Erde und Höhlenbewohner ins Dunkel der Höhle getrieben haben. Im Dunkel der Höhle verliert sich vor allem die Frage, welchen evolutionären Vorteil das bringen soll.

Eine Höhle, die aus irgendwelchen Gründen einen Lebensraum darstellt, wird irgendwann von Lebewesen zufällig aufgesucht. Tiere, die Angst vor der Dunkelheit haben, werden sich nicht in die Höhle hineinwagen. Nun kommt es immer wieder vor, daß Nachkommen gezeugt werden, die blind sind. Blindgeborene gibt es schließlich nicht nur unter Menschen. Wenn der Zufall die Mütter der Blinden in die Nähe einer Höhle verschlagen hat, bot die Höhle den Blinden, die den Unterschied zwischen Licht und Dunkelheit nicht kannten, eine Überlebenschance, und damit eine Chance, Nachkommen zu zeugen. Wenn in der Höhle keine Monster hausten, bekamen alle blinden Nachkommen unter dem schützenden Dach die Gelegenheit, sich fortzupflanzen. Damit war der Widerstand gegenüber einer Ausbreitung der „blinden“ Variante praktisch Null, einer positiven Rückkoppelung zur Ausfüllung des Lebensraums stand nichts im Wege.

Da die „Abweichung“ regelmäßig nur wenige Exemplare einer Art betrifft, hat das zur Konsequenz, daß die Evolution in diesem Anfangsstadium auf den Inzest angewiesen ist. Inzest aber gilt gemeinhin als nachteilig, weil er „schädliche“ Erbanlagen ans Licht bringen kann, die im allgemeinen unterdrückt werden.

Wir nehmen diesen Befund zur Kenntnis und behaupten, daß eine laminare Evolution ohne die Hilfsannahme einer „nützlichen“ Mutation, die der Selektion eine Angriffsfläche für eine „Höherentwicklung“ bietet, auskommt. Laminare Evolution benötigt lediglich Ansatzpunkte für Rückkoppelungsschleifen. Welchen Beweis können wir für die Richtigkeit dieser Behauptung antreten?

Vor etwa 500 Mio Jahren entwickelten sich die ersten Knochenfische. Die Einlagerung von Kalzium im Knorpelskelett ermöglichte ihnen, den Ozean zu verlassen und in das Süßwasser der Flüsse vorzudringen. Das in den Knochen deponierte Kalzium, das andere ozeanische Lebensformen direkt dem Meerwasser entnehmen mußten, nahmen sie innerhalb des Körpers mit. Sie konnten damit den Lebensraum Süßwasser erobern.

Versetzen wir uns in die Situation eines Knorpelfisches. Das Knorpelskelett ist das non plus ultra der Evolution. Jede Verknöcherung des geschmeidigen Knorpels muß von diesem Standpunkt aus als nachteilig gelten, als Krankheit empfunden werden, denn die von dieser Veränderung betroffenen Artgenossen werden wahrscheinlich bereits in frühester Jugend Freßfeinden zum Opfer gefallen sein. Der Widerstand, der einer Ausbreitung dieser „Erbkrankheit“ im Wege stand, war hoch.

Die Verknöcherung des Knorpelgewebes als ursprüngliche Krankheit aufzufassen, klingt abenteuerlich. – Schon fast zu abenteuerlich, wäre da

nicht eine „verlorene Abwehrschlacht“ des Knorpels, die vor Jahren auch in Ihrem Körper tobte und die sich Tag für Tag in Milliarden und Abermilliarden von Wirbeltierembryonen wiederholt:

„Während des embryonalen Lebens erscheinen die Gebeine zuerst als Knorpel. Dann aber kommt einer der bemerkenswerten Augenblicke im Ablauf des menschlichen Lebens: der Knorpel wird zu Knochen. Knorpel ist ein relativ weiches Gewebe, und die ernährenden Blutgefäße durchziehen ihn nicht, sondern kriechen an der Oberfläche entlang wie Efeu an einer Mauer. Eines Tages werden dann die Zellen des aufliegenden Gewebes gleichsam aggressiv – sie dringen in den Knorpel ein; vielleicht gibt ein spezifischer Stoff, ein Hormon, das Signal zu diesem Einbruch. Die Knorpelzellen vermehren sich daraufhin stärker und ordnen sich in Reihen an wie Soldaten, die sich gegen Angreifer verteidigen. Die Rebellen aber haben in ihrem Gefolge Blutgefäße, die ebenfalls in den Knorpel hineinwuchern und den Zellen den Nachschub liefern. Auf diese Weise können die einbringenden Zellen leicht die Knorpelzellen überwinden. Nach ihrem Sieg bauen sie neue, kräftigere Knochenzellen, ja ganze Säulen von Zellen.(...) Nach der erfolgreichen Rebellion gegen das Knorpelgewebe erbaut sich die neue Herrschaft einen neuen Palast – das knöchernerne Skelett.“¹⁷.

Wie gesagt, diese „Erkrankung“ war für Meeresbewohner durchaus nicht förderlich. – Anders sah es in den Flußmündungen aus. Hier erlaubte der Überschuß am Kalzium im Körper den Krüppeln möglicherweise die Flucht ins Süßwasser. Einer Region, in die Ozeanbewohner wegen ihres Kalziumhaushalts nicht mehr vordringen konnten. Wenige Meter Vorsprung reichen aus. Mit der ersten Fortpflanzung hatte die Evolution bereits „gelernt,“ daß auch unter diesen Bedingungen Leben möglich ist. Die Rückkoppelungsschleifen in Richtung Kalkskelett hatte einen Ansatzpunkt gefunden.

Einmal ist es die Höhle, ein andermal die abweichende chemische Zusammensetzung des Wassers, die Veränderungen mit negativen Vorzeichen in Veränderungen mit positivem Vorzeichen verwandeln. Der Zufall ist hier das entscheidende Moment. Er führt die Vorzeichenumkehr herbei. Wenn aber das Vorzeichen einmal umgekehrt ist, bricht der selektive Widerstand, der dem Reproduktionsdruck Grenzen setzte, an dieser Stelle zu-

¹⁷Auch die Kettenreaktion der Physiker ist eine lineare Näherung an die tatsächlichen Verhältnisse, die auch bei der Atombombe nichtlinear sein dürften. *Prof. Heinz Haber* hat in einer seiner Fernsehsendungen die Kettenreaktion beispielhaft anhand von Tischtennisbällen auf Mausefallen vorgeführt. Mehrere Hundert Tischtennisbälle wurden von einem in die Menge geworfenen Tischtennisball zum Tanzen gebracht. Die mathematische Folge 1,2,4,8,16 usw wurde damit aber nicht gezeigt, vielmehr bekam der Zuschauer die nichtlineare Dynamik auch dieses Vorgangs unmittelbar vor Augen geführt. Nach anfänglichem Zögern schienen sich alle Bälle wie von Geisterhand auf einmal in der Luft zu bewegen. Und die Zeitlupenaufnahme verdeutlichte den chaotischen Verlauf des Vorgangs.

Fritz Kahn, Knaurs Buch vom menschlichen Körper, München, Zürich 1973, S. 52f

sammen. Wir haben also ein Schleusenereignis vor uns. Der ursprünglich „kranke“ oder „verkrüppelte“ Organismus kann sich gemäß der logistischen Gleichung explosionsartig ausbreiten, bis neue selektive Widerstände diesem im Wege der negativen Rückkoppelung erneut Grenzen auferlegen.

Es gilt heute als wahrscheinlich, daß die Entwicklung der Wale und Delphine aus landlebenden Vorfahren sich innerhalb etwa 10 Mio Jahren vollzogen hatte. Freilich bleibt die Frage offen, warum ihre Vorfahren das Leben im Wasser bevorzugten.

Ähnliche aquatische Lebewesen hatten bereit die Dinosaurier hervorgebracht, der bekannteste Vertreter wasserlebender Dinosaurier ist wohl Ichthyosaurus. Auch hier ist die Frage ungeklärt, wie Dinosaurier eine fischähnliche Gestalt gewinnen konnten und welcher evolutionäre Vorteil ihnen den Weg ins Wasser gewiesen hat.

Laminare Evolution benötigt keine vorteilhafte Veränderung. Veränderungen in der Struktur des Körpers oder des Verhaltens kann für einen landlebenden Vorfahren im Kern des Lebensraums durchaus von Nachteil gewesen sein. Lebten die Vorfahren allerdings in der Nähe von Küsten und Flußufern, könnte sich das Vorzeichen umgekehrt haben. Wenn die Flucht ins Wasser auch nur zur Fortpflanzung eines behinderten Paares geführt hat, wäre das ein ausreichender Ansatzpunkt für Rückkopplungsschleifen und der Einstieg in das Leben im Wasser gewesen. Wie wir gesehen haben, verläuft ab diesem Zeitpunkt die Entwicklung rasant.

Was für die Vorfahren der Wale gilt, hat gleichermaßen Geltung für die Vorfahren des Ichthyosaurus.

Bei beiden Vertretern ganz unterschiedlicher Tierklassen dürfte am Anfang der Entwicklung auch der Inzest ins Spiel gekommen sein. Die Freisetzung von gewöhnlich unterdrückten Erbanlagen führt in diesem Zusammenhang ebenfalls zur Erhöhung der Variabilität. Es kommt dabei nicht auf den Nutzen oder Schaden für das einzelne Individuum an, entscheidend ist allein die Erhöhung der Chancen für die Ausbreitung im Lebensraum. Auch die „Gefahren“ des Inzests erweisen sich unter diesem Aspekt als biologisch sinnvoll.

Die Entwicklung der Wale dauerte 10 Mio Jahre. 40 Mio Jahre aber nahm die Evolution des laubfressenden Hyracotheriums (früher bekannt als Eohippus) zum heutigen Pferd (Equus) in Anspruch. Hyracotherium hatte etwa die Größe und Gestalt eines Hundes. Nach und nach entwickelten sich dessen Pfoten zum Huf des Pferdes. Warum aber dauerte die im Vergleich zum Wal geringfügige Änderung der Körpergestalt beim Pferd so lange?

Wenn Sie Ihre geradezu primitive, weil fünfstrahlige Hand betrachten und sich vorstellen, daß die Knochen der Hände ihrer Nachkommen so zusammenwachsen, daß quasi nur noch der Mittelfinger übrigbleibt, wird Sie der Gedanke an diese Mißgestaltung erschrecken.

Für eine laminare Evolution sind Mißgeburten neutral. Entweder haben sie keine Nachfahren, dann bleibt der status quo aufrechterhalten. Pflanzen sie sich fort, bringt das möglicherweise qualitativ ganz neue Lebewesen hervor. Der Pferdehuf ist zwar hervorragend für die Bewegung in der Steppe geeignet, allerdings nicht Voraussetzung dafür. Andere Steppenbewohner beweisen, daß man sich auch auf Füßen und Pfoten dort gut bewegen kann. Die Steppe stellte der fortschreitenden Veränderung der Pfote zum Huf aber auch keinen Widerstand entgegen. Weli die zum Huf führende Verkrüppelung aber auch keinen Vorteil gegenüber der Pfote brachte, erfolgte die Ausbreitung der entsprechenden Erbanlagen innerhalb des Genpools entsprechend langsamer. Es darf in diesem Zusammenhang aber nicht übersehen werden, daß niemals ein Merkmal isoliert betrachtet werden darf.

Pferde und Esel sind so eng verwandt, daß sie gemeinsame Nachkommen haben können, nämlich Maultiere und Maulesel. Sie hatten also irgendwann einmal einen gemeinsamen Vorfahren. Nun unterscheiden sich Pferd und Esel in einem bestimmten Verhaltensmerkmal grundlegend: Wenn ein Pferd erschreckt wird, ergreift es die Flucht, ein Esel hingegen bockt, er bleibt wie angewurzelt stehen. Im Gegensatz zum Pferd können Esel in der Natur auch Gebirgsregionen besiedeln.

Ein Pferd, das im offenen Gelände nicht in wilder Panik die Flucht ergreift, ist bald ein totes Pferd. Im Gebirge kehrt sich das Vorzeichen dieses Verhaltens um. Hier kann panikartige Flucht schnell tödlich enden. Ein bockiges Tier hat es im unwegsamen Gebirge besser.

Konrad Lorenz und Rupert Riedl konstatierten, daß die Körperstrukturen eines Lebewesens immer auch ein Abbild der Umwelt darstelle und das physikalische Milieu des Organismus widerspiegele. Die Flosse das Wasser, der Vogelflügel die Luft, und der Huf des Pferdes enthalte ein Abbild des Steppenbodens. Im Prinzip ist das richtig, aber sieht man genauer hin, erweist sich letztere Behauptung als nur teilweise zutreffend, denn mit Hufen kann man eben nicht nur in der Steppe leben. Der Huf bildet nicht nur, er bildet auch die Steppe ab, ebenso wie menschlicher Fuß und Hundepfote. Allen aber gemeinsam ist, daß sie in der Tat den festen Boden spiegeln. Alle bekannten Fußformen sind demnach zulässig.

Diese Gemeinsamkeit macht es der klassischen Evolutionstheorie beinahe unmöglich, einen adaptiven bzw. selektiven Vorteil zu konstruieren, der den Übergang von der Pfote zum Huf rechtfertigen würde. Denn nach streng darwinistischer Lehre müßte für jede Veränderung ein „selektiver“ oder „adaptiver“ Vorteil postuliert werden. Nach dem Gesetz von Mutation und Selektion muß am Anfang der Entwicklung eine nützliche Mutation stehen. Selbstverständlich zeigen Berechnungen, daß solche Fälle extrem unwahrscheinlich sind. – Auf diese Unwahrscheinlichkeit gründete sich auch der Haupteinwand der Kreationisten gegen die Darwinsche Evolutionstheorie.

Laminare Evolution kommt ohne die Hilfskonstruktionen der klassischen Evolutionstheorie aus. Soweit die Bedingungen der Umwelt es zulassen, wird also auch aus der Pfote ein Huf. Gerade das Beispiel der Huftiere

zeigt auch, daß die Evolution Meisterin darin ist, augenscheinliche Mängel an anderer Stelle zu kompensieren; – eben aus der Not eine Tugend zu machen. Die Frage nach dem selektiven bzw adaptiven Vorteil eines Phänomens ist damit überflüssig.

Da letztlich jede Veränderung nützlich im Sinne der Evolution sein kann, hat die Evolutionstheorie auch keinen Pferdefuß mehr. Alle Strukturen und Muster, die nicht von den selektiven Widerständen daran gehindert werden, an die nächste Generation übertragen zu werden, bleiben bestehen und vagabundieren durch die Natur. In jeder Generation treten Gendefekte auf. Diese bleiben im allgemeinen folgenlos, sie gehen mit dem Merkmalsträger unter. Tritt indes ein Schleusenereignis ein, kann ein solcher Defekt den Ausgangspunkt für die Entstehung neuer Arten bilden. Bei den Darwinfinken bestand das Schleusenereignis im Vorstoß in einen neuen Lebensraum, der eine Reihe offener ökologischer Nischen enthielt, in die sie diffundieren konnten. Legt man das geologische Zeitmaß zugrunde, haben sie das geradezu explosionsartig getan.

Ein weiteres Beispiel für ein Schleusenereignis in der Evolution: Jüngst hat man ein versteinertes Dinosaurierherz genauer untersuchen können und dabei festgestellt, daß es mehr Ähnlichkeit mit den Herzen von Vögeln und Säugetieren hat als mit denen der rezenten Reptilien. Dieser Befund deutet darauf hin, daß Dinosaurier warmblütige Tiere waren. Das Schleusenereignis war die „Erfindung“ des Vierkammerherzens.

Vergleicht man aber die Herzen von Reptilien, Säugern und Vögeln aus der Sicht des Reptilienherzens, so stellen wir auch hier wieder eine Verwachsung fest, nämlich eine geschlossene Herzscheidewand. - Aus Säugersicht kennen wir heute, auch beim Menschen, eine gegenläufige Anomalie. nämlich Kinder, die mit einer unvollständigen Herzscheidewand geboren werden.

Die vollständige Trennung von Lungen- und Körperkreislauf schuf die Möglichkeit, das innere Milieu von der Umwelt abzukoppeln. Warmblüter sind aus eigener Kraft in der Lage, ihre Körpertemperatur konstant zu halten, aber nur dann, wenn sie gegen die Temperaturschwankungen der Außenwelt isoliert sind.

Säugetiere haben ein Fell, Vögel Federn. Nach gängiger Vorstellung fehlte den Dinosauriern, die heute immer noch als Reptilien angesehen werden, dieser Schutzschirm. Nun haben sich sowohl Federn als auch Haare aus den Hautschuppen der Reptilien entwickelt.

Haare finden wir aber nicht nur bei den Säugetieren. Das Baumuster Haar kommt in der Natur recht häufig vor. Bei Pflanzen, Insekten und erst recht bei Spinnen. Fiederungen, wie sie in der Vogelfeder vorkommen, sind ebenfalls nicht originell, denken Sie nur an den Farn und die feinen Antennen mancher Schmetterlinge. Neu und im Hinblick auf die Evolution revolutionär ist der einmalige Luftwiderstand der Konturfeder. Die Dauenfeder hingegen unterscheidet sich kaum von anderen gefiederten Strukturen in der Natur. Aber mit dem Längenwachstum einer Feder wachsen auch die Chancen, daß sich in den Seitenzweigen immer feinere

Verästelungen bilden. Irgendwann wird es dann nachgerade unvermeidlich, daß diese sich verhaken und eine fast luftdichte Oberfläche bilden. – Immerhin hat die Evolution mehr als -zig Jahrmillionen für die Entwicklung der Konturfeder beansprucht.

In ihrem Ursprung müssen die zu Fell und Federn führenden Hautveränderungen nicht vorteilhaft gewesen sein, sie können im Regelfall sogar zum frühzeitigen Tod der Merkmalsträger geführt haben. An den Grenzen des Lebensraums, in kälteren Zonen, waren sie indes als Ansatzpunkte für zu Fell und Gefieder führende Rückkoppelungsschleifen geeignet. Fell und Gefieder sind aber nicht der einzige Weg, das innere Milieu eines Organismus von den klimatischen Verhältnissen der Umgebung unabhängig zu machen. Es gibt noch einen dritten Weg; und die Evolution wäre nicht das, was sie ist, wenn sie ihn nicht eingeschlagen hätte:

Unstreitig aber hängt der Wärmeaustausch eines Lebewesen mit seiner Umwelt von der Körperoberfläche ab. Nimmt ein Lebewesen an Größe zu, vergrößert sich seine Körperoberfläche nahezu quadratisch. Sein Volumen wächst gleichzeitig in der dritten Potenz, Quadratmeter gegen Kubikmeter. Wasser ist ein relativ guter Wärmespeicher, und Organismen bestehen vorwiegend aus Wasser. Ein Dinosaurier, der mehr als 20 Kubikmeter Wasser enthält, wird auch in einer kühlen Nacht nur wenig von seiner Energie an die Umgebung abstrahlen.

Fell und Federn sind Strukturen, für deren Entwicklung die Evolution relativ lange Zeiträume benötigt. Das Größenwachstum ist demgegenüber rasch verwirklicht. Demnach ist es nicht verwunderlich, daß nach „Erfindung“ des Warmblüterherzens gewissermaßen über Nacht Kolosse auf der Bildfläche erschienen, die uns heute noch Erstaunen und Erschrecken einflößen.

Das Vierkammerherz hatte also zunächst einmal als unmittelbar ausgelöste Rückkopplungsschleife eine gewaltige Größenzunahme der damit ausgestatteten Organismen zur Folge. Es war über sekundäre Schleusenereignisse das auslösende Moment für die Entwicklung des Säugerfells und der Vogelfeder.

Was für die Expansion von Organismen gilt, muß umgekehrt auch für deren Aussterben Gültigkeit haben. Wenn der Reproduktionsdruck konstituierend ist für die Behauptung einer Art gegenüber den selektiven Widerständen, führt ein Nachlassen des Reproduktionsdrucks möglicherweise zum Aussterben.

Die Giganten unter den Dinosauriern benötigten gewaltige Mengen an Nahrung. Zur Blütezeit der Dinos gab es überwiegend relativ schnell wachsende Pflanzen, wie etwa Koniferen. Das änderte sich vor etwa 130 Millionen Jahren. Damals tauchten die ersten Blütenpflanzen auf, deren Reproduktionsdruck zwar relativ hoch ist, deren individuelles Wachstum indes langsam verläuft. Werden diese übermäßig abgeweidet, hat ein ewig hungriger Pflanzenfresser das Nachsehen. Die erfolgreiche Ausbreitung der Blütenpflanzen senkte den Reproduktionsdruck der nacktsamigen Futterpflanzen, auf die die Dinos angewiesen waren. Der nachlassende Repro-

duktionsdruck „ihrer“ Nahrungspflanzen senkte den Reproduktionsdruck der Pflanzenfresser, damit sank der Reproduktionsdruck der auf sie angewiesenen Fleischfresser. Der selektive Widerstand für andere Organismen, wie etwa der Säugetiere, sank demzufolge. Die mit den Blütenpflanzen coevoluierenden Insekten führten zu einer weiteren Verlagerung des Nahrungsangebots. – Mit dem Auftreten der Blütenpflanzen geriet die Welt der Dinosaurier also vollkommen aus den Fugen. Die über hunderte von Jahrmillionen etablierten Nahrungsnetze brachen im Laufe der Zeit zusammen. Vor rund 65 Millionen Jahren fiel dann für die landlebenden Dinosaurier und für alle, die mit ihnen ein Nahrungsnetz bildeten, der Vorhang. Übrig blieben die Vögel und die Säugetiere. Kleine, unscheinbare Lebewesen, die sich von Früchten und Insekten (!) ernährten.

Vielleicht hat ein Meteoriteneinschlag vor 65 Millionen Jahren tatsächlich eine Umweltkatastrophe herbeigeführt. Ob diese allerdings den Ausschlag für das Aussterben der Dinosaurier gab, wage ich zu bezweifeln. Jedenfalls war er nicht erforderlich.¹⁸

Der nachlassende Reproduktionsdruck landlebender Dinosaurier und der zunehmende Reproduktionsdruck von Angiospermen und Insekten senkten den Konrolldruck gegenüber Vögeln und Säugetieren. Vor rund 65 Millionen Jahren war der Reproduktionsdruck der letzten Dinosaurier so weit gesunken, daß der selektive Widerstand für Säuger praktisch Null war. Säugetiere diffundierten explosionsartig in alle freien ökologischen Nischen des Planeten. Der Reproduktionsdruck der Vögel sorgte allerdings dafür, daß Säuger die Lufthoheit bei Tage nach wie vor den Vögeln überlassen müssen. Als Nachtjäger stellen Fledermäuse ihre gefiederten Konkurrenten aber durchaus in den Schatten.

Sie sehen also, auch das Zusammenbrechen von Nahrungsnetzen kann ein Schleusenereignis herbeiführen, das der Evolution eine ganz neue Richtung gibt.

Eine Art Schleusenereignis scheint auch die Zeugung sein. Die Vereinigung von Ei- und Samenzelle bildet den Startpunkt für die Ontogenese, die nach der biogenetischen Grundregel die Grundzüge der Stammesgeschichte wiederholt. Beim Menschen nimmt die Körpermasse im ersten Quartal nach der Konzeption um 1 735 000 000 % zu. Im zweiten Quartal nur noch um 347% im letzten gar nur noch um 255%.¹⁹ Allem Anschein nach wiederholt auch der Mensch im Laufe seiner Individualentwicklung den „biologischen Urknall“. – Denn die Zunahme der Körpermasse er-

¹⁸ Um immer wiederkehrenden Mißverständnissen vorzubeugen: nicht alle Dinosaurier haben gleichzeitig gelebt. Die Ära der Dinos währte rund 160 Mio. Jahre, während der das Entstehen und Vergehen von Arten unablässig weiterging. Die Dinosaurier des Jura und die der Kreide wiesen gewaltige Unterschiede auf. Man sollte genau auf die entsprechenden Zeittafeln achten, bevor man vom Aussterben „der“ Dinosaurier spricht. Gegen die These des Meteoriteneinschlags spricht auch, daß gerade Blütenpflanzen, Insekten und Vögel überlebt haben sollen. Als äußerst kälteempfindlichen Lebewesen hätte es ihnen zuerst an den Kragen gehen müssen.

¹⁹ K. Sommer in Geißler u.a. Biologie S 429

folgt zunächst, das dürfte unbestreitbar sein, regelrecht explosionsartig. Auch hier zeigt sich die Macht des Reproduktionsdrucks. Also, das dürfen wir daraus schließen, vermehren sich nach der Zeugung die Zellen zunächst nach der logistischen Gleichung, diese Rückkopplungsschleife wird erst durch die einsetzende Zelldifferenzierung gebremst. Das Bremsen deutet auf negative, kontrollierende Rückkopplungsschleifen hin.

Das führt zu der Frage, wie das zu erklären sei. Wir haben gesehen, daß mit der Konzeption sich die Eizelle entsprechend der logistischen Gleichung zu vermehren beginnt. Nimmt man jetzt jede Gewebsdifferenzierung als neuen Startpunkt für eine positive Rückkopplungsschleife, wohnt jeder unterschiedlichen Gewebeart die Tendenz inne, sich nach demselben Muster wie die Ausgangszelle zu vermehren. Das kann sie jedoch nur, soweit die anderen Gewebetypen das zulassen. Die kontrollierenden Rückkopplungsschleifen sind uns als ein Faktor des selektiven Widerstands geläufig. Folglich geben bei der Individualentwicklung selektive Widerstände den Ausschlag für die spätere Form und Funktionsweise des Gesamtorganismus. Die Entstehung eines neuen Gewebetyps muß daher als Schleusenereignis betrachtet werden. Demnach erscheint die Ontogenese als eine Aufeinanderfolge von Schleusenereignissen.

Das biogenetische Grundgesetz spiegelt im Individuum den Pfad der Stammesgeschichte wider. In den Erbanlagen eines jeden Lebewesens ist also die Abfolge der Schleusenereignisse gespeichert. Das führt zwangsläufig zu der Frage, mit welchen Mitteln sich das Genom sich diesen Weg gemerkt hat. Damit drängt sich die Vermutung auf, daß die DNA mehr Informationen enthält, als wir ihr bisher entlocken konnten.

Einsteins Kommentierung zu Heisenbergs Unschärferelation bestand aus einem Satz: „Gott würfelt nicht.“ – Er würfelt nicht, weil die Möglichkeiten des Würfels zu berent sind. Gott bevorzugt das Kartenspiel, - das würde eher zutreffen. Jedes Individuum ist ein Runde mit unendlich vielen Karten, bei der Fortpflanzung werden die Karten neu gemischt, einige weggelassen, andere hinzugefügt. Wer die nächste Runde erreicht, hat gewonnen. Das allerdings gilt auf den ersten Blick nur für vielzellige Lebewesen. Wie aber sehen die Verhältnisse im Mikrokosmos aus?

Einzellige Lebewesen wie Bakterien und Pantoffeltierchen vermehren sich durch Zellteilung, wobei aus einer zwei identische Zellen entstehen. Das scheint einer Teilnahme am großen Spiel entgegenzustehen, denn wo werden da die Karten neu gemischt? – Einzeller tauschen von Zeit zu Zeit genetisches Material aus. Gene enthalten Informationen; auch unter einzelligen Lebewesen findet daher ein Informationsaustausch statt. Wenn sie so wollen, gibt es Schwatzhafigkeit bereits im Mikrokosmos. - Und das ist auch sehr sinnvoll:

Folgender Fall: In einer Petri-Schale eines pharmazeutischen Labors wächst eine Bakterienkolonie. Bakterie A verfügt über eine Gensequenz, die wir als y bezeichnen wollen. Diese Gensequenz y verlangsamt die Teilungshäufigkeit und erschwert den Energieumsatz. A gerät dadurch gegenüber seinen Artgenossen ins Hintertreffen. Gleichwohl überträgt A im

Zuge mehrerer Konjugationen y auf seine Geschwister. Diese werden dadurch ebenfalls benachteiligt.

Bakterien in einer Petri-Schale sind Versuchsobjekte. Also werden sie eines Tages mit einem neuentwickelten Antibiotikum konfrontiert. Alle Bakterien sterben ab, bis auf die Träger der Gensequenz y, die nebenbei gegen das Antibiotikum resistent macht. Ohne Genaustausch wäre A als einziges Bakterium übriggeblieben. Das hätte als Ansatzpunkt für eine Rückkopplungsschleife ausgereicht, denn bereits nach wenigen Stunden hätte A tausende von Nachkommen gehabt. - Alle immun gegen das neue Medikament. Durch den Informationsaustausch im Mikrokosmos erhöhte sich die Chance um ein Vielfaches, denn A hätte wegen seiner „Randexistenz“ zugrunde gehen können, lange bevor sich der Laborant entschloß, die chemische Keule in die Petri-Schale zu werfen.²⁰

In der kleinen Welt der Petri-Schale kann es allerdings auch zu anderen Unfällen kommen. Es ist durchaus nicht auszuschließen, daß infolge einer Fehlinformation eine Zelle ein Enzym produziert, das bei der nächsten

²⁰ Unter diesem Aspekt ergeben sich aus den in der Natur vorhandenen Mustern ganz neue Fragen:

Aus dem Biologieunterricht kennen Sie noch den Begriff der analogen Organe. Diese tauchen bei gänzlich unterschiedlichen Lebewesen auf. Der Maulwurf ist ein Säugetier, die Maulwurfgrille ein Insekt. Dennoch sind beide mit schaufelförmigen Vordergliedmaßen ausgestattet, die sowohl von der Funktion als auch vom Aussehen her fast deckungsgleich sind.

Dinosaurier und Säugetiere brachten in zeitlicher Abfolge ebenfalls Strukturen hervor, bei denen die Ähnlichkeit den Betrachter durchaus in Erstaunen versetzen kann. Vergleichen Sie nur den Bau der Flügel bei Flugsauriern und Fledermäusen.

Bei Beutel- und Plazentatieren, gibt es Parallelentwicklungen, die verblüffend ähnliche Lebewesen hervorbrachten.

Alle drei Feststellungen werfen die Frage auf: Wie kommt das? - Betrachten wir Ernst Haeckels biogenetisches Grundgesetz, wonach jedes Individuum in seiner Individualentwicklung die Stammesgeschichte in ihren Grundzügen wiederholt, aus Sicht einer laminaren Evolution, so könnte man behaupten, daß Lebewesen von der Zeugung an in ihre endgültige Form fließen.

Als nichtlineare dynamische Systeme geraten sie ständig an irgendwelche Verzweigungspunkte. Wenn sich dabei in vollkommen verschiedenen Familien und Klassen erstaunliche Ähnlichkeiten im Muster ergeben, wirft das natürlich die Frage auf, ob nicht die DNA, das Erbmolekül erheblich mehr Informationen enthält, als wir es uns bislang vorstellen können.

Wer sagt uns denn, daß die Nachfahren der heutigen Hasen und Kaninchen nicht dereinst die Känguruhs der Plazentatiere sein werden? Mit ihren verkürzten Vordergliedmaßen und powervollen Hinterbeinen sind sie dafür geradezu prädestiniert. Der Osterhase als Missing Link der Zukunft?

Es ist allerdings auch möglich, daß der „verstümmelte“ Schwanz der Hasen verhinderte, daß diese zu „vollwertigen“ Känguruhs der Plazentatiere wurden. Vielleicht entwickelten sie die heute bekannten Überlebensstrategien gerade aus diesem Grunde. - Wir leben nicht lange genug, und wir greifen zu tief in den Ablauf der Evolution der uns umgebenden Pflanzen und Tiere ein, um diese Frage jemals entscheiden zu können.

Wer garantiert, daß die Nachfahren der Robben und ihrer Verwandten nicht eines Tages zu einer „voll“ aquatischen Lebensweise übergehen werden? - Sind auch sie die „Missing links“ der Zukunft?

Teilung dazu führt, daß die Tochterzellen zusammenkleben. Das ist natürlich eine Katastrophe.²¹ Denn diese teilen sich wieder, so entsteht ein immer größerer Zellhaufen, der mangels Ernährung von innen heraus abstirbt.

Nun waren aber die Urozeane keine Petri-Schalen sondern globale Bioreaktoren. Im Laufe der Evolution wird dieses Phänomen also häufig aufgetreten sein und eine Unzahl dieser Zellhaufen geschaffen und wieder vernichtet haben. Ein Blick in die Natur zeigt, daß es bei der Bildung von Zellhaufen zu anderen „Unfällen“ gekommen ist. Einmal sind Zellen entstanden, die sich aus dem Verband lösen konnten. Damit war die Vermehrung durch Knospung „erfunden.“ Da nichts auf dieser Welt dieser „neuen“ Lebensform einen Widerstand entgegensetzte, konnte sie sich explosionsartig über den Planeten ausbreiten.

Ein anderer Ausweg aus diesem Dilemma bestand in Differenzierung und Kooperation des Zellverbandes. Auch hier dürfen wir davon ausgehen, daß jeder neue Entwicklungsschritt sich rasch in den Ozeanen ausbreitete. Wir kennen die bereits bei Einzeller vorhandene Neigung der Natur, Informationen auszutauschen. Diese Eigenschaft ist systemimmanent und zeigte sich dann auch zwangsläufig als Muster bei vielzelligen Organismen. Damit war der Grundstein zur sexuellen Fortpflanzung gelegt.

Vom Beginn des Lebens bis zu kambrischen Explosion sind fast drei Milliarden Jahre ins Land gegangen. Angesichts der Vermehrungsraten kleinerer und kleinster Organismen der in dieser Zeit aufeinander folgenden Generationen nimmt die Zahl der in dieser Zeit entstandenen und wieder gestorbenen Lebewesen astronomische Ausmaße an. Die im Gegensatz dazu vergleichsweise geringe Menge der Baumuster in der Natur macht deutlich, daß es der Evolution tatsächlich nur selten gelungen ist, die Hürden ihrer eigenen Kreativität zu nehmen und wie gering die Zahl der Schleusenergebnisse tatsächlich gewesen sein muß.

Halten wir als Zwischenergebnis fest, daß treibende Kraft der Evolution der Reproduktionsdruck einzelnen Organismen ist. Dieser wird durch die resultierenden Kräfte des Reproduktionsdrucks anderer Organismen beeinflusst, so daß ein scheinbares Gleichgewicht der Kräfte entsteht.²²

²¹ So auch Hoimar v. Dithfurth, *der Geist fiel nicht vom Himmel*, Hamburg 1976, S. 53ff. – a.A. Murray Gell-Mann, (*Das Quark und der Jaguar*, München 1994 S. 341) meint indes, eine Evolution „höherer Organismen hätte die „Erfindung“ eines „Klebstoffs“ für Zellen vorausgesetzt. Die „Katastrophentheorie“ ist zutreffend.

²² Aus diesem Blickwinkel ist die Ordnung in der lebendigen Welt nicht mehr verwunderlich. Wenn wir besetzte Lebensräume betrachten, werden wir feststellen, daß die Zahl der Individuen über die Zeit weitgehend konstant bleibt. Erinnern Sie sich an die Meßgeräte Ihrer Kaffeemaschine? Erinnern Sie sich an die Verhältnisse in Ihrem Fahrradschlauch? Auch da waren die Werte konstant, als der Kaffee durchlief und Sie fleißig pumpeten. Aber das Gleichgewicht war nur scheinbar, eine Sinnestäuschung. Wir haben in der belebten Natur ein ähnliches Phänomen vor uns, das vielen Menschen als gottgewollte Ordnung erscheint.

Da das entscheidende Moment der Reproduktionsdruck ist, wird auch klar, warum Organismen, die absichtlich oder unabsichtlich in eine „fremde“ Umgebung verschleppt werden, sich mitunter explosionsartig ausbreiten. Die eingeschleppten Arten werden als Exozoen bezeichnet. Kaninchen und Dingo in Australien; Mustangs und die Feuerameise in Nordamerika, der Waschbär in Europa; – das sind wohl die bekanntesten Fälle. – Aids und andere Krankheitserreger gehören ebenfalls in diese Kategorie.

Greifen wir als Paradebeispiel die Kaninchen in Australien heraus: Diese wurden von Einwanderern aus Europa mitgebracht. Kaninchen haben eine hohe Fortpflanzungsrate, können also einen beachtlichen Reproduktionsdruck aufbauen. Demgegenüber ist der Reproduktionsdruck der Beuteltiere gering, damit auch der von ihnen ausgeübte Kontrolldruck. Folglich überschwemmten bereits nach wenigen Jahrzehnten die Kaninchen den fünften Kontinent und verdrängten eine Reihe von Beuteltierarten. Viele starben aus, einige sind nur noch in bestimmten Gebieten anzutreffen, in die die Kaninchen nicht einfließen konnten. Der selektive Widerstand ließ ein Vordringen in diese Gebiete nicht zu. Und der Grund dafür ist verblüffend einfach, denn dort wachsen Pflanzen, die Stoffe enthalten, welche für Beuteltiere zwar unschädlich, für Kaninchen jedoch Gift sind. Um der Kaninchenplage Herr zu werden, versuchte man es mit der Kaninchenpest. Der Reproduktionsdruck des Erregers wurde aber ebenfalls jäh abgebremst, weil er auf Kaninchen traf, die gegen den Erreger immun waren.

Und auch die Menschheit ist diesem System ohne Einschränkung unterworfen. Die weltweite Absenkung des von Krankheitserregern ausgeübten Kontrolldrucks bewirkte die „Bevölkerungsexplosion“. Die Folge ist, daß wir drohen, an unserem eigenen Reproduktionsdruck zu ersticken. In den Ländern der Dritten Welt zeigt sich eine andere Folge, denn der Reproduktionsdruck der Nahrungsquellen ist nicht stark genug, damit Schritt zu halten. Die natürliche Folge sind Elend und der Hungertod. Selbstverständlich hat die Bevölkerungsexplosion noch andere Wirkungen ausgelöst, die Sie – so glaube ich jedenfalls – mit den Mitteln der laminaren Evolution selbst bestimmen können. Wenn wir nicht akzeptieren, daß uns die Natur einen Platz zugewiesen hat, den wir nicht verlassen dürfen, ist die Zukunft der Menschheit durch die logistische Gleichung vorgegeben: *„Für Werte von r (Zahl der Nachkommen je Generation) größer als ungefähr 3,57 tritt Chaos auf, das heißt, von Generation zu Generation kann irgendein beliebiger Wert für die Bevölkerungsdichte auftreten. Es ist unmöglich, eine Vorhersage über den Wert der nächsten Generation zu machen. Allerdings gibt es im chaotischen Bereich immer wieder Unterbereiche mit stabilen, periodischen Bahnen.“*²³ – Ob die Natur der Menschheit dann allerdings gestatten wird, in stabile, periodische Bahnen zurückzukehren, darf bezweifelt werden.

Wahrscheinlicher ist jedoch, daß der Reproduktionsdruck des Menschen durch die selbstregulierenden Prozesse der Natur gebremst wird. Über den Weltluftverkehr können Mitgeschöpfe aus dem Mikrokosmos, deren Reproduktionsdruck der Mensch nicht bremsen kann, sich innerhalb weniger

²³ Lerbinger/Kuchenbuch S 123f

Stunden über den Globus ausbreiten, erheblich schneller als einst der „Schwarze Tod“ in Europa. Ein einzelnes Schleusenereignis würde dazu ausreichen. Die Angst vor den „Killerviren“ ist also nicht ganz unberechtigt; obwohl der Begriff falsch ist und nur unsere anthropozentrische Perspektive widerspiegelt.

Die Pest wurde einst als Geißel Gottes bezeichnet, weil deren Ausbreitung wie eine Heimsuchung wirkte, wie ein gezielter Anschlag auf die Christenheit. Daß auch diese Sichtweise „anthropozentrischer Unsinn“ ist und allein auf dem Unverständnis der tatsächlichen Zusammenhänge beruht, zeigt sich, wenn man die Evolution aus der Sicht eines Quantenphysikers betrachtet:

„Im Verlauf der biologischen Evolution haben Schleusenereignisse meistens beträchtliche Steigerungen der Komplexität zur Folge und bringen zudem bedeutsame Vorteile mit sich. Die Öffnung einer entscheidenden Schleuse führt zu einer explosionsartigen Zunahme ökologischer Nischen; die Auffüllung dieser Nischen kann durchaus den Anschein erwecken, als sei sie durch eine Triebkraft in Richtung einer größeren Komplexität verursacht.“

*Da wir Menschen die komplexesten Organismen in der Geschichte der biologischen Evolution auf der Erde sind, ist es verständlich, daß in den Augen einiger Leute der gesamte Evolutionsprozeß direkt auf die Herausbildung des Homo sapiens sapiens zusteuerte. Zwar ist diese Ansicht anthropozentrischer Unsinn, aber in gewissem Sinne findet die biologische Evolution in uns - zumindest vorläufig - ihre Vollendung.“*²⁴

Gell-Mann fährt fort: *„Bei der Erörterung der Schleusenereignisse haben wir einige Beispiele für Entwicklungen in der biologischen Evolution aufgezeigt, die wie riesige Sprünge aussehen; wir haben jedoch gleichzeitig betont, daß derlei Ereignisse sehr selten sind und an dem einen Ende eines ganzen Spektrums von Veränderungen verschiedener Größenordnung liegen; die Veränderungen am anderen Ende des Spektrums sind in den meisten Fällen eher klein. In welcher Größenordnung ein solches Ereignis auch liegen mag, es steht fest, daß die biologische Evolution normalerweise mit dem arbeitet, was zur Verfügung steht. Bereits existierende Organe werden an neue Verwendungsmöglichkeiten angepaßt. Die Arme des Menschen beispielsweise sind nichts weiter als leicht modifizierte Vorderbeine. Vorhandene Strukturen werden nicht mit einem Schlag oim Rahmen einer revolutionären Umgestaltung des gesamten Organismus verworfen. Die Mechanismen der natürlichen Auslese begünstigen solche Diskontinuitäten in keiner Weise. Dennoch kommt es gelegentlich zu Revolutionen.“*

Wir sind darauf eingegangen, daß die vergleichsweise plötzlichen Veränderungen - das Phänomen des >punktierten Gleichgewichts< - unterschiedliche Ursachen haben können. Eine ist der Wandel der physikochemischen Umgebung, der die Selektionsdrücke erheblich verändert. Eine andere ist die Folge von >Drift<, bei der neutrale Mutationen, die die

²⁴ (Murray Gell-Mann aaO, S 347)

Lebensfähigkeit des Phänotyps nicht beeinträchtigen (und manchmal auch den Genotyp kaum verändern), allmählich zu einer Art Instabilität des Genotyps führen. in dieser Situation können eine einzige oder einige wenige Mutationen den Genotyp beträchtlich verändern und den Weg für eine wahre Sturzflut von Veränderungen auch bei zahlreichen anderen Spezies bereiten. Manchmal lösen kleine Veränderungen Schleusenereignisse - oft biochemischer Natur- aus, die neue Reiche von Lebensformen eröffnen. In einigen Fällen sind derlei revolutionäre Veränderungen die Folge eines Zusammenschlusses von Organismen zu komplexen Strukturen. Doch ist in jedem Fall die Grundeinheit des Wandels eine Mutation (oder eine Rekombination mit oder ohne Crossing-over), die auf etwas bereits Vorhandenes einwirkt. Nichts entsteht aus dem Nichts.“²⁵

- Sie können den verwendeten Begriff Selektionsdruck getrost durch selektiven Widerstand ersetzen, ohne daß sachlich eine Änderung eintreten würde. Wir haben oben gesehen, daß der Reproduktionsdruck anderer Organismen einen wesentlichen Teil des selektiven Widerstands ausmachen. Hinzugefügt werden müssen freilich die Faktoren aus dem anorganischen Bereich.

Nun können wir mit den neugewonnen Begriffen vom Reproduktionsdruck und dem selektiven Widerstand schon einiges anfangen. Denn die „Selektion“ ist damit längst nicht mehr so erbarmungslos und unerbittlich, wie es früher den Anschein hatte. Ganz im Gegenteil. – Das Vorhandensein von Organismen jedweder Art beweist, daß das Leben eine gigantische Stromstärke besitzen muß:

Dieser Strom fließt seit gut 3,5 Mrd. Jahren und besteht aus einer unablässigen Folge von Individuen. Angefangen vom Bakterium, das nach gut einer halben Stunde seine Nachkommen dadurch erzeugt, daß es sich teilt, bis hin zum Menschen, der zur Zeit zwischen 15 und 45 Jahren benötigt, bis er ein Lebewesen der nächsten Generation erzeugt. Als Individuen sind die Lebewesen vergänglich, als Elemente des Stroms unterliegen sie lediglich einer immerwährenden Umwandlung, und das in einer ungeheuren Zeitdehnung.

Trinken Sie bitte Ihren Kaffee aus, denn wir sind wieder zum Fluß zurückgekehrt. Langsam wir es Zeit, *Jirkas Boot* zu besteigen. – Ich habe Sie eingeladen, dem Fluß des Lebens über fünf Millionen Jahre beizuwohnen. Das ist eine lange Zeit. Darum verstehe ich auch Ihre berechtigte Frage, ob es nicht besser wäre, genügend Proviant und eine Thermosflasche mit Kaffee einzupacken. Die Reise, die wir unternehmen werden, ist so kurz, daß Sie getrost alles zuhause lassen können:

Zunächst bin ich für jedes Jahr der Erdgeschichte von einer Bootslänge ausgegangen. Das sind etwa drei Meter. Um bei diesem Maßstab in die mittlere Kreidezeit zu gelangen, müßten wir von der Erde bis zum Mond rudern. Das ist etwas weit.

²⁵ Gell-Mann S 365f

Bei einem Millimeter für jedes Jahr sieht es schon anders aus. In diesem Maßstab gewinnt der Fluß eine vorstellbare Dimension. Liegt die Quelle 3,5 Milliarden Jahre zurück, ist sie 3,5 Mrd. Millimeter von uns entfernt. 3,5 Mrd. Millimeter entsprechen 3.500 Kilometern. Fünf Flugstunden etwa. Darunter kann man sich etwas vorstellen. Bei Stromkilometer 2.930 etwa findet die „kambrische Explosion“ statt. Das ist 570 km hinter uns. Das Ende der Dinosaurier, die den Strom über 160 km beherrscht haben, liegt 65 km hinter uns. Danach benötigte die Evolution der Wale 10 km, die der Pferde etwa 40 km. „Lucy“ lebte nur 3,5 km von uns entfernt, der letzte Neandertaler 40 Meter. Caesar wurde 2,10 Meter hinter uns geboren und 2,044 Meter von uns entfernt ermordet. Die Zeitenwende liegt exakt zwei Meter hinter uns. Columbus segelte vor gut 50 cm erstmals nach Amerika. Darwins „Entstehung der Arten“ liegt 14 Zentimeter hinter uns, die Ermordung Kennedys gar nur 3,7 cm, nicht einmal eine Streichholzschachtel. 11 Millimeter liegt der Untergang des Ostblocks hinter uns. Von der ersten Grenzöffnung in Ungarn bis zum Mauerfall bedurfte es kaum 0,2 mm. – Regelrecht weggesprengt wurde er, der Eisene Vorhang.

Das ist das Bild des Flusses in seiner Länge. Der Durchschnittsmittelleuropäer darf etwa 7,5 cm, eine Handbreit, mitschwimmen. Ein Biologe, der mit 25 Jahren seinen Universitätsabschluß macht und mit 65 Jahren in den Ruhestand tritt, kann den Fluß auf einer Länge von 4 cm beobachtend begleiten. Das ist nicht eben viel, wie ich meine.

Wir haben eine Strecke von fünf Kilometern zu bewältigen, wobei eine Bootslänge 3000 Jahre überstreicht. Sollten wir nicht doch ein wenig Proviant mitnehmen, denn *Jirkas Boot* könnte sich ja querstellen und steckenbleiben?

Also müssen wir uns über die Breite des Flusses klar werden: Nehmen Sie ein Biologiebuch zur Hand und schlagen sie die Übersicht mit dem Stammbaum der Organismen auf. Oben finden Sie schematisch dargestellt die Ordnung der rezenten Organismen. Nehmen Sie nun das Buch, drehen Sie es auf den Kopf und schauen Sie vom Rand aus darauf. Dann haben sie die Breite des Stroms.

Damit drängt sich unwillkürlich der oben erwähnte Vergleich zur Geschichte der Waffentechnik geradezu auf. Stellen Sie jeweils einen Krieger jeder Epoche nebeneinander auf, bilden diese die klassische griechische Schlachtordnung, die Phalanx.

Von der Amöbe bis zum Menschen, vom Bakterium bis zum Mammutbaum – die Natur bildet keine Hierarchien, keine „höheren“ oder „niedrigen“ Lebewesen. Die Evolution ging nicht in die Höhe, sondern in die Breite! Die Evolution strebt nicht vom Einfachen zum Komplexen. Die Komplexität wurde erforderlich, weil andere Wege versperrt waren. Die hierarchische Struktur der Evolution, an deren Spitze wir uns so gerne sehen, entpuppt sich aus diesem Blickwinkel tatsächlich als Wahnvorstellung des Menschen. Erst unter diesem Blickwinkel offenbart sich auch die schier unglaubliche Kraft und Kreativität der Evolution, trotz aller Widerigkeiten Nachkommen in die Welt zu setzen.

Wir glaubten bisher allzu gerne, außerhalb dieser Phalanx der übrigen Organismen zu stehen und sie eines Tages unterwerfen zu können. Der Phalanx des Lebens hat kein Mensch auf der Welt etwas entgegenzusetzen. Sie macht uns deutlich, daß der weit verbreitete Glaube, da regulierend eingreifen zu können, ein gewaltiger Irrtum und Ausfluß unserer eigenen Überheblichkeit ist. Das zeigt uns bereits das gemeine Gänseblümchen. Kein Wunder, daß gegen Unkraut letztlich kein Kraut gewachsen ist. Kein Wunder, daß Mediziner und Pharmakologen immer wieder vor der Anpassungsfähigkeit ihrer Widersacher aus dem Mikrokosmos kapitulieren müssen. Sieht man die Evolution als ein fließendes Etwas an, wird es verständlich, warum letztlich alle Widerstände, die der Mensch ihr entgegensetzt, immer wieder an Wirkung einbüßen. Sie werden umflossen oder weggeschwemmt.²⁶

Weiter oben hatten wir den „Planeten Mensch“ erwähnt, der erst sichtbar wurde, nachdem der Mensch den „Mikrokosmos“ hatte sichtbar machen können. Mit Hilfe des Computers ist der Mensch heute in der Lage, eines der erstaunlichsten virtuellen Gebilde auf den Bildschirm zu zaubern, das man sich vorstellen kann. Es ist die Darstellung der sogenannten „Mandelbrot-Menge“. Vielen dürfte sie als „Apfelmännchen“ bekannt geworden sein. Betrachtet man den Rand des „Apfelmännchens“, so erscheinen bei jeder Vergrößerung immer neue „Apfelmännchen“. Wie wir gesehen haben, ist der Mensch so etwas wie ein Planet auf dem Planeten. Anderen Lebewesen ergeht es nicht anders. Ein Baum wird von einer Unzahl anderer Lebewesen bevölkert. Auch er erscheint als Planet auf dem Planeten. Das Eichhörnchen, das den Baum bewohnt, teilt als Säugetier weitgehend unser Schicksal und sieht damit aus wie ein Planet auf einem Planeten auf dem Planeten... .

Da nicht einmal alle rezenten Arten entdeckt und beschrieben sind, kann gegenwärtig auch niemand ermessen, wie breit der Strom des Lebens tatsächlich ist. – Jedenfalls ist er so breit, daß *Jirkas Boot* nicht steckenbleiben wird.

Damit geben Sie sich selbstverständlich nicht zufrieden, denn wir werden in Seitenarme einfahren, die mit Sicherheit sehr, sehr schmal sind. Dennoch werden sie sich als breit genug erweisen, *Jirkas Boot* unangefochten durchzulassen. Das zeigt sich, wenn man die Regularien, nach denen der Fluß des Lebens an Breite zunahm, einmal abstrakt bestimmt:

Jede biologische Organisationseinheit ist ein iterierendes Funktionssystem, bei dem jede genetische Veränderung bei der Fortpflanzung einen „Endwert“ darstellt, der den „Ausgangswert“ der nächsten Generation darstellt. Jeder biologischen Organisationseinheit wohnt die Tendenz inne, eine möglichst große Zahl von Nachkommen zu erzeugen. Deren Ausbrei-

²⁶ Vor diesem Hintergrund wird deutlich, daß die exzessive Verwendung von Antibiotika in der Tierzucht mehr als ein Spiel mit dem Feuer ist. Multiresistente Mikroorganismen sind in der Lage, binnen relativ kurzer Zeit den Widerstand für den Fortbestand der zivilisierten Menschheit extrem hohe Werte annehmen zu lassen. - Aber unsere Politiker werden wohl nie begreifen, daß Brandstiftung demgegenüber ein Kavaliersdelikt ist. - Sie sind eben auch nur Angehörige der Art *Australopithecus superbus*.

tung im zur Verfügung stehenden Lebensraum folgt der logistischen Gleichung $x' = r \cdot x \cdot (1-x)$. Die Nachkommenschaft eines jeden Organismus verfügt über eine der statistischen Normalverteilung entsprechende Variationsbreite; hinzu kommt eine unbestimmte Anzahl verschiedenen Mutationen in jeder Generation. Gesamtzahl der Nachkommen, das Maß der Variationsbreite und Häufigkeit der Mutationen bilden die Faktoren des Reproduktionsdrucks. Der Reproduktionsdruck ist die treibende Kraft der Evolution.

Der Reproduktionsdruck der Organismen, mit denen der Organismus wechselwirkt, beeinflusst durch negative Rückkopplung dessen Ausbreitung. Diesen wollen wir Kontrolldruck nennen. Daneben sind Faktoren aus dem nichtlebendigen Bereich wirksam, die die Ausbreitung ebenfalls beeinflussen. Das Produkt aus Kontrolldruck und nichtlebendigen Einflüssen bezeichnen wir als Selektive Impedanz.²⁷

Die Entstehung neuer Arten setzt Schleusenereignisse voraus: Sinkt die Selektive Impedanz auf einen Wert nahe Null, breiten sich entweder die Nachkommen eines Organismus explosionsartig in einem neuen Lebensraum aus, wobei aufgrund des Zusammentreffens von Variationspotential und Selektiver Impedanz neue Arten entstehen können; oder ein zufällig „passender“ Organismus durchbricht punktuell das System der Selektiven Impedanzen und wird zur Anfangsbedingung einer qualitativ neuen positiven Rückkoppelungsschleife, die ebenfalls zu einer neuen Art führt.²⁸

²⁷ Ich verwende den Begriff der Impedanz, weil es sich um keinen konkret bestimmbareren Widerstand handelt. Der Begriff Impedanz als Scheinwiderstand eines Lautsprechers ist nahezu jedem, der eine Stereoanlage besitzt, geläufig.

Ein Beispiel für das Wirken der Selektiven Impedanz: Der Reproduktionsdruck des Salats bildet einerseits Grundlage des Reproduktionsdrucks des Kaninchens; er setzt diesem auf der anderen Seite wiederum Grenzen, weil sich Kaninchen nur soweit vermehren können, wie das Nahrungsangebot es zuläßt. Der Reproduktionsdruck des Kaninchens findet eine weitere Grenze im Kontrolldruck, den der Reproduktionsdruck der Füchse ausübt, der seinerseits wieder vom Fortpflanzungserfolg der Kaninchen abhängt. Dieser wiederum wird auch durch den Reproduktionsdruck von Krankheitserregern beeinflusst. Daß eine Epidemie unter Kaninchen den Kontrolldruck auf den Salat senkt und den für die Füchse erhöht, dürfte ohne nähere Begründung einleuchten. Selbstverständlich beeinflussen Wetterfaktoren, etwa eine Dürre, dieses Regelsystem unvorhersehbar in der einen oder anderen Richtung

²⁸ Es erscheint merkwürdig, aber die Dynamik und die Abhängigkeit der Organismen von nichtlinearen dynamischen Vorgängen hatte bereits *Konrad Lorenz* eingehend beschrieben: In *Lorenz/Leyhausen*, Antriebe tierischen und menschlichen Verhaltens beschreibt er die Interdependenzen zwischen dem, was ich Reproduktionsdruck und Kontrolldruck nenne unter dem Rubrum „menschliches Dichteproblem“ (S. 158ff).

Auch die gegenseitige Abhängigkeit des Reproduktionsdrucks der verschiedenen Organismen und den Einfluß der Unbelebten Welt hatte *Lorenz* bereits früher betont: *An sich ist die Eskalation als solche eine positive Rückkoppelung. Jedes Wachstum wird um so stärker, je mehr es vorangeschritten ist. Das Organische reißt Energie an sich, wächst dadurch, und durch dieses Wachsen ist es ihm möglich, noch schneller und noch mehr Energie an sich zu reißen, als es bereits getan hat. Daß das nur selten zur Katastrophe führt, daß das Überwuchern einer Art eine Ausnahmeerscheinung darstellt, liegt in der Tatsache begründet, daß die Mächte des Anorganischen alle Lebensformen in Grenzen halten.*

Machen wir einmal die Probe, ob wir mit unserer frischgebackenen nicht-linearen Evolution richtig liegen.

„An eine moderne Evolutionstheorie sind zwei Forderungen heranzutragen:

1. Sie kann sich nicht mit dem linearen Kausalschema begnügen; sie hat nicht nur der einseitig gerichteten Wirkung der Außenselektion Rechnung zu tragen, sondern
2. insbesondere auch nach dem systeminternen Mechanismus zu fragen, der ein lebendes System zur Evolution befähigt.

Dies bringt zwei weitere Postulate mit sich:

1. Die in der Geschichte des Evolutionsgedankens bereits postulierten inneren Mechanismen sind kritisch zu prüfen.

Ein Bäumchen zum Beispiel nimmt ja nicht linear zu: 1...23, sondern: 2,4,8,16, weil es nach allen Seiten wächst(!) (...) Und besonders wichtig ist das Gleichgewicht. Die Maus ist angewiesen auf das Wiesel, das Mäuse frißt. Mäuse allein auf der Welt würden an Mäusen ersticken. Zu viele Wiesel geht auch nicht, weil es dann zu wenige Mäuse als Nahrung gäbe. Also das Gleichgewicht zwischen zwei Arten, die aufeinander angewiesen sind, ist am wünschenswertesten. Unter diesen Voraussetzungen kann das System lange, lange Zeit weiterfunktionieren. Das gilt für Maus und Wiesel, das gilt für einen Baum, der daran gehindert wird, zu groß zu werden, weil die Statik der Trägerkonstruktion nicht über ein gewisses Maß getrieben werden kann. (Kurt Mündl/Konrad Lorenz, *Rettet die Hoffnung*, Wien/München 1988, S 199ff)

Ferner finden sich in Lorenz, „Das Wirkungsgefüge der Natur und das Schicksal des Menschen“ unter der Überschrift „Rückkopplung“ folgende Ausführungen: „Mit dem Erfolg des Energiegewinnes erhöht sich nicht nur die Wahrscheinlichkeit eines weiteren, sondern auch die eines Zuwachses an Information, die neue Energiequellen erschließt. Das gilt schon für niedrigste Lebewesen. Ihr Fortpflanzungserfolg steigert nicht nur den Energiegewinn der Art mit Zinseszinsen(!), sondern im gleichen Verhältnis auch die Chance, durch Mutation und Neukombination des Erbgutes neue Informationen zu erwerben, was wiederum neue Chancen des Gewinns eröffnet. Man muß sich klargemacht haben, daß das Leben aufgrund dieses Rückkopplungsprinzips grundsätzlich dazu neigt, zu >wuchern<.“ – Es tut mir in der Seele weh, hier die Schleife zu einem der letzten Interviews schlagen zu müssen, die Konrad Lorenz in seinem Leben gab. Darin äußerte er, er wäre Goethe bis an sein Lebensende böse, weil dieser den Schluß auf die Evolution der Organismen nicht gezogen hätte, obwohl diesem alle Fakten, die darauf schließen ließen, bereits vorgelegen hätten. – Seine Zitate aus dem *Wirkungsgefüge* und aus *Rettet die Hoffnung* zeigt, wie dicht Lorenz der laminaren Evolution gekommen war. Es hätte nur eines Schrittes bedurft, nämlich der Abkehr vom Postulat der „nützlichen“ Mutation.

Eine ähnlich inkonsequente Argumentation findet sich bei Gottfried Jetschke, Mathematik der Selbstorganisation, Braunschweig/Wiesbaden 1989, S. 111, worin der Prozeß der Evolution als im Prinzip unerschöpflich bezeichnet wird, er werde auf zufälligem Wege, aber notwendig in Richtung immer besserer Sorten durchlaufen. „Selektion bedeutet aber nur das Entfalten der im System bereits angelegten Möglichkeiten“(!), schreibt Jetschke, seine Berechnungen beziehen sich erkennbar aber nur auf zwei konkurrierende Arten unter den Bedingungen des „Verdrängungswettbewerbs“, und er zieht aus Gewohnheit den falschen Schluß, daß der „Stärkere“ überlebt. Auch Jetschke hat also kurz vor der Ziel beigesteuert.

2. *Es ist zu vermeiden, daß ein Evolutionskonzept in vitalistische Spekulationen zurückfällt – die inneren Mechanismen dürfen eben nicht weiter als „geheime Kräfte“ verdunkelt werden.*²⁹

Wir haben die Evolution auf ein nichtlinear-dynamisches Expansionsstreben zurückgeführt. Die „Außenselektion“, die wir als selektive Impedanz bezeichnen, hält im Wege der negativen Rückkoppelung den Reproduktionsdruck einer Art in etwa konstant. Störungen dieses dynamischen Gleichgewichts können Schleusenereignisse zur Folge haben, die den dynamischen Kräften des Reproduktionsdrucks einer Art nicht standhalten. Schleusenereignisse bilden den Startpunkt positiver Rückkoppelungsschleifen. Da der Begriff des Reproduktionsdrucks die Veränderung der Nachkommen eines Organismus durch Variation und Mutation umfaßt, kommt es in unvorhersehbarer Weise zur Bildung bislang unbekannter Gattungen und Arten.

Ein weiterer Beleg für die nichtlinear-dynamischen Systemeigenschaft der Evolution ergibt sich aus der nichtlinearen Mathematik, insbesondere der fraktalen Geometrie.

Mit einfachsten Gleichungen lassen sich Gestalten auf den Bildschirm zaubern, die den biologisch erzeugten Mustern verblüffend ähnlich sehen, wie z.B. Farn- und Ahornblätter. Alle diese Bilder entstehen aus einer Strecke; Der Systemtheoretiker *Jürgen Kriz* zeigte, daß für dieses Ergebnis in erster Linie die Rechenoperation und nicht das „Ausgangsmaterial“ oder die „Anfangsbedingungen“ ausschlaggebend ist. Er nennt dieses Phänomen attrahierende Operationen. Er kreierte aus dem Schriftzug KRIZ das Bild eines Farnes bzw. Ahornblattes und meint dazu:

„...Wenn aus „KRIZ“ das Bild eines Ahornblattes oder eines Farns werden kann, so gilt dies natürlich auch für andere Zeichen als >Anfangsbedingungen< und, mehr noch, es gibt keine Einschränkung, wann dieser >Anfang< stattfindet. Daraus folgt, daß der Prozeß, der zum >Ahornblatt< führt, z.B. nach der 5. Operation gestört werden könnte, etwa indem man 99% des Bildes einfach zerstört (tatsächlich muß nur ein einziger Punkt übrig bleiben.) Wenn man nun mit der Rückkopplung dieser Operation einfach fortfährt, so werden natürlich die Bilder der nächsten Schritte völlig anders aussehen, da aber jede beliebige Ausgangsform in der Rückkopplung mit dieser Operation letztlich zum >Ahornblatt< führt, gilt das natürlich auch für die >Form<, die aus dem Rest des zerstörten Bildes besteht. Sofern also die Operation selbst nicht verändert wird, führen beliebige Störungen und Zerstörungen gleichwohl wieder zum selben Endbild.

Die Assoziation zu Selbstheilungskräften wäre auch hier mehr als nur Metaphorik. Auf jeden Fall läßt sich festhalten, daß ein beliebiger Teil des Endbildes durch die Rückkopplung wieder zum vollständigen Bild komplettiert wird; attrahierende Prozesse stellen somit eine Art Komplettierungsdynamik dar (...). Es sei betont, daß nicht alle beliebigen rückge-

²⁹ Franz M. Wuketits, *Kausalitätsbegriff und Evolutionstheorie*, Berlin 1980, S. 107

koppelten Operationen zu bestimmten stabilen Endstrukturen führen (oder sich solchen asymptotisch annähern) und dabei Störungen selbst wieder ausgleichen können, sondern eben nur attrahierende Dynamiken. Das mit >Attraktor< bezeichnete Phänomen ist übrigens Gestaltpsychologen seit langem vertraut, beschreibt doch schon Metzger (1954/1986, S. 131) Gestalten als Gebilde, die >ihre Form dem Gleichgewicht von Kräften verdanken<, wobei es um das Problem >der Erreichung ausgezeichneter Endzustände von beliebigen Anfangszuständen her< geht – also genau das, was wir eben mit >Attraktor< bezeichnen haben“.³⁰

Kritz liefert auch gleich die Argumente dafür mit, warum sich die attrahierenden Dynamiken der Natur so schwer mathematisch beschreiben lassen:

„... Die erfahrbare Realität, die ggf. mit dieser Mathematik beschrieben werden soll, ist aber natürlich nur in einem begrenzten Ausschnitt beobachtbar, so daß die stabilen Strukturen, zu denen attrahierende Dynamiken führen, immer wieder nur auf einen begrenzten Zeitraum und auf eine begrenzte Anzahl von Variablen bezogen sein können (diese machen in der Regel ein >System< aus, während die anderen Variablen des o.a. unendlich komplexen Gesamtprozesses als dessen >Umgebung< definiert werden). Gleichwohl ist es interessant, solche vorübergehend und ausschnitthaft stabilen Prozesse zu untersuchen – ja, wir können sogar sagen, daß alle Strukturen und Ordnungen, die wir in der Welt beobachten können, als Manifestationen solcher vorübergehend und ausschnitthaft stabilen Dynamiken verstanden werden können: Da vom Urknall bis zur Apokalypse nichts wirklich stabil ist, andererseits aber ununterbrochene und völlig unregelmäßige Veränderungen gar nicht beobachtet, erfaßt und begrifflich thematisiert werden könnten, beziehen wir uns grundsätzlich immer auf solche ausschnitthaft stabilen (Teil-) Prozesse.“³¹

Evolution ist eigentlich ganz einfach. Es sind weder gute noch böse Geister am Werk, für vitalistische Gedankenspiele ist ebenfalls kein Raum. Die Vielfalt der Evolution ist in den Möglichkeiten des Kohlenstoffatoms bereits enthalten. Damit erfüllt die hier vertretene Auffassung die von *Wuketits* geforderten Kriterien.

Allerdings muß ich hier für alle Darwinisten und Vitalisten die Lanze brechen: angesichts der schier unglaublichen und – im wahrsten Sinne des Wortes – unermesslichen Komplexität des Evolutionsgeschehens ist es nicht verwunderlich, daß ein Teil der Menschen die Schöpfung mechanistisch betrachtete und ihr Wirken „vermenschlichte“; sie auf die Faktoren Veränderung und „Zuchtwahl“ reduzierte, wogegen sich der andere Teil mit Händen und Füßen wehrte. Nicht ganz zu Unrecht, denn die Erde ist kein Gestüt, in dem die „Selektion“ nach wie vor fröhliche Urständ feiert. – Darwin und seine geistigen Erben haben auf Jahrtausende der Erfahrung in der Pflanzen- und Tierzucht vertraut, die Vitalisten auf ihr Lebensgefühl. Weil zwischen den Parteien indes unstrittig war, daß der Mensch in

³⁰ Jürgen Kritz, Systemtheorie, Wien 1997, S 39f

³¹ Kritz, aaO S. 40f

der Lage sei, die Welt „objektiv“ zu erfassen, war der seit gut 140 Jahren tobende Streit unvermeidbar.

Erst *Konrad Lorenz* hat in seinem Werk *Die Rückseite des Spiegels* den bis dahin als unstrittig behandelten Sachverhalt streitig werden lassen, indem er behauptete, daß unser Gehirn ein Überlebensorgan und nicht dazu geschaffen sei, die Welt objektiv zu erkennen. *Hoimar von Ditfurth* hat bei seiner Darstellung der Entwicklungsgeschichte menschlichen Erkennens, die er zutreffend *Der Geist fiel nicht vom Himmel* taufte, überzeugend dargelegt, daß die Natur nur soviel Informationen über die Umwelt in ein Lebewesen hineinläßt, wie dieses zum Überleben braucht. Die Möglichkeit, sich über den Umweg der fraktalen Geometrie den Zugang zu den unendlich vielfältigen Wechselwirkungen der Natur freizuschlagen, war ihnen verwehrt. Dieses „Erkenntnisfenster“ tat sich erst vor wenigen Jahren auf.

Nun habe ich oben festgestellt, daß die Fähigkeit zur Evolution bereits in den chemischen Eigenschaften des Kohlenstoffatoms angelegt ist. Wenn Leben auch auf die chemischen Eigenschaften des Kohlenstoffatoms zurückgeführt werden kann, beantwortet das immer noch nicht die Frage, warum es entstand.

Es sind diesbezüglich viele Experimente gemacht worden. Selbstverständlich entstanden dabei Polymere, also hochkomplexe Moleküle, die als Bausteine des Lebens gelten können.

Allein, in allen Experimenten wurde lediglich die chemische Zusammensetzung der „Urozeane“ und der „Uratmosphäre“ simuliert. Daran, daß es über Jahrtausende eine Temperaturkurve gab, die von zunächst mindestens 100°C³² bis zur Durchschnittstemperatur der Ozeane während der Eiszeiten reichte, hat offenbar niemand gedacht:

„Nachdem die Erde sich hinreichend abgekühlt hatte, entstanden die ersten Ozeane. Diese dürften zunächst kochend heiß gewesen sein. Im Laufe der Zeit kühlten sie sich dann ab. Dabei wurden zwangsläufig alle Temperaturstufen durchlaufen, die den Kohlenstoffatomen ermöglichten, mit allen erdenklichen Elementen zu reagieren. Zwangsläufig fand der Kohlenstoff nach und nach immer weniger „freie“ Atome und Moleküle für die Polymerisation. Statt dessen stieg die Wahrscheinlichkeit, mit Polymeren anderer Provenienz zusammenzutreffen und in Wechselwirkung zu treten. Es bildeten sich immer größere Bausteine, deren Zahl mit zunehmender Zeit zwar stetig abnahm, aber gleichzeitig die Basis für die Bildung immer komplexerer Einheiten schuf. – Das deutet auf einen sich selbst beschleunigenden Prozeß, auf eine positive Rückkopplungsschleife hin. Damit war die Entstehung des ersten Zelle bereits vorprogrammiert, es bedurfte lediglich eines Schloosenereignisses, um sie zu schaffen.

³² In der Atmosphäre der Ur-Erde war erheblich mehr Kohlendioxyd vorhanden als heute, aufgrund eines ursprünglichen „Treibhauseffektes“ könnte das Wasser wegen des höheren Druckes der Atmosphäre einen entsprechend höheren Siedepunkt gehabt haben.

Vgl. auch vgl. Karl. O. Stetter, Mikrobielles Leben bei 100° C, in *Nova Acta Leopoldina* (Neue Folge) Bd. 79 Nr 285, S. 185

*Nachdem die erste Zelle sich erst einmal geteilt hatte, war das Leben nicht mehr aufzuhalten; es „explodierte“ regelrecht, der logistischen Gleichung $x' = r*x*(1-x)$ folgend.“³³*

Wir haben gesehen, daß zu den Randbedingungen der Evolution auch Faktoren gehören, die nicht aus dem Bereich des Lebendigen stammen.

An dieser Stelle muß ich an den Birkenspanner erinnern. Dieser Schmetterling wurde Dutzenden von Schülergenerationen als Paradebeispiel für die Wirkungsweise der natürlichen „Selektion“ eingebleut.

Die Flügel des Birkenspanners weisen eine der Birkenrinde ähnliche Musterung auf. Damit sind sie, wenn sie sich auf einer Birke niederlassen, für die ihnen nachstellenden Vögel unsichtbar.

Im Zuge der Industrialisierung in Europa lagerte sich auch auf den Birkenrinden immer mehr Ruß ab, das Weiß der Rinde wurde zunehmend grau. Eine graue Variante des Birkenspanners, die ursprünglich Seltenheitswert hatte, weil sie auf der weißen Birkenrinde für jeden Vogel gut sichtbar war, begann sich nach und nach durchzusetzen. Schuld daran sein sollte die „natürliche Zuchtwahl“. Die „weißen“ Birkenspanner wurden nunmehr für Vögel zunehmend sichtbar, während die „grauen“ immer unsichtbarer wurden. Die „weißen“ wurden, so die klassische Lehrmeinung, damit „ausselektiert“.

Der klassische Darwinismus hat jedoch übersehen, daß die „natürliche Zuchtwahl“ beim Birkenspanner nicht zur Entstehung einer neuen Art geführt hat, die „Selektion“ hat nicht einmal den Bestand der Art gefährden können. Im Gegenteil, sie hat in Wahrheit für den Fortbestand des Birkenspanners gesorgt.

Die Industrialisierung hatte beim Birkenspanner also nicht die Heranbildung einer neuen Art zur Folge, es trat lediglich etwas ein, das ich als Akzentverschiebung bezeichnen möchte. Die Varianten innerhalb einer Art sind „normalverteilt“, ihre Verteilungshäufigkeit läßt sich mittels der „Gaußschen Glockenkurve“, die auf jedem 10 DM -Schein abgebildet ist, darstellen. Wenn der Mensch eine Durchschnittsgröße von 1,80 m hat, dann sind Menschen, die 1,75 m oder 1,85 m groß sind, häufiger vertreten als Menschen mit einer Körpergrößen von 1,45 m oder 2,10 m. Eine Akzentverschiebung bedeutet dann nichts anderes als eine Verschiebung der statistischen Häufigkeit einer Variante. Wenn wir in diesem Zusammenhang den Begriff der „bestmöglichen Anpassung“ beibehalten, heißt Akzentverschiebung nichts anderes als Verlagerung des „Anpassungsoptimums“ in einen Randbereich. Mit der Folge, daß der ursprüngliche Außenseiter zum Standard wird.

Die Variabilität einer Art gehört mit zum Begriff des Reproduktionsdrucks. Der Birkenspanner brachte im Rahmen seiner Variabilität immer wieder eine graue Variante hervor, die durch den Kontrolldruck der Vögel

³³ vgl. Anhang 1 „Die Grenzen des Universums“

nicht zum Tragen kommen konnte. Mit zunehmender „Vergrauung“ der Umwelt stieg der Kontrolldruck auf die weiße Variante. Gleichzeitig nahm der Kontrolldruck gegenüber der grauen Variante ab. Diese konnte sich „hemmungslos“ vermehren und den Fortbestand der Art sichern.

Das Musterbeispiel der Evolution, der Birkenspanner, zeigt uns auch, daß sich erst in Kombination mit den anderen nichtlinearen dynamischen Systemen unseres Planeten eine solch wunderbare Evolution machen läßt, wie sie uns alltäglich begegnet. Es scheint, als hätten die vier Elemente des Empedokles (Feuer, Wasser, Luft und Erde) ein fünftes Element hinzugewonnen, nämlich das Leben. Und dieses Leben spielt auch für die anderen nichtlinearen dynamischen Systeme eine große Rolle: Organismen haben nicht allein Einfluß auf die Zusammensetzung der Atmosphäre. Meerestiere haben die gigantischen Kalkmassen der Hochgebirge geschaffen, ihre Sedimente und die ins Meer geschwemmten Verwitterungsprodukte ihrer Vorfahren werden auch heute noch auf der dünnen Erdkruste des Meeresbodens abgelagert. Dadurch wird diese plastisch verformt und nimmt an ihrer Unterseite Einfluß auf die Strömungen des oberen Erdmantels. Wenn auch nur geringfügig. Eine geringfügige Änderung reicht aber in nichtlinear-dynamischen Systemen aus, anderweitig einen großen Effekt zu bewirken. Mithin haben sie Einfluß auf den Verlauf der Kontinentalverschiebung. Das Feuer letztendlich bezieht seine „Nahrung“ im wesentlichen aus organischer Substanz. Wald- und Buschbrände vernichten zwar Lebewesen, bereiten andererseits den Boden für andere Organismen. Und ohne das Feuer wäre auch der Mensch undenkbar.

Wenn es sie noch nicht gäbe, die Hypothese vom lebenden Planeten müßte an dieser Stelle formuliert werden:

*„Die Theorie vom lebendigen Planeten wurde von James Lovelock, einem Atmosphärenchemiker, und der Mikrobiologin Lynn Margulis entwickelt und zu Ehren der griechischen Göttin der Erde „Gaia-Hypothese“ genannt. Die Gaia-Theorie verbindet wissenschaftliche Disziplinen, die gewöhnlich getrennt betrachtet werden, nämlich Geologie, Mikrobiologie, die Chemie der Atmosphäre und andere. Nach Lovelock und Margulis handelt es sich in Wahrheit nicht um getrennte Disziplinen; vielmehr bilde die Erdoberfläche nicht die Bühne für das Leben, sondern sei Bestandteil desselben. Das, was wir bislang als Umwelt angesehen hätten, sei tatsächlich Teil des Lebens. Rückkopplungsschleifen, die Pflanzen und Gesteine, Tiere und Atmosphäregase, Mikroorganismen und die Ozeane miteinander verbinden, regeln das Gesamtklima der Erde, den Salzgehalt der Meere und andere wichtige Lebensbedingungen des Planeten“.*³⁴

³⁴F. Capra, Lebensnetz, Bern, München, Wien 1996, S. 124ff vgl. auch F. Simón, El País 21.6.2000 S. 39: La hipótesis Gaia madura en Valencia con los últimos avances científicos („Die Gaia-Hypothese reift in Valencia mit den letzten wissenschaftlichen Fortschritten“) – Dieser Bericht über die II. Chapman-Konferenz an der Universität Valencia geht auf die neuesten Erkenntnisse diverser Wissenschaftler ein, deren Ergebnisse die Interdependenzen zwischen der Aktivität des Lebens und den übrigen Subsystemen des Planeten verdeutlichen.

Da wir unser Ziel nicht aus den Augen verlieren wollen, möchte ich auf eine nähere Darstellung der verblüffenden Übereinstimmung zwischen Gaia-Theorie und den hier gefundenen Ergebnissen verzichten und insofern auf die einschlägige Literatur verweisen. Ich kann mir in diesem Zusammenhang allerdings einen Hinweis nicht verkneifen. Margulis und Lovelock galten lange Zeit als „Exoten“. Parallel zu ihnen hatte *Jean Piaget* die relative Erhaltung des Ganzen und die globale Dynamik, also die Systemeigenschaften unseres Planeten wie folgt beschrieben:

*„Man kann ein System als eine komplexe Einheit im Raum und in der Zeit definieren, die derart konstruiert ist, daß ihre konstituierenden Untereinheiten, dank einer Gesamtzusammenarbeit, die Integrität ihrer Struktur und ihres Verhaltens bewahren und im Falle von Störungen, die Ganze als solches nicht zerstören, wiederherzustellen tendieren.“*³⁵

Überspitzt gesagt, zeigt auch diese Definition, daß, sollte man versuchen, die Erde in Stücke zu zerreißen, sie sich sofort wieder zusammensetzen würde. Auch fordert bereits *Piaget* bei der Beurteilung evolutionärer Faktoren den Rückgriff auf die globale Dynamik als Integrations- und Richtungskraft.³⁶

Aus drei verschiedenen Systemen, Fakten zu beurteilen, ergeben sich also Hinweise, die auf den Planeten Erde als lebendiges Ganzes hindeuten. Allein, der Mensch weigert sich mitunter beharrlich, seinen Glauben den Tatsachen anzupassen. Wenn die Fakten nicht zum Glauben passen, müssen die Fakten eben dran glauben: weil die Gaia-Theorie der Allmachtsphantasie des *australopithecus superbis* widerspricht, wird sie totgeschwiegen; das ändert aber nichts an ihrer Lebendigkeit und ihrer Einbettung in die nunmehr fünf Elementen des Empedokles.

Halten wir fest: Angesichts der Länge des Lebensstroms und der Zeit, die ein Individuum auf Erden verweilen darf, ist es durchaus zulässig zu sagen, daß für die Evolution Zeit keine Rolle spielt und der einzelne Organismus nur eine Art Übergangsphase ist. Der Evolution ist das Individuum daher ebenso gleichgültig wie die Frage, wer welchen Lebensraum bewohnt. Das, was wir bislang als Hierarchie des Lebendigen begriffen haben, ist dessen Bandbreite, die die Natur in jedem Augenblick zur Verfügung stellt. Wir erkennen das daran, daß neben den „höheren“ Lebewesen Organismen aller Komplexitätsstufen nebeneinander existieren.

Wir dürfen den Zweig der Evolution, der zum Menschen führte, also nicht von unten nach oben betrachten, sondern ganz profan als Seitenarm im langen Fluß des Lebens, der es der Evolution ermöglichte, einen neu entstandenen Lebensraum zu besetzen. Der Zufall wollte es, daß ein Lebewesen zur Verfügung stand, dessen genetische Möglichkeiten es erlaubten, in diesen Lebensraum einzufließen. Daß die Nachfahren dieses Wesens von dort aus den gesamten Planeten überschwemmen sollten, war nicht abzusehen und von der Natur sicher auch nicht so geplant. Es hat sich eben so ergeben.

³⁵ Jean Piaget, *Das Verhalten - Triebkraft der Evolution*, Salzburg 1980

³⁶ Piaget aaO, S 199

Ich hatte es oben bereits angedeutet, daß es sinnvoll ist, wenn der Mensch nach dem Platz sucht, den ihm die Natur zugewiesen hat, bevor es zu spät ist. Genau das ist das Ziel unserer Reise. An der ersten Station werden wir einem Wesen begegnen, daß uns zunächst unendlich weit entfernt erscheint, dessen nähere Bekanntschaft aber offenbart, wie nahe wir diesem Wesen in Wahrheit sind. *Jirkas* Boot wartet, wir wollen an Bord gehen und ablegen, bei Stromkilometer 3.495.

Die Stunde der Krüppel.

Discovery treibt gemächlich den Fluß des Lebens hinab und begleitet den letzten gemeinsamen Vorfahren von Mensch und Schimpanse. Langsam wird die erste Gabelung sichtbar, ein Graben tut sich auf:

Bis vor etwa 5 Mio. Jahren war Afrika von der West- bis zur Ostküste von Wald bedeckt. Danach veränderte der Planet die Lebensbedingungen im östlichen Afrika. Die ostafrikanische Senke, das Rift-Valley, begann, nach und nach den Kontinent zu teilen. Das Rift-Valley ist der Grabenbruch, der vermutlich dereinst Afrika auseinanderreißen wird.

Während westlich des Rift-Valley keine wesentliche Veränderung eintrat, änderte sich östlich des Grabenbruchs das Klima. Die Wälder verschwanden allmählich und machten einer ausgedehnten Savanne Platz.

Westlich des Rift-Valley blieben unsere baumbewohnenden Verwandten vorherrschend. Für deren Verwandte im Osten Afrikas wurden die Lebensbedingungen naturgemäß immer problematischer. Mit dem langsamen Waldsterben schrumpfte auch der Lebensraum für Baumhänger. – Wie aber konnten Lebewesen, die an ein Leben in den Bäumen gewohnt waren, in die Savanne vordringen und warum haben sie in diesem Zusammenhang den aufrechten Gang erworben?

An dieser Stelle müssen wir uns vor Augen halten, daß es eine Reihe von Affen gibt, die ebenfalls in der Savanne zuhause sind, beispielsweise der Pavian. Im Gegensatz zum Menschen läuft der Schimpanse grundsätzlich auf vier Beinen.

Wenn wir in der Geschichte der Organismen blättern, stellen wir zudem fest, daß der Mensch nicht das erste Lebewesen ist, daß die zweibeinige (bipede) Lebensweise angenommen hat. Vögel laufen auf zwei Beinen, Känguruhs laufen bzw. hüpfen auf zwei Beinen, Hasen ebenso. Fledermäuse sind zwar nicht gut zu Fuß, aber ebenfalls Zweibeiner. Bei Dinosauriern, von denen unsere Vögel ja abstammen, war bipede Lebensweise ebenfalls gang und gäbe. Der bekannteste Vertreter ist *Tyrannosaurus Rex*, der Gigant mit dem Riesenschädel und der lächerlichen Ärmchen.

Eben die Arme des *T. Rex* geben uns einen Hinweis. Bei bipeden Dinosauriern waren die Vordergliedmaßen verkrüppelt. Aus diesen Verkrüppelungen gingen die Flügel der Vögel hervor und auch die Schwingen der Flugsaurier, die denen der Fledermäuse verblüffend ähneln. Hasen haben verkürzte Vorderbeine, Känguruhs auch. Allen gemeinsam ist aber nach wie vor die Form der Wirbelsäule. Sie gleicht denen aller andern Landwirbeltiere:

Landwirbeltiere haben eine bogenförmige Wirbelsäule. - Der Begriff „Wirbelsäule“ trifft eigentlich nur auf den Menschen zu. Bei Landwirbeltieren von „Wirbelbogen“ oder „Wirbelbrücke“ zu sprechen, wäre zutreffender.

Nun haben wir aus dem Biologieunterricht behalten, daß der Mensch eine doppelt S-förmig gebogene Wirbelsäule hat, die die Belastungen durch den aufrechten Gang optimal abfedert. Die V-förmige Ausrichtung der Oberschenkelknochen dient ebenfalls der optimalen Gewichtsverteilung. Soweit die von Generation zu Generation kolportierte Legende von der perfekten Anpassung.

Wie sieht es in Wahrheit aus? - Immer mehr Menschen haben Probleme mit den Bandscheiben. Der Meniskus, ein Knorpelstück im Kniegelenk, das die Last des Körpers auf die geraden „Stempel“ der Unterschenkel verteilt, ist gegen Verschleiß sehr anfällig. Wahrscheinlich ist die hohe Anfälligkeit des menschlichen Skeletts gegen Abnutzungserscheinungen in früheren Zeiten nicht so sehr aufgefallen, weil die Menschen nicht so alt wurden wie heute.

Ich weiß nicht mehr, wo ich den Satz gelesen habe. Da es mir nicht liegt, mich mit fremden Federn zu schmücken, zitiere ich ihn trotzdem: „Wäre der liebe Gott allmächtig, hätte er dem Menschen statt der Wirbelsäule eine Spiralfeder eingebaut.“

Betrachten wir die menschliche Wirbelsäule ein wenig näher. Drehen wir sie einmal um 90 Grad in die Horizontale und vergleichen wir sie mit der Wirbelsäule aller anderen Landwirbeltiere.

Um 90° verdreht und auf die für Landwirbeltiere übliche Wirbelbrücke projiziert, vermittelt die menschliche Wirbelsäule im unteren Brust- und im Lendenbereich einen geradezu „eingefallenen“ und damit verkrümmten, verkrüppelten Eindruck.

Stellen wir uns einen baumbewohnenden Affen vor, bei dem ein genetischer Defekt im Jugendalter dazu führt, daß seine Wirbelsäule sich zum Bauch hin verkrümmt. Welche Chance hätte er, sich erfolgreich fortzupflanzen? - Nach der klassischen Evolutionstheorie keine, denn die Mutation ist ja nachteilig.

Aus der Sicht einer als laminar begriffenen Evolution ist eine derartige Mutation nur vordergründig nachteilig. Die Vermehrungsmöglichkeiten derart verkrüppelter Lebewesen wird durch die selektive Impedanz, die den Lebensraum und die ökologische Nische der Art definieren, stark eingeschränkt. Als Baumhänger im Wald werden die Träger dieser Anomalie erhebliche Probleme gehabt haben. Dennoch, unsere eigene Wirbelsäule ist der Beleg dafür, ist ein solcher genetischer „Defekt“ immer wieder aufgetreten.

Vor fünf Mio. Jahren erlebten unsere Vorfahren eine Art Klimakatastrophe. Der Lebensraum für waldbewohnende Baumhänger schrumpfte im Laufe der Zeit dramatisch.

Könnte sich der Nachteil einer verkrüppelten Wirbelsäule unter veränderten Lebensbedingungen in einen Vorteil verwandelt haben?

Das setzt voraus, daß die Fortpflanzungschancen eines derart benachteiligten Wesens nicht mehr annähernd Null waren.

Nun vollzog sich der Übergang vom Regenwald zur Savannenlandschaft nicht ruckartig, sondern allmählich. Junge Bäume konnten mangels Wasser nicht mehr nachwachsen, die alten starben nach und nach ab.

In den dadurch freiwerdenden Lebensraum sickerten zunächst Pflanzen ein, denen Pflanzenfresser folgten. Diese wiederum lockten nach und nach die Fleischfresser an. – Die Natur folgte auch hier dem immer gleichbleibenden Muster der Besiedlung.

Unsere nächsten Verwandten, die Schimpansen, sind keine Nahrungsspezialisten, wir sind es auch nicht. Unsere gemeinsamen Vorfahren konnten es daher ebenfalls nicht gewesen sein. Aus diesem Grunde waren sie in der Lage, ihr Futter auch im offenen Gelände zu suchen. In den frühen Savannentagen, als es dort erst wenige andere Pflanzenfresser gab, war auch die Gefährdung durch die ihnen folgenden Raubtiere sehr gering.

Freilich steht dem Nahrungserwerb eines Waldbewohners in der Savanne ein nicht zu unterschätzender Widerstand entgegen. Dieser ist im Organismus selbst zu finden und heißt Angst. Angst ist eine körperliche Reaktion auf tatsächliche oder vermeintliche Gefahren. Sie setzt vor allem Adrenalin frei, das Hormon, das den Organismus auf die Reaktionen Kampf oder Flucht vorbereitet

Alle bekannten Wirbeltiere erleben ungewohnte Situationen als Bedrohung; das ist sinnvoll, weil Unbekanntes lebensgefährlich sein kann.

Diese Schwelle galt es für unsere Vorfahren zu überwinden, wenn sie den Wald und damit ihre gewohnte Umgebung verlassen wollten.

Nun gibt es innerhalb jeder Art Individuen, die ängstlicher sind als der Durchschnitt, aber auch Vertreter, die sich vom Durchschnitt durch mehr Mut unterscheiden. An diesem Ende des Spektrums sind diejenigen unserer Vorfahren zu finden, die sich als erste in das offene Gelände vorwagten. Sie stießen bei der Nahrungssuche zunächst einmal auf wenig Konkurrenz und ein niedriges Gefährdungspotential. Nach und nach, wohl über Generationen hinweg, zogen die ängstlicheren Vertreter der Art nach.

Wer aber gilt als der mutigste Artgenosse? - Wahrscheinlich der, der die Gefahrensituation als lustvoll erlebt. Das Lusterlebnis als Gegenspieler der Angst. In einem „intakten“ Ökosystem, in dem das Zusammenspiel von Fressen und Gefressenwerden eingependelt ist, bedeutet Lustgewinn durch Angst den frühen Tod. - Wer sich in Gefahr begibt, kommt darin um.

Nicht so unsere Vorfahren. Sie trafen bei ihren Ausflügen unter den freien Himmel nur wenig reale Gefahren für Leib und Leben an.

Dads muß so gewesen sein, denn die Lust an der Gefahr hat sich bis zum heutigen Tage in unserem Erbgut erhalten. Das können Sie beim Zappen durch die Sender leicht feststellen. Actionfilm hier, Kriegsfilm da, auf Kanal drei und fünf je ein Western; nach dem nächsten Werbeblock folgt dann ein Horrorfilm.- Allen gemeinsam ist, daß sie Bedrohung und die Gefahr für Leib und Leben des Protagonisten zum Thema haben. Von der Odyssee bis zu den Romanen von John Grisham und Stephen King finden Sie über die Jahrtausende kontinuierlich die Schilderung von Gefahrensituationen in den Bestsellerlisten. Aber nicht nur Filmindustrie und Verla-

ge verdienen gut am Spaß mit dem Schrecken. Kein Jahrmarkt ohne Achterbahn, und die Geisterbahn darf auch nicht fehlen. Der zivilisierte Mensch gibt sehr viel Geld dafür aus, Angst lustvoll erleben zu dürfen.

Auch in der alltäglichen Realität ist Selbstgefährdung gang und gäbe. Expeditionen in unbekannte Gegenden, Bergsteigen und Skirennen, Fallschirmspringen und Bungeejumping. - Diese Aufzählung ist keineswegs vollständig, es sind nur Beispiele für all die Situationen, in denen sich Menschen bewußt einer Gefahr aussetzen. Ohne diese Neigung wäre die Menschheit allerdings keinen Schritt weiter als vor etwa 5 Mio. Jahren, denn das lustvolle Erleben der Gefahr ist ein konstituierendes Element dessen, das wir gemeinhin als Pioniergeist bezeichnen. Und es ist wieder einmal das biologische Erbe, das Geistesinhalten Gestalt verleiht.

Zum Leidwesen vieler gehört hierher aber auch das Rasen über Autobahn und Landstraße. Das lustvolle Erleben der Gefahr ist stärker als alle Vernunft. – Auch die härtesten Strafen werden das Phänomen nicht aus der Welt schaffen können, dafür ist es viel zu tief in uns verwurzelt.

Angst und Vorsicht sind auch Raubtieren nicht fremd, und solange diese in den Resten des Regenwalds genügend Nahrung fanden, werden sie es vermieden haben, ins offene Gelände überzuwechseln. Die selektive Impedanz für die Vermehrung der Gefährdungshungrigen war praktisch Null.

Der relativ geringe Kontrolldruck durch natürliche Feinde verringerte den Widerstand gegen die Vermehrung „erbkranken“ Nachwuchses. Die nachteiligen Wirkungen einer Wirbelsäulenverkrümmung waren durch die Lebensumstände neutralisiert.

Wenn Sie das nächste Mal einen Einkaufsbummel in einer Großstadt machen, achten Sie verstärkt auf die Hinterteile Ihrer Mitmenschen. Deren Form wird im wesentlichen von der Breite der Beckenknochen bestimmt. Wenn Sie bewußt darauf achten, werden Sie erstaunt sein, wie groß die Variationsbreite des menschlichen Beckens ist. Bei Frauen ist das augenscheinlicher als bei Männern, aber auch bei diesen gibt es erhebliche Unterschiede.

Bei Ihrem nächsten Besuch im Freibad schauen Sie Ihren Mitmenschen einmal ungeniert auf die Beine. Sie werden sehen, daß X- bzw. O - Bein gar nicht einmal so selten sind. In beiden Fällen handelt es sich um Fehlstellungen der hinteren Extremitäten.

Wir sehen im Laufe unseres Lebens Tausende von Menschen, aber kaum Schimpansen. Die Breite der Beckenschaufeln dürfte beim Schimpansen in ähnlicher Weise variieren wie beim Menschen. Auch unter Schimpansen werden Fehlstellungen der Beine vorkommen. – Letzteres bedeutet in freier Wildbahn in der Regel den frühen Tod, denn jede Fehlstellung der Beine vermindert das Tempo beim Klettern und erhöht die Wahrscheinlichkeit, einem Freßfeind zum Opfer zu fallen.

Raubtiere hinterlassen allerdings kaum Belege für anatomische Anomalien. Dennoch wird es sie geben, aus welchem Grunde sollten Affen die Ausnahme bilden? - Die von menschlichen Züchtern gesteuerte Entwicklung des Wolfes zum Dackel basiert auf Verkrüppelungen des Beinskeletts; bei der „modernen“ Variante des deutschen Schäferhundes mit sei-

ner angeborenen Hüftdysplasie gilt die Fehlstellung der hinteren Extremitäten als der letzte Schrei.

Halten wir uns vor Augen, daß die sich öffnende Savanne für unsere Vorfahren eine Art Reservat darstellten, in dem sie vor Nachstellungen relativ sicher waren. Innerhalb des Reservats lebten sowohl Affen mit Rückgratverkrümmung als auch Affen, die ein breites Becken und einwärts gerichtete Oberschenkel hatten.

Innerhalb dieses Reservats ist eine Kreuzung zwischen den „Varianten“ nahezu unvermeidlich. Halten wir fest, daß es innerhalb der Variationsbreite der Skelettbildung genügend Ansatzpunkte gab, den „Mangel“ der verkrümmten Wirbelsäule zu kompensieren. Inzestuöse Beziehungen zwischen „Sonderlingen“ erhöhen zudem die Wahrscheinlichkeit der Merkmalskombination. Das reicht vollkommen aus, um eine Rückkoppelungsschleife in Gang zu setzen.

Minus mal minus ergibt plus, sagen die Mathematiker; in der Natur gilt dieser Satz mit der Einschränkung, daß die Randbedingungen es zulassen.

Die Randbedingungen waren zur damaligen Zeit allerdings nicht so, daß die sich bildende Savanne genügt hätte, die junge Menschheit zu ernähren. Sie stellte überwiegend Gräser als Nahrungsmittel zur Verfügung, das haben Pollenanalysen ergeben. Früchte, deren Transport sich gelohnt hätte, hielt die Savanne also nicht bereit.

Dank langjähriger Beobachtung weiß man heute, daß selbst Schimpansen zur Fortbewegung gelegentlich nur die hinteren Extremitäten benutzen, vor allem dann, wenn sie begehrten Früchte transportieren wollen.

Der Aktionsradius unseres Vorfahren war nicht auf die Savanne beschränkt. Seine Abenteuerlust ermöglichte ihm die Rückkehr in seine ursprüngliche Heimat, die Reste des Regenwaldes. Damit konnte er auch dessen Nahrungsquellen anzapfen; eine Gelegenheit, die die Natur nur sehr wenigen Lebewesen bietet.

Und dieses Dasein als „Grenzgänger“ könnte unseren Vorfahren den entscheidenden Überlebensvorteil gewährt haben. Die infolge der einander kompensierenden Verkrüppelungen geschaffene Möglichkeit, mehr Nahrungsmittel zu transportieren als die Konkurrenten, gab der Rückkoppelungsschleife in Richtung des aufrechten Gangs weiteren Schwung.

Computeranimationen zeigen, daß aus heutiger Sicht der damalige aufrechte Gang unserer Vorfahren ein wenig watschelhaft erscheint. Aber wir, ihre Nachkommen, sind der Beweis, daß sie sich äußerst erfolgreich durchs Leben geschlagen haben.

Zwei einander kompensierende anatomische Anomalien sind für die Entwicklung des aufrechten Gangs hinreichend. Die Rahmenbedingungen ließen es zu.

Der aufrechte Gang ist aber nur eines der Merkmale, die den Menschen vom Affen zu trennen scheinen.

Fangen wir beim augenfälligsten an: Affen haben ein Fell, der Mensch aber nicht. Wo ist die zugehörige Verzweigung zu finden.

Discovery ist bereits kurz nach dem Ablegen in einer Nebelzone gelandet. Es hat die Richtung eingeschlagen, die wir kennen, aber die Lokalisation der Verzweigung ist nicht möglich, weil jeder Beleg durch Fossilien fehlt. Da die Evolution der menschlichen Haut lediglich dessen Oberflächengestaltung betrifft, ist eine Beweisführung durch Fossilien so gut wie ausgeschlossen.

Aber zwischen Stromkilometer 3.495 und 3.493 kam unseren Vorfahren irgendwie das Fell abhanden.

Einen Hinweis gibt uns Ernst Haeckels biogenetisches Grundgesetz. Danach wiederholt jeder Organismus während seiner individuellen Entwicklung vom befruchteten Ei zum ausgewachsenen Organismus (Ontogenese) die wesentlichen Stadien seiner Stammesgeschichte (Phylogenese). In der Ontogenese des Menschen findet sich bis in die letzte vorgeburtliche Phase hinein ein Fell („Lanugo“), das kurz vor der Geburt wieder verschwindet.

An dieser Stelle müssen wir versuchen zu ergründen, warum während der Ontogenese phylogenetische Strukturen auftauchen und wieder verschwinden.

Denn neben dem Verschwinden stammesgeschichtlich überholter Merkmale taucht ein weiteres Phänomen auf, nämlich, daß zuweilen embryonale Strukturen nicht weiterentwickelt werden und dem späteren Aussehen des fertigen Organismus ein „kindliches“ Gepräge geben. Dieses Phänomen nennt man Neotenie oder Verjugendlichung. - So weist beispielsweise der menschliche Schädel eine Reihe von Merkmalen auf, die sich beim Schimpanse nur in der Embryonal- oder Kleinkindphase finden.

Im Rahmen der linearen Evolutionstheorie mußte in beiden Fällen die Frage nach dem Nutzwert der jeweils eingeschlagenen Richtung gestellt werden, weil eben nur „nützliche“ Veränderung von der Selektion „akzeptiert“ wurden. Regelmäßig geraten Evolutionsbiologen damit in Erklärungsnot.

Die nichtlineare Evolution ist von dem Zwang, jeder Veränderung einen bestimmten Nutzwert zuzuordnen zu müssen, befreit. - Pflanzte sich der Träger einer neotenen Struktur fort, wird dieses weitervererbt. Gleiches gilt für Träger von Merkmalen, die der Organismus aufgrund einer „Erbkrankheit“ später einbüßt.

Allerdings zwingt diese Feststellung dazu, das biogenetische Grundgesetz erneut unter die nichtlineare Lupe zu nehmen:

Nichtlineare dynamische Systeme werden nicht nur durch positive Rückkopplungsschleifen geprägt, die so lange beschleunigen, bis deren negative Gegenspieler sie bremsen bzw. „kontrollieren“; sondern auch durch die Gabelungspunkte, an denen sich das System für die eine oder andere Richtung entscheiden muß.

Wenn die individuelle Entwicklung aller vielzelligen Lebewesen in allen Fällen dem Pfad der Phylogenese folgt, deutet das darauf hin, daß im Erbgut die Entscheidungspunkte und die Richtung gespeichert sind.

Neotenie würde dann bedeuten, daß an irgendeiner Stelle die Information darüber, wie es „weitergeht“, verloren gegangen ist. - Das deckt sich mit dem Befund der rudimentär angelegten Organe. Auch hier wurde im Zuge der Ontogenese die Entwicklung zum fertigen Organ abgebrochen. - Bei allen Lebewesen ist Träger der Erbinformation die DNA. Es scheint, als könne diese Informationen nicht nur speichern, sondern auch regelrecht vergessen.

Das Vergessen scheint auch eine zentrale Rolle bei der Zelldifferenzierung zu spielen. Wenn eine Zelle sich im Verlaufe der Ontogenese spezialisiert, ist sie gezwungen, alle in ihrem Genom vorhandenen „überflüssigen“ Informationen zu unterdrücken. Zur Erfüllung ihrer Aufgabe muß sie vergessen können.

Damit sind wir bei der grundsätzlichen aller Fragen in diesem Zusammenhang angelangt, ob das Genom des Individuums trotz des Vergessens nicht immer noch alle Informationen der Organismen enthält, von denen es abstammt.

Es geht mir indes hier nicht darum, grundsätzliche Fragen zu klären, vielmehr ist es meine Absicht, die Position des Menschen im System der Natur möglichst exakt zu bestimmen. Aus diesem Grunde kann die aufgeworfene Grundsatzfrage offenbleiben.

Das biogenetische Grundgesetz in der hier vertretenen Interpretation läßt vermuten, daß es, lange bevor der Mensch den aufrechten Gang erwarb, einen genetischen Defekt gab, der unbehaarte Artgenossen hervorbrachte. Denn der Verzweigungspunkt für nackte Haut liegt ontogenetisch vor dem aufrechten Gang.

Freilich hatten nackte Affen zunächst kaum eine Überlebenschance. Damit wären sie den Albinos vergleichbar. Albinismus, die Unfähigkeit zur Pigmentbildung in der Haut, tritt im Tierreich gelegentlich auf, läßt in freier Wildbahn den Merkmalsträgern aber kaum eine Möglichkeit, das fortpflanzungsfähige Alter zu erreichen. Für Freßfeinde sind sie eine allzu markante Beute. Der genetische Defekt des Albinismus geistert dennoch durch die Genome des Tierreichs. Also ist zu erwarten, daß auch die Anlagen für Pelzlosigkeit in den Genen versteckt die Jahrmillionen überdauerte, bis sie eine Gelegenheit erhielten, Geltung zu beanspruchen.

Vielleicht sind die entsprechenden Erbanlagen fast so alt wie die Säugetiere selbst. Denn es gibt eine auffällige Parallelentwicklung, die nur in den heißesten Gegenden Afrikas vorkommt: die Nacktmulle (*Heterocephalus glabus* Rüppell), ein Verwandter unseres Maulwurfs. Auch dieser hat kein Fell, sein Körper weist neben Tastaaren lediglich eine spärliche Behaarung auf. - Ich denke, es hat bisher kaum ein Biologe die Embryologie der Nacktmulle erforscht. Ich könnte aber wetten, daß auch bei der Nacktmulle kurz vor der Geburt ein Fell erscheint, dann aber wieder verschwindet. Der Mensch steht mit seiner Nacktheit also nicht allein da.

Im übrigen sind auch andere Tiere in warmen Gegenden durchaus „nackt“. Der Elefant und auch das Nashorn haben eine auf reine Kühlung angelegte Körperoberfläche.

Wie kam es dazu, daß die Nacktheit sich auch beim Menschen durchgesetzt hat?

Nach der klassischen Evolutionstheorie ist dafür erforderlich, daß die nackte Haut einen anpassungsmäßigen Vorteil geboten hätte. Und hier gerät die lineare Evolutionstheorie gewaltig ins Schleudern.

Robert Wesson, der in seinem Buch „Chaos Zufall und Auslese in der Natur“ zu den ungelösten und immer noch rätselhaften Fragestellungen der Evolutionstheorie umfassend und ideenreich Stellung nimmt, weiß auch keine Antwort:

„...Und der Verlust des Haarkleides beim Menschen, das die meisten Säugetiere schützt, dürfte kaum adaptiv sein. Die Haare mögen als Nistplatz für Läuse und Flöhe dienen, doch Tiere mit einem kurzen, dichten Haarfell sind kaum mit Parasiten übersät. Der Verlust der vorteilhaften Behaarung nimmt sich um so ungewöhnlicher aus, als ausgerechnet am Kopf, wo sie nicht besonders gebraucht werden, Haare stehengeblieben sind... (S. 326)“

Lassen Sie uns nun dem Pfad der Evolution einmal nichtlinear folgen. Wir sind uns dabei dessen bewußt, daß die Forderung, eine Mutation müsse einen Nutzen nach sich ziehen, überflüssig ist. Jede Veränderung im Erbgut kann Ansatzpunkt für eine positive Rückkoppelungsschleife sein. Erforderlich ist allein, daß das allgemein negative Vorzeichen einer Veränderung der Erbanlagen zumindest neutralisiert wird. Zur Initialzündung reicht wegen der Eigendynamik der Prozesse eine kurzzeitige Neutralisierung oder Vorzeichenumkehr aus.

Der erste Faktor, der ein Überleben ermöglichte, war die Umgebungstemperatur. Diese wird auch in der Nacht nicht unter 20° Celsius gefallen sein. Das ergibt sich aus einem Rückschluß über die Funktionsweise der menschlichen Haut. Im Gegensatz zum Fell kann sie den Körper nur kühlen, ihn aber nicht isolieren, also von witterungsbedingten Umwelteinflüssen unabhängig machen. Gerade die Isolationswirkung des Fells war eines der entscheidenden Erfindungen der Natur, die den Erfolg warmblütiger Tiere begründeten.

Sie können den Temperaturbereich, in dem der Mensch ohne Kleidung leben kann, an warmen Sommertagen selbst ausprobieren. Setzen Sie sich in der Badehose ins Freie. Sie werden rasch feststellen, daß Sie zu frösteln anfangen, wenn sich die abendliche Abkühlung der 20° - Marke nähert. Frösteln ist der Versuch des Körpers, durch Muskelzittern Wärmeverlust auszugleichen. Das ist der Beweis dafür, daß Sie mehr Wärme an die Umgebung abgeben, als Ihnen bekömmlich ist.

Daneben galt es soziale Widerstände zu überwinden. Der Mensch bezeichnet sich selbst gern als vernunftbegabtes Wesen, dennoch reagiert er mit Abscheu und sozialer Ausgrenzung, wenn ein Individuum körperliche Merkmale aufweist, die von der Norm abweichen, wenn es „mißgestaltet“ ist. Auch Unfälle, die Verbrennungen oder dauerhafte Entstellungen nach sich ziehen, stürzen die Betroffenen nach anfänglicher Bestürzung in die soziale Isolation. Selbst abstehende Ohren können zu sozialer Ausstoßungsreaktion führen. Wie gesagt, mit Vernunft oder gar „Weisheit“ hat das nichts, aber auch gar nichts zu tun. In diese Kategorie einzuordnen sind die sozialen Widerstände, mit denen der nackte Affe zu kämpfen hatte.

Der Ausgrenzung diametral gegenüber steht das Phänomen, daß gerade Behinderte in ihren Familien besondere Wertschätzung genießen. Im engeren Sozialverband reicht die Normabweichung zum Hervorrufen einer sozialen Ausstoßungsreaktion offenbar nicht aus. Sie bewirkt vielmehr das Gegenteil.

Unser aller Existenz beweist, daß Zuneigung und Fürsorge die Oberhand behielten. Eine im Vergleich zum Albinismus erhöhte Verbreitung der Erbanlagen für nackte Haut brauchte nur ein geringfügiges Übergewicht der Fürsorge gegenüber der sozialen Ausstoßung. Denn allein damit erhöhte sich die Häufigkeit des Auftretens unbehaarter Affen.

Diese werden, so scheint es, Schwierigkeiten gehabt haben, einen Sexualpartner zu finden. Wenn sie auch aufgezogen wurden, für das andere Geschlecht müßten sie aufgrund ihres Andersseins sie zunächst eher als unattraktiv gegolten haben, so jedenfalls suggeriert es der Standpunkt des heutigen Menschen, der nach wie vor einer gewissen „Rassenhygiene“ das Wort redet.

Nun gibt es im Bereich der Natur nichts, was es nicht gibt. Bereits in der Frühzeit der Verhaltensforschung hatte sich herausgestellt, daß es bei verhaltensauslösenden Mechanismen sogenannte supranormale Reize gibt. Das sind Reize, die durch den menschlichen Versuchsleiter abstrahiert und übersteigert, stärker wirken als der natürliche Reiz.

„...Die Untersuchungen am Sammetfalter haben den Nachweis erbracht, daß fortpflanzungsbereite Männchen nicht etwa auf Weibchenmodelle der arttypischen Färbung am meisten ansprechen, also auf dunkelgrau-braun gefärbte Attrappen, sondern auf völlig schwarze. Auch eine etwas übernormale Größe hatte besseren Erfolg als das normaldimensionierte Modell.

In solchen Fällen liegen also Möglichkeiten der Wirkung bereit, welche >schlummern< und vielleicht nie zur Geltung kommen können. Wer weiß, ob dieser Dornröschenschlaf nicht in einzelnen Fällen Möglichkeiten der Artumwandlung birgt? Es wäre denkbar, daß durch erbliche Mutationen sich Änderungen einstellen, die in der Richtung supernormaler Reizgestalten gehen: daß bei Faltern in der Tat solche dunklere Tiere entstünden und dann die Rolle des „Märchenprinz“ spielen würden, der die schlummernden Regungen zum Leben weckt. Solche Vorgänge könnten zur Isolation und Stabilisierung von neuen Rassen führen.

*B. Petersen und seine Mitarbeiter in Uppsala haben jüngst (1952) gezeigt, daß das Männchen des Bergweißlings *Pieris bryoniae*, ein dem gewöhnlichen Kohlweißling verwandter Falter, auf die arteigenen Männchen und auf die Weibchen des nahe verwandten Rapsweißlings visuell viel stärker ansprechen als auf die Weibchen der eigenen Art. Die schwedischen Forscher stellen denn auch diese Wirkung in die Gruppe der >supernormalen< Auslösung und diskutieren die möglichen evolutiven Folgen. >Sicher fänden sich die Geschlechter leichter, wenn das *Bryoniae*-Weibchen weißflügelig wäre.< Das evolutive Problem hat noch viele Seiten, die hier nicht erörtert werden – uns geht es im Augenblick vor allem darum, zu zeigen, daß Auslöser nicht immer, wie es zunächst logisch erschiene, den Merkmalen der natürlichen, normalen Umwelt entsprechen.*

Das >Übernormale< begegnet uns noch in einigen Fällen, die uns daran mahnen, die >normalen< Formen und Farben wirksamer Reizgestalten nicht allzusehr für notwendig zu halten. Ich denke an einzelne Fälle von Albinismus. So wissen wir (Dewar, 1908) von Fällen, wo ein weißer Pfauhahn von gewöhnlichen Pfauhennen bevorzugt wurde, weil er sich durch besonders >erotisiertes< Verhalten, durch dauernde Balz, auszeichnet. Die ganz komplizierte Entfaltung farbiger Muster beim normalen Pfauenrad überschreitet jedenfalls den Rahmen des >strikt Notwendigen< – alle seine farbigsten und reichsten Musterungen fehlen dem im vorliegenden Falle wirksameren Albino.

Übrigens gibt Murphy einen Fall an, wo ein weiblicher Albino beim Königspinguin auf die normalen Männchen eine größere sexuelle Anziehung ausübte als die normalen Weibchen. Ich erwähne diese Ausnahme nur nebenbei – erst genauere Untersuchungen können uns zeigen, was da am Werk ist, kennen wir doch auch Beispiele, wo Pinguine albinotische Ausnahmestiere mißhandelt haben, da sie dem Anblick der Gruppennorm nicht entsprechen.³⁷

Die Hürde, einen Geschlechtspartner zu finden, war unter diesen allgemeinbiologischen Umständen wohl das geringste Problem. Eine weitaus größere Schwierigkeit bei der Fortpflanzung trat auf, wenn „nackte“ Frauen Nachwuchs bekamen. Dabei spielt der Phänotyp des Nachwuchses, also behaart oder unbehaart, keine Rolle:

Auch neugeborene Menschen des 21. nachchristlichen Jahrhunderts kommen mit einem ausgeprägten Klammerreflex zur Welt. Sie können sich damit durchaus im Fell eines Affenweibchens festhalten. An der eigenen Mutter können sie dies allerdings nicht. Sie rutschen ab und fallen zu Boden.

Vor vier Millionen Jahren war es bei der unbehaarten Variante nicht anders. Denn da war nichts, wo sich ihre Jungen hätten festklammern können. Überleben konnten die Neugeborenen der nackten Mütter nur in den Fällen, in denen diese ihrem Nachwuchs eine besonders hohe Aufmerksamkeit und Fürsorge zuteil werden ließen.

Wie kam es aber, daß die nackte Variante sich schließlich vollends durchsetzte?

Wir rekapitulieren, daß bei der Entstehung der Savanne in Ostafrika die für diese Landschaft typischen Lebewesen sukzessiv eingesickert sind. Die Vorfahren des Menschen gehörten zu den Pionieren. Die Nachstellungen durch Fleischfresser hielt sich in Grenzen. - Nach und nach besiedelten die typischen Pflanzenfresser der offenen Ebene, vorwiegend Huftiere, den Lebensraum unserer Vorfahren. Die Jäger, deren Hauptnahrungsquelle die Huftiere waren, folgten nach.

Damit wurde auch das Leben für unsere Vorfahren gefährlicher, denn der relativ langsame Mensch war für einen schnellen Jäger ein willkommener Leckerbissen; und gegenüber Raubtieren, die im Rudel jagten, hatte er nicht einmal den Hauch einer Chance.

³⁷ Portmann, aaO. S. 224f

Da sich die Rahmenbedingungen in der Natur fortlaufend ändern, können wir die, unter denen eine Rückkoppelungsschleife für die unbehaarte Haut ansetzen konnte, nur anhand des weiteren Geschehensablaufes bestimmen.

Unsere Vorfahren waren wesentlich intelligenter, als man bislang annahm. Erst jüngst hat der Verhaltensforscher Christophe Boesch zeigen können, daß auch Schimpansen beim Werkzeuggebrauch kulturelle Unterschiede kennen. Der Unterschied bei der Handhabung eines Gegenstandes setzt eine voneinander verschiedene Idee über dessen Gebrauch voraus. Ferner lernen Schimpansenkinder von ihren Müttern nicht nur die verschiedenen Arten genießbarer Pflanzen zu unterscheiden; sie lernen auch, zu welchem Zeitpunkt die jeweiligen Früchte reif sind. Ohne diese „Schulstunden“ sind sie in freier Wildbahn nicht lebensfähig. Handaufgezogene Schimpansen, denen ihre Pfleger ein Leben in Freiheit ermöglichen wollten, wurden auf eine für diesen Zweck reservierte Insel verfrachtet und mußten unter der Obhut des Menschen erst einmal lernen, sich dort selbst zu ernähren.³⁸

Wir sollten also gar nicht mehr hinhören, wenn gesagt wird, das Gehirn unserer hominiden Vorfahren hätte „lediglich“ die Größe eines Schimpansenhirns gehabt. Denn gegenüber den Kenntnissen und Fertigkeiten, die ein Schimpansenkind lernt, erscheint, was den Nahrungserwerb angeht, unsere Zivilisation als ein Verharren im Säuglingszustand. - Mit dem Supermarkt an der Ecke als ewige Mutterbrust.

Wenn Schimpansenkinder ihre Nahrungsquellen in der beschriebenen Weise nur durch Tradition kennenlernen, setzt das voraus, daß sie klassifizieren können. Klassifizieren bedeutet, die Einheit in der Vielfalt erkennen. - Einheit in der Vielfalt aber ist das Kennzeichen jeder echten Sammlung. Nach diesem Muster wird übrigens auch das Angebot in einem Supermarkt gestaltet.

Die intellektuellen Fähigkeiten eines Schimpansen reichen auch vollkommen aus, Werkzeuge in differenzierter Weise zu gebrauchen. Die Erkenntnisse, die Christophe Boesch gewonnen hat, beziehen sich auf die Benutzung feiner Werkzeuge, nämlich auf die Handhabung von Grashalmen beim Ameisen- bzw. Termitenfang.

Nun kann der Mensch dank seiner Fähigkeit zum „Pinzettengriff“ Gegenstände erheblich besser manipulieren als ein Schimpanse. Aber allein die Tatsache, daß unsere nächsten Verwandten sie benutzen, läßt den Schluß zu, daß unsere gemeinsamen Vorfahren sich ähnlich verhielten.

Nach dem Übergang zur bipeden Lebensweise war der Daumen zunächst neutralisiert. Seiner Funktion beim Baumhängeln, die eine Mutation in Bereich der Hand zum tödlichen Risiko hätten werden lassen, war er beraubt. Veränderungen an seiner Struktur waren unschädlich, soweit sie einem Werkzeuggebrauch nicht im Wege waren. Das tatsächliche Verhalten unserer Altvordern, nämlich eifrig Werkzeuge zu benutzen, setzte eine Rückkoppelungsschleife in Gang und ließ die menschliche Hand in ihre heutige Form fließen.

³⁸ vgl. auch Wolfgang Köhler, Intelligenzprüfungen am Menschenaffen, S. 70ff u. 103ff

Nicht nur der Werkzeuggebrauch bewirkte Neuerungen im Leben unserer Vorfahren.

Der Einzug des Großwildes und der ihnen folgenden Fleischfresser in die Savanne forderte von unseren Vorfahren erhöhte Aufmerksamkeit und eine ständige Beobachtung der Umgebung, wobei sie lernten, mit der latenten Gefahr durch Freißeinde fertig zu werden, indem sie lernten, deren Verhalten einzuschätzen.³⁹

Unsere Vorfahren kannten die Gewohnheiten ihrer natürlichen Feinde sehr genau. Dabei sind ihnen mit Sicherheit die diversen Jagdstrategien gemeinschaftlich lebender Fleischfresser nicht entgangen.⁴⁰ Sie waren auch dazu in der Lage, artfremde Verhaltensweisen nachzuahmen. - Einen Vorgang, der - auf die entsprechende Neigung der Schimpansen bezogen - in der deutschen Sprache mit „Nachäffen“ titulierte wird.

Im 20. Jahrhundert beobachteten Forscher über Jahre hinweg das Verhalten sozial lebender Fleischfresser. *„Eine Löwinnen-Gruppe, die Seite an Seite in offener Querformation ruhig und zielstrebig auf ihre Beute zu-steuert, dürfte wohl die erstaunlichste menschenähnliche Verhaltensweise im ganzen Tierreich sein. Die Gruppenjagd bietet ganz offensichtlich Vorteile. Während die Wildhunde auf diese Weise Zebras töten können, sind gemeinsam angreifende Löwinnen in der Lage, es mit großen Tieren wie Büffeln und Giraffen aufzunehmen, die mit einer einzelnen Raubkatze durchaus fertig werden könnten. Außerdem gelingt es einem einzelnen Löwen, der sich auf eine Herde grasender Tiere stürzt, in neun von zehn Fällen nicht, Beute zu schlagen, während die gemeinschaftlich jagenden Löwen viel häufiger Erfolg haben, besonders wenn sie nachts im Dickicht jagen oder sich ihrer Beute gegen den Wind nähern. Manchmal lauern Löwen auch ihren Opfern auf, ein anderes Mal greifen sie offen an und treiben die Tiere in eine Sackgasse.“* (Nigel Calder, Das Lebensspiel S. 145 f)

Heute ist es möglich, einen Beobachtungszeitraum von drei Jahren mit wenigen Zeilen Text oder einigen Minuten Film allen Menschen dieser Welt unmittelbar zugänglich zu machen. Vor vier Millionen Jahren sah das etwas anders aus. Die künftige Jagdstrategie im Rahmen eines Sandkastenspiels zu diskutieren, lag weit außerhalb der Möglichkeiten unserer Vorfahren. Sie waren darauf angewiesen, es einfach zu versuchen. – In diesem Zusammenhang erscheint das Hervorheben der Menschenähnlich-

³⁹ Meiner Ansicht nach finden wir das Echo jener Zeit in der Tatsache, daß der Mensch dazu fähig ist, reale Gefährdungen der Natur zu ignorieren. Beispielsweise siedelt er in hochgradig erdbebengefährdeten Gebieten und an Vulkanhängen. Aus allen Begründungen, die dafür abgegeben werden, läßt sich entnehmen, daß die Erwartung, alles unter Kontrolle zu haben, verhindert, den Tatsachen ins Auge zu sehen. Das schwere Erdbeben von Kobe, der Ausbruch des Montserrat und die Flutwellen der letzten Jahre haben gezeigt, daß es auch bestimmtes emotionales Muster zur Bewältigung solcher Katastrophen gibt. Anstatt sich mit der Tatsache abzufinden, daß das Unvermeidliche geschehen ist, reagieren die Menschen enttäuscht und suchen unsinnigerweise nach den Schuldigen.

⁴⁰ Die Gabe, die Phänomene der Umgebung ausdauernd zu beobachten, spiegelt sich wieder in den Kenntnissen prähistorischer Astronomen. Sie mußten eine unglaubliche Geduld an den Tag legen und außerdem ein Gespür für Veränderungen haben, das beim zivilisierten Menschen einer schnellebigen Zeit nicht verloren, aber unterdrückt ist, so daß es sich nur noch in seinen Phantasien entfalten kann.

keit des Verhaltens von jagenden Löwinnen als Verwechslung von Original und Fälschung.

Gute Beobachter waren sie, unsere Vorfahren. Im Nachahmen waren sie Meister. Sie verfügten ferner über eine ausgeprägte Abenteuerlust. Also wird es nur eine Frage der Zeit gewesen sein, bis sie begannen, das Verhalten ihrer Freßfeinde zu kopieren. Das ist der Grund, weshalb wir im Jagdverhalten mancher Raubtiere etwas Menschenähnliches zu entdecken glauben. Wir sind die Plagiatoren!

Allerdings bleibt auch nach dieser Feststellung die Frage offen, warum unsere Vorfahren das Verhalten ihrer Freßfeinde kopierten.

Wir haben oben gesehen, daß Organismen die neu entstandene Savanne nach einem bestimmten Schema besiedelten. Zunächst die Pflanzen und Insekten, mit ihnen die Insektenfresser, es folgen die Pflanzenfresser, dann die Fleischfresser, die die Pflanzenfresser fressen.

Mit der Zeit erwuchs den frühen Zweibeinern der Savanne ernsthafte Konkurrenz durch die klassischen herbivoren Steppentiere. Ferner mußten sie sich nun mit deren Jägern auseinandersetzen, die mit Sicherheit keine Skrupel kannten, einen bipeden Affen zu schlagen.

Um zu überleben, wird unseren Vorfahren nichts anderes übrig geblieben sein, als sich ihre Nahrung auch durch die Jagd zu verschaffen.

Gibt es für die Behauptung, der Mensch hätte mit der Jagd begonnen, bevor er denken konnte, irgendwelche Knochenfunde?

Nein, aber körperliche Merkmale hinterlassen schließlich Spuren im Gestein; Verhaltensmerkmale können das nicht. Sie verschwinden dennoch nicht spurlos, sie bleiben in den Gehirnen der Nachfahren. Dabei macht es keinen Unterschied, ob das Verhalten über die Gene oder die Tradition vererbt wurde. Verhaltensmuster, die tief im Inneren des Gehirns ihren Ursprung haben und die auf der Verstandesebene nicht zu erfassen und erklärbar sind, tragen die Vermutung des Angeborenen in sich. Vor allem dann, wenn sie in allen Kulturkreisen anzutreffen sind. Manchmal überlagern die jeweiligen Ausprägungen eines Musters dieses so stark, daß es kaum noch zu erkennen ist. Dennoch ist es vorhanden und bei näherem Hinsehen zu entlarven.

Die Veränderungen in Verhaltensmustern erfolgen erheblich subtiler als die der körperlichen Merkmale. Dennoch sind sie nicht wegzuleugnen. Ihre Verzweigungspunkte sind in erheblichem Umfang im Bereich der allgemeinen Variationsbreite versteckt. Laminare Evolution braucht keine dramatische Veränderung im Erbgut, sie kann innerhalb der natürlichen Variationsbreite an jedem beliebigen Punkt ansetzen. Die positiven Rückkoppelungsschleifen, die zur Ausbildung einer neuen Verhaltensweise beitragen, sind daher weniger augenfällig.

Festzuhalten bleibt, daß mangels augenfälligen Beweises keinem natürlichen Antrieb eine eindeutige Verursachung der beim heutigen Menschen vorzufindenden Verhaltensmuster zugeordnet werden kann. Daß die Evolution eine bestimmte Richtung eingeschlagen hat, läßt sich allerdings anhand einiger merkwürdiger Verhaltensweisen des Menschen ergründen,

für die es keine verstandesmäßigen Erklärungen gibt oder für deren „Rechtfertigung“ langatmige Begründungen gegeben werden.

Heutiges menschliches Verhalten läßt im Umkehrschluß aber eine Beurteilung der Gefühlslage unserer Vorfahren zu, wenn diese ein bestimmtes Verhalten an den Tag legten.

Spielen Sie Lotto? - Ist die Spielhalle Ihre Heimat? Gehen Sie zur Rennbahn oder halten Sie sich einen Börsenmakler? - Sind Sie Schalke-Fan oder bevorzugen Sie die Kölner Haie? Neuerdings kommen auch in Deutschland die Sportarten Basketball und American Football in Mode, Sie könnten also auch ein Fan der Düsseldorfer Rhinefire sein.

All das sind unterschiedliche Aktivitäten, die auf den ersten Blick kaum etwas miteinander zu tun haben. Schauen wir genauer hin, stellen wir fest, daß sie alle etwas mit dem Hetzen zu tun haben. Der eine hechelt dem Jackpot hinterher, der andere nur dem Superspiel. Auf der Rennbahn hetzen Pferde um die Wette; - aber nicht um die eigene, sondern um die der Menschen. Der Börsenspekulant erhofft sich raschen Gewinn, vor allem in den neuen Märkten, er gleicht insoweit dem Lottospieler. Fußball, Eishockey und alle anderen Mannschaftsspiele gehören zu den klassischen Hetzspielen. Die letztgenannte Aktivität bezeichnet man gemeinhin als Hetzkampagne. - Sprache ist ein sehr empfindliches Instrument, unbewußte Vorgänge sichtbar zu machen. -

Bei aller Hetzerei - der „Spaßfaktor“ ist unverkennbar. Vor Jahrmillionen hatte sich der zum Affen führende Lebensweg von dem der Raubtiere getrennt, Affen sind körperlich nicht einmal in der Lage, größere Tiere zu reißen und aufzufressen. Dennoch wurden sie vom Jagdfieber gepackt. - Als der erste Trupp unserer Vorfahren losrannte, um auf Tiere Jagd zu machen, die wesentlich größer waren als er, war die Rückkoppelungsschleife vom gelegentlichen Fleischfresser zum regelrechten Raubaffen in Gang gesetzt. Obwohl sie zu Anfang mit Sicherheit überwiegend erfolglos waren, entwickelten Sie Freude und Begeisterung an derartigen Aktivitäten.

Wir müssen uns dabei immer vor Augen halten, daß der Mensch über keine natürlichen Waffen verfügt. Körperliche Überlegenheit gegenüber den anderen Gruppenmitgliedern als einziges Kriterium für die Eignung zum Häuptling einer Jäger- und Sammlerhorde scheidet aus, denn der Waffen- und Werkzeuggebrauch setzt komplexere Eigenschaften voraus als Muskelkraft alleine:

Die Anforderungen der gemeinschaftlichen Jagd erlauben auf der einen Seite kein großes Palaver. Bis man sich geeinigt hat, wie man die Beute erlegt, ist sie weg. Einer muß führen. Auf der anderen Seite ist größtmögliche Flexibilität erforderlich, jeder einzelne muß fähig und ggf. bereit sein, den Platz des anderen einzunehmen, wenn dieser durch Verletzung oder Tod ausscheiden sollte. Jeder muß also grundsätzlich in der Lage sein, auch den Platz des Häuptlings einzunehmen. Ebenso muß der Häuptling jederzeit abgelöst werden können, etwa für den Fall häufigen Versagens, was unter den Lebensbedingungen der Wildnis eine Frage des Überlebens sein kann. Der Häuptling kann also nur so lange Häuptling bleiben, wie er das Vertrauen der von ihm Geführten genießt. Die Vorrangstellung muß sich aus dem Vertrauen der Gruppe oder Horde ergeben; wer als Häuptling anfängt, willkürlich Gruppenmitglieder umzubringen, um seine

Vormachtstellung zu sichern, ist bald ein toter Häuptling. - Unser Primatenerbe hinterließ dem Menschen daneben aber auch seine Neigung zu Konkurrenz und Rivalität. Das führt dazu, daß niemals alle Mitglieder der Gruppe oder Horde den Häuptling akzeptieren. Solange einem ablösungswilligen Rivalen des Häuptlings die Mehrheit der Gruppe nicht bereit ist zu folgen, wird er sich gegen den alten nicht durchsetzen können. Es liegt auf der Hand, daß Führerprinzip und Absolutismus keine natürlichen Wurzeln haben; die Anforderungen, die die Natur an die Jagdgemeinschaft unserer Vorfahren stellte, spiegeln vielmehr bereits das Grundmuster dessen wider, was wir als Demokratie bezeichnen.

Ich behaupte deshalb, daß wir die Demokratie weniger den Philosophen verdanken, die sich seit mehr als zwei Jahrtausenden abmühen, die Probleme einer Staatsorganisation in den Griff zu kriegen, als unserer eigenen Natur.

Bei im Rudel jagenden Raubtieren gibt es eine Verhaltenskoordination, deren Wirkungsweise bis heute rätselhaft ist. Ohne Handy oder Funkgerät scheint auf der Jagd jedes Rudelmitglied seine Position und jeweilige Aufgabe zu kennen. Sie sind von einer Art „Teamgeist“ erfaßt.

Wo aber ist der Teamgeist beim Menschen zu finden? Warum wird so häufig nach ihm gefahndet, er aber kaum gefunden? - In allen Lebenslagen wird er beschworen und gefordert, vor allem in Sport und Wirtschaftsleben.

Des Rätsels Lösung ist ganz einfach: Man hat den natürlichen Teamgeist des Menschen immer wieder weggeleugnet und zugunsten hierarchischer Strukturen immer wieder unterdrückt. Der allseits geschätzte Behaviourismus, der alles menschliche Verhalten als erlernt einstuft, bot die theoretische Möglichkeit der Schaffung des sozialistischen Menschen ebenso wie die „Heranzüchtung“ natürlicher Sklaven des Kapitalismus.

Die Verzerrung der Weltsicht hat wieder einmal den Blick auf das Lernen aus alltäglichen Erfahrungen verstellt. Teambildungen, das Zusammenfinden von Menschen zur Erreichung eines als gemeinsam angesehenen Zieles setzt nicht eine Verabredung oder gar ein tatsächlich gemeinsames Ziel voraus. An fast jeder Straßenecke können Sie spontane Teambildung beobachten. Nämlich immer dann, wenn jemand ein Problem hat, das er allein nicht lösen kann und andere um Hilfe bittet. In solchen Situationen werden Sie rasch feststellen, daß das Ziel „Problemlösung“ bei den Helfern als eigenes Ziel verinnerlicht wird. Fragen Sie nur einmal Ihre Mitmenschen nach dem Weg. Es wird Ihnen u.a. widerfahren, daß Ihnen einer der Angesprochenen leider keine Auskunft geben kann, aber einen Dritten nach einem Stadtplan fragt. Ohne daß Sie darum gebeten hätten, machen sich Ihre beiden Helfer gemeinsam mit Ihnen auf die Suche nach dem richtigen Weg. Das Team „erlischt“, sobald Sie sich bedanken und sagen, Sie wüßten jetzt Bescheid. - Probieren Sie es einmal, es klappt nicht immer, aber oft genug.

Daß manchmal im Sport, in Wirtschaft und Politik Teamgeist Mangelware zu sein scheint, hängt mit den besonderen Anforderungen der Tätigkeitsfelder zusammen, beseitigt aber den Grundsatz nicht. Wenn Sie ein wenig näher hinschauen, werden Sie feststellen, daß über fehlenden „Teamgeist“ am heftigsten geklagt wird, wenn absoluter Gehorsam verlangt, die Gefolgschaft aber verweigert wird.

Menschen sind von Natur aus soziale Wesen. Das Jagdverhalten hat sich bei Rudeljägern aus dem Sozialverband entwickelt. Das soziale Leben unserer Vorfahren beinhaltete damit nahezu zwangsläufig auch die Möglichkeit, ähnliche Verhaltensmuster hervorzubringen. - Und das eben ist der Teamgeist.

Daß tatsächlich eine Art „Geist“ dahintersteckt, ergibt sich aus Beobachtungen, die am Nueva Learning Center in San Francisco gemacht wurden:

„Im Fach >Self Science< geht es um Gefühle, die eigenen und die, welche in Beziehungen auftauchen. (...) Die Kurse selbst mögen auf den ersten Blick ereignislos erscheinen, und noch viel weniger hat man den Eindruck, daß sie die dramatischen Probleme, denen sie gelten, zu lösen vermögen. (...) Vergleichen Sie das, was Sie aus Ihrer eigenen Schulzeit kennen, mit dem folgenden Einblick in eine Stunde >Self Science<:

Eine Gruppe von Fünftkläßlern soll das Spiel >Cooperation Squares< spielen, bei dem die Schüler sich zusammensetzen, um quadratische Puzzlespiele zusammenzufügen. Die Schwierigkeit: Sie dürfen weder reden noch Gesten machen.

Jo - An Varga, die Lehrerin, teilt die Klasse in drei Gruppen auf, die jeweils einen eigenen Tisch zugewiesen bekommen. Drei mit dem Spiel vertraute Beobachter erhalten einen Bewertungsbogen, auf dem sie zum Beispiel festhalten, wer in der Gruppe das Heft in die Hand nimmt und die Zusammenarbeit organisiert, wer den Clown macht, wer stört.

Die Schüler kippen die Puzzleteile auf den Tisch und gehen ans Werk. Schon nach rund einer Minute ist klar, daß eine Gruppe erstaunlich wirkungsvoll als Team zusammenarbeitet; sie brauchen nur einige Minuten um fertigzuwerden. In der zweiten Gruppe bemühen sich die vier Schüler jeder für sich um sein eigenes Puzzle, aber sie kommen überhaupt nicht weiter. Daraufhin beginnen sie allmählich, ihr erstes Quadrat in gemeinsamem Bemühen zusammenzustellen, und sie machen als gemeinsame Gruppe weiter, bis alle Puzzles fertig sind.

Die dritte Gruppe strampelt sich währenddessen noch immer ab und hat gerade in Puzzle annähernd fertig, das aber auch eher einem Trapez als einem Quadrat ähnelt. Sean, Fairlie und Rahman müssen erst noch die reibungslose Koordination entdecken, auf die die beiden anderen Gruppen gekommen sind. Sie sind unzweifelhaft frustriert, prüfen hektisch die auf dem Tisch liegenden Teile, stürzen sich auf denkbar erscheinende Möglichkeiten und legen sie neben die teilweise fertigen Quadrate, nur um von der fehlenden Passung enttäuscht zu sein.

Die Spannung löst sich ein wenig, als Rahman zwei Teile nimmt und sie sich wie eine Maske vor die Augen hält; seine Partner kichern. Dies erweist sich als ein Wendepunkt der heutigen Stunde.

Jo - An Varga, die Lehrerin, möchte sie etwas ermutigen: >Wer schon fertig ist, darf denen, die noch an der Aufgabe sind, einen bestimmten Tip geben.<

Dagan schlendert zu der Gruppe, die sich noch immer abmüht, hinüber und deutet auf zwei Teile, die aus dem Quadrat herausragen: >Die beiden Teile müßt Ihr umdrehen.< Plötzlich erfaßt Rahman mit nachdenklich verzogenem Gesicht die neue Gestalt, und rasch sind die Teile an der richtigen Stelle eingesetzt, zunächst bei diesem, dann auch bei den anderen Puzzles. Als das letzte Teil beim letzten Puzzle der dritten Gruppe eingesetzt wird, kommt spontaner Beifall auf.“⁴¹

Sie sehen also, auch beim Menschen ist die Verständigung über das Erreichen eines gemeinsamen Zieles möglich, ohne daß es der Worte und der Gesten bedarf. Daraus folgt ganz natürlich, daß dem Menschen eine Neigung, ein Hang zur Kooperation eigen ist. Und diese hat ihre Wurzeln tief in der Biologie des Menschen. Sie ist nicht das Produkt von Erziehung und Moral.

Bei aller Bereitschaft zur Kooperation, die sporadische Jagdleidenschaft der Schimpansen enthält einen deutlichen Hinweis darauf, daß die Aufnahme der systematischen Jagd zu einer verstärkten Arbeitsteilung kam. Ein weiteres Indiz hierfür finden wir auch im unterschiedlichen Hormonhaushalt der Geschlechter:

Die Jagd hat sehr viel mit Raumorientierung zu tun. Männer haben eine bessere Raumorientierung als Frauen. – Es mag denen, die in ihren jeweiligen Kulturen und Religionen dem Absolutismus der Männlichkeit das Wort reden, mehr als ein Dorn im Auge sein, aber wer männlicher ist als der Durchschnitt, verliert die Orientierung:

„Gegen die Konkurrenz der hochspezialisierten Raubtiere des Katzen- und Wolfstyps wäre ein Steppenräuber, der auch nur mit Zähnen und Krallen seine Beute hätte fangen wollen, hoffnungslos auf der Strecke geblieben. Offen aber war der >Markt< für einen neuen Jägertyp, der mit Steinen, Knüppeln oder gefertigten Waffen Entfernungen überwand, die kein Raubtiersprung erreichte und der das System von Treibjagden in einem bis dahin unbekanntem Maße weiterentwickelte. Damit wurde die Fähigkeit, sich zielsicher im Raum zu orientieren, Entfernungen und Geschwindigkeiten bewegter Objekte richtig und schnell einschätzen zu können, zu einem von der Auslese besonders geförderten Vorteil.

Der noch heute sichtbare männliche Vorsprung auf diesem Gebiet wird in der Pubertät deutlich, in der Zeit, in der die Sexualhormonproduktion erhöht wird. Der Amerikaner A.C. Petersen untersuchte an 13 bis 18 Jahre alten Jugendlichen den Zusammenhang zwischen Raum-Leistung und Ausbildung sekundärer Geschlechtsmerkmale. Dabei stellte er fest: Frauen und Mädchen, die auf der Männlichkeits-Weiblichkeitsskala überdurchschnittlich in den Männlichkeitsbereich hineinreichten (und also unter höheren Androgendosen standen), zeigten klar bessere Leis-

⁴¹ Daniel Goleman, Emotionale Intelligenz, 1998 S. 328 ff

tungen in der räumlichen Vorstellung. Aber Jungen und Männer, die äußerlich besonders männlich waren, schnitten in den Raum-Leistungen schlechter als der männliche Durchschnitt ab.

Das bedeutet, Die Auslese auf die Jagd hin hat den Durchschnittsmann in die Richtung >hingezüchtet<, daß sein prä- und postnataler durchschnittlicher Hormonhaushalt sich optimal auf die Entwicklung der für die Raumorientierung zuständigen Gehirnstruktur erwies. Die Durchschnittsfrau, auf andere primäre >Selektionswerte< hin >ausgelesen<, hat Androgenwerte, die unter dem Durchschnitt liegen. Jede individuelle Steigerung dieses niedrigen weiblichen Wertes nach oben in den männlichen Bereich muß ihre Raumbegabung steigern – wohingegen jede weitere Steigerung des männlichen Androgengehalts – vielleicht durch die damit verbundene Zunahme aggressiver und sexueller Motivation – die Raumbegabung beeinträchtigt.⁴²

Das zeigt, daß sich bereits in diesem Stadium der menschlichen Evolution die Entwicklung in den Bereich der Nuancen, also in den Bereich des kaum noch zu ermittelnden Unterschieds vorgedrungen war. Etwas weniger weiblich als der Durchschnitt bedeutet danach ein wenig männlicher, ein wenig männlicher als männlich führt zum Verlust typisch männlicher Eigenschaften.

Eine weitere Nuance im Rahmen der sich entwickelnden Arbeitsteilung ist die besondere Form männlichen Gruppenverhaltens, das gegen alle Angriffe seitens wohlmeinender Frauenrechtlerinnen wohl auch für die nächsten 10.000 Jahre immun sein wird.

Die altsteinzeitlichen Jäger mußten sich getrieben fühlen, von Zeit zu Zeit in Gruppen loszuziehen und fern vom Lager einem gemeinsamen Jagdziel nachzujagen. Auch hierfür konnte die Selektion auf eine bereits bei höheren Primaten schemenhaft angelegte Bereitschaft zurückgreifen: Hin und wieder lösen einzelne Schimpansenmännchen, die zufällig ein Beutetier gefangen haben, in der ganzen Männergruppe regelrecht eine Fleischsuche aus. Bis zu zwei Monaten können sich daraufhin die heranwachsenden und erwachsenen Männchen vom Lager entfernen und zielbewußte Jagd auf größere Tiere machen. Dieses mehr zufällige und sporadische gemeinsame Verfolgen eines Ziels mußte beim Steppenraubaffen nur noch systematischer betrieben werden, um die Bildung altsteinzeitlicher Jägerhorden zu ermöglichen.

Auch die Grundlage für die dafür notwendige Mann-zu-Mann Bindung war vorhanden. Zwar sind Altweltaffen-Männchen – wie bei den Schimpansen – von den bindenden Zärtlichkeiten der Kerngruppe Mutter-Kind weitgehend ausgeschlossen. Um so häufiger aber können sie im stundenlangen Austausch von Bindungsritualen sich gegenseitig das Fell pflegen. Oft geschieht das unmittelbar, nachdem sie in einer Rangordnungsstreitigkeit körperlich aneinander geraten sind. Die männliche Bindungsbereitschaft, die vor allem am Wettbewerb innerhalb der Rangordnung orientiert ist, wird bei der Evolution des Menschen als Ausgangspunkt geplanter Kooperation und kollektiver Jagd genutzt: Die Raubaffen, die aufgrund ihrer Bindungsbereitschaft in der Lage waren, mit anderen Männchen zusammenzuarbeiten, hatten angesichts der schnellen Beute

⁴² Ekkehard Kloehn, Typisch weiblich, typisch männlich, Hamburg 1979, m.w.Nw.

und gefährlichen Raubtiere größere Überlebensaussichten. >Der Einzelgänger war wahrscheinlich ein toter Mann – jedenfalls ein Mann, der weniger Chancen hatte, einen wirksamen Beitrag zum Genbestand zu leisten.<

Die männlichen Jägerhorden entwickeln von vornherein bestimmte Züge, die sich bis in das Gebaren heutiger Männergruppen verfolgen lassen. Dazu gehört die leidenschaftliche Identifizierung mit einem gemeinsamen Ziel, das dem Mann im Augenblick des Einsatzes wichtiger sein kann als alles andere auf der Welt. Weiterhin sind Rangordnung und Dominanzstreben ganz wesentliche Festigungselemente der Männergruppe. Schließlich ist für sie der, zumindest zeitweise, Ausschluß der Frau oder die Herabsetzung der männlich-weiblichen Beziehung typisch.

Bei Rockern, am Stammtisch, bei einer Jagdgesellschaft, in einem Fußballverein, in Aufsichtsräten, Kegelclubs, Führungsgremien von Wirtschaft, Wissenschaft und Politik genauso wie bei den Pfadfindern oder Feuerwehr, bei Rotaries, Lions und Round-Tablern nicht anders als bei einer militärischen Abteilung, einer schlagenden Studentenverbindung oder einer dörflichen Blaskapelle – je nach Alter und sozialem Umfeld mag das Erscheinungsbild verschieden wirken: Einiges aber haben die Männergruppen auf der ganzen Welt gemeinsam:

- *den permanenten Wettkampf, um zu ermitteln, wer der Größte an Taten, an Argumentationskraft oder Renommierkunst und wie die Hierarchie der Gruppe zu gestalten sei;*
- *die beständigen Beteuerungen, wie wichtig das gemeinsame Ziel sei und die Bereitschaft, um seinetwillen >Persönliches< zu vergessen und zu übergehen;*
- *den Ausschluß der Frauen: programmatisch oder durch die Anwesenheit einiger weniger Frauen kaschiert;*
- *die Abwehr- oder Angriffstendenzen gegen Gruppenfremde.*

Noch nahezu unverändert durch die Einflüsse der Kultur treten uns diese Haltungen der alten Jägerhorde in der Abenteuerlust, der Hierarchiesucht, der Frauenverachtung und der Aggressionsbereitschaft der Banden pubertierender Jugendlicher entgegen. Ziel und Ergebnis solch männlicher Selbstbewährung durch wettkampforientiertes Streben nach der Bewältigung einer gemeinsamen großen Aufgabe sind heute nicht mehr (nur) erlegte Tiere, sondern >so großartige und anspruchsvolle Strukturen wie etwa Weltreiche, Raumfahrtprogramme, Industrieunternehmen<, aber auch Weltkriege, Umweltverschmutzung, Atombombe, Schneller Brüter, Wirtschaftskrisen und Ausbeutung.

Die männliche Lust, sich mit einem fernen Ziel der >Jagd<-grupee zu identifizieren und gemeinsam mit den anderen Mitgliedern, dem jeweiligen Gruppenhöchsten loyal oder hemmungslos zu folgen, ist bislang von der Selektion als positiver Wert behandelt worden – hat sie doch die Ausbreitung des Menschen über die ganze Welt und seine Überlegenheit über alle anderen Kreaturen mitbegründet...“⁴³

Nun zieht Kloehn aus seinen Beobachtungen menschlichen Verhaltens den typisch mechanistischen Schluß: „... Die selektierende Hand des Züchters (hier: der Natur) hatte damit für den neuen Steppenaffen das

⁴³ Kloehn aaO, S. 170

Zuchtziel >Jagd< und >Waffengebrauch< aufgestellt. Die besten Überlebenschancen hatten jene Primaten, die nicht nur körperlich und physiologisch am geeignetsten waren, als >Jagdmaschinen< zu laufen, springen, stoßen und zu werfen, sondern die auch intelligent genug waren, Jagdtechniken und Waffen zu schaffen, die der Konkurrenz und Gefahr der Raubtiergebisse überlegen waren.“⁴⁴

Bei seiner Betrachtung über den Beginn der geschlechtsspezifischen Aufteilung Jagd/Camp fährt Kloehn fort: „Seit Beginn der Menschheitsgeschichte wirkten auf Mann und Frau verstärkt verschiedene >Züchtungs<-Ziele ein. Von nun an hingen das Leben des Mannes, und damit seinen Fortpflanzungschancen, etwas mehr als das der Frau davon ab, welche Höchstgeschwindigkeit er im Kurzstreckenlauf erreichte, wie zielgerichtet und weit er schleudern konnte und wieviel Kraft im Kampf zu mobilisieren war. Das bestimmt auch nicht einfachere Lager- und Sammelleben gab anderen Auslesewerten Priorität: Ausdauer, Widerstandskraft, Kälteresistenz, Gebären, Nähren. Möglicher Ansatzpunkt dieser Selektion war die Bevorzugung von männlichen und weiblichen Individuen, deren reife Körper- und Gehirnzellen bei Anwesenheit von Androgen eher im Sinne des Jagdziels, bei Abwesenheit mehr in Richtung des Lagerziels sich organisierten.“⁴⁵

Allein diese Ausführungen erfordern für die darin enthaltenen Schlußfolgerungen eine Reihe von Hilfsannahmen, für deren Vorliegen Beweise augenscheinlich nicht zu erbringen sind. Nichts deutet darauf hin, daß es vor mehr als 3 Mio. Jahren eine ausgefeilte Waffen- und Werkzeugtechnik gab. Auch die „primitivsten“ Steinwerkzeuge fanden sich erst in späteren Epochen. Ferner machten unsere Vorfahren zum damaligen Zeitpunkt körperlich nicht unbedingt den Eindruck, „Jagdmaschinen“ zu sein. Auch dürfte es sich bei *Australopithecus Afarensis* nicht unbedingt um einen olympiatauglichen Sprinter gehandelt haben. – Einerseits aufgrund dieser Unschlüssigkeit, andererseits wegen der Abwesenheit der „selektierenden Hand des Züchters“ sind die Schlußfolgerungen letztendlich zu verwerfen. Dennoch bleibt die Frage offen, warum sich die Arbeitsteilung zwischen den Geschlechtern durchsetzte.

Im Gegensatz zu den Schimpansen hatten unsere Vorfahren mit der systematischen Jagd begonnen. Ab diesem Zeitpunkt griff die Rückkopplungsschleife, die dem nackten Affen zum Durchbruch verhelfen sollte. Bei der Jagd erwiesen sich nämlich die noch vereinzelt herumlaufenden Unbehaarten als erheblich ausdauernder als ihre felltragenden Artgenossen. Denn bei allen körperlichen Aktivitäten entsteht Wärme, die abgegeben werden muß. Ein isolierendes Fell ist aber bei der Abstrahlung der Prozeßwärme des Körpers hinderlich. Die unbehaarte Haut kann das erheblich besser.

Betrachten wir uns die menschliche Haut mit ihren mehr als drei Mio. Schweißdrüsen näher. Im Sommer, wenn richtig heiß ist, können Sie feststellen, daß sich auf der Haut Schweißperlen bilden, die teilweise auch an den feinen Haaren herablaufen. Der verdunstende Schweiß kühlt den Körper, und die Härchen, an denen sich zusätzliche Schweißperlen sammeln, vergrößern die Verdunstungsfläche. Das wiederum erhöht die Effizienz der Kühlung.

⁴⁴ Kloehn aaO, S. 165

⁴⁵ Kloehn, aaO, S 167

Die nackte Haut versetzte unsere Vorfahren folglich in die Lage, die Hetzjagd auf Großwild über Strecken aufzunehmen, die kein anderer Organismus unter den damals wie heute herrschenden Temperaturbedingungen durchzuhalten vermag. Da die Beutetiere unserer Vorfahren selbstverständlich ein Fell trugen, waren Sie ihren Jägern unterlegen. Der Mensch konnte sie buchstäblich in den Wärmehoden treiben.

Jetzt höre ich förmlich den Einwand, das hätte unseren Vorfahren wenig genutzt. Sie hatten kein typisches Fleischfressergebiß und zum damaligen Zeitpunkt auch keine nachweisbaren Werkzeuge, mit denen sie ihre Beute hätten aufbrechen können.

In diesem Zusammenhang muß ich an einen Bericht aus „Readers Digest“ denken, der um 1967 herum veröffentlicht wurde. Damals berichtete das Magazin über einen der neuesten Funde des bekannten Forschers Louis Leakey, der damals in der Olduvai -Schlucht Überreste eines Hominiden entdeckte, den er zunächst Zinjanthropus taufte und von dem er behauptete, der würde glatt rasiert und mit Schlips und Kragen in der Straßenbahn kaum auffallen⁴⁶.

Leakey berichtete auch über Versuche, mit unbehauenen Geröllwerkzeugen einen Kadaver aufzubrechen, was sich als schwierig herausstellte.

Demnach erscheint der Einwand berechtigt, ohne entsprechende Werkzeuge zum Aufbrechen der Beute hätte unseren Vorfahren die Jagd nichts genutzt

Aber überlegen Sie einmal: Unsere Vorfahren beobachteten ihre Umgebung ausdauernd und sehr genau. Dabei wird ihnen nicht entgangen sein, daß verendete Tiere von Geiern und anderen Aasfressern mit den ihnen eigenen „Werkzeugen“ aufgebrochen werden. - Die ersten Menschen brauchten also nach erfolgreicher Jagd nur abzuwarten, bis die Geier kamen.

Versetzen Sie sich in die Situation eines Geiers, der sich genüßlich zur Mahlzeit niedersetzt. Plötzlich taucht ein Trupp schreiender, lärmender Gestalten auf. - Ich glaube, auch Sie würden zusehen, daß Sie Luft unter die Schwingen bekämen.

Der Gebrauch von Werkzeugen bei der Jagd war für unsere Altvordern nicht unbedingt notwendig. Sie wußten sich auch so zu helfen, auch wenn die Größe ihres Gehirns nicht wesentlich über die eines Schimpansen hinausreichte.

Eine größere Schwierigkeit bestand freilich darin, daß sich die Anlagen für eine nackte Haut innerhalb der Menschheit zunehmend ausbreiteten. Immer mehr Mütter wurden mit dem Problem konfrontiert, daß sie sich wesentlich intensiver um ihren Nachwuchs kümmern mußten als ihre felltragenden Artgenossen. Schließlich lief der Klammerreflex ihrer Neugeborenen ins Leere.

⁴⁶ Den Namen „Zinjanthropus“ fand ich zuletzt im Fischer Lexikon Biologie, Band 2, 1971 erwähnt

Nackte Affen konnten nur überleben, wenn ihre Mütter eine besonders intensive Form der Brutpflege entwickelten. Ferner dürfte die Säuglingssterblichkeit extrem in die Höhe geschwellt sein, weil die Mütter ihre Kinder stets aktiv tragen mußten, die buchstäblich nichts mehr vorfanden, woran sich ihre Hände hätten klammern können.

Mit der Veränderung der Mutter-Kind-Beziehung und bedingt durch die extrem hohe Säuglingssterblichkeit änderte sich nach und nach auch das Sexualverhalten unserer Vorfahren. - Der verstärkten Hinwendung zum Kind folgte die verstärkte Hinwendung zum Sexualpartner, weil beim Menschen, wie bei anderen Tieren auch, sich bei der Partnerwerbung viele Muster wiederfinden, die vom Brutpflegeverhalten abgeleitet sind. - Der Mensch ist auf Erden nicht die einzige Art, die Elemente der Brutpflege in das Balzverhalten einbringt. Genauer gesagt, das ist die Regel.

Die Änderung von Brutpflege- und Sexualverhalten in Richtung auf eine verstärkte Zuwendung revolutionierte ein einmaliger Weise auch das Sozialverhalten der Menschen. Die Fürsorge für den Kranken und Schwachen, kurzum, das, was wir Menschlichkeit nennen, erblickte gemeinsam mit den Kindern des nackten Affen das Licht der Welt. Die von der Evolution herausgebildeten Auslöser für den Brutpflgetrieb werden offenbar auch von Kranken betätigt.

Ich kann mich an einen Vortrag erinnern, der vor längerer Zeit an einem Sonntagvormittag ausgestrahlt wurde. - Bitte versuchen Sie nicht, mich auf den Sender festzunageln, aber ich meine, es wäre SWR 3 gewesen. - Der Referent trug vor, er hätte sich einmal das Bein gebrochen; die ihm dadurch zuteil gewordene Pflege und Zuwendung hätte ihm vor Augen geführt, in welcher grauer Vorzeit bereits Krankenpflege betrieben worden wäre. Er wies in diesem Zusammenhang auf die Knochenfunde von Frühmenschen hin, die deutliche Spuren ausgeheilter Knochenbrüche trugen.

„Die Neandertaler müssen deutlicher als alle anderen Geschöpfe vor ihnen empfunden haben, wie kostbar ein Leben ist, denn auf der fundamentalsten Ebene sind Begräbnisriten gleichbedeutend mit dem Wunsch, das Menschliche zu bewahren. Das Begraben besagt, daß irgendein wesentlicher Teil des menschlichen Lebens – man mag es Geist oder Seele nennen - nicht zerstört werden kann, sondern nach dem Tode irgendwo anders in irgendeiner anderen Form weiterexistiert.

Dieser zunehmende Sinn für den Wert des Lebens spiegelt sich nicht nur in den Begräbnisriten der Neandertaler, sondern auch in ihrer Fürsorge für alte und behinderte Menschen. So war zum Beispiel der Mann von La Chapelle-aux-Saints längst über die besten Mannesjahre hinaus, als er starb. Sein Skelett läßt erkennen, daß er unter Arthritis litt und unmöglich noch an Jagden teilnehmen konnte. Selbst das Essen muß ihm schwergefallen sein, da er alle Zähne bis auf zwei verloren hatte. Hätte er zu einer früheren Zeit gelebt, hätte man ihn wahrscheinlich ausgesetzt und verhungern lassen, nachdem er für die Gruppe nicht mehr von Nutzen war. Aber die Neandertaler ließen sich anscheinend nicht von einer derart grausamen Logik leiten. Die Gefährten dieses Mannes versorgten ihn selbstlos mit Essen, vielleicht kauten sie es ihm sogar vor.

Auch die Funde von Shanidar lassen vermuten, daß die Neandertaler für Behinderte sorgten. Einige der dort gefundenen Knochen gehören einem 40jährigen Mann, der vermutlich durch Steinschlag getötet wurde. Die

Untersuchung seines Skeletts ergab, daß ihm vor dem tödlichen Unfall nur ein Arm zur Verfügung gestanden hatte. Der rechte Arm und die Schulter waren verkümmert – vermutlich ein angeborener Defekt. Trotz dieser erheblichen Behinderung erreichte er ein für einen Neandertaler hohes Alter. Seine Vorderzähne sind ungewöhnlich stark abgenutzt, was darauf hindeutet, daß er einen großen Teil seiner Zeit damit verbrachte, Tierhäute weichzukauen, damit sie als Kleidung verwendet werden konnten, oder daß er seine Zähne anstelle des fehlenden Arms zum Festhalten von Gegenständen benutzte. (...) Auch der ursprüngliche Neandertaler aus Deutschland hat eine schwere Verletzung überlebt, sich allerdings nicht gut von ihr erholt: Die Knochen seines linken Ellenbogens waren so deformiert, daß er nicht imstande war, die Hand zum Mund zu heben; ob Mensch oder Tier für diese Verletzung verantwortlich war, läßt sich nicht feststellen...“⁴⁷

Diese Feststellungen macht doch erschreckend deutlich, daß während der Eiszeit Kranke und Behinderte offensichtlich einen Stellenwert hatten, den man sich am Ende des 20. Jahrhunderts eigentlich nur wünschen kann.

Es ist nicht anzunehmen, daß der Neandertaler die Fürsorge für Kranke und Behinderte erfunden hat. Angesichts seiner Lebensbedingungen hätte man aus heutiger Sicht eher das Gegenteil erwartet. Allein deswegen ist die Vermutung nicht von der Hand zu weisen, daß bereits die frühesten Formen des Menschen ihre kranken und behinderten Gruppenmitglieder nicht einfach ihrem Schicksal überließen, sondern sich vielmehr ebenso intensiv wie um ihren Nachwuchs kümmerten.

Die Umstellung vom Fell auf die nackte Haut bildete also nicht nur einen Gabelungspunkt bezüglich der „Arbeitsteilung“ zwischen den Geschlechtern, sondern stellte den Ausgangspunkt dar für das, was wir als Humanität bezeichnen.

Das Jagen besorgten die Männer, das Sammeln übernahmen vorwiegend die Frauen, die sich natürlicherweise auch um den Nachwuchs kümmerten, – nicht allein um ihn, auch um die Gruppenmitglieder, die krank oder behindert waren.

Aus rein praktischen Gründen hatte es sich so ergeben. Frauen, die schwanger waren oder Kinder auf dem Arm trugen, waren bei der Jagd offensichtlich gehandicapped. Die Jagd wurde zur Domäne des männlichen Geschlechts. So jedenfalls wird es seit Ewigkeiten kolportiert.

Aber schauen Sie sich einmal um. Wer sammelt Bierdeckel? - Wer sammelt Modellautos? Wer sammelt die Figuren aus den Überraschungseiern? – Es sind die Männer, mit denen die Sammelleidenschaft durchgeht. Und der Stolz sammelnder Männer ist so groß, daß er in Scherzen über das menschliche Balzverhalten auftaucht: „Darf ich Ihnen meine Briefmarkensammlung zeigen...?“ - Bei Männern erscheint die Sammelleidenschaft mehr oder weniger als Leerlaufhandlung. Der fundamentale Antrieb ist immer noch vorhanden.⁴⁸

Die weibliche Jagdleidenschaft entzieht sich weitgehend der historischen Beobachtung. Sie offenbart sich überwiegend im Lottospiel; vor allem im

⁴⁷George Constable, Die Neandertaler, 1979, S. 101 ff)

⁴⁸ vgl. Dieter E. Zimmer, Unsere erste Natur, München 1974, S. 254

angelsächsischen Kulturkreis sind die regelmäßigen Treffen zum Bingo-Spielen Tradition.

Anlässlich der letzten Weltmeisterschaft im Damenfußball und bei den Olympischen Spielen des Jahres 2000 ließ sich beobachten, daß die Fußballerinnen der Welt eine noch größere Spielfreude an den Tag legen können als ihre männlichen Pendanten. Fußball aber ist ein klassisches Hetzspiel.

In diesem Zusammenhang müssen wir berücksichtigen, daß bis zur weltweiten Einführung empfängnisverhütender Hormone die Frauen in aller Welt relativ früh schwanger wurden. Mit einer Schwangerschaft findet eine sportliche Karriere aber ein jähes Ende. Erst seit rund 35 Jahre - 3,5 cm im Fluß des Lebens - können Frauen ihre entsprechenden Leidenschaften auch auf dem Sportplatz ausleben.

Wenn Männer sammeln und Frauen hetzen, ist wohl kaum ein gravierender Unterschied zwischen den Geschlechtern festzustellen. Freilich läßt sich auch beim Menschen, damit unterscheidet er sich nicht von seinen Verwandten im Tierreich, ein höheres Aggressionspotential in der Männerwelt feststellen. Das schlägt sich in der Kriminalstatistik nieder, in der die Frauen, Sexismus hin, Sexismus her, erheblich „unterrepräsentiert“ sind.

Womit wir über den Umweg der Geschlechtertrennung beim Thema Gerechtigkeit angelangt wären. Dieses Thema erscheint uns so alt wie die Welt; in Wahrheit ist es „nur“ so alt wie die Menschheit.

Wenn Sie aufmerksam gelesen haben, dürfte Ihnen das Problem der „Verteilungsgerechtigkeit“, das sich bereits unseren Vorfahren mit dem Schimpansengehirn stellte, nicht entgangen sein. Rekapitulieren wir:

„Die altsteinzeitlichen Jäger mußten sich getrieben fühlen, von Zeit zu Zeit in Gruppen loszuziehen und fern vom Lager einem gemeinsamen Jagdziel nachzujagen. Auch hierfür konnte die Selektion auf eine bereits bei höheren Primaten schemenhaft angelegte Bereitschaft zurückgreifen: Hin und wieder lösen einzelne Schimpansenmännchen, die zufällig ein Beutetier gefangen haben, in der ganzen Männergruppe regelrecht eine Fleischsuche aus. Bis zu zwei Monaten können sich daraufhin die heranwachsenden und erwachsenen Männchen vom Lager entfernen und zielbewußte Jagd auf größere Tiere machen.“

Da geht ein einzelnes Schimpansenmännchen auf die Jagd und erlegt ein Beutetier. Das löst eine gemeinschaftliche Beutesuche aus. Für einen Menschen stellt sich daran anschließend die naheliegendste aller Fragen: wem „gehört“ die Beute? –

Diese Frage treibt *Jirkas Boot* dem nächsten Gabelungspunkt in der menschlichen Evolution zu. Wir wissen, welchen Weg diese eingeschlagen hat, aber es ist nun an uns, im Nebel der Zeit die Wegweiser zu finden, die der Schöpfung damals die Richtung vorgaben. Suchen wir also nach den Schatten der Vergangenheit.

Zwei Seelen

...3. Es begab sich aber nach etlicher Zeit, daß Kain dem Herren Opfer brachte von den Früchten des Feldes;

4. und Abel brachte auch von den Erstlingen seiner Herde und von ihrem Fett. Und der Herr sah gnädig an Abel und seine Opfer.

5. Aber Kain und seine Opfer sah er nicht gnädig an. Da ergrimmte Kain sehr, und seine Gebärde verstellte sich.

6. Das sprach der Herr zu Kain: Warum ergrimmt du? warum verstellst sich deine Gebärde?

7. Ist's nicht also? wenn du fromm bist, so bist du angenehm, bist du nicht fromm, so ruhet die Sünde vor der Tür, und nach dir hat sie Verlangen, du aber herrsche über sie...(1. Buch Mose Kap.3)

Die Bibel läßt uns leider in Unkenntnis darüber, warum Kain seinen Bruder erschlug, überliefert ist lediglich: *9. Da sprach der Herr zu Kain, wo ist dein Bruder Abel? Er sprach: ich weiß es nicht, soll ich meines Bruders Hüter sein?*

Ebenso rätselhaft wie das Motiv für die sinnlose Bluttat des Kain ist der Umstand, daß Gott Kain dafür nicht bestrafte, sondern durch das „Kainsmal“ dafür Sorge trug, daß ihm die anderen kein Leid zufügten. – Irgendwie paßt die Geschichte hinten und vorne nicht.

Da wir uns mit *Jirkas Boot* mitten in der Schöpfungsgeschichte befinden, könnte in den augenscheinlich widersprüchlichen und unvollständigen Angaben der Bibel dennoch ein Wegweiser der Evolution versteckt sein.

Dann müßte an dieser Stelle der Bibeltext eine verschlüsselte Botschaft enthalten, die eine evolutionäre Veränderung des Menschen zum Gegenstand hat. Schauen Sie sich nochmals die oben zitierten Verse drei bis fünf an.

Es fällt auf, daß Gott offenbar das Opfer Abels höher bewertet als das des Kain. Abel bringt schließlich Fleisch, Kain nur Obst und Gemüse. Kain verfällt der Mißgunst und wird gewalttätig. Der Streit dreht sich folglich um die Art der Ernährung, ihre Wertschätzung und ihre Verteilung. Im Gegensatz zu Abel scheint Kain nur sehr widerwillig bereit ist, von den Früchten seiner Arbeit etwas abzugeben. Das alles hat noch sehr wenig mit unserer eigenen Vorstellungswelt zu tun, aber wir dürfen nicht vergessen, daß der Supermarkt an der Ecke uns die „Nahrungssuche“ und die „Beuteverteilung“ weitgehend abgenommen hat. Das gibt Anlaß, unser Verhalten und das unserer Verwandten bei der Nahrungsverteilung näher zu beleuchten.

In allen Kulturen gab und gibt es ein Problem, daß unter dem Schlagwort Verteilungsgerechtigkeit auch bei uns Forore machte.

Wolfgang Wickler nimmt zur Beuteverteilung beim Schimpansen wie folgt Stellung:

„...Der erfolgreiche Jäger ist dann im Besitz des von allen begehrten Fleisches. Und nun zeigt sich, daß es in der Schimpansengruppe keinen

Zweifel darüber gibt, wer der Eigentümer der Beute ist. Selbst ranghöhere Männer, die dem Jäger die Beute ohne weiteres mit Gewalt abnehmen könnten, setzen sich statt dessen neben ihn und bitten mit offener vorgestreckter Hand um ein Stück Fleisch. Meist bekommen sie auch etwas, aber durchaus nicht immer und oft erst nach langem Warten. Wichtig ist in diesem Zusammenhang nicht so sehr, daß das Fleisch durch Bitten und Geben verteilt wird, sondern daß wieder das von allen begehrte Objekt als Eigentum eines einzelnen tabu ist und ihm von den anderen zugestanden wird.⁴⁹

Nachfolgend gebe ich einen Beitrag von Rudolf Bilz zu diesem Thema vollständig wieder, weil er sich meiner Meinung nach nicht kürzen läßt, ohne den Inhalt und den Sinn zu verfälschen. Ferner schlägt Bilz darin eine Brücke von der hier besprochenen Epoche menschlichen Daseins zu unserer unmittelbar anschaulichen Gegenwart. Ohne Sinnveränderung können Sie allerdings die darin enthaltenen Begriffe „Biologische Radikale“ und „Identische Exekutive“ durch den Begriff des Verhaltensmusters ersetzen.

Die Identische Exekutive einer Bejahung

Wir sind Zeuge, wie ein Kindermädchen, das soeben gemeinsam mit einem drei- oder vierjährigen Kinde Leckerei aufgenascht hat, ihm klar machen will, daß nun nichts mehr »vorhanden« oder »zuhanden« ist. Unsere Hände sind es, die - ebenso wie die Affenhände - die Nahrung dem Munde zuführen. Das Mädchen streckt die offenen Handteller vor, während es mit weit offenem Munde sagt: »Ah, alles alle..< Die Anhäufung des A-Lautes besagt: »Schau mir in den Mund, da ist auch nichts mehr.< In den Händen nicht und im Mund nicht. Man kann tatsächlich feststellen, wie Kinder sich gegenseitig den Mund inspizieren. Man stellt empirisch das Nichts fest, ob es sich auf die Hände oder den Mund bezieht. Non habeo. Man kann auch feststellen, wie Hunde, die noch nicht gesättigt sind, einander die Schnauzen beschnuppern

Die Stimmung (Erlebnisbereitschaft), die nun in dieser Situation aufkommt, könnte man als die Verzichts-Stimmung bezeichnen. Es gibt drei Möglichkeiten menschlichen Reagierens im Appetenz-Verhalten resp. im Hungern: 1) Das Kind bittet, d. h. es streckt die Non-habeo-Hände vor. Betteln ist sozusagen das angeborene Recht des Kindes. Man wird nicht sagen können, daß die kleinen Kinder neidisch auf ihre Eltern sind. Im Gegenteil, je reicher die Eltern anmuten, desto mehr erhöht sich das Selbstwert-Gefühl der Kinder, vorausgesetzt, daß es sich um biologisch-gesunde Relationen handelt. Angenommen, das Kindermädchen hätte einige Brocken versteckt, so würde das Kind endlos betteln, hätte es davon Kenntnis. Das Mädchen steht als eine Mutter-Imago vor ihm. Jetzt dagegen, nachdem das Mädchen dem Kind das Nichts sinnfällig demonstriert hat, so daß Mißtrauen nicht besteht, ist das Kind beruhigt. Verzichtsstimmung. Es gibt 2) die Möglichkeit, daß zwei etwa gleichaltrige Geschwister gemeinsam über Nahrung verfügen. Ob in diesem Falle das Mißtrauen so rasch erlischt, ist die Frage. Hier bittet man nicht, wenn das Subjekt Nahrung auf der anderen Seite vermutet, sondern man fühlt sich betrogen, fordert und wird aggressiv. So praktiziert sich >Brüderlichkeit< bei Kindern. Situation 3) ist gegeben, wenn Alpha über Nahrung verfügt, der Herr, der seit Urzeiten als der »Nahrungs-Oberherr<

⁴⁹ Wolfgang Wickler, Die Biologie der Zehn Gebote, München 1977, S. 143

respektiert wird. Wenn der mächtige Pavian mit einigen Weibchen oder auch untergeordneten Männchen im Käfig sitzt und ich werfe Bananen in den Raum, so gehören zunächst alle Früchte dem hohen Herrn. Er wird nicht von den anderen belästigt, weder angebettelt noch angegriffen, solange das »Prinzip des geleckten Knüppels« gilt, d. h. solange er sich radikal durchsetzen kann: Wenn er sie mißhandelt, weil sie sich unbotmäßig verhielten, nehmen sie ihm das nicht übel, sondern buhlen trotzdem oder sogar »erst recht- um seine Gunst. Geduldig warten sie, bis er gesättigt ist und in der Stimmung einer Jovialität das Interesse an den Früchten verliert.

J. van Lawick-Goodall (I) berichtet aus ihren Aufzeichnungen: Ein junger Schimpanse hatte einen Colobus-Affen getötet. Ohne viel Aufhebens wurde die Beute zerrissen »und unter der ganzen Gruppe verteilt, ohne Kampf und Streit-. Diesem jungen Burschen kam das Nahrungs-Privileg nicht zu, darum konnte man nach dem Likendeeler-Prinzip verfahren: Aufteilung zu etwa gleichen Teilen, ohne daß Neidgefühle zustande kommen. Ganz anders dagegen liegen die Voraussetzungen, wenn einer der hohen Herren am Hebel sitzt. Ich möchte diese ganz andere Situation als die Feudalsituation bezeichnen: »Die anderen Mitglieder der Gruppe zeigen Ehrerbietung. Sie sitzen so nahe wie möglich bei dem Männchen, schauen mit Stielaugen auf das Fleisch und halten die Hände bittend hoch-, lesen wir bei van Lawick-, Goodall. Von einer Gleichteiler-Gerechtigkeit kann hier sowenig die Rede sein wie in dem Paviankäfig. Im Gegenteil, van Lawick-Goodall berichtet, daß der Herr des Fleisches die Artgenossen unterschiedlich behandelt, so daß es -wie in der Feudalzeit »bei Hofe« _ Günstlinge gibt, die bevorzugt werden. Ich könnte mir denken, daß die in unserer Sprache geläufige Wendung »jemand wird abgespeist« auf Situationen dieser Art hinweist: Der Herr selber »speist«, während die armen Schlucker »abgespeist« werden. Neid wird es in diesen Situationen nicht geben, solange die »Ehrerbietung« oder zumindest der Respekt vorhält.

Welche von den drei Situationen dominiert, wenn bei uns Notzeiten herrschen? Wir haben es erlebt, daß die Nahrung knapp war, im besonderen während der beiden Kriege, aber auch unmittelbar nach den beiden Kapitulationen. Die Ranghohen sind auch bei uns die Nahrungs-Oberherren. Das Verteilungsprivileg liegt in des Wortes Wahrster Bedeutung »in ihren Händen. Irgendwie müssen wir »abgespeist« werden, was so geschieht, daß man sog. Kartenstellen errichtet: Wir erscheinen bei Alpha, diesen Ämtern, und erhalten Nahrungsäquivalente, d. h. farbige Karten, die mit Anweisungen bedruckt sind und die man damit den Banknoten vergleichen könnte. Aber wir haben keine Kontrolle und Mitbestimmung. Eins steht fest, wenn es wirklich zu einem allgemeinen Verhungern käme, würden die »Oberherren unserer Nahrung« die allerletzten sein, die am Nahrungsmangel sterben. Mit anderen Worten: Die -Stielaugen- derer, denen der Magen knurrt, und die Alpha-Gestalten, denen die Verfügung über die eßbaren Dinge zusteht, sind auch noch bei uns, zum mindesten in den Hungerzeiten, sichtbar.

Bei uns ist es Alpha, die Bürokratie, die den Platz des ranghohen Schimpansen einnimmt und den Leuten den Brotkorb mehr oder weniger hochhängt. Was man am Gombe-Strom in Ostafrika als die »gemeinsamen Futterstellen- (van Lawick-Goodall) bezeichnet, sind bei uns die Lagerhäuser resp. die Lebensmittelgeschäfte. Bei uns sind die Beamten »die großen Tiere, denen wir Respekt zollen. Gleichzeitig, während in den Hungerzeiten die staatliche Bürokratie sich als die Nahrungs-Oberherrin

aufspielt, gibt es eine zweite Erscheinung, die einen paläoanthropologischen Akzent aufweist: Während in den Städten die Nahrungsknappheit herrscht, gewinnt das Land eine bis dahin unvorstellbare Bedeutung. Es etabliert sich dortselbst ein Tauschhandel allerprimitivster Art.

Während des letzten Krieges ging das bittere Scherzwort um, daß die Bauern ihre Kuhställe mit Perserteppichen auslegen könnten, wenn sie wollten, da die hungrigen Städter ihnen unglaubliche Tauschangebote machten. Wer Nahrung »erzeugt«, also die Bauern, erlangt jetzt ein Prestige, während die Städter, unabhängig von ihren Bankkonten, zu »armen Schluckern« degradiert sind. Geld oder Kontoauszüge sind nicht eßbar. Nahrungs-Oberherren sind nun die Bauern, die »Erzeuger«, so daß man sagen kann, daß sich die Relationen einer Urzeit in Annäherung aufs neue etablieren: Die »Stielaugen« glotzen nun aus den freundlich-höflichen Gesichtern der Stadtbewohner, die mit Rucksäcken weite Wanderungen über die Dörfer machen, um sich bei den »Erzeugern« anzubiedern. Fleisch und Feldfrüchte sind nun Trumpf. Diese Non-habeo-Hände kommen zu Fuß anmarschiert, da ihnen das vordem so repräsentative Automobil von der Wehrmacht beschlagnahmt wurde. Mit dem Aufkommen des Hungers ist ihnen die Tünche des Grandseigneurs abhanden gekommen. So treten sie bescheiden in die Erscheinung, wie es sich für »arme Schlucker« gehört. Selbst ein armer Dorfbewohner, der nichts als ein Schwein und eine Ziege besitzt, ist jetzt ein »Herr der Tiere«, verglichen mit diesen Leuten, die von der »Hand in den Mund« leben und die man »Hamsterer« nannte.

Bevor ich die Identische Exekutive einer Bejahung beschreibe, die noch heute, mitten im üppigsten Wohlstand, nahrungsbezogen lebendig ist, gebe ich noch einen Bericht über das Verhalten der wilden Schimpansen wieder: In dem Grundriß der vergleichenden Verhaltenserforschung von I. Eibl-Eibesfeldt (2: S. 142) finden sich zwei Photos, die Schimpansenhände darstellen. Gerade auf die Hände kommt es mir an. Diese Aufnahmen gehen zurück auf die Eheleute van Lawick-Goodall. Frappierend ist dabei die Tatsache, daß die Non-habeo-Hand erscheint, die bettelnd vorgestreckt wird. Man wird ohne weiteres erraten, daß hier ein Subjekt Nahrung »haben« will. Wenn Non-habeo-Hand gegen Non-habeo-Hand steht, so bedeutet die zweite Hand, daß die Bitte der ersten, die zugleich eine Frage-Hand ist, negiert wird. Hier dagegen ist die zweite Hand in Pronations-Stellung, d. h. daß der Handrücken nach oben gedreht ist. Man siehe auf dem Photo, wie die Pronations-Hand in die Non-habeo-Hand hineingreift. Wir sind gespannt, was sich aus dieser Zuordnung ergibt. Eibl-Eibesfeldt schreibt: »Der Rangniedere hält die Hand mit nach oben gekehrter Handfläche dem Ranghohen hin.« Wir brauchen dazu nichts zu bemerken: Das ist die Geste des Bettlers, der die Non-habeo-Hand vorstreckt. Im Text liest man alsdann: »Die Initiative geht vom Rangniedereren aus, der in einer Bettelbewegung die nach oben offene Hand dem Ranghöheren reicht.« Und nun der entscheidend bedeutsame Satz, der das Kernstück unserer weiteren Erörterungen über die Identische Exekutive einer Bejahung ist: Rangniedere holen auf diese Weise auch das Einverständnis Ranghöherer ein, wenn sie z. B. in ihrer Gegenwart Futter von einer gemeinsamen Futterstelle holen wollen

Hier stoßen wir auf eine Geste der Bejahung: Die prониerte Hand des ranghohen Schimpansen bringt eine Zustimmung zum Ausdruck: »Ja, du darfst

dir Nahrung von der gemeinsamen Futterstelle holen.« Wenn man es mit einem im Viehhandel geläufigen Ausdruck der deutschen Sprache bezeichnen wollte, so müßte man sagen: Der Schimpanse, der die Non-habeo-Hand vorstreckt, erhält seitens des Ranghohen, der die pronierte Hand ausstreckt, »den Zuschlag«.

Es soll meine Aufgabe sein, abschließend über das Brauchtum des »Zuschlags« zu sprechen: Wenn wir im Krieg auf der sog. Kartenstelle die Lebensmittelkarten abholten, wurden uns diese in einer formlosen Weise ausgehändigt. Um es negativ zu sagen: Wir streckten die Non-habeo-Hände nicht vor, und der Beamte gab uns nicht mit betont proniierter Hand die Lebensmittelkarte in die offene Hand, die uns berechnigte, zu der »gemeinsamen Futterstelle«, nämlich in das Lebensmittelgeschäft, zu gehen. Dieses Parallelverhalten (Identische Exekutive) war nicht festzustellen, aber es gab und gibt genau diese Verhaltensweise bei dem sog. Zuschlag: Wenn ein Metzger auf dem Dorf eine Kuh kauft, die er schlachten und deren Fleisch er an die städtische Bevölkerung verkaufen wird, so hält er dem >>Oberherrn der Nahrung«, in diesem Falle dem Bauern, die Non-habeo-Hand vor, in die dieser genauso wie der ranghohe Schimpanse auf dem Photo mit proniierter Hand »einschlägt«. Aus der Vereinigung der supinierten (offenen) und der pronierten Hand ergibt sich der »Zuschlag«. Es hat sich uns bei diesem Anblick das Paradigma für die Identische Exekutive einer Bejahung bezeugt.

Ich darf sagen, daß ich in meiner Kindheit des öfteren einem Kuhhandel auf dem Dorfe beigewohnt habe. Bauer und Metzger mochten miteinander feilschen oder sich sogar Grobheiten sagen, d. h. sich als »Spitzbuben« titulieren, wenn der »Handel« - ein Wort, das auf die Hand hinweist - zustande kam, streckte der Metzger die Non-habeo-Hand vor, während der Bauer seine pronierte rechte Hand in die offene Hand des Partners hineinschob. Nun war das Rechtsgeschäft gültig. Seitens des Bauern war der »Zuschlag« erfolgt. Es ist unvorstellbar, daß umgekehrt der »Oberherr der Nahrung«, nämlich der Bauer, die offene Hand vorschiebt. Das wäre unsinnig, denn er will ja nichts »haben«. Er kann bei diesem »Handel« nur geben, nämlich sein »Ja« und mit diesem zusammen die Kuh. Dem Geldäquivalent kommt dabei nur eine sekundäre Bedeutung zu. Ich habe mich überzeugt: Das Zuschlagbrauchtum ist noch heute - im Jahre 1969 - auf den Dörfern in der Umgebung von Mainz bekannt. Es war mir wichtig, auch eine Geste der Bejahung als Identische Exekutive zu zeigen. Man darf annehmen, daß die Gestik älter ist als die verbale Sprache. Wer von uns hätte gedacht, daß sogar schon die wilden Schimpansen einen nahrungsbezogenen »Zuschlag erteilen«. So darf man wohl sagen, daß dieses »Ja« aus einer fernen Urzeit auf uns gekommen ist. Auch in dieser Situation - und zwar identischen Situation - gilt die Formel: Semper idem. Es handelt sich um eine Abfolge von motorischen Zuordnungen, die so und nicht anders erfolgen. Die Umkehrung ist, wie bemerkt, unvorstellbar, wenn diese Situation gegeben ist. Das alles liegt in unserem >Es<. C.G. Jung würde sagen: in unserem kollektiven Unbewußten.

Einen »Oberherrn der Nahrung« gab es im menschlichen Dasein wohl seit den Uranfängen, was damit zusammenhänge, daß der Mensch als zoon politikon lebt, ebenso wie die Schimpansen. Das Nahrungsprivileg steht Alpha zu. Als unsere Vorfahren im Verlaufe der Evolution, wobei ich an die europäische Steinzeit denke, als Jäger und Sammler in Erscheinung standen, gab es Herren sogar der lebenden Wildtiere. Streng

genommen müßte man den Alpha-Schimpansen als »Herrn der Beute« und der Gemeinsamen Futterstellen« bezeichnen. Man stellte sich »Herren der Wildtiere« noch unlängst bei den Eskimos und den sibirischen Jägervölkern vor, nämlich göttliche Wesen, wie sie Speck (3) in seinem Buch *Naskapi* beschreibt. Auch da war von Zuteilungen die Rede, auch von Günstlingen, die bevorzugt wurden. Wir würden heute vom »Jagdglück« sprechen. Diese Vorstellungen gehörten zur Religiosität dieser Jäger, so wie sie zum religiösen Repertoire unserer Vorfahren gehörten, die mancherlei Tabus zu beobachten hatten, d. h. daß sie auch Verpflichtungen auf sich zu nehmen hatten.

Die nächste Stufe auf dem Wege dieser Evolution wäre darin zu sehen, daß sich eine Anzahl der Wildtiere zähmen ließ. Das war nun gleichsam der Akt einer Säkularisation: Jetzt waren die Viehzüchter »Herren der Tiere«, was zugleich heißt: Oberherren der Nahrung. Ich könnte mir vorstellen, daß es Jäger in der vorgeschichtlichen Zeit gegeben hat, die nach einem vergeblichen Jagdzug zusammensaßen und dabei die utopische Idee aussprachen, daß einmal die Zeit kommen möge, wo man die Tiere in seinem eigenen Gewahrsam hat, d. h. auf Viehweiden oder in Ställen, wo man sie ohne weiteres wegführen und töten kann. Um dieses »Wegführen« handelt es sich, wenn der Metzger auf dem Dorfe erscheint, der gleichsam im Namen der anderen, **die** über Schlachtvieh nicht gebieten, von einem Gutsherrn oder Bauern ein Tier kaufen will. Die utopische Idee, daß Menschen zu Herren der Tiere werden, wurde Wirklichkeit. Wenn wir in dem Aufsatz VII/34 hörten, daß der Eskimo-Schamane bei der »Herrin der Tiere« erschien, um von ihr Rentiere zu erbitten, so darf man daran denken, daß nun, einige tausend Meilen entfernt, bei uns der Metzger zum Bauern geht, um für die Stadtbevölkerung Fleisch zu beschaffen. Jetzt fällt dem Viehzüchter die Alpha-Rolle des Herrn resp. der Herrin der Tiere zu, während der Metzger in der Rolle des Eskimo-Schamanen ist. Metzger wie Schamane sind in der Rolle des Mittlers oder Vermittlers, und in beiden Fällen muß eine Zustimmung eingeholt werden. Das Ziel ist dasselbe: Nahrungsbeschaffung für die hungernden Mitbürger. Überraschend ist die Tatsache, daß die genaue Übereinstimmung des Verhaltens festgestellt werden kann: Die Photos, die wir den Eheleuten van Lawick-Goodall verdanken, zeigen uns die Non-habeo-Hand und die »Zuschlagshand«, d. h. die prониerte Hand, die die Zustimmung ausdrückt. Hier bezeugt sich ein »Ja«.

Die Tatsache, daß Alpha der Herr der Nahrung ist, was sich auf Fleisch ebenso wie auf vegetabilische Nahrung beziehen kann, zeigt uns auch die vierte Bitte des »Vaterunsers«. Der Passus lautet: »Unser täglich' Brot gib uns heute«. Die Idee eines göttlichen Zuschlags (Zustimmung) ist eine der elementaren Vorstellungen im Sinne des Ethnologen Adolf Bastian (4). C. G. Jung würde von den archetypischen Zuordnungen sprechen. Da hat sich im Verlaufe der Jahrtausende nichts geändert. Man kann nicht sagen, daß das, was sich am Gombe-Strom in Ostafrika ereignete, als die rangtiefen Schimpansen ihre Non-habeo-Hände vorstreckten, viel zu lange zurückliegt, als daß es für uns noch bedeutungsvoll sein könnte. Man wird sich vorstellen dürfen, daß es im Dasein unserer Vorfahren auch einmal das gleiche Betteln um die Gemeinsame Futterstelle« gegeben hat. Hier handelt es sich um Identische Exekutiven. Ich erinnere an das menschliche Küssen, das ebenfalls zu den nahrungsbezogenen Erbkoordinationen des Menschen gehört, d. h. als Identische Exekutive gelten muß. Das Küssen vollzieht sich ebenso beim modernen Menschen, wie es sich noch bei den wildlebenden Schimpansen vollzieht.

Ich spiele damit auf die Zählebigkeit der Erbkoordinationen (= Identischen Exekutiven) an. Nachdem ich eine Reihe von Identischen Exekutiven aufweisen konnte, die sich auf die Negierung beziehen, wollte ich auch eine auf die menschliche Hand bezogene Identische Exekutive der Bejahung beschreiben. Übrigens fällt das Küssen bereits in die Gruppe der bejahenden Gesten.

Man wird zweierlei Identische Exekutiven unterscheiden: Die eine Gruppe wird von der Tradition gepflegt, während die andere als verpönt gelten muß. Man wird nicht sagen können - wenn ich an den Wadenkrampf erinnern darf, der auf einen Zehenstand anspielt-, daß der coitus stans a tergo in den zurückliegenden Jahrhunderten christlich-abendländischer Prägung propagiert wurde. Im Gegenteil. Trotzdem gab und gibt es diese Erbkoordinationen unverändert. Mit anderen Worten: Lernvorgänge müssen dabei nicht im Spiele sein. Wenn die affektiv-eigengesetzliche Situation es erfordert, und zwar von sich her, bricht diese motorische Exekutive als »archaische Funktionsreserven (s) unwillkürlich hervor, unwillkürlich und unerwünscht Impuls seit der Zeit in uns liegt, als unsere Vorfahren ihren Vettern, den Schimpansen, noch weitgehend glichen, sie wurde aber auch in dem anderen Sinne vererbt, wie Brauchtum und Sitte über das Vorbild und ein Erlernen weitergegeben werden. Erlernen bedeutet hier Billigung. Der Impuls wird alsdann geduldet und kultiviert. Dieser Impuls übrigens muß nicht in jedem Falle als Rechtsbrauch-Gebärde in die Erscheinung treten, sondern kann auch in einem allgemeineren, umfassenderen Sinne Bejahung oder Wohlwollen ausdrücken oder besiegeln: Wenn zwei Freunde sich streiten und fürchten müssen, daß die »Entzweiung« zu einem Status andauernder Aggressivität wird, kann einer von beiden dem anderen die Non-habeo-Hand entgegenstrecken, etwa mit den Worten: Ich schlage dir

Bei der anderen Gruppe von Identischen Exekutiven kann man dagegen von »Tradition« sprechen, und man wird sogar sagen müssen, daß dabei Lernvorgänge in einem gewissen Ausmaße im Spiele sind. Die Zuschlagserteilung, die ein Rechtsgeschäft besiegelt, d. h. die Endgültigkeit einer Bejahung zum Ausdruck bringt, wurde von Metzger-Generation zu Metzger-Generation weitergegeben, und zwar in dem doppelten Sinne: sie wurde vererbt, weil dieser Impuls seit der Zeit in uns liegt, als unsere Vorfahren ihren Vettern, den Schimpansen, noch weitgehend glichen, sie wurde aber auch in dem anderen Sinne vererbt, wie Brauchtum und Sitte über das Vorbild und ein Erlernen weitergegeben werden. Erlernen bedeutet hier Billigung. Der Impuls wird alsdann geduldet und kultiviert. Dieser Impuls übrigens muß nicht in jedem Falle als Rechtsbrauch-Gebärde in die Erscheinung treten, sondern kann auch in einem allgemeineren, umfassenderen Sinne Bejahung oder Wohlwollen ausdrücken oder besiegeln: Wenn zwei Freunde sich streiten und fürchten müssen, daß die »Entzweiung« zu einem Status andauernder Aggressivität wird, kann einer von beiden dem anderen die Non-habeo-Hand entgegenstrecken, etwa mit den Worten: Ich schlage dir vor, daß wir uns nun wieder versöhnen.< der Partner jetzt seine Rechte proniert und sie in die darge-reichte offene Vola manus schiebt, so bedeutet dieser »Zuschlag« dasselbe wie bei einem hitzigen Viehhandel, nämlich die Zustimmung. Ja, man wird unsere alltäglichen Begrüßungen, soweit sie mit einem Handschlag verbunden sind, in diesem weiteren, allgemeineren Sinne zu deuten haben. Eine Atmosphäre der Zustimmung, der Friedfertigkeit, wird damit gleichsam besiegelt.

Ich weise in diesem Denk- resp. Deutungszusammenhang auf die Tatsache hin, daß Menschen, die einander ablehnen, einander die Hand nicht zum Gruß reichen, und zum anderen, daß wir unseren Kindern sagen, daß sie dem fremden Besucher »das Patschhändchen geben« sollen, was als Ausdruck der Höflichkeit gilt. Später allerdings hat man zu warten, ob der Ranghohe uns mittels des Händedrucks seiner Huld versichern will. Ich kann nicht einfach dem hohen Herrn meine Non-habeo-Hand entgegenstrecken. Sind wir etwa ranggleich, was man nie so genau wissen kann, und ich strecke meine Hand aus, ohne daß der andere einschlägt, so gilt das als eine schwere Kränkung. Ist er eindeutig ein Mann hohen Ranges und ich habe ihm meine Rechte »geboten«, so gelte ich als ein Tölpel. Es muß dem hohen Herrn überlassen bleiben, ob er sich mir gegenüber als »jovial« erweisen will. Ich habe abzuwarten. Er bezeugt, wenn überhaupt, eine »herablassende« Brüderlichkeit. Man sieht, wie unser Anstandskodex auf Zeiten feudaler Ordnung zurückweist.

Ganz allgemein gilt der Handschlag als eine Geste bejahender »Brüderlichkeit«. Unklar bleibt in diesem Zusammenhang, ob die Männer hohen Ranges prinzipiell die Pronations-Hand vorstrecken, etwa in gewissen Riten, so daß die Rangtiefen damit gezwungen sind, die Bettler-Hand vorzuweisen, die sich in die huldvolle Pronations-Hand schiebt. Ich habe einen englischen Film gesehen und glaube mich erinnern zu dürfen, daß der ranghohe Offizier, der ein Kriegsschiff inspizierte, die Front der Offiziere langsam abschrift, die ihm namentlich vorgestellt wurden, wobei er jedem einzelnen, Mann für Mann, die pronierte Hand entgegenstreckte, in die sie alsdann ihre Non-habeo-Hände einlegten. Man wird sagen können, daß hier ein huldvoller Akt demonstriert wurde, da ja die Pronations-Hand die schenkende Hand ist. Es könnte allerdings auch behauptet werden, daß die rangtieferen Offiziere damit gedemütigt wurden, denn es wurde ihnen damit klar gemacht, daß sie nur »Almosenempfänger« sind. Verlangt ein Abstandskodex, daß der ranghohe Offizier bei Ritualen dieser Art niemals seine Non-habeo-Hand vorstrecken darf?

Eine Feststellung empirischer Art liegt eindeutig vor: Wenn eine Dame der sog. oberen Zehntausend, z. B. auf einem Symposium von Wissenschaftlern, die männlichen Teilnehmer begrüßt, so wird sie ihre Rechte in Pronationshaltung vorstrecken. Von Männern, die Kinderstube haben« oder die zum mindesten bemüht sind, diesen Eindruck zu erwecken, wird diese Hand ergriffen und zum Mund geführt. Das ist der Handkuß, der auf den Handrücken gehaucht wird, nie jedoch in die offene Hand hinein. Nicht alle Männer sind zum Handkuß bereit. Sie schieben dann in diese Pronations-Damenhand ihre Non-habeo-Hand. Man beachte grundsätzlich die Hände der Frauen: die einen strecken einem die Non-habeo-Hand entgegen, während die anderen, die sich dabei auf einen Anstandskodex berufen können, den Männern die Pronations-Hand huldvoll-herablassend wie eine Kostbarkeit reichen. Diagnostik zu treiben ist in dieser Situation ermöglicht. Man sieht, das hat alles Bedeutung sowohl als auch Geschichte.

Wenn ich darauf hinweisen darf, daß es sich dabei letzten Endes _ wir erinnern uns der Szene am Gombe-Strom _ immer um Nahrungsmittelprobleme handelt, wozu selbst das Küssen in der Begrüßung gehört, könnte man an Bert Brecht erinnert werden und in Abwandlung eines häufig zitierten Wortes sagen: »Erst kommt das Fressen« (= die Stoffwechsel-Notwendigkeit), damit verknüpft alsdann sind die Fragen der Rangbehauptung, worin der menschliche Anstand begründet ist. Viel-

leicht ist ein »Fressen«, das uns nicht in das Ranggefängnis zwingt, das sprichwörtlich gerühmte »gefundene Fressen«.

Ob es diese überraschende Aussage auch in anderen Sprachen gibt? »Es war mir ein gefundenes Fressen«, diese Wendung besagt, daß wir durch einen ungewöhnlichen Glücksfall überrascht wurden. Ich erlangte plötzlich Nahrung (Fressen) in Hülle und Fülle, ohne daß ich dabei in eine Partnerschaft verstrickt war.

Literatur:

1. J. van Lawick-Goodall: *My Friends - The Wild Chimpanzees*, Washington 1967
2. Eibl-Eibesfeldt: *Grundriß der vergleichenden Verhaltensforschung*, 2. Auflage München 1969
3. F. G. Speck: *The Savage Hunters of the Labrador-Peninsula*, Oklahoma 1955
4. A. Bastian: *Ethnische Elementargedanken in der Lehre vom Menschen*, Berlin 1895
5. R. Bilz: *Pars pro toto. Ein Beitrag zur Pathologie menschlicher Affekte und Organfunktionen*, Leipzig 1940⁵⁰

Ein „gefundenes Fressen“ hatten unsere Vorfahren allenfalls dann, wenn sie irgendwo ein Stück Aas fanden. Ansonsten haben sie im Gegensatz zu den Schimpansen bereits frühzeitig nicht nur anderen Affen, Waldschweinen oder Antilopen nachgestellt, sie mußten mit größeren Brocken fertig werden und sie verteilen.

Stellen wir uns einfach einmal einen Trupp *australopithecinen* vor, der einen Büffel erlegt hat. Die Männer stehen vor einem für ihre Verhältnisse gigantischen Fleischberg, Frauen und Kinder ziehen in der Nähe der gemeinsamen Schafplätze auf der Suche nach pflanzlicher Nahrung umher. Hätten sich die Männer nach Altväter Sitte hingesezt, dem letztlich „erfolgreichen“ Jäger das Recht der Zuteilung überlassen und ansonsten um Futter gebettelt, wäre die Menschheit seit damals keinen Schritt weiter. Damit zeigt sich aber, daß die Taktik des Bettelns und Gewährns für die Jägerhorde zunehmend unpassender wurde. Selbstverständlich beschwor diese Art der Erschließung neuer Nahrungsquellen Konflikte herauf, die das bis zu diesem Zeitpunkt vorherrschende Sozialsystem überforderte. Angesichts der im wahrsten Sinne des Wortes fetten Beute, die nun nicht mehr nur gelegentlich auf dem Speisezettel stand, mußte die gewöhnliche Konfliktlösungsstrategie der Primaten versagen.

Der hier deutlich werdende Gabelungspunkt wirkte sich nicht nur auf die Beuteverteilung aus, sondern ebenso auf die Führung innerhalb der Gruppe. Denn mit der Jagd war der Macht des auf körperlicher Überlegenheit beruhenden Alphatieres die Konkurrenz des erfolgreichen Jägers erwachsen, der plötzlich ungewollt als „Herr der Nahrung“ dastand.

Es mußte sich also etwas ändern im menschlichen Verhalten.

Für eine Veränderung, die sich im subtilen Bereich des Verhaltens abspielen, sich also genetisch allenfalls als Nuance niederschlagen, fehlt zwangsläufig jeder versteinerte Beleg. Deshalb müssen wir nach Verhaltensmustern suchen, die uns aus der heutigen Zeit geläufig sind, die aber auch,

⁵⁰ Rudolf Bilz, *Paläoanthropologie*, Frankfurt/Main 1971, S. 488ff

ohne daß der Verstand eingeschaltet wird, für die Lösung des angesprochenen Problems einschlägig sind.

Merkwürdigerweise finden wir das, was wir weiter oben als Team beschrieben haben, unter dem Begriff Gesellschaft im Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB) wieder; dort findet sich unter § 705 folgende Definition der Gesellschaft:

„Durch den Gesellschaftsvertrag verpflichten sich die Gesellschafter gegenseitig, die Erreichung eines gemeinsamen Zweckes in der durch den Vertrag bestimmten Weise zu fördern, ...“

Lassen wir den Gesellschaftsvertrag als Rechtsinstitut einmal weg, so haben wir hier eine Beschreibung des Musters des ursprünglichen Jägertrupps. Demzufolge bestimmt das BGB, in § 726, daß die Gesellschaft endet, wenn der Zweck erreicht ist oder die Erreichung des Zwecks unmöglich geworden ist. – Und jetzt wird es interessant, denn in § 734 BGB regelt das Gesetz die Verteilung der „Beute“. Spontan würde man meinen, daß die Verteilung des Überschusses (Beute) einer Gesellschaft zu gleichen Teilen erfolgen würde. Das Gesetz sagt in § 734 BGB jedoch, daß der Überschuß den Gesellschaftern nach dem Verhältnis ihrer Anteile gebührt. Dem Gießkannenprinzip, das alle „gleich“ behandelt, folgt das Gesetz also nicht, vielmehr tariert es die Verteilung des Gewinns sehr fein aus.

Daß es sich bei der Gewinnverteilung im Rahmen der bürgerlich-rechtlichen Gesellschaft um ein aus unvordenklichen Zeiten stammendes Muster handelt, wird durch einen verblüffend ähnlichen Beuteverteilungsschlüssel der Pygmäen im südlichen Afrika belegt:

„Bei den Bayaka-Pygmäen gehört ein bei der Treibjagd erbeutetes Tier auf jeden Fall dem Besitzer des Netzes, in dem es sich gefangen hat. Der Töter bekommt Kopf und Hals. Das sind meist die älteren Männer, die mit ihren Speeren hinter dem Netz in Wartstellung hocken. Wer sonst beim Töten mitgeholfen hat, bekommt ein Stück Brust. Der Netzbesitzer, dem nach Traditionsrecht der ganze restliche Körper gehört, behält im allgemeinen eine Keule und alle Innereien einschließlich der Gedärme, bei den Pygmäen eine echte Delikatesse. Den Rest des Körpers teilt er dann nach eigenem Ermessen unter den an der Jagd beteiligten Leuten auf. Bei den Efe-Pygmäen im Ituri hat der Schütze auch Anrecht auf den Hauptteil der Beute, nämlich auf das Lendenstück mit den Hinterläufen. Der Organisator der Jagd erhält den Rücken, der Eigentümer des Hundes, der das Wild aufgestöbert hat, bekommt Kopf und Hals. Der Rest wird an die übrigen Jagdteilnehmer verteilt. Man sollte annehmen, daß es sich in den verschiedenen Gemeinschaften um festgelegte Regeln handelt, doch ganz ohne Streit geht eine solche Verteilung der Beute nie aus. Auch bei den Bayaka-Pygmäen war ich häufig Zeuge, wie es beim Verteilen zu wilden und lautstarken Streitereien kam. Man beschimpfte sich mit den übelsten Verbalinjurien, zumal es den Pygmäen an einem lockeren Mundwerk nicht fehlt. Man bedrohte sich auf Distanz mit den Fäusten und ging auch einmal aufeinander los, ohne daß es dabei aber zu wirklichen Handgreiflichkeiten kam. Man blieb meist in etwa 2 m Abstand voneinander stehen und drohte und schimpfte mit einer ausdrucksstarken Gesichtsmimik. Dabei wurde laut und für alle hörbar hoch und heilig verkündet, daß man niemals mit dem da auf die Jagd gehen werde. Doch am gleichen Abend noch, ins Wohnlager zurückgekehrt, saßen alle wie-

*der friedlich am Feuer vor ihren Hütten, verspeisten den Gemüse-Eintopf mit dem wohlschmeckenden Flesch und stopften sich genüßlich schmatzend die Bäuche voll. Wer beim Verteilen der Gazelle im Wald zu kurz gekommen war oder gar nichts abbekommen hatte, konnte dann spätestens beim Abendessen seinen Anteil verzehren...*⁵¹

In dieser Schilderung können Sie nicht nur die Ähnlichkeit des Musters bei der „Beuteverteilung“ in einer reinen Jäger- und Sammlerkultur und bei der „zivilisierten“ Variante erkennen, Sie sehen auch den hohen Respekt, den das Eigentum des erfolgreichen Jägers genießt, was wiederum die Nahtstelle zu unseren felltragenden Vettern erahnen läßt. Die Ähnlichkeit eines von hochgebildeten Juristen ersonnenen Gesetzes⁵² und naturverbundenem Gerechtigkeitsempfinden zeigt überdies, wie nahe wir alle den Pygmäen sind, die als einer der ältesten lebenden Volksstämme gelten. Wir mit unserer „fortschrittlichen“ Zivilisation sind im sozialen Bereich keinen Schritt weiter! – Die Fülle von Gerichtsentscheidungen zu § 734 BGB belegt nämlich ebenfalls unsere Nähe zu den Pygmäen.

Die Parallele der Verhaltensweisen rechtfertigt den Schluß, daß es sich um ein Verhalten handelt, das einer biologischen Wurzel entspringt und damit in den Tiefen des menschlichen Gehirns verankert ist. Es ist damit der Natur des Menschen zuzurechnen. Der hier wie dort auftretende Streit belegt ebenfalls, daß hier nicht kaltes Kalkül und nüchterner Verstand am Werke sind, sondern emotionale Antriebsmuster.

Das „Austarieren“ der Anteile, das Gewichten von Geben und Nehmen hat innerhalb der menschlichen Gemeinschaften überall auf der Welt einen hohen Stellenwert. *Eibl-Eibesfeld* hat das anhand vieler Beispiele aus verschiedenen Kulturkreisen und im Rahmen von Untersuchungen mit Kindern nachweisen können.⁵³ Das Phänomen des Austauschs wird unter dem Begriff des reziproken Altruismus diskutiert. – Selbstverständlich passen die Ergebnisse der Humanethologie nicht in unsere vom Streit über die Richtigkeit miteinander wetteifernder Ideologien geprägte Zeit. Also schweigt man sie am liebsten tot und leugnet die Ergebnisse weg. Denn nur mit dem *Homo oeconomicus*, dem streng egoistisch und streng rational handelnden Menschen, lassen sich Ideologien von Kapitalismus bis Kommunismus rational begründen und verteidigen.

Und dennoch finden wir in unserer Zivilisation eine genaue Entsprechung für das Muster des reziproken Altruismus:

Sie gehen frühmorgens zum Büdchen. „Eine Bild-Zeitung, bitte.“ – „Siebzug Pfennig.“ – „Danke, Tschüs!“ – „Vielen Dank auch, schönen Tag!“ In

⁵¹ Armin Heymer, *Die Pygmäen*, München 1995, S. 204f

⁵² Die Vorarbeiten zum Bürgerlichen Gesetzbuch begannen kurz nach der Reichsgründung 1871, waren aber erst 1896 abgeschlossen. Das BGB faßt in seinem Kern die mitteleuropäischen Rechtstraditionen von Jahrtausenden zusammen.

⁵³ vgl. *Eibl-Eibesfeld aaO 497 ff*, er faßt seine Ergebnisse u.a. wie folgt zusammen: „...In allen von uns untersuchten Kulturen verfügen bereits Säuglinge im vorsprachlichen Alter über die Strategien des Anbietens, und sie erfreuen sich spielerischer Dialoge des Gebens und Nehmens, die bereits die Regeln der Reziprozität beachten. Aus dem reziproken Geschenkeaustausch entwickelte sich der Handel. Die ethologischen Erhebungen bestätigen die Annahme von Marcel Mauss, daß die soziale Funktion des Objekttransfers am Anfang der Entwicklung stand. Bindungen an Mitmenschen werden als Besitz geachtet und verteidigt. Soziale Bindungen sind jedoch stets partnerschaftlich wechselseitig.“ (S. 508)

diesem Augenblick haben Sie den ersten Vertrag des Tages schon hinter sich. Gegen Mitternacht verspüren Sie Hunger und bestellen eine Pizza. Wenn Sie den Pizzafahrer bezahlt haben, war das für diesen Tag der letzte Vertrag.

Wir sind unablässig damit beschäftigt, Verträge zu schließen und zu erfüllen. Das System des Gebens, damit der andere gibt, ist die Keimzelle dessen, das weltweit unter dem Begriff Zivilrecht bekannt ist. Es ist vollkommen gleichgültig, in welchen Winkel der Welt sie sich begeben. Überall, wo Sie auf Menschen treffen, können Sie deren reziproken Altruismus mit den dürren Worten der §§ 145 ff des § 305 BGB beschreiben: Die §§ 145 ff BGB beschreiben das Zustandekommen eines Vertrages durch die unmißverständlich erklärte Willensübereinstimmung zweier oder mehrerer Menschen. § 305 BGB spiegelt das Bedürfnis des Menschen zu reziprotem Verhalten wider: *„Zur Begründung eines Schuldverhältnisses sowie zur Änderung des Inhalts eines Schuldverhältnisses ist ein Vertrag zwischen den Parteien erforderlich, soweit nicht das Gesetz ein anderes vorschreibt.“*

Sie werden unschwer feststellen, daß Vertrag etwas damit zu tun hat, daß man sich verträgt. Denn nur wer sich mit einem anderen verträgt, kann einen mit diesem übereinstimmenden Willen haben.

Allerdings wird die Unzahl von Verträgen, in die der Mensch in seinem Leben verwickelt wird, in der Regel nicht bemerkt. Daß es sich um „Schuldverhältnisse“ handelt, merkt der Mensch erst, wenn bei dessen Abwicklung etwas schiefläuft. – Bleiben wir bei unserem Beispiel: wenn Sie die Pizza in Empfang nehmen, dem Boten aber die Tür vor der Nase zuschlagen anstatt zu bezahlen, verletzen Sie die Regeln. Der Bote wird aber nicht zum Gesetzbuch greifen um festzustellen, gegen welche Regel Sie verstoßen haben, sondern sich spontan fürchterlich aufregen. Das wiederum zeigt, daß der gegenseitige Vertrag, wie ihn das BGB beschreibt, kein Konstrukt der Ratio des Menschen ist; seine Wurzeln reichen vielmehr tief in den animalischen Teil des menschlichen Gehirns hinein.

Damit kam allerdings nichts grundsätzlich Neues in die Welt, denn das Prinzip des gegenseitigen Vertrages ist den Juristen unter der Bezeichnung *Synallagma* geläufig, die biologische Entsprechung heißt *Symbiose*. Auch die Partner in einer Symbiose geben, weil und damit der Partner gibt.

Die Natur war in diesem Fall auch nicht auf irgendeine ominöse Mutation angewiesen, ein „Vertrags-Gen“ muß daher nicht postuliert werden. Die Wurzeln des reziproken Verhaltens haben ihre Wurzeln in der sozialen Bindungskraft des Gebens, des Geschenks.

Das „Geschenk“ zum Zwecke der sozialen Bindung ist nicht allein auf den Menschen und andere Primaten beschränkt, sie kommen auch bei anderen sozialen Tieren vor.

Nun könnte man freilich das Geben auch als die „voauseilende“ Duldung der Wegnahme durch den „Mächtigen“ interpretieren; Geben als Vermeidung der Aggression des Ranghöheren. Auch, so könnte man meinen, das Geben erspare dem „Herrn der Nahrung“ das lästige Betteln. Dagegen spricht jedoch die Tatsache, daß beim Schimpansen der „Herr der Nahrung“ sehr viel Geduld an den Tag legt. Gegen eine solche Interpretation spricht ferner der Umstand, daß sowohl beim Schimpansen als auch beim

Menschen, selbst bei Kleinkindern, die Wegnahme von Dingen auf eine ausgeprägte Protesthaltung stößt. Zudem scheint es eine angeborene Wegnahmehemmung zu geben.⁵⁴

Bezüglich des reziproken Altruismus können wir beim Menschen zumindest von einer Akzentverschiebung im Zuge der Evolution sprechen; denn keine andere Tierart hat diese Form der sozialen Umgangsform zu einem der wesentlichen und konstituierenden Grundmuster des Soziallebens erhoben.⁵⁵

Damit wird auch verständlich, warum die Väter des Bürgerlichen Gesetzbuches gar nicht anders konnten, als die Regularien über den gegenseitigen Vertrag so auszugestalten, wie wir sie im Gesetz vorfinden. Wir können mit dem BGB im wahrsten Sinne des Wortes in den Dschungel gehen, es erweist sich in seinen Grundzügen stets als anwendbar:

„...Die Klane Neuguineas sind in der Regel exogam, d.h. die Frauen, die man heiratet, müssen aus einem fremden Klan stammen. (...) In Abschnitten von mehreren Jahren bis zu einer Generation gerechnet, sollten die Beziehungen eines exogamen Klans zu allen anderen daher ausgewogen sein. Dieser Grundgedanke zieht sich wie ein roter Faden durch alle Handlungen und Einrichtungen, mit deren Hilfe zwei gesellschaftliche Gruppen miteinander in Verbindung treten. Keine Gabe ohne Gegengabe, diese Einsicht dominiert in Neuguinea selbst das private Verhalten einzelner.(...) Viel plastischer sichtbar als auf dem Papier werden diese gesellschaftlichen Zusammenhänge in der gelebten Wirklichkeit bei der Übergabe des sogenannten Brautpreises, mit dem der Übergang einer Frau vom Geburtsklan zum Klan des Ehemanns bestätigt wird. Ähnliche Tauschzahlungen von Wertgegenständen, wie Steinäxten, Muschelgeld und Muschelschmuck u.ä.m., markieren oft auch andere wichtige Übergänge im Leben eines einzelnen oder der Gemeinschaft. Damit werden einerseits Abmachungen bestätigt oder gefestigt, andererseits Leistungen (auch zukünftige, wie das Gebären von Kindern) abgegolten. Die Frauen werden also nicht im europäischen Sinn als Individuen mit Sklavenstatus gekauft, sondern ihr Übergang vom eigenen Klan zum anderen wird durch eine Zahlung der Gruppe des Bräutigams an die Gruppe der Braut rechtlich bekräftigt⁵⁶

Es ist vollkommen gleichgültig, in welchem Teil der Welt sich ein Mensch aufhält. Er wird zu jeder Zeit an jedem Ort in die vielfältigsten Tauschbeziehungen verwickelt werden. Der Hang zum Tauschen ist bereits bei Kleinkindern vorhanden, einige Sozialpsychologen scheinen ernsthaft mit der Frage befaßt zu sein, ob es sich bei diesem „Tauschzwang“ nicht um eine seelische Erkrankung handeln könnte.⁵⁷

⁵⁴ vgl. Eibl-Eibesfeldt aaO, S. 508

⁵⁵ vgl. auch Zimmer aaO S. 255 ff, Zimmer nennt das beschriebene Phänomen „Obligationsmuster“, das letztlich unser Gerechtigkeitsgefühl erzeugt.

⁵⁶ Christian Kaufmann in: Heinrich Harrer: Unter Papuas Frankfurt/Main 1978, S. 198f.

vgl. auch Friedrich Klausberger, Ruoni Murlen - Recht ohne Gesetz, Göttingen 1989, S. xy; Die Murle, ein Volkstamm im Südsudan beschreiben ihre Vorstellung vom Vertrag in verblüffend ähnlicher Weise wie das BGB.

⁵⁷ vgl. Irenäus Eibl-Eibesfeldt, Die Biologie des menschlichen Verhaltens, München 1995, S. 506

Wir halten an dieser Stelle fest, daß sich unter den Bedingungen der systematischen Jagd beim Menschen ein ausgeprägter Hang zu reziprokem Verhalten ausgebildet hat. Aus einem ganz anderen, reichlich unbiologischen Zusammenhang ergibt sich, daß der Durchsetzung dieses Prinzips wiederum eine gewisse Zwangsläufigkeit innewohnt.

Im Verlaufe des Zweiten Weltkriegs entstand ein neuer Wissenschaftszweig, die Kybernetik, die sich mit Problemen der Kommunikation und den Steuerungsmechanismen verschiedener Systeme befaßte. Die Begriffe Rückkopplung, Selbstregulierung und Selbstorganisation, die in nichtlinearen dynamischen Systemen als selbstverständlich vorausgesetzt werden, entstammen der Kybernetik⁵⁸. Mit der Entwicklung leistungsfähiger Computer und deren Fähigkeit zur Regelung der verschiedensten Prozeßabläufe gewann die Kybernetik in den Folgejahren zunehmend Bedeutung. Die zunehmende Leistungsfähigkeit der Computer hatte zur Folge, daß immer mehr Prozeßabläufe im Rechner simuliert werden.

Unter anderem wollte der amerikanische Politologe Robert Axelrod wissen, wie sich Verhaltensweisen entwickeln konnten, die auf Zusammenarbeit, Freundschaft und gegenseitigem Vertrauen basieren, obwohl nach Darwin und seinen geistigen Enkeln der krasse Egoist der Erfolgreichste sein müßte.

Der von Axelrod ausgeschriebene Wettbewerb, ein Computerprogramm zu ersinnen, das bestimmte Verhaltensweisen (egoistisch, betrügerisch, kooperativ, verzeihend usw.) simulierte, hatte am Ende 14 Teilnehmer. Das einfachste Programm hatte vier Zeilen, das umfangreichste 77 Zeilen. Verblüffenderweise trug der Vierzeiler den Sieg davon. Der amerikanische Spieltheoretiker und Mathematiker Anatol Rappaport hatte es kreiert und ihm den Namen *tit for tat* gegeben. Auf Deutsch heißt das nichts anderes als „Wie Du mir, so ich dir!“

„Die Strategie dieses Programms war ganz einfach; man könnte sie kooperativ und flexibel nennen. Am Anfang verhielt sich das Programm immer hilfsbereit und ehrlich. Danach tat es jeweils das, was der andere machte. Auf einen freundlichen Gegner reagierte es freundlich, auf einen betrügerischen mit Betrug – aber immer erst nachher, denn vorher war das Verhalten des Opponenten ja unbekannt.

Verlierer in dem Spiel waren diejenigen, die immer betrogen; woraus man schließen könnte, daß sich Egoismus langfristig doch nicht lohnt. Aber dieser Wettbewerb brachte einige weitere Überraschungen. So zeigte sich, daß das Siegerprogramm bei Begegnungen mit anderen Programmen niemals besser, meistens sogar schlechter abschnitt als das Gegenüber.

So paradox es klingt: Kurzfristig war tit for tat der Verlierer, langfristig der Gewinner. Vertrauen und rasche Reaktion zahlen sich offenbar aus.

Axelrod wiederholte den Versuch mit diesmal 62 Programmen in BASIC und FORTRAN. Einige der Programme benutzten sogar Methoden der künstlichen Intelligenz. Das überraschende Ergebnis der zweiten Runde: Gewinner war wieder tit for tat! Nun ging der Wissenschaftler einen

⁵⁸ Das Wort „Kybernetik“ leitet sich aus dem griechischen *kybernetes* (Steuermann) ab, es geht auf Norbert Wiener zurück

Schritt weiter und simulierte die Evolution von Lebewesen mit verschiedenen Verhaltensformen.

Programme, die in der ersten Runde Punkte sammelten, waren in der nächsten Runde häufiger vertreten, sie konnten sich also >vermehren<. Programme, die schlecht abschnitten, waren in der nächsten Runde weniger häufig vertreten. Nach tausend Generationen schließlich hatte sich ein Programm durchgesetzt. Es war am häufigsten vertreten und hatte zudem die größte Zuwachsrate. Sein Name war: tit for tat.

*Axelrods Computerwelt war eine künstliche Welt, und es bleibt die Frage, wie weit seine Ergebnisse auf die Wirklichkeit übertragen werden können. Immerhin wissen wir, daß kooperatives Verhalten sozusagen aus dem Nichts (durch Zufallsmutationen) entsteht und sich langfristig durchsetzen kann, weil es bessere Überlebenschancen bietet als andere Strategien.*⁵⁹

Damit nicht genug. In jüngster Zeit hat sich im Rahmen der Wirtschaftswissenschaften ein neuer Forschungszweig entwickelt, die experimentelle Wirtschaftsforschung. Insbesondere der Schweizer Professor Ernst Fehr von der Universität Zürich fand bei seinen Studien heraus, daß der *Homo oeconomicus* eine Chimäre ist. Aufgrund seiner Experimente stellte er fest, daß auch im Wirtschaftsleben der Mensch nicht allein egoistisch handelt, er erscheint vielmehr aufgrund der Ergebnisse als „Homo – man muß es unterstreichen – reciprocans.⁶⁰ – Ein Blick ins Gesetz und in die einschlägige Literatur der Verhaltensforscher hätten den experimentellen Wirtschaftsforschern diese Erkenntnis auch so nahebringen können; aus meiner Sicht bin ich allerdings dankbar, weitere sachverständigen Zeugen für die Richtigkeit der hier vertretenen These benennen zu können.

Die generelle Abwesenheit des *Homo oeconomicus* zeigt auch das Beispiel der Nama, einem Stamm in Namibia. Die Ethnologin S. Klocke-Daffa beschreibt das auf reziprotem Verhalten aufgebaute soziale Sicherungssystem dieses Volksstammes. Auch Klocke-Daffa kam nicht umhin festzustellen, daß sich die Austauschbeziehungen nicht allein aus ihrer ökonomischen Funktion heraus erklären lassen.⁶¹

Falls es Ihnen nicht aufgefallen sein sollte: im Rechner bedurfte die Durchsetzung des reziproken Verhaltens immerhin eintausend Generationen. Der Mensch aber ist weder Programm noch Rechner, sondern ein Lebewesen aus Fleisch und Blut, das bei allen „modernen“ Errungenschaften mit den „Altlasten“ der Vorfahren fertig werden muß.

Ich muß an dieser Stelle nochmals nachdrücklich auf den Unterschied zwischen der Evolution menschlicher Artefakte und der biologischen Evolution hinweisen. Der Mensch kann ein altes Haus abreißen und an dessen Stelle ein neues bauen. Die Natur kann indessen nur immer anbau-

⁵⁹ Peter Ripota, Wie man Erfolgsstrategien im Rechner testen kann, in: PM - Magazin 7/92, S. 64

vgl. auch Robert Axelrod u. William D. Hamilton, The Evolution of Cooperation, Science Bd. 211 (1981), S. 1390, 1393 ff

⁶⁰ vgl. Wolfgang Ukatius, Der Mensch - kein Egoist, in: Die Zeit, 31.5.2000, S. 31

⁶¹ Sabine Klocke-Daffa, „Wenn Du hast, mußt Du geben.“ – Traditionelle Sicherungssysteme im neuen Staat. Das Beispiel der Nama; in: Zeitschrift für Ethnologie 1999, 299, 303

en. Mit anderen Worten, das reziproke Verhalten trat neben die klassischen Primatenverhaltensmuster, ersetzte sie aber nicht.

Das reziproke Verhalten bedurfte, wie wir gesehen haben, keiner spontanen Entstehung aus dem Nichts, seine Grundlagen entstammen dem natürlichen Verhaltensrepertoire der Primaten. Es hat sich damals auf den Weg gemacht, sein Ziel aber noch lange nicht erreicht. Nur wenn die Menschheit lange genug existiert, können wir darauf hoffen, daß es nach und nach den Egoismus zurückdrängt.

In diesem Zusammenhang sehen wir eine weitere Akzentverschiebung, die sich auf die Führung der Gruppe bezieht. Während bei unseren behaarten Vettern es in erster Linie immer noch auf die körperliche Überlegenheit ankommt, bedingen die Erfordernisse der Jagd, daß weniger dem stärksten der Horde, sondern vielmehr dem erfahrensten und geschicktesten Jäger der Führungsanspruch zukommt. – Dieser aber ist durch das Prinzip der „Verteilungsgerechtigkeit“ anders in die Gruppe eingebunden als der „Stärkste“. – Das Dilemma ist perfekt, wir spüren es heute noch:

Der Zusammenhalt und der Respekt der Gruppenmitglieder einer Schimpansenhorde beruht auf dem aus dem Wechselspiel von Aggression und Beschwichtigung herrührenden Spannungsverhältnis. Wenn das Alphanthier droht, kuscht der Angedrohte.

Im allgemeinen, so sagt man, gilt bei sozialen Tieren *prima facie* die Regel, daß das körperlich stärkste Individuum die Gruppe beherrscht. Der Beweis des ersten Anscheins versagt allerdings schon bei Schimpansen

...Hierzu erzählt die englische Forscherin Dr. Jane Goodall eine typische Geschichte von ihren im ostafrikanischen Gombe-Reservat wild lebenden Menschenaffen.

Mit einem Trick hatte ein Schimpanse namens Mike, bezeichnenderweise der Schwächste der ganzen Horde, die Regentschaft an sich gerissen und mußte nun seine Stellung gegen den Neid der Masse der Stärkeren behaupten.

Eines Tages rempelte Mike einen alten Schimpansengreis grob an. Dieser suchte sofort bei seinem Freund Goliath, dem Ex-Boß, Schutz, drei weitere Mänchen sahen sofort ihre Chance und gingen zu fünft auf Mike los. Dieser floh auf einen Baum ganz nach oben. Die Verfolger, einer nach dem anderen, hinterher. Aber plötzlich jumpte Mike dem ersten auf den Kopf und brachte ihn zum Absturz. Dann ereilte auch alle Nachfolgenden das gleiche Schicksal.

*Mut, gepaart mit taktischer Klugheit und Machtbesessenheit, hatte Mike zu einem glorreichen Sieg gegen fünffache Übermacht verholfen. Das beeindruckte die übrigen Schimpansen so sehr, daß sie Mike fünf Jahre lang als Anführer anerkannten.*⁶²

Bei Primaten kann folglich die reine Körperkraft allein nicht mehr der ausschließlich bestimmende Faktor für das „Anrecht“ auf Führung innerhalb der Gemeinschaft sein.

⁶² Vitus B. Dröscher, *Wie menschlich sind die Tiere?*, München 1985, S. 144

„Verschiedene Forscher haben, am deutlichsten wieder an Affen, die soziale Rolle der erfahrenen Alten gesehen. Neben den kräftigsten Männchen eines Paviantrupps, die nach Vorrang am Futter und an brünstigen Weibchen in der Rangordnung ganz oben stehen, gibt es zuweilen schon fast zahnlose Alte, die gewöhnlich in der Gruppe einfach mitlaufen, niemandem etwas streitig machen, aber auch von den anderen nicht ausgestoßen oder übervorteilt werden; dabei mögen Eigentumszugeständnisse (...) eine Rolle spielen. Gewöhnlich übernehmen die stärksten Männchen die Führung des Trupps und entscheiden, wohin der ganze Trupp morgens auszieht, um Nahrung zu suchen, und welchen Weg man abends zum Schlafplatz wählt. Begegnet ihnen auf diesem Wege etwas Unerwartetes, das Zweifel auslöst, oder sind etwa durch eine Überschwemmung nach plötzlichen Regenfällen alle den Führern bekannten Wege blockiert, so setzen sie sich einfach nieder und stellen damit gewissermaßen ihr Amt zur Verfügung. Und dann geschieht es immer wieder, daß die Alten vorangehen und, ihre Erfahrung ausnutzend, einen Ausweg oder Umweg einschlagen, den die anderen noch nicht kannten; der ganze Trupp folgt ihnen dabei wie sonst den Führern. Die erfahrenen Alten werden tatsächlich als >Rat der Weisen< in Reserve gehalten. Das ist – sogar mit dieser funktionalen Begründung – bei vielen Naturvölkern ebenso, bei den Buschleuten, den australischen Eingeborenen, den Eskimos wie bei den Tibetern, die eigene Gesänge haben, in denen betont wird, die Greise seien wegen ihrer Lebensweisheit und Erfahrung mit Achtung und Ehrfurcht zu behandeln.(...) Schon die Buschleute unterscheiden sehr fein zwischen >Rang < und >Ansehen<. Der Rang hängt am Amt, das jemand übernimmt; Sein Ansehen hängt davon ab, wie er das Amt verwaltet. Wenn Verhaltensforscher von >Rang< und >Amt< sprechen, übersehen sie diesen Unterschied oft. Schon bei verschiedenen Wirbeltieren wie Wildhunden, Elefanten oder Affen ist das Ansehen der einzelnen rollengebunden; der beste Wächter oder Jäger ist nicht auch der beste Babysitter. Wenn es um Jagdprobleme geht, hat auch bei den Buschleuten der nachweislich erfolgreichste Jäger das größte Ansehen und die entscheidende Stimme; wenn es um andere Dinge geht, kann man seine Meinung geflissentlich übergehen.“⁶³

Bei der Evolution des Menschen konnte die Natur auch hier auf das bereits vorhandene Verhaltensrepertoire zurückgreifen. Der „Fall Mike“ zeigt, daß bereits beim letzten gemeinsamen Vorfahren von Schimpansen und Mensch geistige Fähigkeiten neben die rein kräftemäßige Überlegenheit trat, wenn die Frage der Führerschaft einer Gruppe zur Debatte stand. Und die Anforderungen im Rahmen einer systematisch betriebenen Jagd sind andere als beim Früchtesammeln.

Die gemeinschaftliche Jagd erlaubt auf der einen Seite kein großes Palaver. Bis man sich geeinigt hat, wie man die Beute erlegt, ist sie weg. Einer muß führen. Auf der anderen Seite ist größtmögliche Flexibilität erforderlich, jeder einzelne muß fähig und ggf. bereit sein, den Platz des anderen einzunehmen, wenn dieser durch Verletzung oder Tod ausscheiden sollte. Jeder muß also grundsätzlich in der Lage sein, auch den Platz des „Häuptlings“ einzunehmen. Ebenso muß der „Häuptling“ jederzeit abgelöst werden können, etwa für den Fall häufigen Versagens, was unter den Lebensbedingungen der Wildnis eine Frage des Überlebens sein kann. Der „Häuptling“ kann also nur so lange „Häuptling“ bleiben, wie er das Vertrauen der von ihm Geführten genießt. Die Vorrangstellung muß sich aus

⁶³ Wolfgang Wickler, Die Biologie der Zehn Gebote, München 1977, S 184 ff

dem Vertrauen der Gruppe oder Horde ergeben; wer als „Häuptling“ anfängt, willkürlich Gruppenmitglieder umzubringen, um seine Vormachtstellung zu sichern, ist bald ein toter „Häuptling“. Solange einem ablösungswilligen Rivalen des „Häuptlings“ die Mehrheit der Gruppe nicht bereit ist zu folgen, wird er sich gegen den alten nicht durchsetzen können.⁶⁴

Auf den Wert des Vertrauens gegenüber der Führung einer menschlichen Gruppe oder Horde hatte bereits *Wolfgang Wickler* unter dem Rubrum Tradition und Gehorsam hingewiesen.

„Das Tradieren als Weitergeben von Erfahrungen begann als Beispielgeben und Nachahmen. So lernen auch heute noch Kinder von der Mutter und vom Vater vielerlei; was und wie man ißt, wen man Vater, Tante usw. nennt, übernimmt man unmittelbar und tut es dann wie selbstverständlich genauso. Das Beispielgeben aber ist auf das Vorexerzieren am Objekt mit unmittelbarer Erfolgskontrolle gemünzt und erfordert wohl deswegen viel weniger Begründungen als jede abstrakt vermittelte Tradition. Das hat zur Folge, daß z.B. alles, was ein Kind den Eltern unmittelbar absieht, ohne abstrakte Begründung übernommen werden kann, während schon der Sexualbereich, den die Eltern aus dem Beispielgeben ausklammern, mit abstrakten (sinnigen oder unsinnigen) Begründungen überladen wird. Das Tradieren durch Reden oder Schrift umgeht das Beispielgeben, verlangt daher mehr Begründungen.“

Das Weitergeben von Erfahrungen ermöglicht, aus den Fehlern anderer zu lernen; allein durch Schaden klug zu werden und doch konkurrenzfähig zu bleiben, kann sich daneben höchstens jemand leisten, der sein Leben wiederholen könnte. Sich auf die Erfahrungen anderer zu verlassen, nennt man Gehorsam. Da es außerdem das Individuum entlastet, wenn es sich auf andere verlassen kann, ist Gehorsam ursprünglich zur Entlastung des Individuums da, zu seiner Befreiung oder Freistellung für typisch menschliche Lebensinhalte. Dieser Gehorsam, das Sich-auf-einen-anderen-Verlassen setzt aber Vertrauen voraus. Blinder Gehorsam überzieht das Vertrauen, denn es gibt ja erfahrungsgemäß auch falsche Autoritäten; und deshalb ist Mißtrauen eine ebenfalls notwendige Haltung....“⁶⁵

Wie wichtig eine Führung ist, die auf einer Kombination von Vertrauen und Gehorsam im Sinne *Wicklerts* für den Menschen ist, zeigt das sogenannte Iowa-Experiment, das *Kurt Lewin* bereits im Jahre 1939 durchführte. Wir müssen uns in diesem Zusammenhang erneut vor Augen führen, daß unsere Zivilisation vor mehr als 5.000 Jahren in Gesellschaften lebt, die die Größe der ursprünglichen Horde von 25 bis 50 Individuen bei weitem überschreitet.

⁶⁴ Es gibt wohl eine Reihe von Kulturen, die den Status eines formalen Häuptlings nicht kennen, wie z.B. die Aborigines Australiens. (vgl. Helmut Uhlig, *Menschen der Südsee*, Berlin 1974 S. 43): *Es gibt in den australischen Horden kein Häuptlingstum. Der Zäheste, Tüchtigste, Erfahrenste, der auch über die mythisch-religiösen Bindungen genau Bescheid weiß, führt die Horde. Meist sind es alte Männer, denen diese Aufgabe zufällt und die auch darüber zu wachen haben, daß die strengen Gesetze der bestehenden Gesellschaftsordnung eingehalten werden.“* – Wenn auch nicht formal ein Häuptling, der Stellung und Funktion nach aber doch!

⁶⁵ Wolfgang Wickler aaO, S 210f

Lewin experimentierte in Jugendgruppen von Jungen mit drei verschiedenen „sozialen Atmosphären“. Er unterwies deren Lehrer in den drei möglichen Grundmethoden der Führung, nämlich der autokratischen, der demokratischen und des laissez-faire, einem mehr oder weniger anarchischen Führungsstil. Der autokratische „Führer“ schrieb den Jungen vor, was sie zu tun hätten; der demokratische Leiter half den Jungen zu planen und das Geplante durchzuführen; der Anarchist ließ die Jungen tun, was immer sie wollten.

Es stellte sich heraus, daß die autokratisch beherrschte Gruppe nur arbeiten konnte, wenn der Gruppenleiter dabei war. In seiner Abwesenheit stritten sie miteinander. Sie verhielten sich nur richtig, wenn sie unter Kontrolle standen. Im Gegensatz dazu war die demokratisch angeleitete Gruppe auch in Abwesenheit des Gruppenleiters arbeitsfähig. Es kam auch kaum zum Streit, vielmehr übten sie eine Art interner Kontrolle aus. Es stellte sich heraus, daß laissez-faire und demokratisch sich in den Auswirkungen unterschieden. Heute würde man sagen, bei laissez-faire war die „Arbeitsproduktivität“ geringer.

Auf der anderen Seite war auf den ersten Blick beim autokratischen und demokratischen Führungsstil kaum ein Unterschied auszumachen. Im Gegenteil, die Arbeitsleistung war unter der autokratischen Leitung sogar ein wenig höher. Aber um welchen Preis!:

„...Im wesentlichen zeigten sich sehr viel mehr Streitereien und Feindseligkeiten in der autokratisch geführten Gruppe und sehr viel mehr Freundlichkeit und Gruppengeist in der demokratisch geführten. Die Kinder in der autokratischen Gruppe schikanierten ihre Sündenböcke und legten Verhaltensweisen an den Tag, die gewissen zeitgenössischen Diktaturen zu ähnlich sind, um als bloßer Zufall abgetan werden zu können.

Die Unterschiede, die dieses erste Experiment erbrachte, schienen auffällig genug zu sein, um zu weiteren und detaillierteren Untersuchungen zu berechtigen. Deshalb wurde im nächsten Jahr eine zweite Folge von Experimenten durchgeführt. Dieses Mal wurden mehr Gruppen verwendet; sie bestanden nur aus Jungen, Mitgliedschaft und Beschäftigungen wurden sorgfältig kontrolliert, um die Stichproben vergleichbarer zu machen. (...) Dieses besser kontrollierte Experiment erbrachte ungefähr sechsmal soviel beweiskräftige Daten wie das erste. Die Studie berücksichtigte den grundlegenden Faktor der kindlichen Persönlichkeit, und jedes Kind machte die Erfahrung sowohl einer autokratischen als auch einer demokratischen Führerschaft. Der erweiterte Versuchsplan verschaffte auch Informationen über andere Gegenstände – besonders über die Merkmale der Übergangsphase. Viele Ergebnisse dieser Studie waren sehr auffällig. Beispielsweise war die Wahrscheinlichkeit in der autokratischen Atmosphäre viel größer, daß die Jungen jede Initiative verloren, ständig unzufrieden waren, aggressiv wurden, miteinander kämpften, Spielzeug beschädigten und individuell handelten, ohne sich um Gruppenziele oder die Interessen anderer Mitglieder zu kümmern. In der laissez-faire Atmosphäre orientierten sich Verhalten und Diskussion in wesentlich geringerem Maße an der gemeinsamen Arbeit als unter einem der beiden anderen Führungstypen. Einige Jungen, die man aus der autoritären Gruppe genommen und der laissez-faire - Gruppe zugewiesen hatte, zeigten sich ängstlich und verstört. Bis auf eine Ausnahme brach-

ten alle 20 Jungen aus den vier Gruppen ihre Präferenz für die demokratische Führerschaft deutlich zum Ausdruck.

Die autokratische Bedingung schuf viel Unzufriedenheit, die sich nicht unmittelbar, sondern auf andere Weise zeigte. Die vier Jungen, die als einzige aufgaben, taten dies beispielsweise während des Zeitraumes, da sie sich unter autokratischer Führerschaft befanden. Während dieser Phasen zeigten sie auch mehr Unzufriedenheit, verhielten sich aber weiterhin gefügig. Autokratische Führerschaft induzierte mehr Bedürfnis nach Zuwendung und mehr Zerstörung persönlicher Arbeitsmaterialien. Außerdem unterdrückte sie die individuelle Originalität. Die Neigung, Sündenböcke zu schaffen, machte sich deutlich bemerkbar.

Das Bedürfnis nach Sündenböcken war auch unter der laissez-faire - Bedingung zu verzeichnen. Die Forscher führten diese Ergebnisse darauf zurück, daß die Kinder dort durch die mangelnde Führung und das Fehlen grundlegender Regeln frustriert werden. Daraus resultiert ein vages Gefühl von Unzulänglichkeit, das in gewissem Umfang dadurch reduziert werden konnte, daß man sich über die weniger geschickten oder weniger beliebten Mitglieder der Gruppe lustig machte.⁶⁶

Im Verlaufe des Experiments änderte man den Führungsstil. Der demokratische Leiter verhielt sich plötzlich autokratisch. Es geschah weiter nichts, seine Gruppe hatte Vertrauen zu ihm und benahm sich nach kurzer Zeit wie die autokratisch geführte Gruppe. Dramatische Veränderungen traten indes ein, wenn der autokratische „Führer“ zur demokratischen Methode wechselte. Es brach die Hölle los. Der Leiter brauchte eine Woche, bis dies Jungen sich beruhigten und so verhielten, wie es in einer demokratischen Gruppe möglich und erforderlich ist.

Der Wegfall autokratischen Drucks führt leicht zur Anarchie, denn die einzelnen können nun tun, was sie wollen, und sie tun es dann auch ohne jedes Verantwortungsgefühl.⁶⁷

Der Mensch entwickelte in seiner Frühzeit neben den überkommenen Sozialstrukturen der Primaten die neue, an die Erfordernisse der systematischen Jagd angepaßte Hierarchien, die nach heutigen Maßstäben eher demokratisch anmuten. Die autokratische Herrschaftsstruktur ist eindeutig die ältere. Wir dürfen also durchaus annehmen, daß, solange sich der Mensch auf der reinen Jäger- und Sammlerebene bewegte, in seinen Sozialsystemen häufiger „demokratische“ als „autokratische“ Züge zu finden waren.

Vor mehr als 30 Jahren fand Stanley Milgram in dem nach ihm benannten Experiment heraus, daß im Durchschnitt 63% der Menschen bereit sind, unbedingten Gehorsam zu leisten. Mit anderen Worten: 63% der Menschen sind bereit, auf Anweisung einer Autorität fremde Menschen zu quälen und zu töten. Erwartet worden war, daß auch die Bereitschaft zum absoluten Gehorsam normalverteilt wäre, also nur einen kleinen Prozentsatz der Menschen erfaßt hätte.

⁶⁶ Alfred J. Marrow, Kurt Lewin - Leben und Werk, Stuttgart 1977, S. 142 f; vgl. auch Manfred Sader, Psychologie der Gruppe, Weinheim 1991, S. 271ff; Jean Pierre Poitou, Macht und Machtausübung, in: Serge Moscovici, Forschungsgebiete der Sozialpsychologie, Kronberg 1976, S. 123f; Rudolf Dreikurs, Selbstbewußt, München 1995, S. 212ff

⁶⁷ Dreikurs, aaO, S. 214

63%, in Worten: dreiundsechzig Prozent – dieses überraschende Ergebnis wollte niemand. Vor allem paßte es seinerzeit nicht in die politische Landschaft. Es widersprach sowohl dem Selbstverständnis aller Demokraten als auch dem aller Sozialisten, Kommunisten und Faschisten. Auch Theologen weigerten sich, das Ergebnis zu diskutieren. Deshalb wurde es auch in der Öffentlichkeit wenig beachtet und nicht weiter diskutiert. Man hat Milgram Fehler bei der Versuchsanordnung unterstellt und ansonsten das Ergebnis geflissentlich totgeschwiegen. Dennoch ist es nicht aus der Welt zu schaffen, sondern beeinflußt unser Leben Tag für Tag.⁶⁸

Neben die auf Aggression und Beschwichtigung (Unterwerfung) basierende Gruppenhierarchie trat mit der systematisch betriebenen Jagd eine auf Tradition und Gehorsam gegründete Hierarchie. Zeitlich und inhaltlich begrenzt werden Führungsbefugnis und Verantwortung für das gesamte Sozialsystem auf ein Mitglied desselben übertragen und von Vertauen der Gruppenmitglieder getragen.

Die Menschheitsgeschichte, soweit sie überliefert ist, lehrt uns, daß der Streit der Systeme bis heute andauert. Autokratische Systeme und Diktaturen basieren auf Gewalt, Demokratie und Rechtsstaat gründen auf Vertrauen und Machtwechsel, Tradition und kritischem Gehorsam bzw. Ungehorsam.

Ich behaupte deshalb, daß wir die Demokratie weniger den Philosophen verdanken, die sich seit mehr als zwei Jahrtausenden abmühen, die Probleme einer Staatsorganisation in den Griff zu kriegen, als vielmehr unserer eigenen Natur.

Wir können also festhalten, daß mit der Beginn der systematischen Jagd Verhaltenänderungen einhergingen, diese sich aus dem bereits vorhandenen Verhaltensrepertoire entwickelten. Die wesentlichen Merkmale dieser Veränderung sind das Teilen, reziprokes Verhalten und auf Vertrauen und Gehorsam basierende Hierarchie. Die ursprünglichen Verhaltenstendenzen sind indes immer noch wirksam. Mit dem Hinzutreten neuer Verhaltensmuster zu den hergebrachten erwarb der Mensch eine bis dahin nicht gekannte Freiheit, sein Verhalten zu variieren.

Damit haben wir auch den Schlüssel zur Geschichte von Kain und Abel in der Hand. Kain verkörpert den egoistischen Teil des Menschen, der ungerne und mit Murren teilt; Abel ist der, der freiwillig gibt. Daß Gott Kain nicht strafte, sondern nur kennzeichnete, ist die Mahnung, daß er –zumindest vorläufig – unsterblich in des Menschen Seele verankert ist. Es ist an uns Menschen, dafür Sorge zu tragen, daß sein Einfluß begrenzt und seine

⁶⁸ Man hat bei der Diskussion über das Ergebnis vergessen, daß die Bereitschaft zum Gehorsam gegenüber Autoritäten die Grundlage jeder Gesetzgebung darstellt. Kein Gesetz dieser Welt würde beachtet, wenn die Menschen nicht dazu bereit wären, es auch zu befolgen. Allerdings zeigt es auch die Grenzen der Möglichkeiten des Gesetzgebers auf. Es ist nicht möglich, durch Gesetz ein gesellschaftlich anerkanntes oder überwiegend geduldetes Verhalten aus der Welt zu schaffen und gesellschaftliche Probleme durch Verbote zu lösen. Die Erwartung, daß alle dem Verbot Folge leisten werden, erweist sich als Illusion. Denn es ist damit zu rechnen, daß sich etwa 37% der vom Gesetz Betroffenen widersetzen werden.

Neigung, Konflikte gewaltsam zu lösen, so gut wie möglich unter Hemmung gesetzt wird.

Ich halte es für geboten, an dieser Stelle nochmals auf das Trugbild vom „*Homo oeconomicus*“ hinzuweisen. Dieses virtuelle Wesen ist der Kain in uns, auf den uns Wirtschaft und Politik reduzieren möchten. Sie setzen auf den Kain in uns. Wir alle aber sind auch Abel. Für Kain brauchen wir nichts zu tun. Er tritt von selbst hervor, wenn wir ihn nicht zügeln; er ist der „Autokrat“ und nicht seines Bruders Hüter. Deswegen zeigt er auch nur eine geringe Neigung, seine „Sündhaftigkeit“, nämlich seinen Egoismus zu beherrschen. Es ist an uns, Abel zu hüten und zu fördern, denn solange Kain seinen Egoismus nicht zu beherrschen gelernt hat, ist Abel in Gefahr. Das gilt auf allen Größenskalen menschlicher Gemeinschaften, vom Individuum selbst bis hin zu den Vereinten Nationen.

Kain steht für das „alte“ Primaten-, das generelle Säugetiererbe in uns. In welcher Weise er uns damit bedroht, können wir erst dann ermessen, wenn wir ihn näher kennenlernen. Erneut offenbart uns eine Blick auf unsere behaarten Vettern sein wahres Gesicht. Insoweit will ich meiner – unabsichtlichen – „Hauptbelastungszeugin“ *Jane van Lawick-Goodall* uneingeschränkt das Wort erteilen:

„Louis Leakey schickte mich nach Gombe in der Hoffnung, daß wir ein neues Fenster zu unserer Vergangenheit aufstoßen würden, wenn wir das Verhalten unserer nächsten Verwandten besser verstünden. Er hatte Berge von Material gesammelt, die es ihm erlaubten, die physischen Merkmale der frühen Menschen in Afrika zu rekonstruieren, und er konnte Vermutungen über den Gebrauch der verschiedenen Werkzeuge und Geräte anstellen, die an ihren Wohnstätten gefunden worden waren. Aber Verhalten hinterläßt keine Fossilien. Leakeys Neugier in bezug auf die Menschenaffen beruhte auf der Überzeugung, Daß ein Verhalten, das Menschen von heute und Schimpansen von heute gemeinsam haben, wahrscheinlich auch bei unseren gemeinsamen Vorfahren und also auch den frühen Menschen vorhanden war. Louis war in seinem Denken den meisten seiner Zeitgenossen weit voraus, und seine Einstellung scheint heute noch lohnender in Anbetracht der überraschenden Entdeckung, daß, wie bereits erwähnt, die menschliche DNS sich von der der Schimpansen nur in etwas mehr als einem Prozent unterscheidet.

Es gibt viele Ähnlichkeiten im Verhalten von Schimpansen und Menschen - die liebevollen, solidarischen und dauerhaften Bindungen zwischen Familienmitgliedern, die lange Phase der kindlichen Abhängigkeit, die Bedeutung des Lernens, die vonverbalen Kommunikationsmuster, die Benutzung und Herstellung von Werkzeugen, die Zusammenarbeit bei der Jagd, die differenzierten gesellschaftlichen Manipulationen, das aggressive Territorialverhalten und vielfältiges Hilfsverhalten, um nur ein paar zu nennen.

Ähnlichkeiten in der Struktur des Gehirns und des Zentralnervensystems haben zur Ausbildung ähnlicher intellektueller Fähigkeiten, Empfindungen und Emotionen in den beiden Spezies geführt. Daß diese Informationen zur Naturgeschichte der Schimpansen für diejenigen eine Hilfe war, die sich mit der Erforschung der frühen Menschen befassen zeigt sich immer wieder an der Häufigkeit, mit der in anthropologischen Lehrbüchern auf das Verhalten der Gombe-Schimpansen hingewiesen wird.

Natürlich müssen Theorien über das Verhalten des frühen Menschen Spekulation sein - wir haben keine Zeitmaschine, wir können uns nicht zurückversetzen in die Morgendämmerung unserer eigenen Art, um das Verhalten unserer Vorfahren zu beobachten und ihre Entwicklung zu verfolgen: Wenn wir diese Dinge ein bißchen verstehen wollen, müssen wir das Beste aus dem spärlichen zur Verfügung stehenden Material machen. Mir selbst scheint die Vorstellung, daß die frühen Menschen mit Zweigen nach Insekten bohrten und sich mit Blättern säuberten, absolut vernünftig. Der Gedanke, daß diese Vorfahren einander mit Küssen und Umarmungen begrüßten und beruhigten, daß sie bei der Verteidigung ihres Territoriums oder bei der Jagd zusammenarbeiteten und Nahrung miteinander teilten, sagt mir zu. Der Gedanke an enge Bande der Zuneigung innerhalb der Steinzeitfamilie, an Brüder, die einander beistanden, an jugendliche Söhne, die zur Verteidigung ihrer alten Mutter herbeieilten, an heranwachsende Töchter, die sich um die Babys kümmerten, macht mir die versteinerten Zeugnisse ihrer physischen Existenz auf dramatische Weise lebendig.

Aber die Forschung in Gombe hat mehr erreicht, als nur Material zu liefern, von dem aus wir unsere Spekulationen über das Leben prähistorischer Menschen anstellen können. Der Blick durch dieses Fenster auf die Lebensweise unserer nächsten lebenden Verwandten vermittelt uns ein besseres Verständnis nicht nur von der Rolle der Schimpansen in der Natur, sondern auch von der Rolle der Menschen in der Natur. Wir wissen, daß Schimpansen kognitive Fähigkeiten haben, von denen einst angenommen wurde, daß sie den Menschen vorbehalten wären; wir wissen, daß sie (wie andere <<dumme>> Tiere) logisch denken können, daß sie Gefühle, Schmerz und Furcht erleben, und das macht uns bescheiden. Wir sind nicht, wie wir einst glaubten, durch eine unüberbrückbare Kluft vom übrigen Tierreich getrennt.

Trotzdem sollten wir aber eines auch nicht einen Augenblick vergessen: Selbst wenn wir uns nicht in der Sorte, sondern nur im Ausmaß von den Menschenaffen unterscheiden, ist dieses Ausmaß überwältigend. Wenn wir das Verhalten von Schimpansen verstehen, so hilft uns das, bestimmte Aspekte menschlichen Verhaltens zu beleuchten, die wirklich einzigartig sind und uns wirklich von den anderen lebenden Primaten unterscheiden. Vor allem haben wir intellektuelle Fähigkeiten entwickelt, die diejenigen auch der begabtesten Schimpansen in den Schatten stellen. Eben weil der Unterschied zwischen dem menschlichen Gehirn und dem unseres nächsten Verwandten, des Schimpansen, so groß war, haben die Paläontologen jahrelang nach einem halb äffischen, halb menschlichen Skelett gefahndet, das diese Kluft zwischen menschlich und Nichtmenschlich überbrückt.

Tatsächlich besteht dieses Missing link aus einer ganzen Reihe von verschwundenen Gehirnen, die eines immer komplexer waren als das andere: Gehirnen, die für die Wissenschaft verloren sind, bis auf ein paar schwache Eindrücke in fossilen Hirnschalen; Gehirnen, die in ihren zunehmend komplizierten Windungen die dramatische Fortsetzungsgeschichte des sich entwickelnden Verstandes verkörpernten, der zum Menschen von heute geführt hat. Von all den Merkmalen, die Menschen von ihren nichtmenschlichen Vettern unterscheiden, ist die Fähigkeit, durch eine differenzierte gesprochene Sprache miteinander zu kommunizieren, nach meiner Auffassung die bedeutsamste. Nachdem sich unsere Vorfahren dieses machtvolle Instrument erst einmal angeeignet hatten, konnten

sie Begebenheiten besprechen, die in der Vergangenheit geschehen waren, und komplexe Planungen für die nahe und die fernere Zukunft machen. Sie konnten ihre Kinder lehren, indem sie ihnen etwas erklärten, ohne es demonstrieren zu müssen Wörter gaben Gedanken und Vorstellungen Substanz, die für immer ungenau und ohne praktischen Wert geblieben wären, wenn man sie nicht hätte ausdrücken können. Geistige Interaktionen erweiterten das Denken und präzisieren die Begriffe. Manchmal habe ich, wenn ich Schimpansen beobachtete, das Gefühl gehabt, sie wären, ohne eine Sprache wie die der Menschen, in sich selbst gefangen. Ihre Rufe, Körperhaltungen und Gesten verbinden sich zu einem reichhaltigen Repertoire, einem vielseitigen und differenzierten System von Kommunikation. Aber es ist nonverbal Wieviel mehr könnten sie erreichen, wenn sie nur miteinander sprechen könnten!

Schon richtig, sie können lernen, die Zeichen oder Symbole einer Sprache vom Typus Menschensprache zu benutzen. Und sie haben die kognitiven Fähigkeiten, diese Zeichen zu sinnvollen Sätzen zusammenzufügen. Geistig zumindest scheinen Schimpansen an der Schwelle zum Spracherwerb zu stehen. Aber die Kräfte, die wirksam waren, als Menschen zu sprechen begannen, haben offensichtlich keine Rolle bei der Formung des Verstandes der Schimpansen in dieser Richtung gespielt. Schimpansen stehen auch an der Schwelle zu einem anderen ausschließlich menschlichen Verhalten - dem Kriegführen.

Die Kriege der Menschen, definiert als organisierte bewaffnete Konflikte zwischen Gruppen, haben im Laufe der Zeit einen tiefgreifenden Einfluß auf unsere Geschichte gehabt. Wo immer Menschen leben, haben sie irgendwann irgendwelche Kriege geführt. Es scheint deshalb wahrscheinlich, daß es primitive Formen von Krieg auch bei unseren frühesten Vorfahren schon gab und daß derartige Konflikte bei der menschlichen Evolution eine Rolle spielten. Krieg, so ist vermutet worden, könnte einen beträchtlichen selektiven Druck bei der Entwicklung von Intelligenz und zunehmend differenzierter Kooperation ausgeübt haben. Dieser Prozeß habe eskaliert - denn je größer Intelligenz, Fähigkeit zur Kooperation und Mut einer Gruppe, desto mehr verlangt das auch von ihren Feinden.

Darwin gehörte zu den ersten, die die Ansicht äußerten, daß Krieg einen mächtigen Einfluß auf die Entwicklung des menschlichen Gehirns ausgeübt haben könnte. Andere sind davon ausgegangen, daß Kriegführung verantwortlich gewesen sein könnte für die tiefe Kluft zwischen dem menschlichen Gehirn und dem unserer nächsten lebenden Verwandten, der Menschenaffen: Hominiden mit unterlegenem Gehirn konnten keine Kriege gewinnen und wurden ausgerottet. So ist es sowohl faszinierend als auch schockierend, wenn man entdeckt, daß Schimpansen ein feindseliges, aggressives Territorialverhalten zeigen, das bestimmten Formen primitiver Kriege nach Art der Menschen nicht unähnlich ist.

Manche Stämme unternehmen zum Beispiel Überfälle, bei denen sie sich « . . . zerstreuen wie bei der Jagd, (sie) pirschen sich durch das Dickicht an den Feind heran», schreibt Renke Eibl-Eibesfeldt, ein Verhaltensforscher, der Aggression bei Völkern der ganzen Welt untersucht hat. Lange bevor sich differenzierte Kriegführung bei unserer eigenen Spezies entwickelt hat, müssen unsere prähumanen Vorfahren Präadaptationen gezeigt haben, die denen, die heute bei Schimpansen zu beobachten sind, ähnlich oder gleich waren, wie das Leben in Gruppen, kooperative Territorialität, Fähigkeit zur gemeinschaftlichen Jagd und Waffengebrauch.

Eine andere notwendige Präadaptation würde die angeborene Furcht vor oder der Haß auf Fremde gewesen sein müssen, die sich manchmal in aggressiven Angriffen äußerte. Aber erwachsene Einzelwesen der eigenen Spezies anzugreifen ist immer ein gefährliches Unternehmen, deshalb war es in historischen Zeiten in menschlichen Gesellschaften notwendig, mit den Mitteln der Kultur Krieger heranzubilden, etwa indem man ihre Rolle verherrlichte, Feigheit verurteilte, Tapferkeit und Geschick auf dem Schlachtfeld belohnte und den Wert der Ausübung von <<männlichen>> Sportarten in der Kindheit hervorhob.

Schimpansen aber, vor allem junge ausgewachsene Männchen, finden Konflikte zwischen Gruppen offensichtlich reizvoll, trotz der Gefahr. Wenn junge männliche Vormenschen in Zusammenstößen dieser Art auch einen Reiz sahen, könnte das eine feste biologische Basis für die Verherrlichung von Kriegen und Kriegen geliefert haben.

Bei Menschen sehen sich Angehörige der einen Gruppe oft als völlig unterschieden von den Angehörigen einer anderen Gruppe und behandeln dann die Gruppenmitglieder und Nichtmitglieder verschieden. Tatsächlich werden Nichtmitglieder manchmal «entmenschlicht» und beinahe wie Wesen einer anderen Spezies betrachtet. Wenn das geschieht, sind die Leute von den Hemmungen und gesellschaftlichen Sanktionen befreit, die innerhalb ihrer eigenen Gruppe gelten, und können sich den Nichtgruppenangehörigen gegenüber auf eine Weise verhalten, die unter den eigenen Leuten nicht toleriert werden würde. Das führt unter anderem zu den Ungeheuerlichkeiten des Krieges. Schimpansen zeigen ebenfalls unterschiedliches Verhalten gegenüber Gruppenangehörigen und Nichtgruppenangehörigen. Ihr Gefühl für Gruppenidentität ist stark, und sie wissen genau, wer «dazugehört» und wer nicht: Nichtmitglieder können so heftig angegriffen werden, daß sie ihren Verletzungen erliegen. Und das ist nicht einfach die <<Furcht vor Fremden>> - die Mitglieder der Kahama-Gesellschaft waren den Kasakela-Angreifern gut bekannt und wurden doch brutal überfallen. Dadurch, daß sie sich abgespalten hatten, hatten sie anscheinend ihr <<Recht>> verwirkt, wie Mitglieder der eigenen Gesellschaft behandelt zu werden. Außerdem, manche gegen Nichtgruppenangehörige gerichteten Angriffsmuster sind niemals bei Auseinandersetzungen zwischen Mitgliedern derselben Gesellschaft beobachtet worden - das Verdrehen der Glieder, das Herausreißen von Hautstreifen, das Bluttrinken. Damit wurden die Opfer in jeder Hinsicht «entschimpansiert», denn diese Verhaltensweisen sieht man gewöhnlich, wenn ein Schimpanse ein ausgewachsenes Beutetier zu töten versucht - ein Tier einer anderen Spezies.

Schimpansen haben infolge ungewöhnlich feindseliger und gewalttätiger Aggressionshaltungen gegenüber Nichtgruppenangehörigen offenbar ein Stadium erreicht, wo sie an der Schwelle zur menschlichen Leistung an Zerstörung, Grausamkeit und planvollen Konflikten zwischen Gruppen stehen. Wenn sie je die Macht von Sprache entwickelten, könnten sie dann nicht die Tür aufstoßen und mit den Besten von uns Krieg beginnen?⁶⁹

Ich will an dieser Stelle nicht verschweigen, daß *Jane van Lawick-Goodall*, die hier über Kain den Stab gebrochen hat, im gleichen Atemzug für unsere felltragenden Verwandten die Lanze bricht:

⁶⁹ Jane Goodall, Ein Herz für Schimpansen, Reinbek 1991, S. 236

„Und wie sieht das andere Extrem aus? Wo stehen die Schimpansen, verglichen mit uns, in ihrem Ausdruck von Liebe, Mitgefühl und Selbstlosigkeit? Da gewalttätiges und brutales

Verhalten lebhaft ist und Aufmerksamkeit erregt, könnte man leicht den Eindruck gewinnen, daß Schimpansen sehr aggressiv sind, was nicht der Wirklichkeit entspricht. Tatsächlich sind friedliche Interaktionen viel häufiger als aggressive; milde Drohgebärden normaler als heftige; Drohungen per se häufiger als Streit und ernste Konflikte mit Verletzungen selten im Vergleich zu kurzen, relativ milden. Außerdem haben Schimpansen ein reichhaltiges Repertoire an Verhaltensweisen, die dazu dienen, die soziale Harmonie zu erhalten oder wiederherzustellen und den Zusammenhalt zwischen den Mitgliedern einer Gesellschaft zu fördern: das Umarmen, Küssen, Tätscheln und Händehalten, das zur Begrüßung nach einer Trennung dient oder mit dem dominante Tiere nach einem Streit die Untergebenen wieder beruhigen. Die langen, friedlichen Sitzungen entspannter sozialer Fellpflege. I.)as leiten von Nahrung. Die Sorge um Kranke oder Verwundete. Die Bereitschaft einem Gefährten in Not zu helfen, auch wenn das Gefahr für Leib und Leben bedeutet. All diese versöhnlichen, freundschaftlichen, helfenden Verhaltensweisen sind zweifellos unseren eigenen Wesenszügen von Mitgefühl, Liebe und Selbstaufopferung ganz nahe.

In Gombe die Fürsorge für Kranke nicht zu den gewöhnlichen Hilfsverhalten unter nicht miteinander verwandten Schimpansen. Tatsächlich wird ein schwerverletztes Tier von Nichtangehörigen oft gemieden. Als sich Fifi mit einer klaffenden Wunde am Kopf wiederholt um Fellpflege von anderen Tieren ihrer Gruppe bemühte, sahen die sich die Wunde an (in der ein paar Fliegenlarven zu sehen waren) und entfernten sich dann eilig. Aber ihr kleiner Sohn groomte sie sorgfältig um die Ränder der Wunde herum und leckte sie manchmal. Und als die alte Madam Bee nach dem Überfall der Kasakela_Männchen im Sterben lag, brachte Honey Bee täglich Stunden bei ihr zu, groomte ihre Mutter und hielt die Fliegen von ihren schrecklichen Wunden ab. In Gruppen von gefangenen Schimpansen kommt es vor, daß die zusammen aufgewachsenen Tiere, die so vertraut miteinander sind wie nahe Verwandte in der Wildnis, sich gegenseitig eifrig den Eiter aus Wunden drücken oder polken oder Splitter ausziehen. Einer holte seinem Gefährten ein Schmutzkörnchen aus dem Auge. Ein junges Weibchen gewöhnte sich an, ihren Gefährten mit Zweigen die Zähne zu putzen. Besonders faszinierend fand sie es, wenn deren Milchzähne locker und wacklig waren; sie zog ihnen sogar ein paar Zähne! Solche Handlungen sind überwiegend auf ein Fasziniert sein von der Tätigkeit selbst zurückzuführen und leiten sich sicherlich von der sozialen Fellpflege her. Die Ergebnisse sind jedoch manchmal für die Empfänger wohltuend, und das Verhalten bildet zusammen mit der so oft gegenüber Familienmitgliedern gezeigten Sorge die biologische Grundlage für das Auftreten der mitfühlenden Gesundheitsfürsorge beim Menschen.

Bei nichtmenschlichen Primaten in der freien Wildbahn teilen Erwachsene nur selten ihre Nahrung untereinander, mit Ausnahme von Müttern, die im allgemeinen mit ihren Jungen teilen. In der Schimpansengesellschaft jedoch teilen auch nicht miteinander verwandte Erwachsene oft miteinander, auch wenn sie es bevorzugt mit Verwandten oder nahen Freunden tun. In Gombe kann man Teilen am häufigsten beim Fleischfressen beobachten, wenn der Besitzer in Reaktion auf eine ausgestreckte

Hand oder sonstige Bettelgebärde zuläßt daß ihm ein Stück Fleisch abgenommen wird - oder gar selbst ein Stück abreißt und dem Bittenden überreicht. Manche Tiere sind dabei großzügiger als andere. Gelegentlich werden auch andere Nahrungsmittel geteilt, wenn sie knapp sind - etwa Bananen. Unter in Gefangenschaft lebenden Schimpansen sieht man oft, daß sie abgeben. Wolfgang Köhler schloß einmal «im Interesse der Wissenschaft» das junge Männchen Sultan ohne Abendbrot in seinem Käfig ein und fütterte dann das alte Weibchen Tschego draußen. Während sie fraß, wurde Sultan immer wilder in seinen flehentlichen Bitten an sie. er winselte und kreischte und streckte die Arme nach ihr aus und warf sogar Strohhalme in ihre Richtung. Schließlich (vermutlich, nachdem sie ihren ärgsten Hunger gestillt hatte) nahm sie ein Häufchen Futter und schob es ihm in den Käfig.

Das Teilen der Nahrung bei Schimpansen wird von Wissenschaftlern meist wegdiskutiert als die einfachste Art, ein Ärgernis - das Betteln eines Gefährten - abzustellen. Manchmal trifft das sicher zu, denn bettelnde Tiere können außerordentlich hartnäckig sein. Aber oft sind die Geduld und die Toleranz dessen, der die erwünschten Dinge besitzt, wirklich erstaunlich. Zum Beispiel, als die alte Flo das Stock Fleisch haben wollte, auf dem Mike gerade kaute. Sie bettelte, indem sie ihre beiden Hände um sein Maul legte, mehr als eine Minute lang. Dabei näherte sie nach und nach ihre schmallend aufgeworfenen Lippen den seinen, bis sie nur noch zwei Zentimeter entfernt waren. Endlich gab er nach und schob den Bissen (inzwischen gut durchgekaut) direkt von seinem Mund in ihren. Und was ist mit Tschegos Abgeben an Sultan? Zugegeben, sein lärmendes Wüten mag sie irritiert haben - aber sie hätte sich auch in eine entfernte Ecke ihres Geheges zurückziehen können. Robert Yerkes berichtet von einer Schimpansin, der durch die Gitterstäbe ihres Käfigs Fruchtsaft in einer Schale angeboten wurde. Sie füllte sich den Mund und lief dann, als Reaktion auf bettelndes Winseln aus dem nächsten Käfig, hinüber und flößte den Saft ihrer Freundin ein. Dann lief sie zurück und holte den nächsten Mundvoll und lieferte den auf die gleiche Weise ab. Sie fuhr fort damit, bis die Schale leer war.

Als Madam Bee schon sehr alt war, hatten wir einen ungewöhnlichen trockenen Sommer in Gombe, und die Schimpansen mußten weite Entfernungen von einer Nahrungsquelle zur nächsten überwinden. Madam Bee war krank und schwach und wurde bei diesen Wanderungen manchmal so müde, daß sie nicht mehr die Energie aufbrachte, zum Fressen auf einen Baum zu klettern, wenn sie ankamen. Ihre beiden Töchter stießen leise Rufe des Entzückens aus und kletterten hinauf, um zu fressen, aber sie blieb einfach völlig erschöpft unten liegen. Bei drei verschiedenen Gelegenheiten stieg Little Bee, die ältere Tochter, nachdem sie etwa zehn Minuten gefressen hatte, wieder hinunter, mit Nahrung im Mund und in einer Hand. Die Nahrung aus der Hand legte sie neben Madam Bee auf den Boden. Dann saßen die beiden Seite an Seite und aßen gemeinsam. Little Bees Verhalten war nicht nur ein Beweis für absolut freiwilliges Geben, sondern es zeigte auch, daß sie die Bedürfnisse ihrer alten Mutter begriff. Ohne ein solches Verstehen kann es kein Einfühlungsvermögen, kein Mitleid geben. Und es sind diese Wesenszüge, die bei Schimpansen wie Menschen zu altruistischem Verhalten und Selbstaufopferung führen.

Auch wenn Schimpansen eine Gefahr meistens zugunsten von Familienmitgliedern auf sich nehmen, gibt es Beispiele dafür, daß einzelne auch Verletzungen oder ihr Leben riskiert haben, um einem nichtverwandten

Gefährten beizustehen. Evered trotzte einmal bei einer Jagd der Wut erwachsener Pavianmännchen, um den kreischenden jungen Mustard zu retten, den die Paviane an den Boden gedrückt festhielten. Und als Freud bei einer Buschschwein-Jagd von einer wütenden Sau gepackt wurde, setzte Gigi ihr Leben aufs Spiel, um ihn zu retten: Als das Schwein Freud von hinten anfiel, hatte Freud das gefangene Ferkel losgelassen. Er kreischte und strampelte, um sich zu befreien, als Gigi mit gesträubtem Fell herbeifegte. Die Sau fuhr herum, um Gigi anzunehmen, und Freud, der tüchtig blutete, konnte sich auf einen Baum flüchten.“⁷⁰

Diese Ausführungen dürfen indes nicht darüber hinwegtäuschen, daß allein im Menschen die hier ansatzweise erkennbare Abel-Seele voll entwickelt ist. Allerdings zeigt das Verhalten unererter felltragender Verwandten, auf welchem breitgefächerten Verhaltensrepertoire die Evolution zurückgreifen konnte. Mit anderen Worten, die von uns als positiv empfundenen Verhaltensmuster begegneten in der Frühzeit des Menschen keinem nennenswerten Widerstand und konnten sich ungehindert ausbreiten.

Abel kam auf die Welt. Und damit verurteilte die Evolution den Menschen, mit den zwei Seelen, die seitdem in seiner Brust hausen, fertig zu werden.

Das Iowa-Experiment hat gezeigt, wie schnell sich der Rückfall von einer an Abel orientierten Gesellschaft in die Kain-dominierte zurückfallen kann. Nicht nur das Iowa-Experiment, auch die dokumentierte Geschichte von den Tyrannen Athens bis zu Slobodan Milosevic offenbart diesen Befund in vielfältiger Weise.

Allerdings ist die Bedrohung nicht auf die Großsozietäten der modernen Zivilisation beschränkt:

„... Das Leben spielte sich ab im Zyklus von Kriegen und Festen mit Kannibalismus, in Exzessen sexueller Natur und in der Sicherung der Sippe vor Überfällen. Der Völkerkundler Ronalds Berndt hat es in einer Monographie beschrieben. Doch folgen wir den Schilderungen von Fama und dem Bild, das sich für uns daraus ergibt. Von der Kraft ist die Rede. Damit man kräftig, jung und für Frauen attraktiv bleibt, übt man in der avagli-Zeremonie das Schwitzen und Aushalten von Muskelanstrengung. Es vergeht keine Woche, in der nicht etwas Gewalttames geschieht. Wer sich als der Stärkste durchsetzt, setzt damit auch sein Recht. Es gibt keine Häuptlinge, aber es gibt die souwäs, die Starken, die ihren Willen durchsetzen, weil die anderen sich vor ihnen fürchten. Nur zu Überfällen tut man sich zusammen und stellt sich unter das Regiment eines solchen Starken. Sonst geht jeder seinen Weg. Zum Hausbau hilft man sich gegenseitig. Ebenso zur Rodung und bei der Anlegung von Gemeinschaftsgärten. Darüber hinaus weiß sich jeder frei und unabhängig. Jagd, Feste, Zauberei, Flötenkulte, Schweinezucht und Krieg sind die Hauptthemen. Angst und Mißtrauen liegen über allem. Betrug, Überfälle, Vergewaltigungen und Morde lassen niemanden recht glücklich werden. Aber man weiß ja nichts anderes. Bis zum Tod verbringt man so sein Leben und denkt nicht weiter nach. Das Unangenehme wird hingenommen wie Sonne und Regen auch. Es gehört mit zur Existenz.

⁷⁰ Goodall, aaO, S. 241

Wenn jemand stirbt, dann wird er verspeist. Eine Pflege der Schwachen kennt man nicht. Bei Famane vollzog sich insofern ein Bruch, als er mit etwa fünfundzwanzig Jahren mit den Europäern in Berührung kam und sein Leben damit eine entscheidende Wendung erhielt. In der alten Kultur aber geht alles seinen Gang weiter. Es gibt keine Hoffnung, dem Kreislauf des Unterdrückens und Unterdrücktwerdens zu entrinnen.“⁷¹

Nun kann niemand sagen, wie lange dieser Zustand schon andauert, und ob er möglicherweise erst durch die Berührung der Ureinwohner Neuguineas mit der „Zivilisation“ ausgelöst wurde. Eines jedenfalls ist sicher, auch die diversen Völkerschaften der Papuas kennen die Gefahren des Bruderzwists, den die Bibel beschreibt, denn dieser ist auch in ihren Schöpfungsmythen lebendig.

Die sogenannte „Kilibob-Manub-Mythe“ erscheint zwar in vielen Variationen, das Grundmuster wird indes wie folgt beschrieben:

„Zwei Brüder, von denen im allgemeinen der jüngere fortschrittlicher und geschickter, der ältere konservativer ist, geraten in Streit um eine Frau, meist die Ehefrau des älteren, mit der der – unbeweibte – Bruder Ehebruch begeht und/oder der er ein spezifisches Muster, das sie auf seinem fehlgeschossenen Pfeil bewundert hat, auf den Schamhügel tatauirt. Der betrogene Ehemann macht den Ehebrecher ausfindig, indem er ihn anlässlich des Baus eines Kulthauses Pfosten beschnitzen läßt. Er erkennt dabei das verräterische Muster und versucht, den Ehebrecher im Pfostenloch mit einem Pfosten zu erschlagen...“⁷²

In der Regel entkommt der Angegriffene und wird zum Stammvater einer Reihe von Gruppen, die er an seinem Wissen und seinen Erfahrungen teilhaben läßt.

Wir haben in diesem Zusammenhang zu berücksichtigen, daß in der Vorstellungswelt der Papuas die Frau zum Besitz des Mannes gehört. Der oben angesprochene „Ehebruch“ ist daher nicht an europäischen Maßstäben zu messen; vielmehr ist die Reaktion des *Kilibob* so zu interpretieren, daß er von seinem Besitz nichts abgeben will. – *Manub* hat die Frau des *Kilibob* offensichtlich nicht vergewaltigt, was einer Wegnahme gleichkäme, der „Besitz“ seines Bruders hat sich mehr oder weniger „verselbständigt“ und eine eigene Entscheidung getroffen. Das aber kommt einem „Opfer“, das *Kilibob* zu bringen hat, in etwa gleich, denn er muß verzichten. Dieses Verzichtemüssen lastet er seinem Bruder an und wird gewalttätig, genau wie Kain es tat. *Manub* erweist sich nach seiner Flucht als derjenige, der bereitwillig sein „Know-how“ zur Verfügung stellt. Er ist also derjenige, der freiwillig mit anderen teilt. Er hat die Rolle des Abel. Obwohl der Ursprungsort der Bibel von den Quellen dieser Variante des vorsintflutlichen Bruderzwists etwa 20.000 km entfernt liegt, sind beide Mythen in ihrem Kern verblüffend ähnlich. Das mag reiner Zufall sein, an den ich allerdings nicht glaube.

Die Geschichten von Kain und Abel, von Kilibob und Manub zeigen vielmehr deutlich, daß die beiden zugeordneten Verhaltensmuster in jedem Menschen vorhanden sind. Systemtheoretisch könnte man es so aus-

⁷¹ Dr. Friedrich Steinbauer, Tarabo, in: Heinrich Harrer, Unter Papuas, Frankfurt/Main 1978, S. 61

⁷² Dr. Rose Schubert, Mythen und Erzählungen, in: Heinrich Harrer aaO, S. 189

drücken, als spiele sich alles menschliche Sozialverhalten zwischen dem Kain- und dem Abelattraktor ab.

Persönliche Eigenschaften, die gern als Persönlichkeitsmerkmale bezeichnet werden, sind normalverteilt. Anhaltspunkte für einen von der statistischen Normalverteilung abweichenden Wert finden sich nicht. Betrachten wir die Enden der Skala, werden wir Menschen, die dem Kainattraktor zuneigen, eher in den Gefängnissen finden als Artgenossen, die eher den Abel verkörpern. Diese wiederum sind die Garanten dafür, daß unsere Krankenhäuser und Pflegeinstitutionen funktionstüchtig bleiben.

Wir haben hier die Extreme herausgearbeitet, die Grenzen der Möglichkeiten menschlichen Verhaltens aufzeigen. Dennoch sei davor gewarnt, Kain zu verteufeln und das Abel-Extrem zu verabsolutieren und als das erstrebenswerte neue Ziel für die gesellschaftliche Entwicklung zu betrachten, das notfalls mit brachialer Gewalt durchzusetzen sei.

Aus der Gegenseitigkeit der Tauschbeziehungen ergibt sich, daß es für das Geben ein Optimum gibt. Zuwenig ist sicher nicht gut, und Geiz ist in Stammeskulturen verpönt. (...) Wenn einer allerdings zuviel gibt, so daß der Beschenkte das nicht so ohne weiteres erwidern kann, dann muß er durch seine Position, etwa als Häuptling, daz befugt sein. Einem Häuptling zahlt man auch Tribut, damit er verteilt und so die Gruppe bindet. In weniger hierarchisch organisierten Stammeskulturen gilt aber der zuviel Gebende als Dummkopf oder als einer, der nichts Gutes im Sinn hat⁷³.

Wir müssen uns an dieser Stelle erneut vor Augen halten, daß es den „modernen“ Menschen erst seit rund 40.000 Jahren gibt. Das sind auf unserer Zeitskala 40 Meter. Der Zeitpunkt, zu dem sich die Kluft zwischen Kain und Abel auftat, liegt aber mindestens vier Kilometer hinter uns. Der Mensch lebte damals in einem relativ eng begrenzten Lebensraum. In diesem konnte er sich über Jahrmillionen als Sammler und Jäger erfolgreich behaupten. Das rechtfertigt den Schluß, daß es unseren Vorfahren gelungen ist, den Kain in ihnen weitgehend zu zügeln.

Der Weg, der den Menschen von den Bäumen des Tropenwaldes in die Weiten der Savanne Ostafrikas führte und ihm seine markante äußere wie innere Gestalt verlieh, wäre damit in groben Umrissen nachgezeichnet. – Mehr als diese Skizzierung ist wegen fehlender direkter Beweise auch nicht möglich.

Wie lange die Evolution zur Erreichung dieses Zustandes tatsächlich gebraucht hat, ist ungewiß. Jedenfalls wurde 1,5 km vom Startpunkt unserer Reise entfernt ein Mädchen geboren, das man mehr als 3,5 Mio. Jahre später auf den Namen „Lucy“ taufte. – In der Krabbelgruppe würde „Lucy“ als Baby auch nach 3,5 Mio. Jahren durch ihr Verhalten nicht auffallen, weil alle Verhaltensmuster, die wir von uns selbst kennen, bereits zu ihrer Zeit voll ausgeprägt waren.

„Lucy“ war an ihre Umwelt vollkommen angepaßt; sie war darin geborgen. Diese Geborgenheit spiegelt sich zum einen darin wieder, daß bis zur nächsten belegbaren Veränderung im Körperbau des Menschen gut und gerne 120.000 Generationen ins Land gingen. Zum anderen ergibt sich

⁷³ Eibl-Eibesfeldt, 1995, S. 504

der Beleg für die Geborgenheit aus den Fossilien unseres Gehirns, die der große Psychologe C.G. Jung als „Archetypen“ bezeichnet:

Wolfgang Wickler hat den Wert und die Bedeutung der Tradition für die Anpassung an die Umwelt aufgezeigt. Tradition als Zusammenfassung kollektiver Erfahrung und Gehorsam gegenüber dem Tradierten als Ausdruck des Vertrauens waren bereits C.G. Jung geläufig. Jung berichtet vom merkwürdigen Sonnenkult der Elgonyi. Auf seine Frage, was dieser Kult bedeute, erhielt er die Antwort, man hätte das immer so getan und es von den Eltern gelernt; der Mediziner wüßte, was es bedeuten würde. Allerdings konnte auch der Mediziner keine Auskunft über die Bedeutung des Rituals geben, nur darüber, daß sein Großvater diese noch gekannt hätte. „Man mache das eben so, bei jedem Sonnenaufgang und wenn die erste Mondphase nach dem Neumond erscheint. (...) Dieses Verhalten der Elgonyi will uns allerdings als sehr primitiv vorkommen, dabei vergessen wir aber, daß auch der gebildete Abendländer nicht anders verfährt. Was der Christbaum bedeuten könnte, haben unsere Vorfahren noch weniger gewußt als wir, und erst die neueste Zeit hat sich darum bemüht herauszufinden, was er bedeuten könnte.

Der Archetypus ist reine, unverfälschte Natur (>Natur< hat hier die Bedeutung des schlechthin gegebenen und Vorhandenen), und es ist die Natur, die den Menschen veranlaßt, Worte zu sprechen und Handlungen auszuführen, deren Sinn ihm unbewußt ist, und zwar so unbewußt, daß er nicht einmal darüber denkt. Eine spätere, bewußtere Menschheit kam angesichts so sinnvoller Dinge, deren Sinn doch niemand anzugeben wußte, auf die Idee, daß es sich um Reste eines sogenannten goldenen Zeitalters handle, wo es Menschen gab, die wissend waren und den Völkern die Weisheit lehrten. Spätere, verkommene Zeiten hätten diese Lehren vergessen und nur noch mechanisch unverstandene Gesten wiederholt. Angesichts der Ergebnisse der modernen Psychologie kann kein Zweifel mehr darüber walten, daß es vorbewußte Archetypen gibt, die nie bewußt waren und indirekt nur durch ihre Wirkungen auf die Bewußtseinsinhalte festgestellt werden können. Es besteht meines Erachtens kein haltbarer Grund gegen die Annahme, daß alle psychischen Funktionen, die uns heute als bewußt erscheinen, einmal unbewußt waren und doch annähernd so wirkten, wie wenn sie bewußt gewesen wären. Man könnte auch sagen, daß alles, was der Mensch an psychischen Phänomenen hervorbringt, schon vorher in naturhafter Unbewußtheit vorhanden war...⁷⁴

„Lucy“ war, legt man als Kriterium die ihr möglichen Verhaltensalternativen zugrunde, eindeutig ein Mensch. Ihre sterblichen Überreste wurden zum wohl bekanntesten Skelett eines Zweibeiners, dem man den wissenschaftlichen Namen *Australopithecus Afarensis* verpaßte.

Die uns bekannte Form des menschlichen Bewußtseins ist, die Ausführungen C.G. Jungs zeigen es, keine notwendige Bedingung dafür, in einer von unserer Zivilisation unberührten Natur als Mensch zu überleben. Der Fortpflanzungserfolg gab „Lucy“ und all ihren Nachkommen Recht. Wir aber haben keinen Beweis dafür, daß der heutige Mensch sich seitdem in einer Form weiterentwickelte, die den Gebrauch neuer Gattungs- und Artnamen rechtfertigen würden. Aus diesem Grunde gibt es entweder nur *Australopithecus* oder nur *homo* als biologische Artbezeichnung des Men-

⁷⁴ Carl Gustav Jung, Gesammelte Werke Band VIII, Zürich 1967, Rnr. 411f, S.240f

schen. Bei den Römern war *homo* nicht nur das Wort für Mensch, sondern auch das für Mann. Aus Gründen der Objektivität und zur Vermeidung sexistischer Tendenzen sollte daher meiner Meinung nach für den Menschen die Artbezeichnung *Australopithecus* beibehalten werden. Der Mensch geht aufrecht. Aufrecht, hochaufragend heißt auf Latein *superbus*. *Superbus* in der Bedeutung „überheblich“, war der Beiname des letzten römischen Königs. Die schillernde Bedeutung dieses Attributs lassen es mich gerechtfertigt erscheinen, uns selbst als *Australopithecus superbus* in die biologische Nomenklatur aufzunehmen.

Nach *Konrad Lorenz* ist der heutige Mensch der letzte Schrei, aber nicht das letzte Wort der Natur. Wenn Zinjanthropus in der Straßenbahn schon nicht auffiele, ließe sich „Lucy“ wohl im Playboy als die exotische Schönheit des Jahres vermarkten. „Lucy“ war schließlich auch einmal der letzte Schrei der Natur – Jedenfalls hätte sie keine Scheu, ihre Reize vor der Kamera zu zeigen, weil jegliche Form von Bekleidung zu ihren Lebzeiten unbekannt war.

Wir winken „Lucy“, ihren Kindern, Enkeln und Urenkeln freundlich zu und schalten unseren Walkman ein. Wir hören „Lucy in the Sky with Diamonds“, den Song der Beatles, der diese unfreiwillig zu Taufpaten der jungen Dame aus der Olduvai-Schlucht machte.

Von Ferne ertönt allerdings schon das dumpfe „Hey, Neanderthal Man“. Das signalisiert uns bereits das nahende Ende unserer Reise. Denn wir haben nur noch zwei Gabelungspunkte vor uns, bevor wir den Menschen von Crô - Magnon⁷⁵ und aus dem Neandertal gegenüberstehen.

Diese Artgenossen müssen sich noch ein wenig gedulden, denn bevor wie sie erreichen, müssen wir noch unseren Freunden vom Stamm des *Homo erectus* einen Besuch abstatten. „Lucy“ lebte in einer evolutionär unspektakulären, paradiesischen Zeit; über weitere 1,5 km treibt *Jirkas Boot* ruhig dahin, erst danach beginnen sich die Verhältnisse zu ändern, zunächst nicht dramatisch, aber kontinuierlich. Dann geht es turbulent zu in unserem Fluß, aber bereits nach wenigen hundert Metern wird es wieder ruhig und *Jirkas Boot* erreicht das von *Homo erectus* beherrschte Gebiet.

Langsam wird es Zeit, daß Sie sich eine Jacke anziehen, denn der folgende Teil unserer Reise führt aus den Gefilden des Paradieses hinaus.

⁷⁵ Das in der Höhle von Crô - Magnon gefundene Skelett ist ca. 40.000 Jahre alt und das älteste bislang gefundene, das eindeutig die Züge des heutigen Menschen aufweist.

... und kleidete sie.

Jirkas Boot gleitet gemächlich den Fluß des Lebens hinab. Es sind noch knapp zwei Kilometer bis zur Gegenwart. Vor uns teilt sich erneut der Flußlauf, wir müssen mit Schrecken feststellen, daß ein Seitenarm nach einigen Hundert Metern verlandet. Gott sei Dank treibt *Jirkas Boot* in den anderen Arm. Nach und nach entdecken wir am Flußufer behauene Steine. Erst grobes Geröll, dann zunehmend verfeinerte Werkzeuge. Die Gebeine unserer Vorfahren, Stein- und Knochenwerkzeuge sind zwar stumme Zeugen, dennoch können sie uns viel erzählen, nur eines nicht: sie geben keine Auskunft über die Motivation der frühen Menschen, die sie zu ihrer Benutzung veranlaßte. Damit sind wir bei einer der wichtigsten Fragen angelangt, die Anthropologen und Evolutionsbiologen seit jeher beschäftigt, nämlich die, warum die Menschen der Vorzeit anfangen, systematisch Werkzeuge herzustellen.

Bei den Gedanken, die ich mir zu der Geschichte von Kain und Abel machte, stieß ich auf einen Satz, der zwar zur Schöpfungsgeschichte gehört, aber in kaum einer Kirche vernommen wird, nämlich 1. Mose, 3 Vers 21: *Und Gott der Herr machte Adam und seinem Weibe Röcke von Fell und kleidete sie.*

„Lucy“ blieb ihr Leben lang nackt, aber die Geschichte mit Kain und Abel lag bereits hinter ihr. In der Bibel allerdings kommt das Feigenblatt vor dem Brudermord. Mit andern Worten, in der Bibel scheint die zeitliche Folge des Gehehensablaufs vertauscht zu sein. Wenn aber die Reihenfolge der Ereignisse nicht stimmt, drängt sich die Frage auf, ob bei deren Schilderung im Laufe der Tradierung nicht auch Ursache und Wirkung vertauscht worden sein könnten. Rekapitulieren wir die den Menschen betreffende Genesis in ihren wichtigsten Stationen, wie sie in 1. Mose 2 beginnt:

1. Und Gott der Herr pflanzte einen Garten in Eden gegen Morgen und setze den Menschen hinein, den er gemacht hatte.

8. Und Gott der Herr ließ aufwachsen allerlei Bäume, lustig anzusehen und gut zu essen, und den Baum des Lebens mitten im Garten und den Baum der Erkenntnis des Guten und des Bösen.

16. Und Gott der Herr gebot dem Menschen und sprach: Du sollst essen von allerlei Bäumen im Garten;

17. aber von dem Baum der Erkenntnis des Guten und des Bösen sollst Du nicht essen; denn welchen Tages du davon issest, wirst du des Todes sterben.

In der Folgezeit schnitt Gott Eva aus Adams Rippe und gesellte sie ihm zu.

25. Uns sie waren beide nackt, der Mensch und sein Weib, und schämten sich nicht.

In 1. Mose 3 folgt dann der Dialog mit der Schlange:

...3. aber von den Früchten des Baumes mitten im Garten hat Gott gesagt: Esset nichts davon, rühret's auch nicht an, daß ihr nicht sterbet.

4. Da sprach die Schlange zum Weibe: Ihr werdet mitnichten des Todes sterben;

5. sondern Gott weiß, daß, welchen Tages ihr davon esset, so werden eure Augen aufgetan, und ihr werdet sein wie Gott und wissen, was gut und böse ist.

6. Und das Weib schaute an, daß von dem Baum gut zu essen wäre und daß lieblich anzusehen und ein luftiger Baum wäre, weil er klug machte; und sie nahm von der Frucht und aß und gab ihrem Mann auch davon, und er aß.

7. Da wurde ihrer beider Augen aufgetan, und sie wurden gewahr, daß sie nackt waren, und flochten Feigenblätter zusammen und machten sich Schürze.

8. Und sie hörten die Stimme Gottes des Herrn, der im Garten ging, da der Tag kühl geworden war. Und Adam versteckte sich mit seinem Weibe vor dem Angesicht Gottes unter die Bäume im Garten.

In der Folge verflucht Gott die Schlange und belehrt Adam und Eva über die Konsequenzen ihres Handelns:

16. Und zum Weibe sprach er: Ich will dir Schmerzen schaffen, wenn du schwanger wirst; du sollst mit Schmerzen Kinde gebären; und dein Verlangen soll nach deinem Manne sein, und er soll dein Herr sein.

17. Und zu Adam sprach er: dieweil du hast gehorcht der Stimme deines Weibes und gegessen von dem Baum, davon ich dir gebot, und sprach: Du sollst nicht davon essen, – verflucht sei der Acker um deinetwillen, mit Kummer sollst du dich darauf nähren ein Leben lang.

Gott der Herr eröffnet Adam, er habe zukünftig sein Brot im Schweiß seines Angesichts zu essen. Er gibt Eva ihren Namen und dann geschieht etwas ganz Merkwürdiges:

21. Und Gott der Herr machte Adam und seinem Weibe Röcke aus Fell und kleidete sie.

22. Und Gott der Herr sprach: Siehe, Adam ist geworden wie unsereiner und weiß, was gut und böse ist. Nun aber, daß er nicht ausstrecke seine Hand und breche auch von dem Baum des Lebens und esse und lebe ewiglich.

23. Da wies ihn Gott der Herr aus dem Garten Eden, daß er das Feld baute, davon er genommen ist,

24. und trieb Adam aus und lagerte vor dem Garten Eden die Cherubin mit dem bösen hauenden Schwert, zu bewahren den Weg zu dem Baum des Lebens.

Wie bei Kain und Abel ist der Sachverhalt lückenhaft und in sich widersprüchlich. Gott sei mein Zeuge, und der Papst möge mir verzeihen, daß ich an den Zeugen einige Fragen habe:

Warum droht Gott Adam mit dem Tode für den Fall, daß er vom Baum der Erkenntnis nasche? – Denn bevor Adam von ebendiesem Baum aß, konnte er keine Kenntnis davon haben, daß ein Zuwiderhandeln gegen Gottes Gebot ein todeswürdiges Unrecht darstellt.

Gott erwischte Adam an einem kühlen Tag, Adam und Eva versteckten sich vor ihm unter Bäumen. Was veranlaßte Gott, ausgerechnet an einem kühlen Tag in den Garten zu gehen.

Warum hat Gott Adam nicht kurzerhand beseitigt, denn immerhin hatte er ihm den Tod für den Fall des Zuwiderhandelns gegen sein Gebot angedroht?

Warum fällt Gott ein differenziertes Urteil, nämlich Schmerz und Lust für die Dame, anstrengenden Nahrungserwerb für den Herrn der Schöpfung?

Warum kleidet Gott die beiden in zuvor nie gekannter Weise neu ein, bevor er sie aus dem Paradies vertreibt und ihnen den Zugang zur Unsterblichkeit verwehrt?

Es sind durchaus legitime Fragen an den Zeugen; sie sind auch durchaus geeignet, Theologen in Erklärungsnot zu bringen. Gott freilich würde wahrscheinlich antworten, er sei mißverstanden worden, man müsse lediglich die Fakten der Genesis in die richtige Reihenfolge bringen. Damit könnte er recht haben.

Listen wir die Hauptbestandteile der biblischen Schöpfungsgeschichte einmal auf:

1. Das Verbot, vom Baum der Erkenntnis zu essen;
2. Die Todesdrohung;
3. Das Negieren der Todesdrohung durch die Schlange;
4. Das Essen vom Baum der Erkenntnis;
5. Die Feststellung der eigenen Nacktheit;
6. Das Geflecht aus Feigenblättern;
7. Das Verstecken vor dem Zorn Gottes an einem kühlen Tag;
8. Die Veränderungen im Leben;
9. Die Ausstattung mit Bekleidung aus Fellen;
10. Das Verlassen des Paradieses.

Bevor wir die Elemente der Schöpfungsgeschichte in eine andere Reihenfolge bringen, müssen wir uns an einer Stelle vom Text lösen, nämlich von den Begriffen „gut“ und „böse“. Diese Begriffe ließen sich, ohne den Sinn zu verändern, dahingehend verstehen, daß sie das Prinzip der Alternativität verkörpern, also eine der Grundregeln der Logik. Diese wiederum ist Grundlage des analytischen Verstandes. Allerdings ist noch eine andere Interpretation des Gegensatzes möglich, die mir wahrscheinlicher vorkommt. Es dürfte damit das Wechselspiel von Phantasie und Logik gemeint sein, in deren Spannungsfeld das menschliche Seelenleben zuhause ist. Das ist gemeint, wenn im folgenden das Verbot, vom Baum der Erkenntnis zu naschen, die Rede ist.

Gliedern wir vor diesem Hintergrund die Genesis neu:

1. Die Todesdrohung;
2. Das Verbot, vom Baum der Erkenntnis zu essen;
3. Das Verstecken vor dem Zorn Gottes an einem kühlen Tag;
4. Die Feststellung der eigenen Nacktheit;
5. Das Essen vom Baum der Erkenntnis;
6. Das Geflecht aus Feigenblättern;
7. Die Veränderungen im Leben;
8. Das Negieren der Todesdrohung durch die Schlange;
9. Die Ausstattung mit Bekleidung aus Fellen;
10. Das Verlassen des Paradieses.

Ich glaube, bereits die Umgruppierung der Elemente erlaubt es uns, dem tatsächlichen Ablauf der Menschheitsgeschichte näher zu kommen, ohne – wie Charles Darwin es war – gezwungen zu sein, die Genesis grundsätzlich in Frage zu stellen. Fangen wir also mit der Todesdrohung an.

Warum könnte die Menschheit vom Aussterben bedroht worden sein?

Die Antwort geben uns die Geologen. Vor etwa zwei bis 2,5 Millionen Jahren setzte die quartäre Eiszeit ein, die erst vor etwa 10.000 Jahren endete. Die erste Vereisung wird regional unterschiedlich als Biber- Brüngen oder Prä-Tegelen Kaltzeit genannt.⁷⁶

In Neuseeland begannen die Wälder, die überwiegend aus thermophilen (wärmeliebenden) Baumarten bestanden, abzusterben; Pollenanalysen aus Kolumbien erhärten die Annahme, daß damals auch im Bereich der inneren Tropen eine sehr starke Temperaturabnahme zu verzeichnen war.⁷⁷

Wenn selbst in tropischen Gefilden die Abkühlung der Erde spürbar wurde, konnte das nicht ohne Einfluß auf unsere Vorfahren bleiben. Bereits eine Absenkung der Nachttemperaturen um wenige Grad hätte sich zumindest unangenehm auf deren Befinden ausgewirkt.

Die geologischen Zeiträume sind allerdings reichlich bemessen, sie zählen nach Tausenden oder Millionen von Jahren. Wir dürfen deshalb davon ausgehen, daß die Abkühlung sehr langsam vor sich ging.

Diese wird sich zunächst an den äußeren Rändern des Lebensraums bemerkbar gemacht und eine Wanderungsbewegung ausgelöst haben. Dennoch wird eines Tages die Abkühlung auch den Kernbereich erfaß haben.

Die Probleme, denen Säugetiere gegenüberstehen, wenn sie der isolierenden Wirkung des Fells verlustig gehen, kennt jeder Schaf- bzw. Angorazüchter. Die mitunter kühlen Frühjahrsnächte nach der Schafschurzeit werden nicht umsonst „Schafskälte“ genannt; es ist die Zeit, in der viele frischgeschorene Schafe von Unterkühlung und Krankheit bedroht sind.

Texanische Angorazüchter berichten, ihre Ziegen seien normalerweise nicht gegen Regen empfindlich. Im Februar und im August, wenn sie frisch geschoren seien, könne ein Regenguß sie umbringen. So sollen am Morgen nach einem Regenguß 4000 tote Ziegen gezählt worden sein, die *„sind umgefallen, wo sie gerade gingen und standen.“*⁷⁸

Uns bleibt nur zu erahnen, wieviel Todesopfer ein Regenguß zu jener Zeit bei unseren Vorfahren fordern konnte. In erster Linie wird das die Kindersterblichkeit hat zunehmen lassen. Schlechtes Wetter konnte also den Tod mit sich bringen. Der Reproduktionsdruck des *Australopithecus* ließ dramatisch nach.

Unsere behaarten Verwandten lassen die Regenzeit im allgemeinen ohnmächtig über sich ergehen, allenfalls versuchen sie, den „Wettergott“ zu mobben. Bei manchen Populationen hat es sich eingebürgert, in Richtung des Unwetters ein Verhalten an den Tag zu legen, das gewöhnlich der Feindabwehr dient.⁷⁹

Eine interessante Beobachtung wurde indes in Guinea gemacht: Dort führte der Zufall zur „Erfindung“ einer Art von Regendach. *„Jeden Abend*

⁷⁶ vgl. Thome, Einführung in das Quartär, Heidelberg 1998, S. 21 (In den USA wird diese als Prä-Illinois-Kaltzeit K bezeichnet); Ehlers, Quartärgeologie, Stuttgart 1994, S. 165

⁷⁷ Frenzel, Die Klimaschwankungen des Eiszeitalters, Braunschweig 1967, S. 86f

⁷⁸ Penny Ward Moser, Kein Grund zum Meckern, GEO 7/1987, S. 116

⁷⁹ vgl. Dröscher, S. 44ff

*bauen sich wildlebende Schimpansen in einer Baumkrone ein Schlafnest, indem sie Zweige von allen Seiten unter sich zusammenbiegen und etwas verflechten. Eines Tages hatte ein vierjähriges Jungweibchen sein Nest unmittelbar über dem seiner Mutter geflochten, als ein Schauer herniederprasselte. Sogleich sprang es eine Etage tiefer zu seiner Mutter und bemerkte, daß sie beide hier im Trockenem blieben. Seither flechten sich alle Schimpansen dieser Region bei Regen ein Dach über dem Kopf.*⁸⁰

Australopithecus war mit Sicherheit nicht dümmer als diese Schimpansen. Also werden auch unsere Vorfahren in ihrem Lebensraum irgendwann entdeckt haben, wo man einen Unterschlupf findet oder wie man ihn sich bauen kann. Da sie aber im Grasland lebten, war das „Erfinden“ eines „künstlichen“ Unterstandes mit ungleich größeren Problemen verbunden als im Wald.

Eines aber werden unsere Vorfahren vom Stamme der *Australopithecinen* mit Sicherheit nicht getan haben, sie haben sich nicht zu den Höhlenmenschen entwickelt, die in den allgemeinen Phantasien über den Menschen in seiner Frühzeit herumspuken.

Australopithecus war nackt. Bei der Suche nach einem warmen Plätzchen wäre er in der Höhle vom Regen in die Traufe gekommen. In Höhlen ist es, auch in warmen Gegenden, verdammt kalt. Eine Höhle hat noch einen gravierenden Nachteil, den ein Mensch, der einen Lichtschalter zu betätigen weiß, kaum nachvollziehen kann: den Besuchern der Ailwee-Cave, einer Höhle im Westen Irlands, wird bei jeder Führung drastisch und im wahrsten Sinne des Wortes vor Augen geführt, was es bedeutet, sich in einer Höhle aufzuhalten. Am Ende des erschlossenen Teils bleibt man als Besucher einfach stehen und schaut in die Düsternis des noch unerschlossenen Teils. Und dann wird es finster, weil das Licht ausgeschaltet wird. Es wird so finster, als wäre das Augenlicht erloschen. Selbst verbundene Augen können diese Finsternis nicht wahrnehmen, weil der Sinnesreiz einer Augenbinde immer noch irgendwie Trost spendet. Im Innern einer Höhle aber ist es beängstigend, es ist wirklich zappenduster.

Des weiteren sind Höhlen auch nicht so häufig, daß die gesamte damalige Menschheit hineingepaßt hätte, es sei denn, man erwartet, daß sich *Australopithecien* mit dem Platzangebot für moderne Batterieheunen begnügt hätten.

Den Ausweg aus ihrer mißlichen Situation fanden unsere Vorfahren über sich selbst, er war in ihren Gehirnen bereits vorgezeichnet. Das zunehmend schlechter werdende Wetter forderte die Intelligenz unserer Vorfahren geradezu heraus. Beim Menschen sind die intellektuellen Fähigkeiten normalverteilt. Bei Schimpansen ist diese Normalverteilung ebenfalls anzunehmen.

Einer der bekanntesten Versuche mit unseren Vettern dürfte der sein, in dem einem Schimpansen eine Banane vor die Nase gehängt wurde, die er nicht ohne weiteres erreichen konnte. Erst eine Kiste und eine Stange konnten ihn in die Lage versetzen, die begehrte Banane zu erreichen. Der Schimpanse betrachtete die Szenerie und die Hilfsmittel eine gewisse Zeit aufmerksam und fand schließlich die richtige Lösung, ohne beim Hantieren mit Kiste und Stange den Umweg über Versuch und Irrtum zu gehen. Leider fehlen Informationen über den Intelligenzquotienten des handelnden Schimpansen. Deswegen sind Angaben darüber, ob er möglicherweise ein überdurchschnittlich intelligenter Schimpanse war, nicht überliefert.

⁸⁰ Dröscher, 78

Darauf kommt es aber nicht an, vielmehr ist entscheidend, daß *Australopithecus* über die gleichen Fähigkeiten verfügte, nämlich die Vorstellung vom eigenen Handeln und die Vorstellung der Konsequenz des eigenen Handelns: „Wenn ich so handele, wie ich es mir vorstelle, dann wird mein Handeln die vorgestellten Wirkungen erzielen.“

Damit ist das Fundament beschrieben, auf das die Natur bei der Bewältigung der Probleme des nackten Affen am Anfang des Eiszeitalters bauen konnte. Es war der Startpunkt einer Rückkopplungsschleife, die nicht ohne Auswirkungen auf die physischen Strukturen bleiben konnte.

Im Leben der Menschheit gab es erneut eine Akzentverschiebung. Denn diejenigen, die die Sachlage nur ein klein wenig besser beurteilen konnten und ideenreicher waren als ihre Artgenossen, hatten, in diesem Falle muß man es wohl so drastisch sagen, erheblich bessere Überlebenschancen.

Bei der Frage nach den einzelnen Entwicklungsschritten kommt uns *Ernst Haeckels* biogenetisches Grundgesetz zur Hilfe, wonach bekanntlich die Individualentwicklung die wesentlichen Stationen der Stammesgeschichte im Ansatz wiederholt.

Die jugendliche Reifung intellektueller Fähigkeiten ist dank den Arbeiten von *Jean Piaget* und anderen sehr gut erforscht.⁸¹ Schauen wir uns einmal an, was sich diesbezüglich innerhalb der Individualentwicklung alles abspielt.

Zunächst müssen wir feststellen, daß wir mit der Konzentration unserer Aufmerksamkeit auf einen bestimmten Punkt eine Aktivität entfalten, die beim Kleinkind nach und nach in Erscheinung tritt:

„Im allgemeinen sind wir nicht auf das angewiesen, was wir mit einem Blick, in einem ganz kurzen Augenblick wahrnehmen können. Häufiger können wir das visuelle Feld absuchen, es systematisch betrachten und erforschen, um bestimmte, besondere Aspekte wahrzunehmen. Piaget meint, dieses aktive Erforschen beginne schon in früher Kindheit, mit elf oder zwölf Monaten, wenn das Kind Gegenstände manipuliert, um mehr über sie zu erfahren, und seine Verhaltensweisen variiert, um festzustellen, was dann geschieht. Die Fähigkeit zur >Wahrnehmungsaktivität<, dem eingehenden, systematischen Betrachten komplexen Materials zur genauen Feststellung seines Wesens, entwickelt das Kind jedoch erst später, mit etwa sieben Jahren. Bei dieser Aktivität wird die unmittelbare Wahrnehmung durch Vergleiche aller Einzelheiten korrigiert und verfeinert, Piaget bezeichnet diesen Vorgang als >Koppelung<.“⁸²

Bei einigen Untersuchungen stellte sich heraus, daß der Effekt optischer Täuschungen mit fortschreitendem Alter ebenfalls zunahm, weil die jüngeren Kinder unterteilte Linien als Ganzes wahrnahmen, während die älteren sie analysierten und sukzessive die einzelnen Teile fixierten.⁸³

⁸¹ vlg. Jean Piaget, *Biologie und Erkenntnis*, Frankfurt/Main 1974, S. 18f; Piaget betrachtet das Aufeinanderfolgen der einzelnen Stadien, in denen mit zunehmendem Alter die intellektuellen Fähigkeiten des Kindes zunehmen als Reifungsprozeß: „Dieser sequentielle Charakter der Stufen der Intelligenz scheint die Notwendigkeit eines endogenen Faktors in der nervösen Reifung sicher zu beweisen, schließt aber weder die Beteiligung der Umwelt (Erfahrung) aus noch vor allem Wechselwirkungen zwischen Reifung und Umwelt in einem Prozeß fortschreitender Äquilibration oder Selbstregelung.“ (S. 19 Fußnote 9)

⁸² M.D. Vernon, *Wahrnehmung und Erfahrung*, München 1977, S. 97

⁸³ Vernon, aaO, 98 m.w.Nw.

Allerdings sind die Augen nicht die einzigen Sinnesorgane, mit denen der Mensch sich ein präzises Abbild der ihn umgebenden Gegenstände macht. Von erheblicher Bedeutung in diesem Zusammenhang sind die Erfahrungen, die er dadurch sammelt, daß er sich mit einer Sache im wahrsten Sinne des Wortes „befaßt“:

„... Ein Experiment von Ling zeigte, daß Kinder mit sechs Monaten lernen können, Figuren wie Kreise, Quadrate, Dreiecke und Kreuze zu unterscheiden, wenn sie paarweise dargeboten werden. Eine Figur war beweglich und mit einer süßen Masse überzogen; das Kind konnte sie nehmen und daran lutschen. Zuerst lernten die Kinder sehr langsam, welche Figur sie nehmen mußten, und es bestanden beträchtliche individuelle Unterschiede. Vom siebenten bis zum zwölften Lebensmonat steigerte sich die Lerngeschwindigkeit schnell. Die Aufgabe war jedoch schwerer zu bewältigen, wenn mehrere Figuren gleichzeitig dargeboten wurden, und wenn eine richtige Figur einer anderen ähnlich sah – beispielsweise Kreis und Oval. Es scheint, als hätten die Kinder während dieser Zeit allmählich gelernt, einzelne, einfache Formen zu identifizieren. Babska untersuchte die weitere Entwicklung der Identifikation. Sie forderte Kinder auf, sich die Form einer Figur – etwa eines Kreises, eines Quadrates etc. – zu merken und sie später wiederzuerkennen, wenn sie zusammen mit anderen Figuren gezeigt wurde. Bei Zwei- bis Dreijährigen entsprach die Zahl der richtigen Antworten der Zufallserwartung, dann aber verbesserte sie sich allmählich, und mit fünf Jahren waren fast alle Antworten richtig. Wir können also schließen, daß zu diesem Zeitpunkt die Identifikation einfacher Formen gesichert war.(...)“

Die exakte Diskriminierung und Identifikation einer Figur unter mehreren entwickelt sich nur langsam. Meyer untersuchte das Verhalten von Kindern zwischen eineinhalb und fünfeneinhalb Jahren. Er forderte sie auf, Schachteln ineinander zu stecken und sie durch Öffnungen in einem Brett zu schieben. Natürlich war diese Aufgabe nur zu erfüllen, wenn die Formen genau paßten. Bis zum Alter von zweieinhalb Jahren gingen die Kinder ausschließlich nach trial-and-error vor, sie stießen die Schachteln zusammen, ohne daß sie je zusammenpaßten. Mit drei bis vier Jahren begannen die Kinder mit dem Versuch, passende Formen zu wählen, aber erst mit mehr als vier Jahren stellten sie im voraus fest, wie die Formen zusammenpaßten. Zu ähnlichen Ergebnissen kam Venger, der gleichfalls bei Zweijährigen reines trial-and-error-Verhalten feststellte, allerdings bei Zwei bis Dreijährigen gelegentlich direktes Zuordnen der Formen fand.

Es scheint als komme es bei jüngeren Kindern, wenn sie ausschließlich auf den Gesichtssinn angewiesen sind, zu einer bloß globalen Wahrnehmung, und als könnten selbst bei einfachen Formen die Begrenzungslinien nicht aus dem Gesamteindruck herausanalysiert werden. So stellte Ames et al. fest, daß Zweijährige in ihren Reaktionen auf Rorschachtafeln die Klecksbilder nur ungenau und vage als Ganzheit wahrnahmen. Oft aber ergänzen Kinder ihre visuelle durch taktile Wahrnehmung. Vor allem verfolgen sie die Begrenzungslinien mit dem Finger und werden so auf die Form aufmerksam. Gellerman zeigte, daß ein zweijähriges Kind lernen kann, eine Dreiecksfigur durch Nachfahren mit dem Finger zu identifizieren und sie danach auch zu erkennen, wenn sie auf den Kopf gestellt wird oder Schwarz und Weiß vertauscht werden. Luria stellte fest, daß Kinder unter fünf Jahren auch große Schwierigkeiten hatten, Unterschiede zwischen jeweils zwei Figuren zu behalten, wenn sie sie nicht in der Hand gehabt und die Konturen gefühlt hatten. Konnten sie

aber die Figuren in die Hand nehmen und sie befühlen und sie dabei benennen, dann gab es schon bei Drei- bis Vierjährigen selbst bei verwirrenden Figuren – etwa unregelmäßigen Vierecken – fast keine Fehler mehr. Es scheint also, als trage der taktile Umgang zur Identifikation bei, indem er die genaue Wahrnehmung der Kontur verstärkt. Nach der frühen Kindheit aber, wo sie Informationen über Festigkeit, Oberflächenstruktur usw. vermitteln, kommt taktile Eindrücke an sich keine große Bedeutung mehr zu. Die taktile Formwahrnehmung ist stets weniger effizient als die visuelle, die die taktile beim Erwachsenen völlig verdrängt hat. Wenn also die taktile Wahrnehmung mit einer verzerrten visuellen Wahrnehmung in Konflikt gerät, dann bestimmt der visuelle Eindruck, was wahrgenommen wird.“⁸⁴

Unsere Vorfahren beschäftigten sich zunehmend mit den Dingen, die sie umgaben und auch damit, welche Auswirkungen ihre Manipulationen hatten. Es liegt auf der Hand, daß dazu der Organisationsgrad eines „Schimpansenhirns“ nicht mehr ausreichte. Der für die hochauflösende Wahrnehmung der Umwelt notwendige „Arbeitsspeicher“ reichte einfach nicht mehr aus, er mußte größer werden.

Als Reaktion auf die tiefgreifenden Veränderungen in der Umwelt kam also eine Rückkopplungsschleife in Gang, die zu einer Hirnvergrößerung führte. Die oben zitierte Feststellung, daß die Wirksamkeit einer optische Täuschung im Laufe der Kindheit zunimmt, zeigt, wie sehr sich mit fortschreitendem Alter auf der Wahrnehmungsseite das „Auflösungsvermögen“ steigert. Dabei galt es lediglich, die Länge zweier Strecken zu beurteilen, deren eine mehrfach von Querstrichen geschnitten wird. Kleinkinder betrachten auch die unterteilte Strecke als Ganzes, während ältere Kinder sie analysierten und sukzessive betrachteten. Die Wirkung der Täuschung steigerte sich damit.⁸⁵

Aufgrund der verbesserten Detailwahrnehmung wurden unsere Vorfahren auch in die Lage versetzt, die Konsequenzen ihrer eigenen Handlungen immer besser zu erkennen. Die eigene Hand, das „Handeln“ des Ich wurde zum Objekt der Beobachtung.

An dieser Stelle sollten wir die Verfolgung der Rückkopplungsschleife vorläufig einstellen und uns klarmachen, was es bedeutet, Erkenntnisse über die Welt zu gewinnen:

Seit Tausenden von Jahren streiten die Gelehrten über das Wesen der Erkenntnis und darüber, ob es überhaupt möglich ist, die Welt zu erkennen. In die immerwährende Auseinandersetzung der Philosophen will ich mich nicht einmischen, weil ich ihn für einen Streit um des Kaisers Bart halte. Obwohl die Fähigkeit zur Erkenntnisgewinnung zum Kernbereich menschlichen Lebens zählt und damit auch im Rahmen der menschlichen Evolution im Zentrum der Aufmerksamkeit steht, lasse ich diese Frage außen vor, eben weil der sich darum rankende Streit ein ewiges Scheingefecht ist, das seine Daseinsberechtigung aus dem Übergehen der wichtigsten Komponente des menschlichen Verstandes bezieht. Diese ist das Vorstellungsvermögen, die Phantasie. Allenthalben ist von Vernunft und Verstand die Rede, aber diese Begriffe würden leerlaufen, gäbe es nicht die Phantasie, die mit ihrem Übersäumen den Verstand „schärft“. An ihren Produkten erst lassen sich die Kriterien der Vernunft messen.

⁸⁴ Vernon aaO, S 42ff

⁸⁵ Vernon, aaO, S 97f

Das Wesen, aber auch den Unterschied der Phantasie bei Mensch und Tier hat *Eibl-Eibesfeldt* veranschaulicht:

„Schon höhere Säuger können Aufgaben lösen, ohne erst verschiedene Möglichkeiten motorisch abhandeln zu müssen: Das Probieren ist nach innen verlegt. Der Schimpanse, der in einem Käfig sitzt, in dem sich eine Kiste und eine an der Decke befestigte Banane befinden, probiert in Gedanken Verschiedenes aus: Er überlegt, wohl ähnlich wie wir, setzt seine bisherigen Erfahrungen dazu in Beziehung und findet so die Lösung. Allerdings müssen die Gegenstände seiner Überlegung anwesend sein. Bei Menschen ist diese Fähigkeit, in der Vorstellung zu experimentieren, soweit entwickelt, daß wir ihn mit Recht auch als >Phantasiewesen< bezeichnen können. Wir kombinieren unsere Bewußtseinsinhalte im Geiste, und zwar nicht bloß, wenn eine Aufgabe konkret an uns herantritt. Wir spielen auch mit ihnen, fügen sie neu zusammen, bauen Luftschlösser auf, entwerfen Handlungsweisen als Pläne und lösen dabei Gewohnheiten wieder auf – ein Mechanismus, der uns vor Erstarrung schützt. Allerdings ist der Schutz nicht absolut. Wir können in unserer Phantasie Leitvorstellungen schaffen, die wie ein Zwang als >fixe Idee< unser Verhalten determinieren. Diese Gefahr besteht vor allem dann, wenn unsere Phantasiegebilde unter dem Einfluß starker Antriebe (Machtstreben, Sexualität) geformt werden. Bis zu einem gewissen Grade können wir in der Phantaise ein zweites Leben führen und Antriebe ausleben, für die in der Wirklichkeit kein Raum ist.

Bemerkenswert ist, daß der Mensch, ohne es erst motorisch zu üben, auch rein zentral neue Bewegungskoordinationen erlernen kann. Wir können nicht nur ein neues Wort hören oder lesen und sogleich nachsprechen, wir können auch neue Bewegungen in der Phantasie zusammenbauen und danach der Vorstellung entsprechend ausführen.“⁸⁶

Leider stellt auch *Eibl-Eibesfeldt* zu sehr auf die „Bewußtseinsinhalte“ ab, die da in der Phantasie durchgespielt werden. Meiner Meinung haben am Prozeß der Phantasie vor allem unbewußt ablaufende Vorgänge den entscheidenden Anteil. *Eibl-Eibesfeldt* deutet das in seinem Hinweis auf die „Luftschlösser“ und den Hinweis auf den Einfluß starker Antriebe zwar an, nennt das Kind allerdings nicht beim Namen. Gerade im letztgenannten Fall stehen die Phantasien nicht unter dem Einfluß der Antriebe, sie werden durch die Antriebe erzeugt und ins Bewußtsein „geschoben“.

Wir brauchen uns nur in unserer selbstgeschaffenen Umwelt umzuschauen: es ist die Phantasie, über die der Mensch so reichlich verfügt, daß daraus ein ganzes geistiges Universum entstand, nämlich die Literatur, das Erzählen erfundener Geschichten. Die Erzählkunst explodierte erneut, als die Bilder das Laufen lernten; seit Erfindung des Fernsehens leben wir fast nur noch in einer Art Cyberspace erfundener Geschichten. Bewußt und ausdrücklich zähle ich hierzu die zahlreichen „Legenden“ die geschichtsträchtige Personen in die Welt setzen oder die über sie kolportiert werden.

Die Phantasie ist es auch, die den Erkenntnistheoretikern aller Epochen den irrümlichen Schluß nahelegte, auch in der Natur gäbe es einen Zweck, ein bestimmte Absicht.

„Die vier Gesichter der Ursache: Diese haben seit Aristoteles das Denken ebenso wie die Denker in Lager gespalten und die unterschiedlichen

⁸⁶ *Eibl-Eibesfeldt*, Grundriß der vergleichenden Verhaltensforschung, München 1969, S. 476f m.w. Nachw.

Renaissancen erfahren: So in Schopenhauers Dissertation >Über die vierfache Wurzel des Satzes vom zureichenden Grunde<. Der Leser aber bleibt davon verschont. Hier ist weder Anlaß nach Raum, alledem nachzugehen. Nur der Klartext der klassischen Version ist für uns von Bedeutung.

Zumeist werden die vier Formen am Beispiel der Ursachen des Hausbaus folgendermaßen illustriert. Dieser hat erstens eine Antriebsursache, die causa efficiens, einen Aufwand nötig, Arbeitskraft oder Geld, zweitens eine Materialursache, die causa materialis, das Baumaterial, Sand, Ziegel, Balken und so fort; drittens eine Formursache, die causa formalis, Baupläne, die den Grundriß, Räume und Wände bemessen; und viertens eine Zweckursache, die causa finalis, das ist irgendjemandes Absicht, ein Haus zu bauen.

Tatsächlich, so wird man mit mir übereinstimmen, kann nicht eine der vier Ursachen beim Hausbau fehlen. Oder wäre ein reales Haus denkbar, das jemand ohne irgendeinen Aufwand oder ohne Material oder ohne Plan, welcher Art auch immer, gebaut worden wäre. Oder hätte es ohne irgenjemandes, wenn auch noch so mißverständlicher oder versehenlicher Absicht entstehen können. Selbst für den Bau eines Bibers und den Köcherbau einer Fliegenlarve kann keine der Ursachen fehlen. Warum aber gerade vier Ursachen? Und dieser zweiten Komplikation einer zersplitterten Ursachenvorstellung folgt eine dritte auf dem Fuß“.

Riedl meint damit die Ur-Ursache, die im Zweck gesehen wird.⁸⁷ Aristoteles selbst meint zu diesem Thema: „(...) Denn in den Erzeugnissen der Kunst und in denen der Natur verhält sich offenbar das Spätere zum Früheren gegenseitig in gleicher Weise. Am meisten springt dies bei den Tieren in die Augen, die die Natur so schafft, daß sie etwas weder künstlich suchen, noch überlegen. Darum wirft man ja auch die Frage auf, ob die Spinnen oder die Ameisen oder ähnliche Tiere mit Verstand oder mit sonst einer Fähigkeit handeln. Geht man aber nur einen kleinen Schritt weiter, so zeigt es sich, daß auch bei den Pflanzen das entsteht, was für den Zweck zuträglich ist: z.B. die Blätter zum Schutz der Frucht. Wenn also die Schwalbe ihr Nest und die Spinne ihr Netz um eines Zweckes willen macht, und wenn die Pflanzen die Blätter wegen der Früchte hervorbringen und der Ernährung wegen ihre Wurzeln nicht oben, sondern unten haben, so ist es klar, daß in dem, was von Natur wird und ist, eine solche Ursach wirksam ist. Un weil die Natur ein Doppeltes ist, einerseits Materie und andererseits Form, diese aber der Zweck ist und um des Zweckes willen alles übrige da ist, so wäre also dies, der Zweck, die Ursache....“⁸⁸

Schauen wir uns ein wenig in der Natur um:

Der Spinne, die unlängst ihr Netz zwischen dem Außenspiegel und der Karosserie meines Wagens gesponnen hatte, war der Zweck ihres Handelns mit Sicherheit unbekannt. Sie spulte ein Programm ab, ohne überhaupt wahrzunehmen, was tatsächlich geschah: Bis etwa 80 km/h blieb sie seelenruhig in ihrem Netz hängen, etwa ab diesem Tempo lief sie rasch in Deckung. An jeder Ampel aber, wenn wieder weitgehend Windstille herrschte, kam sie wieder hervor, kontrollierte ihr Netz und beseitigte durch den Fahrtwind entstandene Schäden. Das wiederholte sie immer und immer wieder; sie tat mir hinterher richtig leid; aber wie hätte ich ihr erklären sollen, daß nach der nächsten Grünphase der „Sturm“ aufs Neue

⁸⁷ Rupert Riedl, Evolution und Erkenntnis, München 1984, S 126

⁸⁸ Aristoteles, Aus der Physik, Kausale und teleologische Naturbetrachtung

losgehen würde? Wie selbstverständlich erscheint uns das Verhalten der Spinne zweckgerichtet. Sie webt ihr Netz, um damit Insekten zu fangen. Allerdings braucht dies die Spinne als Individuum nicht zu wissen. Denn unter gewöhnlichen Umständen werden Fluginsekten sich mit einer sich mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit im Netz verfangen, auch davon braucht die Spinne selbst keine Kenntnis zu haben. Sie kann sich auf ihr „Artgedächtnis“ grundsätzlich verlassen. Nur in Ausnahmefällen, wie dem eben geschilderten, „versagt“ dieses.

Anders sieht es beim Hausbau aus. – Dem Biber bereits dürfen wir ruhig zubilligen, eine Vorstellung davon zu haben, wie sein Bau aussehen muß. Aber der Biber ist im Bereich des Baumaterials auf das Holz beschränkt, denn es ist das einzige Baumaterial, das er mit seinen Zähnen bearbeiten kann.

Die Errichtung eines Hauses erfordert aber bei weitem mehr. Die Kenntnis davon, welche Materialien sich überhaupt eignen; Erfahrung im Umgang mit den Baustoffen usw. Alles Wissen über die Eigenschaften der Baustoffe und alle Erfahrung im Umgang mit denselben reichen aber nicht aus, ein Haus zu bauen. Ohne Vorstellung davon, wie das Haus aussehen soll, ohne Phantasie also, gäbe es kein einziges Haus. Das Vorstellungsvermögen ist demnach das Entscheidende. Hier ist die Zweckursache zu suchen, die scheinbar aus der Zukunft in die Vergangenheit wirkt.

Unsere Phantasie ist auch der chaotische Widerpart unseres analytischen Verstandes. Ihre Inhalte sind in der Tat unbegrenzt, sogar Fabelwesen sind denkbar. Und diese wiederum können unseren analytischen Verstand zum Narren halten:

Aristoteles nimmt zu den Tier-Mensch- Mischgestalten der Mythologie wie folgt Stellung:

„(...) Entstanden etwa, wie in der Tierwelt Ochsen mit Menschenköpfen, so auch in der Pflanzenwelt Mischbildungen aus Rebe und Ölbaum oder nicht? Das ist freilich unnatürlich. Aber es mußte wohl so sein, wenn entsprechendes in der Tierwelt vorkam. Dann mußte freilich bei den Samen der reine Zufall herrschen. Wer aber so etwas behauptet, der hebt damit das Natürliche und die Natur auf. Denn von Natur aus gelangt alles, was von einem in ihm selbst liegenden Prinzip ununterbrochen bewegt wird, zu einer gewissen Vollendung. Diese ist freilich bei den einzelnen Wesen entsprechend dem weiligen Prinzip verschieden, aber nicht etwas Zufälliges, sondern jeweils immer dieselbe, wenn kein Hindernis in den Weg tritt. Der Zweck aber und was seinetwegen geschieht, kann auch einen zufälligen Anlaß haben, wie wir z.B. sagen, es sei zufällig ein Fremder gekommen und, nachdem er eingekehrt, wieder weggegangen, wenn er handelt, als ob er deswegen gekommen wäre, während er doch nicht deswegen gekommen ist. So urteilen wir nach dem äußeren Hergang; der Zufall gehört aber zu den Ursachen, die man auf Grund des äußeren Hergangs annimmt, wie wir früher gesagt haben. Wenn so etwas aber immer oder doch meistens geschieht, dann ist es nicht bloß ein äußerer Hergang und nicht Zufall. In der Natur aber ist es immer so, wenn nicht ein Hindernis eintritt. Es ist aber töricht, etwas nicht für ein zweckmäßiges Geschehen zu halten, wenn die bewegende und überlegende Ursache unsichtbar ist. Und doch überlegt auch die Kunst nicht; denn wenn in dem Holz die Schiffsbaukunst seckte, so würde sie ganz gleichartig verfahren wie die Natur. Wenn also der Kunst der Zweck innewohnt, dann ist es auch bei der Natur der Fall. Am deutlichsten wird es aber in dem Falle, wenn jemand sich selbst heilt. Einem solchen gleicht die Natur. Es

ist also klar, daß die Natur Ursache ist, und zwar im Sinne der Zweckmäßigkeit.“⁸⁹

Es ist schon erstaunlich, wie nahe *Aristoteles* der Wahrheit kam, wenn man seine doch stark eingeschränkten Möglichkeiten zur Erforschung der Natur berücksichtigt. Er selbst hat bereits eine Vorstellung von der „Vollendung“ des Natürlichen durch innere Antriebe, die nach seinen Worten *„nicht etwas Zufälliges, sondern jeweils immer wieder dieselbe ist, wenn kein Hindernis in den Weg tritt.“* Aber auch *Aristoteles* macht am Ende seiner Betrachtung den typisch menschlichen Fehler, die eigene Phantasie in die natürlichen Abläufe zu projizieren. Aber das ist nicht verwunderlich, weil wir dazu neigen, komplexe Zusammenhänge zu personifizieren: wir lassen das Feuer wüten, den Sturm toben, den Fluß über die Ufer treten. An der Nordseeküste holt sich der „Blanke Hans“ gelegentlich seine Opfer, Vulkane „speien“ Feuer. Und die Evolution „schafft“ Lebenwesen.

Wenn wir uns also mit Dingen „befassen“, die wir nicht „begreifen“ können, billigen wir ihnen nahezu automatisch eine Subjektqualität zu, sie werden als handelnde Person wahrgenommen. Auch hier stehen wir wieder nicht allein da; Sie haben es am Beispiel der Schimpansen gesehen, die wütend auf den „Wettergott“ losgegangen sind.

Von der Personifizierung können wir nicht einmal lassen, wenn es um komplexe Strukturen und Zusammenhänge geht, die der Mensch selbst erst geschaffen hat. Wir reden davon, „der Krieg“ sei der Vater aller Dinge; „die Technik“ versage hin und wieder. Ob Wirtschaft, Politik, Medizin, Justiz oder Gesellschaft. All diesen Dingen, die wir nicht unmittelbar „fassen“ können, verleihen wir den Status einer Persönlichkeit. Sie können das ganz einfach daran feststellen, daß sie diesen „Personen“ für irgendetwas die „Schuld“ in die Schuhe schieben können. Wobei der Schuh seinerseits für den Menschen „handhabbar“ ist. Wenn Ihnen ein Schuh nicht paßt, werden Sie kaum jemals behaupten, das sei ein Verschulden des Schuhs.

Diese natürlichen Scheuklappen, die menschlicher Erkenntnis Grenzen setzen, ziehen sich wie ein roter Faden durch die Geschichte und gelten auch heute noch, selbst für alle Formen der Wissenschaft:

„(...) Denn die Grenze, an die wir durch die Triebdiskussion geraten sind, zeigt sich auch, daß gerade die wissenschaftlich verwendete Sprache vorwiegend im hellsten Bereich des tätigen Menschenlebens zu Hause ist, daß alle exakten Vorstellungen einer technischen Welt unseres eigenen >Machens< entstammen, wo man genau weiß (oder es wenigstens meint), wer differenziert, wer gliedert, aufbaut, zerstört, umlagert. Verlassen wir diese helle klare Welt der Dinge, die wir geschaffen haben, so bleiben uns Worte, und diese müssen die Bilder und Vergleiche liefern für Vorgänge einer fremden, unmenschlichen Welt. Diese Fremdheit gilt ja auch dem eigenen Wesen gegenüber, das wir ja auch nicht denkend geschaffen haben, sondern das ohne unser Bewußtsein zu dem wird, was es später ist. Nun finden wir natürlich die Bilder aus der technischen Welt in einer Stufenfolge der sinnvollen Anwendung vor: ein Wort aus der Maschinenwelt ist relativ brauchbar, solange ich Funktionen und Organe bezeichne, in denen eine Leistung maschineller Art besonders manifest ist. Ich kann das Herz als Motor oder als Pumpensystem beschreiben, wenn ich von recht vielen seiner Eigenheiten absehe, insbesondere von seiner Entwicklungsweise. Wir können im Bewegungsapparat mit

⁸⁹ *Aristoteles*, aaO

den Werkbegriffen der Hebelmaschinen recht vieles aussagen – immer indem wir von sehr Wesentlichem bewußt absehen.

Aber wenn unser Denken sich in die Grenzregion wagt, wo der >sich selbst differenzierende Keim< zu schildern ist, wo vom >sich verhaltenden< Lebewesen ausgesagt werden soll, da versagt die helle klare Sprache des Alltags, und von den dunkleren Bildern der Imagination erwartet der Biologe in diesem Fall nicht die Lösung.

Es bleibt uns nichts anderes übrig, als zu wissen, daß wir sowohl in der Entwicklungsphysiologie wie in der Erforschung der Erbfaktoren und in der der Motivate des Verhaltens uns Grenzen nähern, in denen unsere Begriffsbildungen des Alltags ihre Geltung einbüßen.“⁹⁰

Wie oben dargelegt, ist diese Feststellung nicht auf die Probleme in den Grenzbereichen der Biologie beschränkt, eben weil sie ein grundsätzliches Problem des menschlichen Erkenntnisvermögens widerspiegelt. In diesem Zusammenhang kommt es auch zu verschiedenen Begriffsverwirrungen. Bevor der Begriff der Vererbung Einzug in die Biologie hielt, war er über Jahrtausende hinweg von Jursisten geprägt worden. Im Kern handelt es sich dabei um die Übertragung des Vermögens von einer Generation auf die nächste. Er wurde von Biologen aufgeschnappt und inhaltlich so verändert, daß er nicht einmal mehr für die so wichtige Weitergabe erlernter Verhaltensweisen verwendet werden kann.⁹¹

Nun bildet gerade die Biologie eine der Speerspitzen menschlichen Erkenntnisstrebens. Wenn diese bei der Begriffsbildung komplexer Zusammenhänge auf eine der höchstpersönlichen Aktivitäten des Menschen zurückgreifen muß, dann liegt auch darin eine Personifizierung natürlicher Vorgänge. Damit steht auch die Biologie in bester Tradition des menschlichen Unvermögens, die Welt so zu erfassen und zu beschreiben, wie sie wirklich ist.

Nachdem wir das Wesen und die Grenzen menschlichen Erkennens ein wenig näher beleuchtet haben, können wir die Rückkopplungsschleife, die wir anlässlich der ersten Beobachtung eigenen Handelns angehalten hatten, weiter ablaufen lassen.

Die Einsicht in die Folgen der eigenen Manipulation von Objekten in der Umwelt reichen freilich für eine Weiterentwicklung geistiger Qualitäten innerhalb der Art allein nicht aus. Sie müssen auch irgendwie den Artgenossen mitgeteilt werden können. Da die gesproche Sprache damals nicht einmal als Utopie vorhanden war, blieb nur der Weg über die Tradition.

Die Tradition erlernter Verhaltensweisen und erworbener Erfahrungen setzt auch beim modernen Menschen nur bedingt eine artikulierte Sprache voraus, wie *Piaget* und *Inhelder* zeigen konnten:

„Die Taubstummen beherrschen dieselben elementaren Klassifikationen wie die Normalen, zeigen aber eine Verzögerung bei den komplexen Klassifikationen (z.B. wenn für die gleichen Elemente ein Wechsel von einem möglichen Kriterium auf ein anderes impliziert ist usw.) – Das Wesentliche unserer Operationen ist demnach bei den Taubstummen vertreten, die übrigens natürlich im Besitz der symbolischen Funktionen (Sprache mittels der Gestik usw.) sind. die artikulierte Spra-

⁹⁰ Adolf Portmann, *das Tier als soziales Wesen*, Suhrkamp 1978, S. 199ff

⁹¹ Auf die Herkunft des Begriffes und die „Vererbung erworbener Eigenschaften“ findet sich bereits in: Konrad Lorenz, *die Rückseite des Spiegels* §1

*che scheint so für die Bildung der operativen Strukturen nicht notwendig zu sein, sie spielt aber ohne Zweifel eine unterstützende Rolle und stellt vielleicht die notwendige, wenn auch nicht hinreichende Bedingung für die Vollendung in ihren generalisierten Formen dar.*⁹²

Damit unterscheidet sich der Mensch wieder einmal nicht von seinen nächsten Verwandten. Langjährige Beobachtungen japanischer Forschern haben anhand von Rotgesichtsmakaken zeigen können, wie „vorkulturelle“ Tradition funktioniert. Im Herbst 1953 wurde das eineinhalbjährige Affenweibchen Imo erstmals dabei beobachtet, wie es eine Süßkartoffel (Batate) im Wasser eines Baches wusch, ehe es sie fraß. Einen Monat später begann einer ihrer Spielgefährten mit dem Waschen von Süßkartoffeln; nach 4 Monaten tat dies auch Imos Mutter. Nach vier Jahren hatte sich diese „Erfindung“ bei 16 Tieren der insgesamt 60 Tiere umfassenden Gruppe durchgesetzt. Fünf Jahre später hatte sich das Waschen weitgehend durchgesetzt, denn 1962 taten es 42 von 59 Tieren. Bei anderen Trupps der Rotgesichtsmakaken haben sich andere Gewohnheiten durchgesetzt: eine Gruppe ist versessen auf Eier, eine andere nicht; die einen mögen keinen Reis oder keine Sojabohnen, andere gelten aus menschlicher Sicht in den Reis- und Sojafeldern als Schädlinge. – Über Geschmack läßt sich offenbar auch bei Rotgesichtsmakaken nicht streiten.

Dabei traten Unterschiede im Lernvermögen zutage. Manche lernten es nie, Imo hingegen erfand 1956 auch noch das „Goldwäscherverfahren“, um Getreidekörner von Sand zu trennen. Sie warf das Sand-Getreide-Gemisch ins Wasser. Die schwimmenden Getreidekörner schöpfte sie ab. Da Rotgesichtsmakaken nun aber einmal keine Menschen sind, verbreitete sich die Kunde von der neuen Erfindung nur langsam. Die Verbreitung dieses Verhaltens folgte demselben Muster wie das Batatenwaschen. Nach sechs Jahren waren erst 19 der Gefährten Imos in der Lage, ebenso zu verfahren.

*„Eine solche Erfindung zieht ferner leicht andere nach sich, Zunächst wuschen die Tiere ihre Bataten im Wasser eines Baches, später auch am Meeresstrand, und seit 1962 benutzen sie nur mehr Salzwasser und tauchten auch während des Fressens die angeknabberten Knollen immer weider ein und würzten so die Seise. Die Getreidewäscher, die oft die Hände voll hatten, lernten, besonders weit und geschickt aufrecht auf den Hinterbeinen zu gehen; auch beim Getreidewaschen stehen sie aufrecht. Im Wasser fanden sie jedoch zunächst bei Ebbe auch anderes Freßbares und sammelten es ein; sie lernten schwimmen und sogar ausgezeichnet tauchen und holten sich diese Nahrung auch bei höherem Wasserstand. Das Weibchen Eba und ihre Tochter Sago wuschen selbst niemals Getreide, sondern gründeten eine Bande und griffen andere an, sobald die ihre Last ins Wasser geworfen hatten.*⁹³

Auch daran ist zu erkennen, daß für die Weitergabe von Erfahrungen und Techniken eine gesprochene Sprache nicht erforderlich ist. Bei den Rotgesichtsmakaken findet auch keine gezielte Unterweisung statt, obgleich mitunter die Mütter durch besondere Verhaltensweisen die Beutefangtechnik und Beuteauswahl so betonen, daß den Jungen die Nachahmung besonders leicht gemacht wird.⁹⁴

⁹² Piaget/Inhelder, die Entwicklung der elementaren logischen Strukturen, Teil I, Düsseldorf 1973, S. 22

⁹³ Wickler aaO, S 177f

⁹⁴ Wickler aaO, S. 178

Die Verbreitung neuer „Erfindungen“ dürfte bei unseren Vorfahren erheblich schneller abgelaufen sein. Das ergibt sich aus der detaillierteren Wahrnehmung der Umwelt und der sich steigernden Fähigkeit zur Einsicht in die Geschehensabläufe.

Möglicherweise haben auch Rotgesichtsmakaken bereits eine Ahnung von den Folgen ihres eigenen Handelns. Fest steht, daß Schimpansen durchaus in der Lage sind, Wenn-Dann-Verknüpfungen herzustellen und sie auch im Rahmen der Kommunikation wiederzugeben. Das läßt darauf schließen, daß die Evolution auch bei der Entwicklung des logischen und des kausalen Denkens keine grundsätzlich neuen Wege einschlug. Sie verbreiterte und verfeinerte lediglich ein schon vorhandendes Potential.

Unsere moderne Informationstechnologie führt uns mit ihrer rasanten Entwicklung der Größe von Arbeitsspeichern plastisch vor Augen, daß eine Erweiterung der Informationsverarbeitung eine Vergrößerung des „Arbeitsspeichers“ voraussetzt.

Eine Eigentümlichkeit biologischer „Arbeitsspeicher“ besteht allerdings darin, daß das Hinzufügen einer einzelnen Hirnzelle mehrere Tausend neuer Verbindungen schafft. Eine Zunahme der Hirnsubstanz um nur wenige Prozent je Generation ließ in jeder neuen Generation Milliarden neuer Verknüpfungsmöglichkeiten entstehen. Daraus folgt, daß zu jener Zeit die Menschen von Generation zu Generation deutliche Unterschiede in ihrer Wahrnehmungs- und Denkweise aufwiesen. Diese dürften dennoch so gering gewesen sein, daß sie im sozialen Kontext der damaligen Zeit nicht groß auffielen.

Wenn wir einen Vergleich zur heutigen Zeit ziehen, ist dieser Vorgang mit dem beschleunigten Längenwachstum des Menschen in den letzten Hundert Jahren vergleichbar. Wir sind deutlich größer als unsere Ur-Urgroßeltern, aber weder unsere Großeltern noch unsere Eltern haben es gemerkt, weil der Vergleich zwischen den Generationen so gering ausfiel, daß er nicht wahrgenommen wurde. Erst für uns erscheint er als „Sprung“. Die Veränderung der durchschnittlichen Körpergröße ist eine der wenigen Dinge, deren Veränderung wir quasi „live“ erleben können. Die „somatische Akzeleration“ ist ein zwar ein typisches Beispiel für eine Akzentverschiebung innerhalb normalverteilter Merkmale, diese spezifische Akzentverschiebung betrifft allerdings lediglich die Größe des gesamten Körpers, nicht die eines einzelnen Teils.

Vor gut 2 Millionen Jahren betraf die Evolution aber in erster Linie das menschliche Gehirn. Nun wird in der Evolution kaum jemals ein einzelnes Merkmal allein verändert, die mit der Vergrößerung des Hirnvolumens einhergehenden Veränderungen betrafen den gesamten Schädel. Deswegen erscheint es uns, als gehörten die sich allmählich verändernden Gesichter zu unterschiedlichen Arten.

Die Veränderung des Schädels beruht lediglich auf einer Akzentverschiebung in der Normalverteilung. Einen Hinweis darauf, daß die späteren Menschen keine *Australopithecinen* mehr sind, kann ich darin jedenfalls nicht entdecken.

Wir können uns nun gut vorstellen, was die Menschen jener Zeit getan haben, um sich vor der Witterungseinflüssen zu schützen. Sie werden genau hingeschaut haben, wie es die anderen machen. Vom Grashalm bis zum Termitenhügel werden sie nahezu jeden Gegenstand in ihrer Umgebung eingehend begutachtet und ausprobiert haben, was sich damit machen läßt.

genauso, wie Kinder das auch heute noch tun. Das Zusammenflechten von Gräsern und Zweigen z.B kann man gut von den Vögeln lernen, man braucht schließlich nur ein Nest zu analysieren. Die möglichen Früchte vom Baum der Erkenntnis sind zu zahlreich, als daß sie vollständig wiedergeben werden könnten. Eine der wichtigsten Entdeckungen, die der Mensch machte, war die wärmende Wirkung des Feuers. Sie konnte ihnen gar nicht verborgen bleiben. Allerdings gibt es keine Zeitzeugen mehr, die uns darüber Auskunft geben können, wie lange es dauerte, bis unsere Vorfahren gelernt hatten, damit sinnvoll umzugehen. In diesem Zusammenhang halte ich ein bislang unbeachtetes Detail für wichtig, das der Evolution den Weg zum modernen Menschen bahnte.

Schauen Sie sich einmal die Schädelknochen der aufeinanderfolgenden Epochen von „Lucy“ bis heute an. Sie werden feststellen, daß die Kiefer zunehmend schwächer wird, was unter den damaligen Lebensbedingungen nicht unbedingt als Fortschritt aufgefaßt werden kann. „Lucy“ war noch in der Lage, rohes Fleisch allein mit den Zähnen von der Beute abzubeißen. Kiefer und Kaumuskulatur unserer als *homo erectus* bezeichneten Vorfahren dürften dazu bereits zu schwach gewesen sein. Und wie sieht es bei uns aus? – Der zivilisierte Mensch hat schon Probleme, wenn das Steak ein wenig zäh ist. Nun hinterlassen Buschbrände nicht nur verkohlte Pflanzen, ihnen fallen auch Tiere zum Opfer. Unseren neugierigen Verwandten konnte daher nicht verborgen bleiben, daß mit Feuer behandeltes Fleisch erheblich leichter zu verzehren ist als rohes. Damit waren aber die Beschränkungen, die die Ernährungsgewohnheiten einer Veränderung des Gesichtsschädels hätten im Wege stehen können, beseitigt. Mankann mit Fug und Recht behaupten, der gesamte menschliche Schädel sei damit zur Umgestaltung freigegeben worden.

Das Beispiel der Rotgesichtsmakaken zeigt, daß all die über die Welt gesammelten Erkenntnisse, die Erfindungen und neu entwickelte Verhaltensmuster sich innerhalb weniger Jahre oder Jahrzehnte innerhalb der damaligen Menschheit verbreiteten. Und das, obgleich man die Natur als stockkonservativ bezeichnen kann:

Bei den Rotgesichtsmakaken hatte sich nach 10 Beobachtungsjahren das Batatenwaschen bei etwa 80 % der Truppmitglieder durchgesetzt. Nun könnte man daraus eine lineare „Wachstumsrate“ postulieren und ableiten, wann der Zustand erreicht werden würde, daß ausnahmslos alle Rotgesichtsmakaken ihre Bataten waschen würden. Wir schreiben das Jahr 2000 und was ist passiert? – *Wolfgang Wickler* weiß über die Schwierigkeit der weiteren Verbreitung des Batatenwaschens folgendes zu berichten:

„...Den Rest (20%) bildeten einmal die Kleinkinder, aber auch die alten und ranghohen Männchen. Man sieht also nebeneinander >stockkonservative< alte Tiere, die auf keinen Fall Bataten waschen, und >progressive< Jugendliche, die selbstverständlich Bataten waschen, weil sie es inzwischen von ihren Müttern beigebracht bekamen.

Dieser Unterschied zwischen den Generationen hat einen besonderen biologischen Grund. Es ist nämlich, wo Tradition möglich wird, zweierlei wichtig: neue Erfahrungen zu sammeln und die schon gemachten Erfahrungen zu bewahren. Die Erfahrungen sammeln sich automatisch bei dem an, der sie macht, und er macht sie mit der Zeit. Je älter er also ist, desto erfahrungsreicher wird er sein, desto mehr hat er zu bewahren. Daher bietet sich dort, wo alte und junge Tiere zusammenleben, eine Aufgabenverteilung an: Den Älteren wird das Konservieren von Erfahrungen, den > unvoreingenommenen< Jungen das Sammeln von neuen Er-

fahrungen zufallen. Im Zuge dieser Aufgabenteilung sollte sich also die Jugend auf neugieriges Experimentieren spezialisieren, das Alter dagegen auf das Beharren und Festhalten an der Erfahrung. Deshalb lernt es sich rangaufwärts immer schlechter. Das ist biologisch notwendig, wenn überhaupt in solchen Sozietäten Erfahrungen sowohl gesammelt wie konserviert werden.“⁹⁵

Da wir in einer schnellebigen Zeit beheimatet sind, in der ein guter Sommer ausreicht, die Frage nach der kommenden Klimakatastrophe zu stellen, muß ich nochmals betonen, daß sich der oben geschilderte Prozeß zunehmender Einsichtsfähigkeit in die Zusammenhänge über Dutzende, wenn nicht gar Hunderte von Generationen hingezogen hatte, immer auch im Wechselspiel zwischen „Konservativ“ und „Progressiv“, im Streit zwischen Alt und Jung.

Es war auch unvermeidbar, daß die Menschen Steinwerkzeuge entwickelten.– Durch diverse Funde ist belegt, daß bereits zu „Lucys“ Zeiten gelegentlich Steinwerkzeuge benutzt worden waren. Grundsätzlich hatte der Mensch aber über die Jahrmlionen gänzlich ohne bearbeitete Steine erfolgreich gejagt und gesammelt. Demnach ist zu fragen, warum er nach und nach immer mehr Zeit damit verbrachte, Steine immer besser und effizienter zu bearbeiten. Was also stand Pate bei der Entwicklung einer – wir würden es heute so ausdrücken – neuen „Technologie“?

Werfen wir erneut einen Blick auf unsere pelzige Verwandtschaft. Wenn Schimpansen ein anderes Tier erlegt haben, reißen sie es auseinander. Bei kleinen Tieren werden unsere Vorfahren genauso gehandelt haben. Bei größeren Tieren, die wahrscheinlich Geiern und Hyänen zum Aufbrechen überlassen worden waren, ging es auch bloß darum, das vom Kadaver abzureißen, was sich mit der Kraft eines *Australopithecus* ablösen ließ. Eine „fachgerechte“ Zerlegung des erbeuteten Wildes darf niemand erwarten, sie war für unsere Vorfahren auch unwichtig.

Unsere Vorfahren, die im Laufe der Zeit über eine wesentlich differenzierte Betrachtungsweise bezüglich ihrer Umwelt verfügten, könnten in ihrer Neugier eines Tages angefangen haben, auch die Kadaver ihrer Beutetiere genauer zu untersuchen, bevor sie sich über das Fleisch hermachten. Das aber würde voraussetzen, daß die jeweilige Jagdgesellschaft innehielt und entweder eine Vereinbarung traf, das Opfer vor der Beuteverteilung zunächst zu „obduzieren“ oder aber daß ein Truppführer kraft seiner Autorität die Verteilung der Beute unterband, bis er oder ein anderer den Kadaver gründlich unter die Lupe genommen hatten. Dieser hypothetische Geschehensablauf ist also sehr unwahrscheinlich. – Damit sind wir beim Kern der Frage angelangt, nämlich, wie es dem Menschen gelingen konnte zu erkennen, daß man dem gejagten Wild das Fell abziehen und sich selbst überstreifen kann.

Wahrscheinlich wurden erlegte Kleintiere durch Einzelindividuen genau auf ihren Aufbau hin untersucht. – An dieser Stelle können wir ohne weiteres die Schlange ins Spiel bringen. Schlangen häuten sich regelmäßig. Zurück bleibt eine leere Schlangenhaut.

Bis heute hat sich in vielen Köpfen unserer Artgenossen die Vorstellung erhalten, die „Affenmenschen“ seien tumbe Geschöpfe gewesen. Diese Vorstellung spiegelt sich noch wider in der Anfangssequenz des berühmten Films von Stanley Kubrick „2001 – Odyssee im Weltraum. Dieser Film verficht die These, daß die Intelligenz durch Außerirdische zum

⁹⁵ Wickler aaO 179

Menschen gebracht worden sei. Nachdem diese die Erde wieder verlassen hatten, spielte sich folgende Szene ab:

Ein Affe nimmt einen Knochen in die Hand und betrachtet ihn. Er betastet ihn mit den Händen und spielt mit ihm. Er klopft mit diesem Knochen auf die Knochen eines Tierskeletts, vor dem er sitzt. Er klopft, zunächst sachte, dann mit zunehmender Stärke. Die Gewalt seiner Schläge steigert sich, bis er zuletzt in einem Finale furioso den bleichen Schädel buchstäblich in Stücke haut.

In der nächsten Szene, in der sich zwei Affengruppen um ein Wasserloch streiten, wendet er die gewonnenen Erkenntnisse praktisch an, er schlägt mit aller Kraft auf die Mitglieder der Konkurrenz ein und vertreibt diese.

Nun folgt die weniger martialische Version, die nicht einmal das Eingreifen irgendeines „Alien“ erfordert.

Eine Menschenfrau begegnet auf der Suche nach Nahrung einer Felsenschlange.⁹⁶ Diese ist ungiftig, aber dennoch jagt ihr Anblick der Frau einen gewaltigen Schrecken ein. Allerdings ist die Schlange selbst nicht auf Beute aus, sie will ihre Ruhe haben, weil ihre nächste Häutung unmittelbar bevorsteht. Starr vor Angst muß die Frau mitansehen, wie die Schlange ihre Haut abwirft und sich davonmacht. – Argwöhnisch beäugt sie die Schlange, die immer noch an ihrem alten Platz zu sein scheint, obwohl diese sich doch offensichtlich davongemacht hat. Die Frau nimmt einen Stock, sie stubst die Schlangenhaut an und überzeugt sich von der Harmlosigkeit dessen, was sie vor sich sieht. Zaghafte nähert sie sich. Am Ende nimmt sie die Schlangenhaut in die Hand, um sie eingehend zu untersuchen. Sie dreht und wendet sie. – Eine Schlange, in der keine Schlange steckt. Das ruft einen Widerspruch zwischen ihrem Vorstellungsvermögen und ihrem Verständnis für die Welt hervor. Sie kann sich nicht helfen, aber irgend etwas stört sie; diese Störung weiß sie nicht einzuordnen. – Plötzlich fällt ihr das Bild wieder ein, das sie zuvor gesehen hatte. Die Schlange hatte diese Haut abgestreift. Sie wiederholt den Vorgang in ihrer Phantasie, bis er ihr in umgekehrter Reihenfolge erscheint. – Sie legt die Schlangenhaut um ihrem Arm. Plötzlich steht es vor ihr: das Bild eines Fells ohne Tier darin, in das sie selbst hineinschlüpfen kann. Aufgeregt rennt sie zum Lagerplatz und führt ihren Gefährten die Entdeckung vor...

Sie können sich nun gut vorstellen, daß ein derartiger Vorgang, der von zwanzig, vielleicht 50 Gehirnen wahrgenommen wird, eine Welle neue Entdeckungen und Erfindungen auslöst, an dessen vorläufigem Ende der erste Maßanzug der Weltgeschichte stand.

Niemand weiß, wie es sich genau abgespielt hat, ob die Schlange vielleicht tatsächlich nur als Symbol herhalten muß; aber der Fund einer Schlangenhaut oder die Beobachtung, wie eine Schlange sich häutet, könnte durchaus den Ausschlag gegeben haben, sich mit dem Bau der Beutetiere näher zu beschäftigen.

Das systematische Häuten von Tieren erfordert Schneidwerkzeuge, deren systematische Entwicklung wiederum erst durch das Bedürfnis, die Decke eines Beutetieres als Ganzes zu erhalten, erforderlich wird. Das sukzessive Auftreten immer feiner werdender Steinwerkzeuge zeugt von dieser unvermeidlichen kulturellen Evolution.

⁹⁶ Eine nahe Verwandte der zu den Riesenschlangen zählenden Pythonschlangen, kommt in Ostafrika vor

Mit den Fellen der von ihnen erlegten Tiere konnten sich die Menschen den Pelz zurückholen, den die Natur ihnen genommen hatte. Erst das, erst die Möglichkeit, sich der Pelze aller anderen Arten zu bedienen, befähigte den Menschen dazu, nach der Krone der Schöpfung zu greifen.

Der Preis, den der Mensch dafür zu zahlen hatte, war erstaunlicherweise nicht sonderlich hoch, so daß die Krone der Schöpfung nachgerade als Geschenk erscheinen mag, auch wenn man diesen Teil der Evolution aus der weiblichen Perspektive betrachtet:

Gott stellte Eva in 1. Mose 3,16 die Schmerzen der Geburt und das Verlangen nach ihrem Manne in Aussicht, der ihr Herr sein sollte. Diese Prophezeiung läßt sich vor dem Hintergrund der Evolution folgendermaßen deuten:

Mit zunehmendem Hirnvolumen nahm die Schädelgröße auch der zu gebärenden Kinder zu. Folglich wurde für Menschenfrauen die Geburt anstrengender und schwieriger. Möglicherweise –ich mache an dieser Stelle von meinem Recht auf Spekulation Gebrauch – ist hier der Ursprung der besonderen Form weiblicher Lust am Sex zu suchen, den es so bei keiner anderen Tierart gibt. Das lustvolle Empfinden als Kompensation für die Unannehmlichkeiten der Geburt. Vom Standpunkt der Evolution aus würde es auch erst unter diesem Aspekt Sinn machen, die zu einer entsprechenden Akzentverschiebung führende Rückkopplungsschleife anzuticken; dennoch ist es nicht auszuschließen, daß die besondere Form der weiblichen Sexualität beim Menschen rein zufällig ist und es sich eben so ergeben hat, weil dem nichts im Wege stand. Die Entscheidung darüber bleibt nach wie vor offen.⁹⁷

Jirkas Boot gleitet vorüber an den Lagerplätzen der Menschen vom Stamme des *homo habilis* und anderer Artgenossen, denen die jüngste Variante des *Australopithecus* jeweils eigene Gattungs- bzw. Artnamen zudiktierte. *Jirkas Boot* kommt, da sich alle bisherigen Veränderungen nach Kilometern berechnen ließen, in einen Bereich, wo eine Bootslänge von drei Metern (= 3.000 Jahre!) zu grob ist, die einzelnen Verzweigungspunkte in der Geschichte des Menschen zu erfassen. Denn bereits nach 700 Metern finden wir den Menschen als *Homo erectus* nicht nur in den tropischen Regionen Afrikas, er hinterließ seine sterblichen Überreste in Asien ebenso wie in Europa.

Wundert Sie das? – Mich nicht, und es sollte auch Sie nicht wundern. Nachdem die frühen Menschen gelernt hatten, sich in Felle zu kleiden wurden sie, wie einstmals die frühen Säugetiere, von der Umgebungstemperatur unabhängig.

Nach den Gesetzen der laminaren Evolution mußte sich die Menschheit des *Homo erectus* -Kulturkreises über seine angestammten Grenzen hinaus ausbreiten. Infolge der neu gewonnenen Unabhängigkeit konnte der Reproduktionsdruck des Menschen stark ansteigen. Es gab kein Hindernis, keine selektive Impedanz, und so preßte die Evolution mit der ihr innewohnenden „Explosionskraft“ den Menschen innerhalb weniger Jahrtausende in alle von diesem Lebewesen bewohnbaren Lebensräume. Damals kam es zur ersten „Bevölkerungsexplosion“ der Menschheitsgeschichte.

⁹⁷ Bei den Zwergschimpansen (Bonobos), die als insgesamt „friedlicher“ als andere Schimpansen beschrieben werden, scheint Sex auch außerhalb der Fortpflanzungszeit für den Zusammenhalt der Gruppe von Bedeutung zu sein.

Mit Feuer und Pelz „eroberte“ der Mensch erstmals die Welt. – Auch so läßt sich der Sachverhalt darstellen, ohne daß sich am tatsächlichen Geschehensablauf etwas ändern würde.

Anders ausgedrückt, der „nackte Affe“ hatte es geschafft, die Grenzen seines ursprünglichen Lebensraums zu sprengen, und das im wahrsten Sinne des Wortes. Die Art konnte sich über weite Teile des Globus ausbreiten. Damalige Ökologen hätten in der rasanten Ausbreitung des Menschen wohl eine ernsthafte Bedrohung für das „Gleichgewicht“ der Natur gesehen und dafür plädiert, dieses Exozoon (oder Neozoon) mit allen Mitteln zu bekämpfen. – Gott sei Dank gab es uns damals noch nicht!

Seit gut zwei Millionen Jahren belegen Funde die Tendenz zur Vergrößerung des Gehirns. Nach klassisch menschlichem Verhaltensmuster wird jeder noch so kleine Unterschied zwischen den Fossilien der einzelnen Fundstätten ins Auge gefaßt, vergrößert und so überbewertet, daß den Zwischstufen eigene Artnamen zugeordnet werden. Das aber dürfe nicht richtig sein. Nehmen wir wieder einmal das Beispiel von Wolf und Dackel. Wenn Sie irgendwo das Skelett eines Wolfes finden, das 40.000 Jahre alt ist, und das Skelett eines modernen Dackels daneben stellen, könnten sie durchaus denken, daß es sich beim Dackel um eine eigene Art handelt und den „Zwischenstufen“, die ja immer kürzere Beine „entwickeln“ mußten, ebenfalls eigene Artnamen zubilligen. Tatsächlich jedoch beruht die Morphologie des Dackels auf einer Akzentverschiebung, ausgelöst durch den Menschen. Von Generation zu Generation wurden eben nicht die Exemplare zur Zucht ausgewählt, die durchschnittlich lange Beine hatten, sondern die mit den kürzesten Beinen. Nur daß in diesem Falle die Rückkopplungsschleife durch den Menschen in Gang gesetzt und kontrolliert wurde. In der Sache indes besteht kein Unterschied.

Die Veränderung ist von Generation zu Generation auch so geringfügig, daß sich die Enkel und Urenkel von ihren Groß- bzw. Urgroßeltern kaum unterscheiden haben. Hündinnen werfen mindestens einmal im Jahr. Innerhalb eines Menschenlebens kann auf dem Weg vom Wolf zum Dackel durchaus nach mehreren Jahren und Jahrzehnten ein bemerkbarer oder augenfälliger Unterschied festgestellt werden. Bei der langsamen Generationsfolge des Menschen ist das innerhalb eines Menschenalters aber nicht mehr möglich. Ein signifikanter Unterschied in der Morphologie macht sich erst nach Hunderten, ja Tausenden von Jahren bemerkbar.

Außerdem würde die Ausbildung neuer Arten im sogenannten Tier-Mensch-Übergangsfeld grundlegende Veränderungen im Erbgut voraussetzen, die mit Sicherheit nicht nur die Schädelform getroffen hätten. Von der „Rückbildung“ der langen Arme einmal abgesehen, sehen unsere Körper denen der frühen Hominiden verblüffend ähnlich. Es ist daher auch nicht verwunderlich, daß Funde des klassischen *Australopithecus* auch in den Schichten vorhanden sind, in denen die „modernere“ Variante ebenfalls auftritt.

Auch für deren „offizielles“ Aussterben gibt es ein Beispiel aus der vom Menschen „geschaffenen“ Tierwelt. Der Auerochse „überlebte“ seine Domestikation bis in das europäische Mittelalter hinein. Erst dann brach der Reproduktionsdruck zusammen, und die letzte Kuh starb, ohne Nachkommen zu hinterlassen. Die weitgehend erfolgreiche Rückzüchtung, die heute im Neanderthal-Museum in Mettmann und an anderen Orten zu bewundern ist, beweist, daß damals nur der unmittelbare Phänotyp des Urrindes verschwand, nicht aber dessen Gene. Das gelang aber nur, weil die Domestikation des Rindes für biologische Maßstäbe erst vor kurzem statt-

fand. Auf unserer Zeitskala liegt das wenige Meter zurück. – Ein Rückzüchtung von Wölfen aus den heutigen Hunden dürfte sich erheblich schwieriger Gestalten, da der Mensch mit Hunden seit wahrscheinlich mehr als zwanzigtausend Jahre eine Lebensgemeinschaft bildet; mehr als 20 Meter also.

Die Menschen vom Typ *Homo erectus* waren, wie zuvor „Lucy“ und wie wir heutzutage, damals der letzte Schrei der Natur, nicht aber deren letztes Wort.

Die Entwicklung lief weiter und beschleunigte sich. Durch die Ausbreitung in alle Welt hatte auch die Zahl der Individuen zugenommen, was den Genpool, aus dem die Evolution schöpfen konnte, erheblich vergrößerte. Einer der zentralen Bestandteile des menschlichen Wesens ist das reziproke Verhalten. Wir müssen daher annehmen, daß bereits damals die Menschen regen Tauschhandel pflegten. Der Mensch ist zudem ein exogames Wesen, das sexuelle Kontakte mit denjenigen meidet, mit denen er aufgewachsen ist.⁹⁸

Auch aus diesem Grunde standen die Menschen dieser Entwicklungsstufe ständig in Kontakt untereinander. Das blieb nicht ohne Einfluß auf das menschliche Kommunikationsverhalten. Die Entwicklung der Sprache markiert die letzte biologisch relevante Wegscheide in der Entwicklungsgeschichte des heutigen Menschen. Nur noch wenige Hundert, vielleicht nur einige Dutzend Meter trennen *Jirkas Boot* von diesem Punkt. Selbstverständlich befinden wir uns wieder im Nebel, aber das ist nicht so schlimm, denn wir können uns akustisch orientieren. Wir brauchen nur zu lauschen, ob wir Worte hören. Sobald wir das erste Wort vernehmen, sind wir unter unseresgleichen.

Doch bevor wir zum Endspurt ansetzen, wollen wir die Schöpfungsgeschichte der Bibel in der richtigen Reihenfolge wiedergeben:

Durch die einsetzende Kaltzeit war der Mensch vom Aussterben bedroht. Er aß die Früchte von Baum der Erkenntnis, nämlich Phantasie und kausales Denken. Er erkannte, daß er nackt war und versuchte zunächst, sich mit den Dingen, die er in seinem Umfeld vorfand, vor Gottes Zorn, nämlich den Witterungseinflüssen zu schützen. Gegenüber den Weibchen anderer Säugtierarten wurde die Geburt für eine Menschenfrau zunehmend anstrengender, als Gegengewicht bekam sie ein in der Natur einzigartiges Sexualverhalten. Leider Gottes wurde der Mann zum „Herrn“ über die Frau, diese wurde zum ersten „Handelsobjekt“. Es könnte die Beobachtung einer sich häutenden Schlange gewesen sein, die den Menschen auf die Idee brachte, die Haut von Tieren als Kälteschutz zu benutzen: „Und

98

Auf der ganzen Welt ist auch unter „modernen“ Menschen die Unsitte verbreitet, daß eine Eheschließung zwischen Mann und Frau nur dann erfolgen kann, wenn die Frau regelrecht „gekauft“ wird. – Manchmal gelten Frauen indes als so minderwertig, daß ein Mann nur dann bereit ist, sie zu nehmen, wenn ihre Familie noch „einen draufsattelt“, die „Mitgift“ nämlich. Damit ist freilich der eherne Grundsatz der Evolution, daß das Weibchen unter den buhlenden Männchen den „Stärksten“ zum Sex herausselektiert und „zuläßt“, gründlich auf den Kopf gestellt. Dieses ursprüngliche Verhaltensmuster hat sich beim modernen Menschen westlicher Prägung groteskerweise fast nur noch bei der Prostitution durchgepaust. – Wer entsprechend zahlt, bekommt, was er will. – Die skurrilen Auswüchse des weiblichen Sexualtriebs bei Boxkämpfen und gegenüber den „Idolen“ aus den diversen „Kunstszenen“ unserer Zivilisation zeigen ebenfalls, wen viele menschliche Weibchen für den biologisch „Stärksten“ halten.

Gott der Herr machte Adam und seinem Weibe Röcke von Fell und kleidete sie.“ – Der Auszug aus dem Paradies begann, der Mensch verließ seinen angestammten Lebensraum und konnte sich auch in unwirtlichen Gegenden ernähren. Mit der Kraft seiner Phantasie und der Logik seines Verstandes hatte der Mensch mit Gott gleichgezogen, denn die Wechselwirkung zwischen dem Chaos der Phantasie und der alternativen Logik hatte der Mensch die Fähigkeit erlangt, selbst schöpferisch tätig zu werden. Andererseits ging die Anpassung an eine bestimmte Umwelt verloren. Der Mensch wurde zu einem Kulturwesen, das sich aktiv einer Umwelt anpassen muß, an die es von Natur aus nicht angepaßt ist. Seine natürliche Lebensweise ist das „unnatürliche“ Leben.⁹⁹ Und der Mensch wird immer ein Sterblicher bleiben, denn den Weg zum Baum des Lebens ist gut abgeschirmt.

Es ist schon erstaunlich, daß unser Schöpfungsmythos augenscheinlich nicht auf purer Phantasie beruht, sondern einen Kern enthält, der einer plausiblen Darstellung des tatsächlichen Geschehensablauf sehr nahe kommt. Er enthält Vorgänge, die bis in eine Zeit zurückreichen, in der es noch keine gesprochene Sprache gab. Dennoch müssen die Menschen es geschafft haben, die Erinnerung ihrer Vorfahren von Generation zu Generation weiterzugeben. – Die eben geschilderte Schöpfungsgeschichte enthält die Elemente, die sich ohne gesprochene Worte darstellen lassen. Wahrscheinlich überlieferten unsere Vorfahren ihren Schöpfungsmythos nach Art der darstellenden Künste, nämlich mit viel Tamtam über kultische Tänze. – Damit aber wären Pantomime und Ballett heutige Ausdrucksformen der ältesten Form künstlerischen Schaffens und hätten die Malereien in den Höhlen von Altamira, Lascaux u.a. mit einem Schlag enttrohnt.

Ob es sich tatsächlich so zugetragen hat, kann uns niemand sagen, denn das Wort, das in der Bibel an den Anfang gezogen wird, stellt nach allem das Ende der Entwicklung zu den beiden jüngsten Varianten des Menschen dar, von denen leider nur eine, nämlich die unsere, erhalten geblieben ist.

⁹⁹ vgl. Portmann, S. 93f

Ein paar Worte über das Sprechen

Ganz zu Anfang, als ich mit den Vorarbeiten zu der vorliegenden Arbeit begonnen hatte, hielt ich dieses Kapitel für das schwierigste. Nach und nach stellte sich aber heraus, daß darüber die wenigsten Worte zu verlieren sind.

Wir haben gesehen, daß unsere Artgenossen vom *Homo erectus* - Typ bereits über ein hochauflösendes Wahrnehmungsvermögen verfügten. Der bildhaft darstellbare Teil der biblischen Schöpfungsgeschichte legt die Vermutung nahe, daß die Gebärdensprache grundsätzlich zur Verständigung zwischen Menschen ausreicht. Selbstverständlich ist die heutige Taubstummensprache erheblich „ausgereifter“ als die Gebärdensprache unserer Vorfahren; allerdings steckt hinter der Taubstummensprache eine ausgetüftelte Überlegung, die ohne die gesprochene Wortsprache nicht möglich wäre.

Die moderne Taubstummensprache ist, man muß es mit tiefen Bedauern zur Kenntnis nehmen, eine „Erfindung“ des 20. Jahrhunderts. In den Jahrhunderten und wohl Jahrtausenden zuvor wurden Taubstumme diskriminiert. Sie wurden den geistig Behinderten gleichgestellt, für dumm gehalten und als minderwertig angesehen. Erst die Amerikanerin Helen Keller hat die Taubstummen aus ihrer Isolation herausgelöst und ihnen ermöglicht, sich den Platz in unserer Mitte zu erobern, der ihnen zukommt.

Doch kehren wir zurück zu unseren Verwandten der Urzeit. Bereits die vom *Homo erectus*-Typ wurde in alle Welt zerstreut. Und obwohl sie anpassungsfähig waren wie kein Lebewesen vor ihnen, blieb die Größenzunahme des Gehirns nicht stehen. Die verschiedenen, als *Prä-sapiens* - Typen klassifizierten Artgenossen legen mit ihren Knochen ein beredtes Zeugnis davor ab. Mit der *erectus* - Stufe war, wie Sie gesehen haben, auf der „Erkenntnisseite“ die Hirnentwicklung soweit abgeschlossen, daß der Mensch alle Herausforderungen seiner damaligen Welt bewältigen konnte. Das Problem unserer Vorfahren kann daher eigentlich nur darin bestehen haben, daß sie Schwierigkeiten hatten, all das, was sie dachten, ihren Gefährten mit der nötigen Präzision mitzuteilen.

Merkwürdigerweise finden wir heute noch ein von Biologen als „Kontakt“- oder „Putzsprechen“ bezeichnetes Verhalten auch bei erwachsenen Menschen. Unsere behaarten Verwandten pflegen sich gegenseitig das Fell und bringen dadurch ihre Verbundenheit zum Ausdruck. Diese soziale Geste hat sich aus Babypflege und Fellkontakt-Signalen heraus entwickelt. Das „Putzsprechen“ zwischen erwachsenen Individuen dürfte sich aus dem „Gebrabbel“ zwischen Mutter und Kind heraus entwickelt haben; in dieser Funktion ist es auch heute noch anzutreffen: Der Austausch der Informationen über das Wetter, all die anderen Nichtigkeiten, die Menschen einander beim Bäcker, in der Kantine und sonstwo zu sagen haben, erfüllen keine andere Funktion als die, sich zu vergewissern, daß die Kontakte zu den anderen noch bestehen. Hier also ist das Bedürfnis zu suchen, das die Sprachentwicklung vorantrieb.

Dazu paßt, daß die weitere Größenzunahme des Gehirns fast ausschließlich die Großhirnrinde betraf. Deshalb könnte diese nach dem oben Gesagten von der Entwicklung der sprachlichen Fähigkeiten ausgelöst worden sein.

Wenn die Verbesserung linguistischer Begabungen die organische Vergrößerung der Großhirnrinde zur Folge hatte, dann müßten die Grundmuster der Weltsprachen einander ähnlich sein.

Die Arbeiten von *Noam Chomsky* und *Charles Lenneberg* haben tatsächlich gezeigt, daß alle Sprachen der Welt gemeinsame Strukturen aufweisen. Wieder wollen wir den Begriff Muster verwenden, die Grundmuster der Grammatik sind dem Menschen angeboren. Sie haben auch sehr wenig mit den menschlichen Verstandeskräften zu tun, obwohl diese Feststellung der alltäglichen Erfahrung vieler Schüler zu widersprechen scheint, die fleißig büffeln müssen, um Latein oder Englisch zu lernen. – Allerdings, darüber sieht man leicht hinweg, sie alle sprechen schon eine Sprache, die sie niemand gelehrt hat, deren Vokabeln und Grammatik sie schlicht und einfach im Wege der Tradition erworben haben.

Man sollte auch vermuten, daß die Entwicklung der sprachlichen Fähigkeiten und die allgemeine geistige Entwicklung des Individuums Hand in Hand verlaufen. Das ist jedoch nicht der Fall. In der Individualentwicklung besteht keine unmittelbare Parallele zwischen dem Fortschreiten der verbalen Fähigkeiten und der allgemeinen Entwicklung der übrigen intellektuellen Begabungen des Kindes.

Die Feststellung dieses Sachverhalts ermöglicht uns erneut, uns die Entwicklung der Sprache im Lauf unserer Stammesgeschichte über *Haeckels* biogenetische Grundregel zu erschließen. Nach dem biogenetischen Grundgesetz wiederholt der einzelne Organismus im Laufe seiner Ontogenese die wesentlichen Stadien seiner Stammesgeschichte. Schauen wir uns also einmal näher an, was über die sprachliche und geistige Entwicklung von Kindern herausgefunden wurde.

Kleine Kinder können z.B. Objekte zwar benennen, aber nicht entscheiden, ob der benutzte Name für ein einzelnes Objekt steht oder für eine Klasse von Objekten.

„Die Ausbildung von Erwachsenen-Klassifikationen und die Zuordnung ihrer anerkannten Namen ist allerdings ein allmählicher Prozeß, der erst mit sechs bis sieben Jahren und in einigen Fällen noch später beendet ist. Um das zu verstehen, wie Objekte kategorisiert werden, muß das Kind zunächst fähig sein, unter den zahlreichen Qualitäten ähnlicher Objekte diejenigen zu unterscheiden, die ihr eigentliches Wesen und ihre Ähnlichkeit ausmachen. Dann muß es von diesen Qualitäten auf die Grundeigenschaften der ganzen Kategorie generalisieren. Natürlich geschieht das nicht vollkommen aus eigener Anstrengung. Erwachsene benennen dem Kind Gegenstände, und wenn es die hinreichende Reife erreicht hat, merkt es, daß ein gemeinsamer Name bedeutet, daß die Objekte einer Klasse angehören. Aber aller Wahrscheinlichkeit nach lernt das Kind den Namen, bevor es richtig versteht, welches die bestimmenden Eigenschaften der Kategorie sind, die mit diesem Namen bezeichnet werden.¹⁰⁰ So neigt es dazu, den Namen falsch zu gebrauchen und falsche Identifikationen vorzunehmen.(...) Es besteht weitgehend Einigkeit darüber, daß Kinder während des ersten Stadiums begrifflicher Kategorisierung manchmal Gegenstände nach oberflächlichen und relativ unwichtigen Wahrnehmungseigenschaften klassifizieren und benennen oder unter dem Einfluß egoistischer emotionaler Reaktionen.“¹⁰¹

Kinder neigen auch dazu, Begriffe für Objekte mit den eigenen Wünschen und Handlungen zu verbinden. *Vernon* führt hier die Beispiele der Verwendung der Namen „Panana“ für Großvater und den Wunsch nach Un-

¹⁰⁰ In totalitären Staaten wird dies gründlich verkannt. Kinder lernen in der Schule den Gebrauch von Begriffen, die sie nicht verstehen. Das jüngste Beispiel im deutschsprachigen Raum bietet die untergegangene DDR. Dort ließ man Grundschüler Lobreden auf Ernst Thälmann niederschreiben, die Nationale Volksarmee als Garanten für den Frieden preisen und die Verbrüderung mit der Sowjetunion als unverbrüchlich darstellen.

¹⁰¹ *Vernon*, aaO, S. 37f

terhaltung an. Auf die Verwendung des Begriffes „heiß“ für alle Gegenstände, die ein Kind nicht berühren darf, weist *Vernon* zwar ebenfalls hin, dieses Phänomen dürfte indes wohl fast jedem geläufig sein. Mit zunehmendem Alter kann die persönliche Verwendung in Spiel kommen, so daß „Bank“ und „Hammer“ in die gleiche Kategorie eingeordnet werden, weil man mit dem Hammer eine Bank bauen könne. Die gleiche Tendenz zur Betonung der Verwendung finde sich, schreibt *Vernon*, auch in Definitionen; so definierten Fünf- bis Sechsjährige eine Flasche als „da ist Limonade drin“, „wo man Wasser reinfüllt“, „wo man was rausgießt“.

„Kagan et al. stellten fest, daß trotz einer allgemeinen Entwicklung der Fähigkeit zur Bildung analytischer Begriffe zwischen dem siebten und dem dreizehnten Lebensjahr auch beträchtliche interindividuelle Unterschiede bestehen. In einem Experiment forderten sie Kinder auf, aus drei Bildern bekannter Objekte die beiden einander ähnlichen herauszusuchen. Kagan et al. bezeichneten Begriffe dann als analytisch wenn zwei Gegenstände mit ähnlichen Attributen herausgesucht wurden, z.B.: >Auf der Uhr und auf dem Lineal sind Zahlen.< Die Bildung solcher Begriffe ging mit einer verlängerten Entscheidungszeit einher; sie war bei eher reflexiven Kindern stärker verlängert als bei eher impulsiven. Am allgemeinen waren die reflexiven Kinder den impulsiven bei der Analyse komplexen visuellen Materials überlegen.“

Wahrscheinlich gelingt jedoch eine angemessene begriffliche Gruppierung, bei der die Objekte nach ihren wesentlichen Eigenschaften klassifiziert werden, erst im elften bis zwölften Lebensjahr. Tatsächlich ist dies das Alter, in dem Piagets >formal-operationales< Stadium beginnt, in dem das Kind in der Lage ist, verbal und ohne Rückgriff auf die konkrete Situation zu denken. Wahrscheinlich können jüngere Kinder solche Aufgaben also nicht in angemessener Weise erfüllen, weil sie nicht über die notwendige Fähigkeit zu abstrakt-verbalem Denken verfügen. (...) Wir können also zu dem Schluß kommen, daß die Wahrnehmung von Objekten, insbesondere in den komplexen Milieus, die wir üblicherweise vorfinden, sich vergleichsweise langsam entwickelt und von der Fähigkeit abhängig ist, aus einer Fülle irrelevanter Details die wesentlichen Aspekte herauszuanalysieren.“¹⁰²

Falls es Ihnen noch nicht aufgefallen sein sollte, will ich ihre Aufmerksamkeit darauf lenken, daß die sprachliche Entwicklung des Menschen offensichtlich mit seiner optischen Wahrnehmung eng verknüpft ist. Hervorzuheben sei hier die Definition eines Gegenstands anhand dessen, was man damit anfangen kann. „Wo Limonade drin ist“, „wo man Wasser reinfüllt“ oder „wo man was rausgießt“, all das sind „Definitionen“, die man bequem durch Gebärden darstellen kann, für die man keine Worte braucht. Allerdings setzen diese Definitionen ein inneres „Bild“ dessen voraus, was man eben mit einer Flasche so alles anstellen kann.

Wenn dieses Bild durch eine Gebärde dargestellt und von einem anderen Menschen wahrgenommen und verstanden wird, so findet im wahrsten Sinne des Wortes eine „Bildübertragung“ statt. Wenn wir nun unsere menschliche Sprache einmal näher ansehen, werden wir feststellen, daß auch sie in erster Linie Bilder überträgt. Bleiben wir beim Beispiel der Flasche. Was eine Flasche ist, darunter kann sich jeder etwas vorstellen, allerdings überstreicht dieser Gattungsbegriff ein weites Feld, einen Parfumflacon ebenso wie einen Gasbehälter. Mit zunehmender Lebenserfahrung erweitert sich im Gehirn eines Kindes der Begriffsinhalt. Es sind also vielfältige Verknüpfungen des Begriffs mit vielfältigen Tätigkeiten erforderlich, um das Wort Flasche im jeweiligen Zusammenhang richtig zu verwenden und als Empfänger richtig zu verstehen.

¹⁰² *Vernon, aaO, S. 38ff*

Wir leben im Zeitalter der Datenbanken und der schnellen Verarbeitungen von Informationen. Für das Wort Flasche bräuchten Sie schon eine größere Datenbank, um die Bedeutungsmöglichkeiten bis zur Verwendung dieses Begriffs auch im übertragenen Sinne „abzuspeichern“. Die Weinflasche ist etwas anderes als eine Flasche Wein; der Unterschied zwischen einem Kasten Bier und einer Fußballmannschaft besteht darin, daß in einem Kasten Bier zwanzig Flaschen sind... . –Bleiben wir bei den Flaschen: Sie sagen beispielsweise einfach den Satz: „Diese Flasche Wein ist zu kalt und schmeckt nicht“,

Allein mit diesem Satz müssen Sie auf diverse „Datenbanken“ in Ihrem Gehirn zurückgreifen:

Was Wein ist, können Sie nicht unmittelbar sehen. Beim Wein spielen bekanntlich Aroma und Geschmack eine besondere Rolle. Um den Begriff Wein bilden zu können, muß also auch auf die „Datenbanken“ für Geruchs- und Geschmacksempfindungen zurückgegriffen werden. Da der Wein zu kalt ist, muß die „Datenbank“ der Wärmefühler angezapft werden, die zu allem Überfluß noch die optimale Trinktemperatur des jeweiligen Weins enthalten muß. Da die Trinktemperatur von Rot- Rosé- und Weißweinen sehr unterschiedlich sein kann, muß die „Datenbank“ für das Farbsehen geöffnet sein. Sie sehen also, welch hohen Speicherplatz die Bildung dieses einfachen Satzes erfordert.

Das menschliche Gehirn ist kein Computer. Es ist auch nicht so hübsch linear organisiert wie ein Pentium-Prozessor und wesentlich langsamer. Andererseits ist es nahezu unendlich enger vernetzt als es die Welt durch das Internet je sein wird, denn jede einzelne Zelle hat Tausende von Direkt-verbindungen zu anderen Zellen. Sie können sich das so vorstellen, als führe von Ihrem PC ein armdickes Kabel mit feinen Leitungen weg, die jeweils mit Tausenden anderer PC in aller Welt unmittelbar und dauerhaft verbunden wären. Da es jedem anderen PC ebenso ergeht, kämen sie mit dem Auto nicht mehr vorwärts, weil die Straßen mit armdicken Kabeln verstopft wären. Auf der Erde leben sechs Milliarden Menschen, in der Großhirnrinde des Menschen leben gut zehn Milliarden Neuronen, die in der beschriebenen Weise über ihre Dendriten mit anderen Neuronen verknüpft sind. Direkt und unmittelbar, das sei nochmals hervorgehoben. Speicherplatz, davon dürfen wir ausgehen, ist also genügend vorhanden.

Das war nicht immer so, zwar machten erst die intellektuellen Leistungen unserer Artgenossen vom Typ *Homo erectus* die Entwicklung dieses hochdifferenzierten Kommunikationssystems möglich und erforderlich, diese waren allerdings nicht in der Lage, mit ihren Gehirnen auch noch eine Wortsprache zu schaffen.

Wieder einmal muß ich Sie fragen, ob Ihnen etwas aufgefallen ist. Wahrscheinlich nicht, deswegen wiederhole ich einige von mir benutzten Worte: Wir sehen uns etwas an, wir stellen fest, wir stellen uns etwas vor, wir verknüpfen etwas miteinander, wir speichern etwas ab und benutzen einen Begriff. All diese Worte sind bildhaft. Auch der „Begriff“ kommt schließlich von „Begreifen“. Bei der Verwendung der gesprochenen Sprache sind es die Verben oder Tätigkeitsworte, die unmittelbar bildhaften Bezug haben und abstrakten Sachverhalten sozusagen Leben einhauchen, wie es auch hier geschieht.

Schauen wir uns ein wenig in der Grammatik um, bleibt uns die Feststellung nicht erspart, daß Grammatik sehr wenig mit Folgerichtigkeit zu tun hat, aber sehr viel mit Mustern, die in allen Sprachen in wechselnder Zusammensetzung auftreten. In manchen Sprachen wird der Artikel eines Substantivs weggelassen und dessen Geschlecht über die Endung bestimmt, mit Ausnahmen natürlich. Andere Sprachen legen großen Wert auf die Konjugation der Verben, wie etwa die romanischen, im Engli-

schen wiederum ist die Konjugation fast abgeschafft. So hat jede Sprache ihre Eigenheiten, allen gemeinsam aber ist, daß der Blick in die jeweilige Grammatik den Eindruck vermittelt, einen geistigen Baukasten vor sich zu haben.

Sieht man die Sprache als Baukasten an, so läßt sich über die Systemeigenschaften nichtlinearer dynamischer Systeme die Brücke zum materiellen Aufbau des Organismus schlagen, denn auch alle lebende Substanz ist nach dem Baukastenprinzip organisiert.

Im Gegensatz zur ursprünglichen Gebärdensprache ist dieses System erheblich leistungsfähiger. Die sprachlich vermittelten Bilder haben ein höheres Auflösungsvermögen als die dargestellten, allein das Hinzufügen weniger Worte zu einem geschilderten Sachverhalt kann die Auflösung verfeinern: „Herr Ober, diese Flasche Wein ist zu kalt und schmeckt nach Korken.“

Sie haben es nicht gemerkt, aber dieser Satz hat in Ihnen eine Art Film „gestartet“, noch bevor Sie ihn zuende gelesen haben. Sie haben einen Tisch im Restaurant vor Augen, jemand beschwert sich beim Kellner. Sie „fühlen“ förmlich die kalte Flasche und haben eine Art Korkengeschmack „irgendwie auf der Zunge“. – Es ist ihre Phantasie, die dieses Bild erzeugt, ob Sie es wollen oder nicht. Und dieses Bild läßt sich sogar noch beliebig „ausmalen“. Im vorangegangenen Kapitel haben sie die Phantasie als Triebfeder des menschlichen Verstandes kennengelernt, nun begegnen Sie ihr als unabdingbarer Voraussetzung für die Wortsprache erneut.

Selbstverständlich steht das in krassem Widerspruch zu den gängigen Auffassungen über das Wesen menschlicher Rationalität. Trotzdem ist es so: ohne Phantasie gäbe es keine Wortsprache, denn bereits der Absender muß bei seiner Wortwahl einschätzen können, was der Empfänger des gesprochenen Satzes verstehen wird.

Meines Erachtens reichen die hier wiedergegebenen Informationen aus, um das Phänomen des gesprochenen Wortes zu definieren:

Wortsprache ist ein nach dem Baukastenprinzip organisiertes Mittel zur hochauflösenden akustischen Übertragung von Bildern.

Wie aber kam es zu diesen hochdifferenzierten Lautäßerungen des Menschen?

Auch in dieser Frage müssen wir erneut den grundlegenden Prozessen der Natur nachspüren, diesmal der Entwicklung des Signalwesens:

„Wie aber verständigen sich Tiere darüber, was die einzelnen Signale bedeuten? Müssen sie, so wie wir Menschen, die Bedeutung einzelner >Worte< lernen, und lernen, Rufe zu artikulieren oder Gesten auszuführen, oder handelt es sich um angeborene Fähigkeiten? Nun, wir kennen Beispiele für beide Versionen, und auch verschiedene Zwischenformen; etwa, daß es einem Tier angeboren ist, in einer bestimmten Situation einen bestimmten Ruf auszustoßen oder eine Signalstellung einzunehmen, daß es aber lernen muß, was es für eine Bedeutung hat, wenn ein Artgenosse den gleichen Ruf hören läßt oder die gleiche Signalstellung zeigt. Aus der Art des Signales oder der von ihm ausgelösten Reaktion kann man mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit darauf schließen, wie es zur Verständigung zwischen Sender und Empfänger gekommen ist. So gilt als Faustregel, daß das Verständnis sehr komplex aufgebauter Signale gelernt werden muß, das einfacher Signale aber meist angeborenermaßen beherrscht wird. Das Erkennen von Rufen mit langen oder wechselnden Tonfolgen oder von optischen >Kennreizen<, deren Wirksamkeit davon abhängt, daß alle Teilmerkmale vollständig vorhanden sind und in bestimmter Lage zueinander angeordnet sind (sogenannte >Gestalten< im

*Sinne der Gestaltpsychologie), muß gelernt werden. Kurze, manchmal sich monoton wiederholende Rufe, oder optische Kennreize, die sich auf einfache Farbmerkmale, auf Kontraste gegen den Hintergrund oder auf einfache Bewegungen zurückführen lassen, werden meist angeborenermaßen verstanden. Eine andere Faustregel besagt, daß die Mechanismen, welche die Signale hervorbringen, weniger durch Erfahrung beeinflußt werden können als die Mechanismen der >Signalerkennung<; mit anderen Worten, daß Signale häufiger angeborenermaßen ausgeführt als verstanden werden.*¹⁰³

Während Affen mit Hilfe ihrer Lautäußerungen nur Stimmungen wiedergeben können, ist das Menschenbaby schon nach wenigen Monaten in der Lage, den Kontakt zur Mutter herzustellen und zu sichern. Es entspinnt sich ein Dialog, in dem die Mutter zwar Worte benutzt, deren Bedeutung aber vom Kind nicht erfaßt wrden. Durch dieses scheinbar sinnlose „Geschwätz“ bestätigen sich Mutter und Kind gegenseitig Wärme und Wohlbefinden, Zuneigung und Bindung.¹⁰⁴

Dieses der Mutter-Kind-Bindung dienende Gebrabbel dürfte es bereits zu *Lucys* Zeiten gegeben haben, denn gesprochene Wörter sind für derartige Unterhaltungen nicht erforderlich.

Die unvollständigen Lautgebilde eignen sich aber hervorragend als Ausgangspunkt einer Rückkopplungsschleife, an deren Ende die hochdifferenzierte Wortsprache steht:

Zur Verdeutlichung: Das von einem Fernsehsender ausgestrahlte Signal wird vom Zuschauer wahrgenommen und hat über die Einschaltquoten Einfluß auf den gesendeten Inhalt. Die Rückkopplungsschleife zwischen Sender und Empfänger ist geschlossen.

Die Wechselwirkungen zwischen dem Verhalten des „sendenden“ und des „empfangenden“ Tieres verhalten sich ähnlich. Die oben erwähnte Faustregel, daß die Mechanismen angeborener Signale weniger beeinflussbar seien als die der Signalerkennung, ist eben nur eine Faustregel ohne Anspruch auf universelle Geltung.

Vergegenwärtigen wir uns die Vergangenheit. Jede Lautäußerung gegenüber einem Artgenossen hat irgendeine Reaktion zur Folge, die ihrerseits Signalwirkung hat, denn unser Repertoire an Mimik und Gestik ist außerordentlich reich. Auch der menschliche Blick hat Signalfunktion. Die schon bei Menschenaffen ansatzweise erkennbaren hellen Augäpfel, die im Kontrast zur dunkleren Iris stehen, sind beim Menschen soweit vorhanden, daß dieser in der Lage ist, selbst durch Augenbewegung zu signalisieren.¹⁰⁵

Wir haben also am Anfang Sender, der willkürlich akustische Signale aussendet, und wir haben Empfänger, der auf die Signale hin regieren und ihrerseits Signale aussenden, die den Sendern signalisieren, in welcher Weise die Signale „verstanden“ wurden. Ich habe bewußt Sender und Empfänger in diesem Zusammenhang im Plural gebraucht, weil es nicht eine Mutter mit ihrem Kind war, sondern es waren viele Mütter mit vielen Kindern, die an der Sprachentwicklung beteiligt waren.

Mit diesen Worten beschreiben wir, wie könnte es anders sein, eine gigantische Rückkopplungsschleife, und zwar eine positive mit unermesslich vielen verschiedenen Startpunkten. Daraus folgt, daß auch die Entwicklung der Wortsprache nicht aufzuhalten war, weil wir eines nicht vergessen dürfen, nämlich das immense Mitteilungsbedürfnis des Menschen, das

¹⁰³ Burkhard/Schleidt, in :Burkhardt u.a aaO, S. 15

¹⁰⁴ vgl. Kloehn, aaO, S. 173f

¹⁰⁵ Eibl-Eibesfeldt, Grundriß ... S. 477 m.w. Nachw.

dahintersteht. Daraus erklärt sich aber auch der chaotisch anmutende grammatikalische Aufbau der Sprachen in aller Welt.

Vor lauter Beschäftigung mit der uns eigentümlichen akustischen Signalübertragung scheint uns glatt entgangen zu sein, daß in der Zwischenzeit *Discovery* über den Verzweigungspunkt hinweggeglitten ist, der den „modernen“ Menschen vom Neandertaler trennt. Das aber scheint nur so, und zwar aus folgenden Gründen:

Uns trennen nur noch etwa 300 bis 250 Meter von den Pyramiden von Gizeh, also von dem Punkt, ab dem *Discovery* Grundberührung haben wird. Der Weg zur Jetztzeit ist also nicht mehr weit. Hält man, wie ich, den Neandertaler der Sprache für mächtig, erscheint die weitere Ausdifferenzierung der linguistischen Fähigkeiten wieder nur als Akzentverschiebung in der Normalverteilung und damit als Beleg für die Kontinuität der Art.

An dieser Stelle werden wir uns allein in den Gelehrtenstreit darüber einzumischen, ob der Neandertaler eine der unsrigen vergleichbare Sprache hatte und Partei für den Neandertaler ergreifen:

Die Gehirngröße des Neandertalers entsprach in etwa der unseren, sein Hirnvolumen übertraf z.T. das des modernen Menschen. Obwohl die absolute Größe des Gehirns ist nicht entscheidend ist, weil die wirklich relevanten Faktoren im mikroskopischen Bereich der Neuronen liegen, müssen wir feststellen, daß das Gehirn des Neandertalers eine Größe erreicht, für das ohne Wortsprache kein Bedarf besteht.

Möglicherweise war der Neandertaler in seiner Fähigkeit, bestimmte uns vertraute Laute zu produzieren, eingeschränkt:

„... Im Jahre 1971 versuchten Philip Lieberman von der University of Connecticut und Edmund Crelin von der Yale University, diese lang verklungenen Stimmen wieder hörbar werden zu lassen. Sie begannen ihre Untersuchung der linguistischen Fähigkeiten der Neandertaler damit, daß sie eine Reihe von Messungen an den Halswirbeln und der Schädelbasis des bei La Chapelle-aux Saints in Frankreich gefundenen Fossils anstellten. Mit diesen Messungen wollten sie feststellen, wie der Vokaltrakt beschaffen war – Der Luftkanal in Nase, Mund und Kehle, in dem die Sprache erzeugt wird, indem er sich auf vielfältige Art öffnet und schließt und auf diese Weise die vom Kehlkopf hervorgebrachten einfachen Töne abwandelt. Die Messungen ließen vermuten, daß dem Neandertaler etwas fehlte, was unserem Rachen – der Kammer hinter dem Mund und oberhalb des Kehlkopfes – entspricht. Infolgedessen war der Mann von La Chapelle-aux-Saints nicht imstande, die Vokale zu bilden, die man in den deutschen Wörtern Bar, Blume, Biene und Born hört; auch die Konsonanten g und k brachte er nicht zustande. Im Vergleich zu dem des modernen Menschen war sein Laut-Repertoire sehr bescheiden. Es bestand aus weniger Konsonanten und einem relativ kleinen Bestand an Vokalen – jenen Vokalen, die man in den deutschen Wörtern Bitte, Bett und Blatt hört.

Über diese Ergebnisse ist heftig diskutiert worden, und vorerst weiß noch niemand, was sie im einzelnen zu bedeuten haben. Vielleicht konnte sich der Neandertaler mit seiner Sprache recht gut verständlich machen; ebenso möglich ist jedoch auch, daß er nur in ganz beschränktem Maße zu sprachlicher Kommunikation fähig war. Seltsamerweise verfügten die außerhalb Westeuropas lebenden Neandertaler möglicherweise über einen besser ausgebildeten Sprechapparat. Liebermann und Crelin haben ihre Untersuchungen auf den Rhodesia-Menschen in Afrika ausgedehnt und festgestellt, daß sein Rachen eine etwas modernere Form hatte als der des Mannes von La Chapelle-aux-Saints. Und ein bei Mugharet

es-Skhal im Nahen Osten gefundenes Fossil hatte einen schon fast modernen Vokaltrakt.

Wenn die Vermutungen von Liebermann und Crelin richtig sind und die Stimmen eines längst untergegangenen Volkes in der Tat durch alte Knochen wieder vernehmbar werden können, was mag dann noch möglich sein? Vielleicht kennen wir eines Tages die Neandertaler so gut wie heute die Mayas oder die Sumerer.“¹⁰⁶

Ich habe diesen Nachsatz bewußt hier eingefügt, weil Sie gleich sehen werden, daß wir den Neandertaler wahrscheinlich besser kennen als manchen Zeitgenossen lieb sein kann.

Der Streit über die sprachlichen Fähigkeiten der Neandertaler nahm auch dann kein Ende, als 1984 in der israelischen Kebara-Höhle das Zungenbein eines Neandertalers gefunden wurde. Es ist von dem eines „modernen“ Menschen nicht zu unterscheiden. Dabei ist gerade das Zungenbein für die Wortbildung von großer Bedeutung.

Bei der Interpretation der Sprachfähigkeit eines Individuums sind jedoch auch andere anatomischen Gegebenheiten zu berücksichtigen, wie etwa die Position des Kehlkopfes im Hals. Bei heutigen Menschen sitzt der Kehlkopf tief und ist durch einen langen röhrenförmigen Abschnitt, den Rachen, mit der darüberliegenden Mundhöhle verbunden.

Dieses tiefe Position und die sich daraus ergebende Länge des Rachens ermöglichen uns die Erzeugung der grundlegenden Laute unserer artikulierten Sprache. Die Form der Schädelbasis erlaubt nun Rückschlüsse auf die Position des Kehlkopfes im Hals und die Länge des Rachens: Beim heutigen Menschen ist die Schädelbasis stark nach unten gebogen, bei den Neandertalern ist sie flacher ausgeprägt. Dies spricht bei den Neandertalern für einen hochgelegenen Kehlkopf und einen kurzen Rachen, was die Bandbreite der möglichen Laute begrenzt haben wird.¹⁰⁷

Eine gegenüber dem modernen Menschen eingeschränkte Artikulationsmöglichkeit steht der Fähigkeit des Neandertalers, seine Gedanken zu formulieren, nicht grundsätzlich entgegen. Selbst dann nicht, wenn seine linguistische Begabung nur zehn Prozent der unsrigen betragen hätte. Heute bekäme er vielleicht ein paar Probleme, – nur beim Telefonieren, mehr aber auch nicht. Nach wie vor wird nämlich immer noch mehr als 80 % menschlicher Kommunikation durch den Austausch nonverbaler Signale abgewickelt.

Im Gespräch zwischen Menschen werden unsere Innenwelt der Begriffe und Ideen, unsere Emotionen und unsere Körperbewegungen in einer komplexen Choreographie der Verhaltenskoordination miteinander verknüpft. Filmanalysen haben gezeigt, daß bei jeder Unterhaltung ein subtiler und im großen und ganzen unbewußter Tanz stattfindet, bei dem die genaue Abfolge der Sprechmuster nicht nur mit winzigen Körperbewegungen des Sprechers, sondern auch mit den entsprechenden Bewegungen des Zuhörers präzise synchronisiert wird. Beide Partner sind in eine genau synchronisierte und komplizierte Abfolge rhythmischer Bewegungen eingebunden, und die linguistische Koordination ihrer wechselseitig ausgelösten Gesten bleibt so lange bestehen, wie sie ihre Unterhaltung beibehalten.“¹⁰⁸

¹⁰⁶ George Constable, Die Neandertaler, 1979 S. 81f

¹⁰⁷ Ralf.W Schmitz/Jürgen Thissen, Neandertal – Die Gesschichte geht weiter, Heidelberg-Berlin 2000, S 186 f m. w. Nachw.

¹⁰⁸ Fritjof Capra, Lebensnetz, S. 329, m.w.Nachw.

Können Sie sich vorstellen, daß die Erörterung religiöser Fragen ohne Worte möglich ist? – Ich glaube das kaum, und deswegen führe ich einen weiteren Beleg für die sprachliche Begabung des Neandertaler an, nämlich seine Begräbnisriten:

1960 wurde in der Shanidar-Höhle im Nordirak das Grab eines Neandertalers gefunden, das den Beweis enthielt, daß den Neandertalern der letzte Gruß in Form von Blumen bereits vertraut war. Es konnte aufgrund der Fundumstände ausgeschlossen werden, daß der Wind oder Vögel die vorgefundenen Blütenpollen in die Höhle gebracht hatten. Pollenanalysen ergaben, daß die Trauergemeinde dem Toten Unmengen von Blumen in das Grab gelegt hatten. *Arlette Leroi-Gourhan*, die im Musée de L'Homme in Frankreich die Untersuchungen vornahm, glaubt, daß der Tote auf ein Bett aus Pinienzweigen und Blumen gelegt wurde und daß seine Gefährten weitere Blumen auf seinen Leichnam streuten. Es fanden sich die Reste bunter Blumen, die mit der Traubenhyazinthe, der Lichtnelke, der Malve und dem Kreuzkraut verwandt sind.¹⁰⁹

Funde aus anderen Teilen der Welt belegen, daß die Begräbnisriten von Ort zu Ort verschieden waren. Damit dürfte auch die Vorstellung, was nach dem Tode auf einen Neandertaler zukam, kulturelle Unterschiede aufgewiesen haben.

Nach meiner freien Überzeugung kann es als erwiesen gelten, daß der Neandertaler der Wortsprache mächtig war. Sein Gehirn, und damit seine Hirnrinde waren groß genug, die Phantasie zu entwickeln, die für die Nutzung einer gesprochenen Sprache erforderlich ist.

Es gibt eine Reihe von Büchern und Zeitungsartikeln über den Neandertaler, die dessen Sprachfähigkeit in Abrede stellen. Sie sind meines Erachtens einer weiteren Erwähnung nicht würdig, weil sie eher den Gesamteindruck rassistischer Hetzschriften hinterlassen als den einer wissenschaftlichen Arbeit.

Wenn die Hirngröße des Neandertalers der des modernen Menschen entspricht, wird sein Kopf bei der Geburt ebenso groß gewesen sein wie der des heutigen Menschen.

Wer also die linguistische Begabung der Neandertaler bestreitet, muß eine schlüssige Erklärung dafür finden, warum die Natur es den Neandertalerfrauen zugemutet hat, ohne Not einen ähnlich überdimensionierten Schädel durch den Geburtskanal zu pressen, wie wir ihn beim rezenten Menschen vorfinden.

Allein das sollte Anlaß genug sein, auf den letzten 100 Metern unserer Reise den morphologischen Unterschied zwischen Neandertaler und modernem Menschen näher zu beleuchten

¹⁰⁹ vgl. Constable, aaO, S. 101

Nach uns die Sintflut?

Discovery ist nunmehr in ein Fahrwasser gekommen, in dem die Gegenwart zum Greifen nahe ist. Vierzig Meter vor dem Ende unserer Reise tauchen quasi aus dem Nichts die ersten Überreste eines Menschen auf, dem die Biologen als erstem den Namen *Homo sapiens sapiens* zubilligen. Es handelt sich dabei um das Skelett eines Mannes, das in der Dordogne gefunden wurde. Der Fundort, Crô-Magnon, mußte erneut für die Namensgebung eines vermeintlich „neuen“ Menschentypus herhalten. Dessen Erscheinung unterscheidet sich in seinen wesentlichen Merkmalen freilich so gut wie gar nicht mehr von uns selbst.

Der *Crô-Magnon*-Mensch soll nach gängiger Lehrmeinung der erste Vertreter des „vollwertigen“ Menschen vom Typ *Homo sapiens sapiens* gewesen sein. Man schließt darauf aus seinem „modernen“ Schädel, seinen gegenüber den Neandertalern „filigraneren“ Skelettmerkmalen; vor allem aber aus seinen ebenfalls filigraner gearbeiteten Werkzeugen und der Tatsache, daß *Crô-Magnon* die ersten Bilder an Höhlenwände gemalt hat.

Nach bislang unwidersprochener Tradition repräsentiert der Neandertaler allenfalls einen Seitenzweig auf dem Weg zum *Homo Sapiens Sapiens*, – eine einzeitliche „Spezialanpassung“, das soll er gewesen sein. Mit dem Ende der Eiszeit sei er dann ausgestorben. Nach wie vor halte ich diese Argumentation für dümmlich, denn es gibt auf der Nordhalbkugel dieser Erde genügend Taiga und Tundra, in denen heute noch Neandertaler ihrer gewohnten Lebensweise nachgehen könnten, die sich von der heutiger sibirischer und indianischer Stämme beiderseits der Beringstraßen nicht wesentlich unterscheiden.

Das augenfälligste Unterscheidungsmerkmal ist die Form des Schädels. Betrachtet man allerdings die unterschiedlichen Schädelformen, so ist die Gestalt des Neandertalers evolutionär geradliniger:

Augenbrauenwülste und fliehendes Kinn gehören eher zur „traditionellen“ Ausstattung des menschlichen Schädels als unser plattes Gesicht mit dem spitzen Kinn. Im Zuge der Evolution finden wir das Spiegelbild unseres Schädels zwar wieder, aber nur bei Affenföten und -jungen. Das Gesicht des modernen Menschen gleicht dem embryonalen, allenfalls frühkindlichen Gesicht des Schimpansen. Der Gesichtsschädel des Menschen weist damit eindeutig neotene Züge auf.

Die neotene Morphologie der Gesichtsknochen sollte uns bereits zu denken geben; ich darf in diesem Zusammenhang in Erinnerung rufen, daß die Neotenie eines Merkmals so beschrieben werden kann, als hätten die Gene an einer bestimmten Stelle „vergessen“, wie es weitergeht. Vom Schädelinhalt her gesehen besteht kein signifikanter Unterschied zwischen Neandertaler, *Crô-Magnon* und Wall-Street-Analysten.

Die Schädelform des „modernen“ Menschen könnte man daher auch anders beschreiben, nämlich als Spielart der *Australopithecus* - Schädelform in neotener Ausprägung seiner Neandertalvariante. Der von den Biologen postulierte fundamentale Unterschied zwischen *Jetztmensch* und Neandertaler fällt damit weg. Was nun? – Ist der Neandertaler ein *Jetztmensch* oder sind wir Neandertaler? – Wir werden sehen:

Im vorangegangenen Kapitel haben Sie die Arbeiten von *Lieberman* und *Crelin* kennengelernt. Diese haben u.a. festgestellt, daß die Rachenform der außerhalb Europas gefundenen Neandertaler sich der des modernen Menschen annähert. Mit dem allein für Menschen typischen Rachen hat es jedoch eine besondere Bewandnis. – Sie erinnern sich:

„...David Pilbeam, Anthropologe an der Yale-University, hält es für möglich, daß ein andersartiger Evolutionsmechanismus die Veränderung am Schädel des Menschen herbeiführte. Gestützt auf die Hypothese von Lieberman und Crelin, nimmt er an, daß die Kopfform der Neandertaler – möglicherweise mit Ausnahme der in Westeuropa lebenden – allmählich dadurch moderner wurde, daß sich im oberen Halsabschnitt ein Rachen entwickelte, durch den Lautbildung und Sprache überhaupt erst möglich wurde. Lieberman und Crelin wiesen darauf hin, daß man die Entwicklung des Rachens an Neugeborenen studieren kann; sie haben bei der Geburt noch keinen ausgebildeten Rachen. Wenn dieser wesentliche Teil des Vokaltrakts im Alter von ungefähr drei Monaten seine endgültige Form annimmt, senkt sich der Rachen (die Resonanzkammer) in die Kehle hinein, und die Schädelbasis, die bei der Geburt relativ flach war, wölbt sich. Damit bildet sich der Rachenraum unmittelbar vor dem obersten Halswirbel, die Wölbung der Schädelbasis dient als Dach.“

Nach Pilbeams Ansicht kann die Entwicklung des gewölbten Rachendachs die gesamte Struktur des menschlichen Schädels beeinflusst haben. Mit der Wölbung der Schädeldecke verkürzte sich die Schädelbasis. (Man stelle sich ein Stück Stoff vor, das man in der Mitte anhebt: Es wird kürzer.)¹¹⁰

Hier haben wir nicht nur eine Spur, die erneut nach Afrika führt, wir haben auch eine Spur, die, wie im Falle unserer Wirbelsäule, an eine Deformation denken läßt. Die Schilderung der Entwicklung des menschlichen Rachens „riecht“ förmlich danach: Die Schädelbasis wächst nicht in der seit Jahrmillionen gewohnten Weise weiter, sie verkrümmt statt dessen in der frühen nachgeburtlichen Phase. Die Anatomie der Weichteile des inneren Halses verändert sich ebenfalls erst nach der Geburt. Nun läßt sich das Gehirn des Menschen nicht mehr verkleinern. Die auch bei der Individualentwicklung wirksame logistische Funktion läßt das Gehirn auf die genetisch festgelegte Größe erbarmungslos anwachsen. Eine Deformation der Schädelbasis muß daher auf die Form der Knochen erheblichen Einfluß ausüben. Zutreffend ist daher die Ableitung der uns vertrauten Kopfform aus der des Neandertalers, wie sie bei *Constable* wiedergegeben wird:

„Wenn der Ausgangspunkt dieses Prozesses ein langer, flacher Neandertaler-Schädel war, so könnte die Verkürzung der Schädelbasis dazu geführt haben, daß die Gesichtsregion von ihrer bisher vorgeschobenen Position zurückwich. Wich das Gesicht zurück, so mußte die ganze Hirnschale höher werden, damit die gleiche Hirnmasse wie zuvor Raum fand. Gleichzeitig mußten Stirn und Schädelseiten eine vertikale Form annehmen. So entwickelte sich der Schädel des Neandertalers zu dem des modernen Menschen. Im Grunde stellen die Schädeltypen des Neandertalers und des modernen Menschen nur unterschiedliche Möglichkeiten zur Unterbringung der gleichen Gehirnmasse dar. Nur eine der Dimensionen – die Länge der Schädelbasis – entscheidet über die Form des Inhalts, und diese wiederum wird durch das Vorhandensein oder Fehlen eines modernen Rachens bestimmt.“¹¹¹

Wenn Sie diese Zeilen aufmerksam gelesen haben, dürfte Ihnen nicht entgangen sein, daß der Autor bzw. sein Interviewpartner, der leider nur in der Danksagung der Arbeit *Constables* erwähnt wird, eine Rückkopplungsschleife beschreibt, und das zu einer Zeit, als nichtlinear-dynamische Systeme nicht einmal in Fremdwörterlexika erwähnt wurden. Die Verwendung der Wortsprache gab dieser Rückkopplungsschleife ihre uns allen vertraute Richtung. – Ähnliche Verkrüppelungen der Schädelbasis und

¹¹⁰ Constable, aaO, S. 133

¹¹¹ Constable, aaO

des Halses sind sehr wahrscheinlich schon früher vereinzelt aufgetreten, ohne daß dies Folgen für die Evolution gehabt hätte. Es würde mich nicht einmal wundern, wenn Tierärzte bei intensiver Suche so etwas wie „Rachenbildung“ als seltene „Erbkrankheit“ bei Schimpansen diagnostizierten.

Schauen Sie einmal in den Spiegel. Vermutlich sehen Sie dort einen Neandertaler mit einem reichlich deformierten Gesicht. Würden die anderen Sie als Neandertaler akzeptieren oder mit einer Mischung aus Ablehnung, Abscheu und einer gewissen Faszination reagieren? – Nach aller Erfahrung, die der moderne Mensch seit rund fünftausend Jahren aufgeschrieben hat, dürfte die letztgenannte Reaktion zutreffend sein. Mit anderen Worten, genetisch trennen beide Formen nur Nuancen, also Unterschiede, die kaum wahrnehmbar sind. Dennoch hat sich wohl ein auffälliger Unterschied herausgebildet, der weniger in der Morphologie des Gesichts als vielmehr im menschlichen Verhalten seinen Niederschlag gefunden hat.

Heute noch anzutreffende, sehr eigentümliche Verhaltensmuster des Menschen zeigen uns, welchen Pfad die Evolution am virtuellen Scheideweg des Menschen zwischen Neandertaler und *Crô-Magnon* eingeschlagen hat:

Das auffälligste Merkmal des Menschen ist seine besondere Einstellung zum Töten von Artgenossen.

Das fünfte Gebot lautet:

Du sollst nicht töten.

Aus dem Gesamtzusammenhang der Evolution ergibt sich, daß damit selbstverständlich nur das „gesetzwidrige“ Töten von Artgenossen gemeint sein kann. Genauer gesagt, das fünfte Gebot verbietet im Grundsatz das Töten von Stammesangehörigen. Wie aber die entsprechende Präzisierung des Gebots in den „Ausführungsbestimmungen“ zu den Zehn Geboten erkennen läßt, ist das Töten des Stammesangehörigen unter bestimmten Umständen nicht nur erlaubt, sondern geboten. Dort wird für eine Vielzahl vergleichsweise harmloser Delikte die Todesstrafe angeordnet und fein säuberlich unterschieden zwischen Herr und Knecht.¹¹²

Wolfgang Wickler beschreibt in seiner *Biologie der Zehn Gebote* einige Fälle des kulturell akzeptierten Tötens von Artgenossen, und zwar zugunsten des Kollektivs:

Unter diesem Gesichtspunkt (der des Altruismus) gibt es eine selbstmordartige Aufopferung auch beim Menschen, wenigstens in solchen Gruppen, die besonders stark der Auslese durch natürliche Umweltfaktoren ausgesetzt sind. Noch um die Jahrhundertwende sagte der russische Bauer „Tschujoi wek zayedayu, Pora na pokoi“ – Ich lebe anderen das Leben weg: Es ist Zeit zu gehen. Und er geht. „Der alte Mann verlangt selbst zu sterben; er besteht selbst auf dieser letzten Pflicht gegen die Gemeinschaft und verlangt die Zustimmung des Stammes; er gräbt selbst sein Grab; er lädt seine Verwandten zum letzten Abschiedesmahl. Sein Vater hat dasselbe getan; nun ist er an der Reihe; und er verabschiedet sich von seinen Angehörigen mit allen Zeichen der Liebe“, schreibt Kropokin. Und auch er sieht die Tötungshemmung: „Aber den Wilden widerstrebt es gewöhnlich so sehr, jemandem anderswo als in der Schlacht das Leben zu nehmen, daß keiner von ihnen es auf sich nehmen will, Blut zu vergießen, und sie nehmen ihre Zuflucht in allen möglichen Kunstgriffen, die so sehr falsch ausgelegt worden sind. In den meisten Fällen lassen sie den alten Mann im Wald allein, nachdem sie ihm mehr als seinen Anteil der Nahrung gegeben haben. Polexpeditionen haben dasselbe getan,

¹¹² 2.Mose 22,23

wenn sie ihren kranken Genossen nicht mehr weiterschleppen konnten... vielleicht gibt es noch eine unerwartete Rettung.“ Das Aussetzen von Alten und Kranken sowie Kindsmord sind durchaus mit einer hochstehenden Moral zu vereinen.¹¹³

Die Alten und Kranken werden ausgesetzt oder auch aktiv getötet, wie Wickler weiter ausführt.

Neben der Tötung von Alten und Kranken ist beim modernen Menschen bis in die jüngste Zeit hinein die Kindstötung weit verbreitet, und zwar auch aus durchaus niedrigen Beweggründen:

Weit verbreitet ist das Töten von Mißgeburten; regelmäßig geschah es noch bis ins 19. Jahrhundert in Schlesien. Bei manchen Naturvölkern werden viele weibliche Nachkommen gleich nach der Geburt umgebracht, weil sie – wie z.B. bei den Eskimos – keine Jagdbeute machen, aber eine Mitgift fordern und damit die Familie unzumutbar belasten können.¹¹⁴

Die Selbstverständlichkeit, mit der Inuit-Frauen ihren Nachwuchs „beseitigen“ wäre im Lichte des deutschen Strafrechts glatter Mord. Kein Anwalt der Welt wäre in der Lage, eine derartige Tötungshandlung zur Kindstötung herabzustufen, weil eindeutig der materielle Vorteil das Wissen und Wollen der Tötungshandlung bestimmt. Damit wäre aber das Mordmerkmal der Habgier gegeben. Konsequenterweise müßte das gesamte Eskimodorf, in dem eine solche Tat mit Billigung aller begangen wird, für den Rest des Lebens hinter Gitter wandern. Die „Terroristen“, die am „elften September“ Flugzeuge in Gebäude lenkten, müssen sich auch ihrem Tod noch Fragen nach ihrem Motiv für den Tötungsakt gefallen lassen. Welche Motive hatten die Bomberpiloten des inzwischen vergessenen Kosovokrieges. Welches Motiv hatten die Bomberbesatzungen der US-Air Force 1943, als ihre Befehlshaber gut und gerne die Hälfte von ihnen als „Selbstmordattentäter“ in den Tod schickten?

Gerade in den gottesfürchtigen Vereinigten Staaten von Amerika werden zum Tode Verurteilte über Jahrzehnte eingesperrt. In dieser Zeit bauen sie soziale Beziehungen zu ihren Wärtern auf. Und diese sehen am Ende tatenlos zu, wie die Sozialpartner wegen eines Blatt Papiers, Warrant of Death genannt, umgebracht werden.

Dieses Verhalten ist nicht einmal kompatibel zum Schlagwort vom „Auge um Auge“ etc, denn in 2, Mose 21 heißt es:

22. Wenn Männer hadern und verletzen ein schwangeres Weib, daß ihr die Frucht abgeht, und ihr kein Schade widerfährt, so soll man ihn um Geld strafen, wieviel des Weibes Mann ihm auflegt, und er soll's geben nach der Schiedsrichter Erkennen.

- 1. Kommt ihr aber ein Schade daraus, so soll er lassen Seele um Seele,*
- 2. Auge um Auge, Zahn um Zahn, Hand um Hand, Fuß um Fuß.*
- 3. Brand um Brand, Wunde um Wunde, Beule um Beule.*
- 4. Wenn jemand seinen Knecht oder seine Magd in die ein Auge schlägt und verderbt es, der soll sie frei loslassen um das Auge.*
- 5. Desgleichen, wenn er seinem Knecht oder seiner Magd einen Zahn ausschlägt, soll er sie frei loslassen um den Zahn.*

¹¹³ Wickler aaO, S. 102ff. m.w. Nachw.

¹¹⁴ Wickler, aaO, S. 105ff

Das Töten von „Mißgeburten“, das Töten von „überzähligen“ Kindern, das Töten aufgrund eines Papiers, das Töten in Uniform, all das paßt nicht in den Spiegel, den *homo sapiens sapiens* sich ständig selbst vorhält.

Gegenwärtig geistert durch die öffentliche Diskussion die sogenannte Präimplantationsdiagnostik. Dieses Monsterwort bezeichnet das Bestreben, durch gezielte „Selektion“ unerwünschte genetische Fehlbildungen auszuschalten. – Hätten unsere Vorfahren vor etwa vier Millionen Jahren ebenso gedacht, den nackten Affen, der sich Mensch nennt, gäbe es nicht: Wären unsere Vorfahren tatsächlich so herzlos gewesen wie wir selbst, niemand wäre jemals in die Lage gekommen, die Geschichte der Menschheit festzuhalten:

*Weit verbreitet ist das Töten von Mißgeburten; regelmäßig geschah es noch bis ins 19. Jahrhundert in Schlesien. Bei manchen Naturvölkern werden viele weibliche Nachkommen gleich nach der Geburt umgebracht, weil sie – wie z.B. bei den Eskimos – keine Jagdbeute machen, aber eine Mitgift fordern und damit die Familie unzumutbar belasten können.*¹¹⁵

Diese Form des innerartlichen Tötens spielt sich sozusagen „im engsten Familienkreis“ ab, wir kennen sie von Anbeginn der Geschichtsschreibung und von nahezu allen „Naturvölkern“, die noch nicht gänzlich ausgerottet wurden, kriegerische Auseinandersetzungen, Kopfjagd und Kannibalismus. Selbstverständlich wird dieses Verhaltensmuster auch den Neandertalern zugesprochen, denn nach klassischer Anschauung gilt er gegenüber dem „modernen“ Menschen als „tumber Depp“. So schreibt *Gerald Traufetter* in „Der SPIEGEL“:

*Über eine Million Jahre, so läßt sich aus den kulturellen Überbleibseln der Urmenschen schließen, klopfte er stumpfsinnig auf Steinen herum“ Weiter heißt es: „Der Bau von Speeren und Äxten erforderte besondere intellektuelle Fähigkeiten, die sich gravierend vom stupiden Steineklopfen der frühen Urmenschen unterschied.*¹¹⁶

Daß ein solch „stupider Steineklopfer“ natürlich blindlings auf seine Mitmenschen eingedroschen haben muß, dürfte demnach klar sein. – Aber so klar ist das nicht: – Da wir seit einigen Tausend Jahren eine gänzlich neue Variante des Tötens pflegen, werden wir auf diese Frage noch zurückkommen, ihr aber begehen wir erst auf den buchstäblich letzten Zentimetern unserer Reise. – Und am Ende werden Sie fragen, wer tatsächlich der stupide Steineklopfer ist.

Einige der Neandertalerskelette wiesen Spuren von tödlichen, aber auch von verheilten Wunden auf, die auf Waffeneinwirkung zurückgeführt werden können. Außerdem gibt es Indizien für Kannibalismus. Kannibalismus und bewaffnete Auseinandersetzungen weisen aber nicht unbedingt auf ein gegenüber dem zivilisierten Menschen erhöhtes Agressionspotential oder gar Menschenverachtung hin. Selbst den Krieg, das Grundübel der Menschheit, kann man mit *Desmond Morris* durchaus sportlich sehen:

Eine degenerierte Form des Sports, die besondere Erwähnung verdient, ist das Kriegführen. In frühester Zeit, als die Waffen noch neu waren, war eine blutige Sportart so gut wie die andere. Als die Jagd auf wirkliche Nahrungsobjekte nicht mehr im Mittelpunkt stand, hatte man eine reiche Auswahl an Ersatzobjekten. Jedes Jagdopfer war recht, wenn es nur die nötige Erregung, den gewissen Kitzel mit sich brachte, und warum sollte man die menschliche Beute ausschließen? Die frühen Kriege waren keine totalen Kriege, sie waren streng regulierte und auf ein Schlachtfeld begrenzte Angelegenheiten, etwa wie eine sportliche Ausein-

¹¹⁵ Wickler, aaO, S. 105ff

¹¹⁶ Der Spiegel, 21.10.02 S. 221

andersetzung heute. Die Krieger verwendeten dieselben Waffen, die ihnen auch zur Jagd dienten, und im besonderen Fall des Kannibalenkrieges erstreckt sich die Ähnlichkeit sogar noch bis zum Aufessen der Beute“.¹¹⁷

Die Neandertaler lebten in den rauen Gefilden der Eiszeit, also sollte man erwarten, daß er gegenüber dem Leben seiner Gefährten eine ähnliche Einstellung an den Tag legte wie die Inuit oder andere Völker, die mit schwierigen Lebensbedingungen zu kämpfen haben. Immerhin deuten Spuren an den Schneidezähnen einiger Neandertaler auf eine den heutigen Inuit ähnliche Lebensweise hin: Sie nahmen ein größeres Stück Fleisch in den Mund und trennten mit einem Schnitt unmittelbar vor den Zähnen den gewünschten Bissen ab. Man sollte also erwarten, daß der angeblich weitaus „primitivere“ Neandertaler sich seiner Kranken, seiner Pflegefälle und auch seiner „überschüssigen“ Kinder in ähnlicher Weise entledigte.

Bezüglich der Einstellung zum fünften Gebot wissen die Skelette der bislang gefundenen Neandertaler allerdings eine ganz andere Geschichte zu erzählen:

Die Neandertaler müssen deutlicher als alle anderen Geschöpfe vor ihnen empfunden haben, wie kostbar ein Leben ist, denn auf der fundamentalsten Ebene sind Begräbnisriten gleichbedeutend mit dem Wunsch, das Menschliche zu bewahren. Das Begraben besagt, daß irgendein wesentlicher Teil des menschlichen Lebens – man mag es Geist oder Seele nennen - nicht zerstört werden kann, sondern nach dem Tode irgendwo anders in irgendeiner anderen Form weiterexistiert.

Dieser zunehmende Sinn für den Wert des Lebens spiegelt sich nicht nur in den Begräbnisriten der Neandertaler, sondern auch in ihrer Fürsorge für alte und behinderte Menschen. So war zum Beispiel der Mann von La Chapelle-aux-Saints längst über die besten Mannesjahre hinaus, als er starb. Sein Skelett läßt erkennen, daß er unter Arthritis litt und unmöglich noch an Jagden teilnehmen konnte. Selbst das Essen muß ihm schwergefallen sein, da er alle Zähne bis auf zwei verloren hatte. Hätte er zu einer früheren Zeit gelebt, hätte man ihn wahrscheinlich ausgesetzt und verhungern lassen, nachdem er für die Gruppe nicht mehr von Nutzen war. Aber die Neandertaler ließen sich anscheinend nicht von einer derart grausamen Logik leiten. Die Gefährten dieses Mannes versorgten ihn selbstlos mit Essen, vielleicht kauten sie es ihm sogar vor.

Auch die Funde von Shanidar lassen vermuten, daß die Neandertaler für Behinderte sorgten. Einige der dort gefundenen Knochen gehören einem 40jährigen Mann, der vermutlich durch Steinschlag getötet wurde. Die Untersuchung seines Skeletts ergab, daß ihm vor dem tödlichen Unfall nur ein Arm zur Verfügung gestanden hatte. Der rechte Arm und die Schulter waren verkümmert – vermutlich ein angeborener Defekt. Trotz dieser erheblichen Behinderung erreichte er ein für einen Neandertaler hohes Alter. Seine Vorderzähne sind ungewöhnlich stark abgenutzt, was darauf hindeutet, daß er einen großen Teil seiner Zeit damit verbrachte, Tierhäute weichzukauen, damit sie als Kleidung verwendet werden konnten, oder daß er seine Zähne anstelle des fehlenden Arms zum Festhalten von Gegenständen benutzte. (...) Auch der ursprüngliche Neandertaler aus Deutschland hat eine schwere Verletzung überlebt, sich allerdings nicht gut von ihr erholt: Die Knochen seines linken Ellenbogens waren so deformiert, daß er nicht imstande war, die Hand zum Mund zu heben; ob Mensch oder Tier für diese Verletzung verantwortlich war, läßt sich nicht feststellen.¹¹⁸

¹¹⁷ Desmond Morris, aaO, S. 309

¹¹⁸ George Constable, aaO, S. 101 ff

*Alle Befunde und kritischen Deutungen zeigen, daß die Neandertaler intelligente, tüchtige, mitfühlende und mit Einschränkungen wohl auch spirituell denkende Menschen waren. Aber sind sie auch unsere Vorfahren?*¹¹⁹

Irgendwie scheint nach dem Bericht der stummen Zeugen unser Artgenosse aus dem Neandertal sehr human gewesen zu sein. Unter dem Aspekt unserer eigenen innerartlichen Tötungsgewohnheiten erscheint seine Form der Fürsorge geradezu postmodern, denn das, was wir heute als „soziale Sicherungssysteme“ bezeichnen, gibt es erst seit etwa 130 Jahren. Die in Deutschland lang umstrittene Pflegeversicherung ist so jungen Datums, daß sie ihresgleichen in der Welt suchen muß. – Die Umsetzung der Pflegeversicherung in soziale Wirklichkeit offenbart zudem, daß mitunter das Geschäft, nicht aber die Fürsorge gegenüber dem Pflegebedürftigen im Vordergrund steht. – Das Diskriminierungsverbot Behinderter ist ebenfalls eine „Errungenschaft“, die erst vor wenigen Jahren Einzug in das Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland gehalten hat. Die Lehre vom „lebensunwerten“ Leben, die vor nicht allzu langer Zeit Tausende von Todesopfern forderte, feiert bei der Zulassung der aktiven „Sterbehilfe“ in den Niederlanden fröhliche Urständ!

Und *Desmond Morris* übersieht in seinem sportlichen Herangehen an den Krieg, daß der Mensch das einzige Lebewesen auf der Erde ist, das Werkzeuge herstellt, deren Verwendungszweck einzig und allein darin besteht, möglichst vielen Artgenossen den Garaus zu machen. Ein Panzer taugt nur zum Töten von Menschen, das gleiche gilt für Bomben und Granaten. Mit einem Maschinengewehr kann man zur Not noch auf die Jagd gehen, aber die Fleischbrocken, die dabei übrig bleiben, dürften einem doch gründlich den Appetit verderben.

Und hier zeigt sich die volle Widersprüchlichkeit der Lehre vom tumben Deppen in der Vorzeit: Wer zu dumm ist, eine Waffe zu erfinden, kann auch kein Verlangen danach verspürt haben, eine solche zu gebrauchen. Dann aber kann es mit der Intelligenz des modernen Menschen nicht weit her sein, denn ein intelligentes Lebewesen vermeidet den Beschädigungskampf.

Wozu hätte der Neandertaler auch Krieg führen sollen? – Mammute, Wollnashörner und andere Großtiere lieferten soviel Nahrung, daß eine Horde die erjagten Fleischberge gar nicht aufessen konnte. Felle und gigantische Knochen für mobile Behausungen waren ebenfalls keine Mangelware. Wie in der Natur üblich, bekamen auch Nahrungskonkurrenten etwas ab, auch die menschlichen. Die Neanderaler, wie alle unsere Vorfahren, standen allein schon wegen der Frauen mit den Reviernachbarn in gutem Kontakt. Exogamie und Tausch gehören schließlich auch heute noch zum Verhaltensrepertoire aller Menschen. Wie die Westeuropäer in der Zeit zwischen dem zweiten Weltkrieg und dem Zerfall des Ostblocks dürften die Neandertaler bei der Gestaltung ihrer Freizeit eher ans Kussheln denn ans Killen gedacht haben.

Außer der sportlichen Perspektive eines *Desmond Morris* gibt es eine durchaus einleuchtende, aber friedliche Erklärung für eventuelle Verletzungen durch Artgenossen. Wir bezeichnen das heute als Arbeitsunfall. Die Herren Neandertaler hatten alle nur einen Beruf, sie waren Jäger. Die Jagd war aber damals nicht ungefährlicher als heute, nur die Jagdwerkzeuge haben heute eine ähnliche Reichweite wie Kriegswaffen. Auch da trifft so manche Kugel oder Granate die eigenen Leute. Im angelsächsischen Sprachraum wird dies als „Death by friendly fire“ verharmlost: Tod durch „freundliches“ Feuer. – Folglich kann ein Neandertaler Verletzungen

¹¹⁹ Schmitz/Thissen aaO S. 187

durch „Waffeneinwirkung“ davongetragen haben, ohne daß böse Absicht im Spiel war.

Es sieht also ganz danach aus, als würde ein Neandertaler auf den Versuch eines Missionars, ihm das fünfte Gebot zu erläutern, mit Kopfschütteln reagieren: „Seid ihr nicht ganz dicht? Habt ihr keine Tötungshemmung? – Ihr bringt Eure Nachbarn und Verwandten einfach so um? Dann habt Ihr das fünfte Gebot wirklich bitter nötig!“ Und damit hat er vollkommen recht, der Herr Neandertaler, denn einzig und allein der moderne Mensch ist in der Lage, einen Freund zum Feind zu erklären und allein aus diesem Grund zu töten.

Wir werden auf diese Einstellung des modernen Menschen zum Leben seiner Mitmenschen im Zusammenhang mit seinem „Erfolg“ auf dieser Erde noch zurückkommen müssen. Doch zuvor gilt es einen Beweis neu zu würdigen, der bislang immer als Beleg für die überlegene Intelligenz des modernen Menschen herhalten mußte. Es handelt sich dabei um den „Fortschritt“ in der Herstellung von Feuersteinwerkzeugen. Dieser vermeintliche Fortschritt läßt nämlich Rückschlüsse auf die Abspaltung der „modernen“ von der „klassischen“ Variante des Menschen zu:

Die Faustkeile der frühen *Erectus* - Kultur ließen sich mit etwa 25 Schlägen in einem Arbeitsgang fertigen, bei den späteren waren schon zwei Arbeitsgänge mit insgesamt 65 Schlägen erforderlich. Für ein Messer des Neandertalers bedurfte es drei Arbeitsgängen mit 111 Schlägen (Moustérien-Technik); demgegenüber erfordert ein nach der Aurignacien-Technik hergestelltes Messer des *Crô - Magnon* - Menschen 251 Schläge in neun Arbeitsgängen.

Der Mensch ist ein Produkt der Evolution. Dem Prinzip des geringsten Zwangs folgend betreibt auch er im Regelfall nicht mehr Aufwand, als er muß. Unsere Freunde vom *Erectus* - Typ kamen mit ihren Werkzeugen über Hunderttausende von Jahren gut zurecht. Warum also sollten sie ihre Werkzeuge groß verfeinern? – Auch der Neandertaler wäre wahrscheinlich mit den von ihren Vorfahren ererbten Technologien zufrieden gewesen, wenn nicht die neuen Lebensbedingungen der Eiszeit sie gezwungen hätten, ihre Werkzeuge den Verhältnissen anzupassen. Und, das ist meines Erachtens die entscheidende Frage, warum bestand diese Anpassung gerade in der Verfeinerung der Werkzeuge?

Auf der Insel Rügen gibt es Feuerstein in Hülle und Fülle. Jeder kann sie in den Feuersteinfeldern aufsammeln und versuchen, sie als Rohstoff für Werkzeuge auf den Markt zu bringen. Freilich interessiert sich niemand mehr für Feuerstein als Rohstoff. Als der klassische Neandertaler der letzte Schrei der Natur in Europa war, lagen die Dinge noch anders und die Feuersteinfelder Rügens unter einer mächtigen Eisdecke verborgen. Merkwürdig, aber die Antwort auf die obige Frage scheint offen vor unseren Augen zu liegen, freilich erst seit einer Zeit, da niemand mehr an Werkzeugen aus Feuerstein interessiert war.

Als das Eis die Feuersteinfelder Rügens wieder freigab, war es für die Feuersteintechnologie bereits zu spät geworden. In anderen Teilen der Welt förderte man Knollen von besserer Qualität aus dem Boden, kurz darauf fertigte man die ersten Werkzeuge aus Metall.

Um ein klares Bild zu erzielen, müssen wir uns in die früheste Steinzeit versetzen:

Wenn Ihnen die Zivilisation einmal zu langweilig wird, fahren Sie nach Rügen, holen Sie sich eine Feuersteinknolle und setzen Sie sich an den Strand. Nehmen Sie ein Buch mit, in dem auch die „primitiven“ Werkzeuge unserer Freunde der *Erectus* - Kultur abgebildet sind.

Sie sind nun ein intelligenter Mensch des ausgehenden 20. Jahrhunderts und ihren Vorfahren weit überlegen. Erinnern Sie sich an die „stupide Steinklopferei“?:

Über eine Million Jahre, so lässt sich aus den kulturellen Überbleibseln der Urmenschen schließen, klopfte er stumpfsinnig auf Steinen herum“ Weiter heißt es: Der Bau von Speeren und Äxten erforderte besondere intellektuelle Fähigkeiten, die sich gravierend vom stupiden Steinklopfen der frühen Urmenschen unterschied.¹²⁰

– Na dann frohes Schaffen! Aber seien Sie am Ende nicht enttäuscht. Sie werden es nämlich nicht fertigbringen, innerhalb Ihres Urlaubs auch nur ein halbwegs brauchbares Werkzeug, geschweige denn einen Faustkeil herzustellen, der der „primitivsten“ Stufe auch nur annähernd ähnlich sieht und dessen Funktionen erfüllen kann. Von wegen stupides Steinklopfen: die Herstellung von Steinwerkzeugen hat wenig mit „Intelligenz“ zu tun, mehr mit der Bildhauerei. Es erfordert Übung, Erfahrung und ein Gefühl für das Instrument, das man handhabt. Vor allem aber braucht man eine Vorstellung von dem, was am Ende herauskommen soll.

Bereits zu Beginn der Neandertaler-Ära hatte die Menschheit etwa drei bis dreieinhalb Millionen Jahre gesammelt und gejagt, ohne daß sich an den allgemeinen Lebensumständen etwas geändert hatte. Die ihnen zur Verfügung stehenden „primitiven“ Werkzeuge aus Stein dienten immer denselben Zweck, nämlich dem Bearbeiten von Fleisch, Häuten und Knochen. – Allenfalls noch der Herstellung von Holzgeräten, etwa dem Schlagen und Zuspitzen hölzerner Speere. Diese allgemeinen Lebensumstände änderten sich weder nach dem Erscheinen der Neandertaler noch nach dem ersten Auftreten des „modernen“ Menschen.

Der „Technologiesprung“ von 25 Schlägen in einem Arbeitsgang auf neun Arbeitsgänge mit 251 Schlägen läßt sich mit höherer Intelligenz kaum erklären, denn am Ende dieser vielen Arbeit stehen zwar „Spezialwerkzeuge“, die in ihrer Gesamtheit aber auch nicht mehr leisten als ein gut durchdachter simpler Faustkeil. Jeder Betriebswirt würde sich ob des Aufwands, den Neandertaler und erst Recht *Crô-Magnon*-Menschen bei der Herstellung ihrer Steinklingen betrieben, die Haare raufen, denn die Arbeitskosten für die Fertigung dieser filigranen Petrefakte sind unter ökonomischen Aspekten immens hoch.

Die hohen Herstellungskosten könnten sich allerdings als notwendiges Übel herausstellen, wenn man die Kosten des Ausgangsmaterials berücksichtigt.

Menschen haben zu allen Zeiten die verschiedensten Steinsorten als Werkzeuge verwendet. Eindeutiger Favorit war aber der Feuerstein wegen seiner besonderen Splittereigenschaften. Obsidian, schwarzes vulkanisches Gesteinsglas, hat ähnliche Eigenschaften und wurde damit – zumindest in Amerika – in bestimmten Gegenden der einzige echte „Konkurrenzwerkstoff“ zum Feuerstein. Aber nicht überall, wo die frühen Menschen siedelten, gab es Feuerstein oder Obsidian, Feuersteinknollen finden sich in Kreidefelsen, Obsidian in der Nähe von Vulkanen. Zur Beschaffung der begehrten Rohstoffe für ihre Werkzeuge waren die Menschen der Steinzeit also zumindest seit *Erectus*' Zeiten auf den Handel angewiesen.

Wie hoch Feuerstein beim Übergang zur Kupferzeit an steinzeitlichen Börsen gehandelt worden wäre, zeigt sich daran, daß unsere *Crô-Magnon* - Vorfahren nicht mehr genug Feuersteinknollen an der Erdoberfläche aufsammeln konnten. Es hat sich für sie rentiert, Schächte in die Kreidefelsen Englands und in entsprechende Gesteinschichten Bayerns abzuteufen und tiefe Stollen zu graben, um den begehrten Rohstoff zu gewinnen.

¹²⁰ Der Spiegel, 21.10.02 S. 221

Wäre die heutige Menschheit immer noch auf den Feuerstein angewiesen, man würde ihn wohl mit Diamanten aufwiegen.

Wesentlich plausibler erscheint mir daher im Zusammenhang mit der Verfeinerung der Abschlagtechnik eine Rohstoffverknappung, die den menschlichen Erfindungsgeist herausgefordert hatte. Der Mensch hatte das Bücken gelernt, denn offenbar waren bereits die Neandertaler dazu gezwungen, sich nach jedem Abschlag auch die Bruchstücke genau anzusehen, die ihre Vorfahren noch als Abfall betrachtet hatten. Das ist auch nicht weiter verwunderlich, denn klimabedingt lag ein Teil der Rohstoffvorkommen über lange Zeiträume hinweg unter dem Inlandeis begraben.

Unsere Vorfahren vom *Erectus* - Typ lebten vergleichsweise im Paradies. Sie konnten sich damit begnügen, aus einem Pfund Feuerstein nur 5 bis 20 cm Schnittkante herauszuholen. An dieser Stelle erinnere ich nochmals daran, daß alle Steinwerkzeuge der Welt ausschließlich dem Zweck dienten, Fleisch, Fell, Knochen und gelegentlich ein wenig Holz zu bearbeiten. Der Neandertaler war bereits gezwungen, seinen Einfallsreichtum darauf zu verwenden, aus einem Pfund Feuerstein 100 cm Schnittkante herzustellen. Mehr, so wird man aus ökonomischen Gründen fordern müssen, waren nicht erforderlich.

Ganz anders verhält es sich beim „Übergang“ zum rezenten Menschentyp:

Der „Technologiesprung“ vom Moustérienmesser des Neandertalers zur Aurignacienklinge des *Crô-Magnon* ließ nicht nur den Arbeitsaufwand zur Herstellung einer scharfen Klinge um mehr als 100 % ansteigen, die Gesamtlänge der Arbeitskante, die aus einem Pfund Feuerstein herausgearbeitet wurden, wuchs auf die Länge von 12 Metern.¹²¹ Ohne Veränderung des ursprünglichen Werkzeugzwecks, nämlich der Bearbeitung von Fleisch, Fellen, Knochen und ein wenig Holz erscheint ein solcher Arbeitsaufwand schon fast als übertriebener Luxus.

Also muß man doch die Frage stellen, warum der nach bisheriger Auffassung intelligenteste aller Hominiden derartig unwirtschaftlich handelt. Nach gängiger Lehrmeinung unterscheidet sich *Crô-Magnon* nicht mehr vom gegenwärtigen Menschen. Dieser aber wird auch mit dem Beinamen *Homo oeconomicus* belegt. Das ist der Mensch, der streng rational und nur auf seinen Vorteil bedacht handelt. Das paßt alles nicht zusammen. Und erneut sollte uns an dieser Stelle die „primitive Steinklopferei“ zu denken geben.

Wir haben bislang nur die formale Zweckbestimmung der Steinwerkzeuge betont, nämlich die Bearbeitung von Fellen, Fleisch, Knochen und Holz. Dahinter steht aber ein anderer, übergeordneter Zweck: das Überleben; und dazu reichten die „primitiven“ Werkzeuge allemal aus. Warum also leisteten sich unsere Vorfahren den Luxus filigraner Werkzeuge, wo die groben es doch auch taten? Immerhin bedeutet der hohe Arbeitsaufwand einen offensichtlichen Verstoß gegen das Prinzip des geringsten Zwangs, der auch das Evolutionsgeschehen beherrscht.

Die Menschen, die sich später anschickten, die Erde zu dominieren, hatten wohl ursprünglich keine andere Wahl, als auch noch aus dem letzten Splitter einer Feuersteinknolle etwas Brauchbares herauszuholen. – Dieser Umstand deutet auf eine geradezu dramatische Verknappung des Rohstoffs Feuerstein hin. Der Mensch war, wie wir gesehen haben, auch damals schon auf den Handel angewiesen; der Rohstoffmangel basiert daher vermutlich auf einem Handelshemmnis, das fast an ein Embargo oder einen Boykott erinnert.

¹²¹ vgl. Constable aaO, S. 125

Die Ereignisse am Ende der Steinzeit erhärten den Verdacht auf eine dramatische Feuersteinverknappung:

Wenn es sich schon lohnte, die Knollen tief aus dem Leib der Mutter Erde graben, lag das Bedürfnis nach Ersatz bereits in der Luft.

Am Ende der Jungsteinzeit, also vor etwa 7.000 Jahren, war das Töpferhandwerk bereits mindestens 2.000 Jahre alt. Die ältesten bislang gefundenen Keramiken stammen zwar aus Japan, aber das heißt noch lange nicht, daß Menschen in anderen Teilen der Welt nicht auf denselben Trichter gekommen wäre. Denn auch heute noch, bekanntestes Beispiel ist die Erfindung des Telefons, werden Erfindungen in verschiedenen Erdteilen unabhängig voneinander gemacht. Und die Abwesenheit eines Beweises für einen Vorgang ist schließlich kein Beweis dafür, daß der Vorgang nicht stattgefunden hat.

Die Herstellung von Keramikwaren ohne Feuer ist nicht denkbar. Und die jungpaläolithischen Töpfer werden in Gegenden mit entsprechenden Erzvorkommen nach dem Brennen ihrer Waren immer wieder Metallklumpen gefunden haben. Diese hatte das Feuer aus den Wandsteinen ihrer Brennöfen herausgeschmolzen. Sie werden gemerkt haben, daß sich das Zeug der Form von Hohlräumen anpaßte und verformen ließ. Damit lag die Erfindung von Metallwerkzeugen geradezu in der Luft. Das relativ leicht schmelzbare, dennoch ausreichend feste Kupfer machte den Anfang.

Rund 2.000 Jahre brauchten die Menschen, um die wesentlich härtere Bronze zu „erfinden“. Bronze ist eine Legierung von rund 90% Kupfer und 10% Zinn. Forschungslaboratorien, wie wir sie heute kennen, gab es damals nicht. Aber Betrüger, die gab es damals wie heute. Und angesichts dessen ist es erstaunlich, warum es so lange gedauert hat, bis die Bronze „erfunden“ war: Nahezu von Anfang an wird es Hersteller und Händler gegeben haben, die der Versuchung nicht widerstehen konnten, ihren Profit dadurch zu steigern, daß sie Kupfer mit Metallen wie Blei und Zinn „streckten“. Der Schmelzpunkt von Zinn und Blei ist erheblich niedriger als der von Kupfer. Unter diesem Gesichtspunkt war die Bronzezeit eine unausweichliche Phase in der Menschheitsgeschichte. – Ihre Taufpaten aber waren Lug und Trug.

Vor rund 3.000 Jahren war dann in Europa und Asien der Markt ziemlich leergefegt. Die Kupferminen waren weitgehend ausgebeutet, der Preis für Kupfer stieg in schwindelerregende Höhen. Ähnliches widerfuhr den Zinnminen Europas und Asiens. Die Menschen fingen an, sich mit dem erst bei wesentlich höherer Temperatur schmelzenden Eisen zu beschäftigen. Man siedelt den Beginn der Eisenzeit etwa zu Beginn des ersten vorchristlichen Jahrtausends an. Es sollten seitdem fast dreitausend Jahre vergehen, bis der Mensch lernte, Eisen zu gießen und den Stahl herzustellen, der abgewrackt auf den Schlachtfeldern und am Meeresboden zurückblieb. – Welch eine Verschwendung von Rohstoffen und Energie.

Die vergangenen Weltkriege und der vor uns liegende drehen sich nur um ein Thema: Rohstoffe und Energie. – Es sieht ganz danach aus, als sei der „moderne“ Mensch von allen guten Geistern verlassen. Das Handelswesen Mensch hat augenscheinlich, was Energie und Rohstoffe angeht, das Vertrauen in den Handel verloren. Die Angst vor Embargo und Boykott sind offenbar so tief verwurzelt, daß der Mensch bereit ist, mehr Energie auf die Eroberung von Rohstoffvorkommen und Energiequellen aufzuwenden, als er durch Handel aufwenden müßte. Ist dieses aberwitzige Verhalten auf eine uralte kollektive Erinnerung an ein gravierendes Handelshemmnis zurückzuführen?

Wie kommt das? – Der Neandertaler wird den „modernen“ Menschen nicht boykottiert haben.

Boykott und Embargo sind Handelssanktionen, die darauf abzielen, den Boykottierten zu isolieren. Ein Abreißen des Handels, eine Isolation, kann aber auch ganz einfache natürliche Ursachen haben kann.

Eine solche natürliche Ursache wäre die Isolation einer Population aufgrund von Umweltveränderungen. Die Abgeschiedenheit, der mangelnde Kontakt zu Artgenossen läßt den Verdacht aufkeimen, daß die Theorie, der rezente Mensch habe sich in einem isolierten Bereich Afrikas entwickelt, sich als zutreffend erweist.

Denken wir zunächst einmal die andere Möglichkeit durch: Als Alternative zur isolierten Entwicklung kommt lediglich die sukzessive Ersetzung der früheren durch die spätere Form im Wege der Akzentverschiebung in Betracht. Wenn die Gestalt des modernen Menschen sich allmählich durch Akzentverschiebung aus der Gestalt des Neandertalers entwickelt haben sollte, dann müßte die „kulturelle“ Evolution dahinter zurückbleiben. Die Veränderung körperlicher Merkmale bei unveränderten Lebensumständen hat ohne das Hinzutreten besonderer Umstände keinen Einfluß auf die benutzten Werkzeuge. Deren Verwendungszweck war nach wie vor auf die Bearbeitung von Fleisch, Fellen, Knochen und Holz beschränkt. Bei sukzessiver Ersetzung hätte sich aus ökonomischen Gründen diese Entwicklung allenfalls in einer allmählich fortschreitenden Verfeinerung der Steinwerkzeuge widerspiegeln können. Die Petrefakte des *Crô-Magnon* tauchten indes gleichsam aus dem Nichts auf, wie dieser Menschentypus selbst. Den Weg der Akzentverschiebung ist die Evolution demnach nicht gegangen. Die weitgehend isolierte Entwicklung des „modernen“ Menschen läßt sich folglich bereits aus dem scheinbaren technischen „Fortschritt“ ableiten.

Ein weiteres Indiz für den Abriß der Handelsbeziehungen ist in unseren Genen zu finden:

Eine Forschungsgruppe um den Genetiker *Lynn Jordy* (University of Utah) ist zu dem Schluß gekommen, der moderne Mensch sei aus einer Population von allenfalls einigen zehntausend Individuen hervorgegangen, die vor etwa 70 bis 80.000 Jahren die Erde bevölkerten. Die Eruption eines Supervulkans soll nach dieser Ansicht die Weltbevölkerung dermaßen dezimiert haben, daß eben nur diese relativ kleine Menschheit übrigblieb.¹²²

Das würde allerdings voraussetzen, daß es nur eine einzige Menschheit gab und all die Neandertaler, die bis vor etwa 25.000 Jahren Zeitgenossen des „modernen“ Menschen waren, nicht zur Menschheit gehörten. Angesichts ihrer Vermessenheit ist diese Ansicht zu verwerfen. Außerdem fehlt jeder Beleg für ein analoges Massensterben im Pflanzen- und übrigen Tierreich aus jener Zeit. Dennoch dürfen wir die Grundlagen dieser These nicht achtlos beiseite schieben. Diese besteht nun einmal in der Erkenntnis, daß kaum mehr als 10.000 Menschen den Startpunkt für die Evolution unserer selbst bildeten. Demnach ist zu fragen, wie es geschehen konnte, daß einige Zehntausend Menschen sich von der übrigen Welt abspalteten und zu dem wurden, was wir heute noch repräsentieren? – Die Menschen standen, das dürfen Sie als sicher voraussetzen, seit Urzeiten in gegenseitigem Kontakt. Wodurch verlor diese Gruppe den Anschluß an die übrige damals lebende Menschheit? – Die Antwort auf diese Frage lautet sehr wahrscheinlich: Wasser.

Sie erinnern sich an Noah und seine Arche? – Bevor Gott die Erde flutete und alles Leben im Wasser versank, hieß er Noah eine Arche bauen und aus der Tierwelt der Umgebung je ein Paar an Bord nehmen. Dann läßt es der Herr vierzig Tage und vierzig Nächte regnen. Dann ist sein Werk

¹²² Das Erwachen des Supervulkans ©NDR 2000, 5.12.2000

vollendet und seine ganze Schöpfung mit einem Schlag vernichtet. Nach 1. Mose 6 Vers 7 soll er gesagt haben: *Ich will die Menschen, die ich geschaffen habe, vertilgen von der Erde, vom Menschen an bis auf das Vieh und bis auf das Gewürm und bis auf die Vögel unter dem Himmel, denn es reut mich, daß ich sie gemacht habe.*

Wie bei den Geschichten von Adam und Eva bzw. Kain und Abel fällt an dieser Geschichte zunächst einmal das widersprüchliche Verhalten Gottes auf. Hatte er noch bei der Schöpfung sein Werk für gut befunden, schienen seine Geschöpfe am Ende vom Pfad der Tugend abgekommen zu sein:

Vers 4: *Es waren auch zu den Zeiten Tyrannen auf Erden, denn da die Kinder Gottes zu den Töchtern der Menschen eingingen und sie ihnen Kinder gebaren, wurden daraus Gewaltige in der Welt und berühmte Männer.*

Vers 5: *Da aber der Herr sah, daß der Menschen Bosheit groß war auf Erden und alles Dichten und Trachten nur böse war immerdar,*

Vers 6: *da reute es ihn, daß er die Menschen gemacht hatte auf Erden und es bekümmerte ihn in seinem Herzen.*

Seit der Geschichte von Kain und Abel wissen Sie, daß Mythen mitunter traumhaft verzerrte Darstellungen realer Vorgänge enthalten können; und einen Grund muß der Herr ja gehabt haben, seine Geschöpfe wieder zu vernichten. Zweckfreies Verhalten kann sich der Mensch kaum vorstellen, also muß es die Bosheit der Menschen gewesen sein.

Besonders stutzig macht hier die Verbindung des vollständigen Weltuntergangs mit der für eine bäuerliche Kultur gänzlich ungewöhnlichen Erwähnung des Schiffbaus.

Was passierte bei der Sintflut? 1. Mose 7 Vers 19: *Und das Gewässer nahm überhand und wuchs so sehr auf Erden, daß alle hohen Berge unter dem ganzen Himmel bedeckt wurden.*

Jeder, der schon einmal mit einem Schiff gefahren ist, kennt den Anblick des von Horizont zu Horizont reichenden Wassers. Vor Erfindung der Seefahrt war den Menschen dieser Anblick verwehrt, auch dem Neanderthaler.

Seit dieser die Weltbühne betreten hatte, kam es wiederholt zu erheblichen Klimaschwankungen. Der ständige Wechsel zwischen Kalt- und Zwischeneiszeiten ließ den Spiegel der Weltmeere mehrfach stark ansteigen und wieder absinken. Der „Tidenhub“ vom Höhepunkt der letzten Vereisung vor 18.000 Jahren bis zum heutigen Normalnull des Wassers beträgt satte 130 Meter!¹²³

Zieht man also in Betracht, daß es gar nicht so lange her ist, daß Menschen über die Beringstraße zu Fuß von Asien nach Amerika und von der Themse an die Seine gelangen konnten, haben wir die „Wiege“ der heutigen Menschheit vermutlich nicht in Ostafrika zu suchen, sondern vielmehr vor der heutigen ostafrikanischen Küste, irgendwo auf dem Kontinentalschelf.¹²⁴ Die „Sintflut“ könnte man nämlich auch als Erinnerung an eine kollektive optische Täuschung interpretieren.

¹²³ Press/Sievers, Allgemeine Geologie, S. 346

¹²⁴ Bei der Suche nach unserem „Kinderbettchen“ dürfte sich eine Computersimulation anbieten, die die Küstenlinie Afrikas nachzeichnet, wie sie vor etwa 70 - 80.000 Jahren aussah. Findet sich dort ein Hochplateau, das flächenmäßig zehn- bis zwanzigtausend Menschen unter Jäger- und Sammlerbedingungen ernähren konnte, so könnte es sich lohnen, im Schlamm zu wühlen.

Die Befunde der Genetiker passen genau in das Zeitfenster, das sich vor etwa 90.000 Jahren öffnete und von den Geologen Eem-Warmzeit genannt wurde. Vor 70.000 Jahren wurde es dann wieder kälter. Die Weichsel- oder Würm-Vereisung nahm ihren Anfang. Mit ihr fand die „Eiszeit“ vor etwa 10.300 Jahren ihr vorläufiges Ende.

Die Folgen einer fortschreitenden Erderwärmung werden heute unter dem Begriff „Klimakatastrophe“ gehandelt. – Allein, einer solchen „Klimakatastrophe“ verdanken wir unsere Existenz:

Der ansteigende Meeresspiegel hat – zunächst unmerklich – den Lebensraum unserer Vorfahren in ähnlicher Weise vom Rest der Welt isoliert wie der Ärmelkanal England vom übrigen Europa. Ohne Seefahrt wüßte auch heute kein Kontinentaleuropäer von der Existenz der Queen. Erst recht würden die Iren sich für die einzigen Menschen auf dieser Welt halten, denn sie hätten keinerlei Kontakt zum übrigen Europa.

Befand sich zwischen dem Ursprungsort der rezenten Menschenform und dem Festland eine breite Senke, so wird es nicht lange gedauert haben, bis *„alle hohen Berge unter dem ganzen Himmel bedeckt wurden.“* Allerdings war dieser Weltuntergang nur virtueller Natur. Der Rückschluß auf den Tod aller anderen Lebewesen ist damit natürlich vorgezeichnet. Und einen Sinn und Zweck mußte das auch haben, denn, Sie haben es weiter oben gesehen, auch der moderne Mensch hat Schwierigkeiten damit, sich ein zweckfreies Verhalten der Natur vorzustellen.

Mit fortschreitendem Anstieg des Pegels riß also der Kontakt zur übrigen Menschheit ab. Aus der Sicht des Neandertalers waren diese „Inselaffen“ bei der Fortpflanzung wieder einmal auf im weiteren Sinne inzestuöse Beziehungen angewiesen, denn der Genpool war durch die Insellage sehr beschränkt. – Erneut begegnen wir dem Inzest als einer der treibenden Kräfte der Evolution – So also sehen die Anfangsbedingungen für die Evolution vom „klassischen“ zum „rezenten“ Menschen aus.

Der „moderne“ Mensch, man muß es leider feststellen, entwickelte hier einige unangenehme Eigenschaften, denen wir heute noch begegnen können. Vor allem kam ihm das abhandeln, was wir heute als „soziales Gewissen“ bezeichnen würden. Zu den schwerwiegendsten Systemfehlern des heutigen Menschen gehört seine ausgesprochene Neigung zum Plündern und zum Ausrotten. Was passierte also auf dieser Insel? *Lynn Jordy* hat die von ihm entwickelte Hypothese „Bottlenecktheory“ genannt. Bottleneck ist das englische Wort für Flaschenhals, einen Flaschenhals, durch den sich die Menschheit hindurchzwängte. Nennen wir Herrn *Jordy* zu Ehren die Wiege des rezenten Menschentyps Bottleneck.

Wie überall auf der Welt teilten die Menschen auf Bottleneck ihren Lebensraum mit Freßfeinden und Nahrungskonkurrenten.

Die Insellage brachte es nun einmal mit sich, daß neue Herausforderungen an unsere nunmehr unmittelbaren Vorfahren herantraten. Die Umwelt änderte sich dramatisch, weil auf Bottleneck auch Flora und Fauna sich der Insellage anpaßten und entsprechenden Änderungen unterworfen waren.

Die Menschen auf Bottleneck bildeten, das braucht wohl nicht näher betont zu werden, keine homogene Einheit, die Insel war selbstverständlich in die Reviere der einzelnen Horden aufgeteilt. Dieses Muster findet man auch heute noch vereinzelt auf Neuguinea und in Südamerika.

Die Umweltveränderungen brachten es mit sich, daß sich die Ernährungsgewohnheiten der Binnenländer von denen der Küstenbewohner zu unterscheiden begann. Demzufolge bildeten sich unterschiedliche Kulturtraditionen heraus. Dies hinterließ Spuren in den Köpfen der Menschen. Die Traditionen der einzelnen Horden drifteten auseinander und wurden am

Ende fast nicht mehr kompatibel. All das gibt es heute noch, vor allem auf Neuguinea. Aber auch die sogenannte zivilisierte Menschheit ist heillos zerstritten über den „richtigen“ Weg. Angefangen vom „rechten“ Glauben bis hin zum belanglosen Streit, ob McDonalds besser ist als Burger-King, wobei diese Meinungsverschiedenheit ausnahmsweise noch keine Todesopfer gefordert hat.

Bei der Erörterung der Evolution reziproken Verhaltens haben wir gesehen, daß dieses langfristig erfolgreicher ist als der krasse Egoismus, hingegen hat der Egoismus kurzfristig mehr Erfolg.

Bei allem Mangel, mit dem unsere Vorfahren auf Bottleneck zu kämpfen hatten, eines eint sie: Alle Horden hatten zumindest ein Tauschmittel zur Verfügung: Menschen, vor allem Frauen. Dem exogamen, stark sexualorientierten Lebewesen Mensch drängte sich diese Form von „Geld“ nahezu auf. Menschen sind soziale Lebewesen, die gewöhnlich in Verbänden leben, in denen sich die Individuen genau kennen. Ähnliche Verbände bilden außer den Primaten Wölfe, Schafe, Elefanten und vor allem viele Vogelarten. Es ist aber von keiner anderen sozial lebenden Spezies dieser Erde bekannt, daß Männchen sich Frauen kaufen anstatt um ihre Gunst zu buhlen. Die durch Schwangerschaft und Brutpflege verursachten „Behinderungen“, die Menschenfrauen in die Rolle der Sammlerin gedrängt hatten, machte sie nahezu zum idealen Handelsobjekt.¹²⁵

Die ursprünglichen Partnerbindungen haben sich jedoch bis heute erhalten und füllen das ganze Universum der Liebesromane. Pubertät und romantische Liebe hatten von Beginn der Menschheit an dem Individuum die Ablösung aus dem ursprünglichen Sozialverband erleichtert. Das ursprüngliche Abschiedsritual der Hochzeit¹²⁶ verkam zum Geschäftsabschluß. Das ist bis heute so geblieben. Es bedarf wohl keiner näheren Begründung, daß diejenigen Männer bei der Fortpflanzung „erfolgreicher“ waren, die sich Frauen kurzerhand kauften als die, die warten mußten, bis eine Frau sie auswählte. Darin liegt auch der Grund für die in vielen Teilen der Welt geltenden strengen und teils grotesken Regeln für die natürlichste Sache der Welt. Fast alles ist zu finden: von sexueller Freizügigkeit bei Südseevölkern bis zur Verhängung der Todesstrafe wegen Ehebruchs auch über vergewaltigte Frauen. Auch dem aufgeklärten westlichen Denken ist das natürliche Zusammengehörigkeitsgefühl von Sexualpartnern fremd. Da geistert immer noch das Schlagwort von der Familie als „Keimzelle“ des Staates durch die Publikationen. Aus jeder Keimzelle geht ein kompletter Organismus hervor, ein Phänomen, das bei Familien und Staaten nicht zu beobachten ist. Auch Artikel 6 des deutschen Grundgesetzes beinhaltet eine Systemwidrigkeit. Mitten in die garantierten Menschenrechte hat sich die Institutsgarantie für eine nach allem höchst fragwürdige Einrichtung eingeschmuggelt: „Ehe und Familie stehen unter dem besonderen Schutz des Staates“. Die „Familie“ aber nur dann, wenn die Eltern „ordnungsgemäß“ verheiratet sind...

Voraussetzung für diese Art von Geschäften ist freilich die Verkrüppelung der sozialen Instinkte, die Organismen eines Sozialverbandes untereinander eng verbinden. Wie wir oben gesehen haben, pflanzten sich die Insulaner innerhalb eines beschränkten Genpools fort, so daß die verwandtschaftliche Nähe aller die Entstehung und Verbreitung von Verkrüppelungen förderte. Neben dem Gesichtsschädel verkümmerten tief im Schädelinneren die sozialen Instinkte. Das unsichtbare Band, das den Neandertaler mit seinen Gefährten und Frauen verband, zerriß allmählich. Die Tötungshemmung fiel.

¹²⁵ Siehe oben S. Schwangere sind zum Beutehetzen zu unbeweglich, Mütter mit einem Kind auf dem Arm erst recht.

¹²⁶ Siehe oben S.

Nun können wir die Erörterung des Themas fortsetzen, mit dem wir begonnen hatten, nämlich mit der Einstellung des Menschen zum fünften Gebot.

Es entstand das Verhaltensmuster, das sich seit der sogenannten „neolithischen Revolution“ auf einer anderen Komplexitätsebene bis zum letzten Millimeter unsere Zeitreise wiederholt. *Desmond Morris* sieht bekanntlich darin eine Entartung menschlichen Sportverhaltens, er führt zu diesem Thema weiter aus:

*„Tragischerweise ist der kriegerische Typus des Sportverhaltens bald außer Kontrolle geraten und zu blutigen Massakern eskaliert. Dafür gibt es zwei Gründe. Einerseits führte die Waffentechnik an einen Punkt, wo das Führen einer Waffe keine persönliche Tapferkeit und keine körperliche Kampfgeübtheit mehr erforderte. Aus dem Jäger-Krieger wurde ein Abschlachtungs-Technologe. Andererseits wuchs die Zahl der Menschen immer stärker, bis eine Überbevölkerungskrise entstand. Es kam zu immensem sozialen Druck und zu horrenden Konkurrenzanforderungen. Der alte Sport des Jagd-Kriegs gebar den Wahwitz des modernen Vernichtungskriegs.“*¹²⁷

Die von *Morris* geschilderte globale Situation der heutigen Zeit traf zu Beginn der „modernen“ Menschheit durchaus auf deren Existenzbedingung zu. *Morris* weist zwar auf die moderne Waffentechnik hin, aber diese wäre ohne das dahinterstehende Bedürfnis, mit möglichst wenig Aufwand so viele Menschen wie möglich umzubringen, nicht denkbar.

Des weiteren, das ist *Morris* wohl entgangen, gab es schon „Vernichtungsfeldzüge“, als noch mit jagdtauglichen Waffen gekämpft wurde und Mann gegen Mann stand. Der berühmteste von allen dürfte der Feldzug gegen Troja gewesen sein. Weniger bekannt ist bereits der Zweite Punische Krieg, der zur Zerstörung Carthagos führte und Rom zur europäischen Supermacht werden ließ.

Auch *Gaius Julius*, genannt *Caesar*, ließ sich diesbezüglich nicht lumpen. Anlässlich seiner Gallienfeldzüge ließ er mehr als einmal ganze Landstriche entvölkern. Bei seinen eigenen Landsleuten machte er sich allerdings erst durch sein perfides Vorgehen gegen die Usipeter und Tenkterer unbeliebt, die im Frühjahr des Jahres 55 v. Chr. in der Nähe von Nimwegen lagerten.

*„Die ahnungs- und führerlosen Germanen, die im Lager ruhig ihren täglichen Beschäftigungen nachgingen und an nichts Böses dachten, wurden vom römischen Heer plötzlich überfallen und abgeschlachtet. Caesar beschreibt dieses »Heldenstück« geradezu mit einem gewissen Genuß. Die römische »Humanitas« und Caesars »Clementia« (Milde) werden besonders durch folgenden Satz ins rechte Licht gerückt: »Die übrige Masse der Frauen und Kinder – die Germanen waren nämlich mit allem Volk ausgezogen und über den Rhein gegangen – begann allerorts zu fliehen. Zu ihrer Verfolgung sandte Caesar die Reiterei aus.« Es ist besonders bezeichnend, daß Caesar nicht wagte, die Reiterei gegen waffenfähige Männer, wohl aber gegen wehrlose Frauen und Kinder einzusetzen. Wieder schließt Caesar seinen Bericht mit der ausführlichen Schilderung der Niedermetzlung der feige überfallenen Germanen.“*¹²⁸

Caesars Vorgehen in dieser Sache ging damals selbst den römischen Senatoren zu weit. *Cato der Ältere* hatte rund 150 Jahre vor *Caesar* noch die Meinung vertreten, Carthago müsse zerstört werden, *Cato der Jüngere*

¹²⁷ *Morris* aaO, S. 309

¹²⁸ Franke, Alfred, Rom und die Germanen, Herrsching 1986, S. 191

hingegen beantragte im Senat wegen des geschilderten Vorfalles die Auslieferung *Caesars* an die Germanen.¹²⁹

Wie es damals am linken Niederrhein wahrscheinlich ausgesehen hat, zeigt ein Fund, in Somerset (Südwestengland), nämlich die Keltenstadt „Cadbury-Camelot“. Bei der Ausgrabung des Südwesttores wurden die Überreste von Kindern entdeckt. Diese waren auf jede nur erdenkliche Weise zerstückelt worden und die Leichenteile waren über den ganzen Torweg verstreut. Der Anblick muß dermaßen grauenvoll gewesen sein, daß einige der freiwilligen Helfer sich weigerten, hier weiterzuarbeiten.¹³⁰ – Täter waren auch hier römische Legionäre. Keine wilden Barbaren, sondern Soldaten der größten „Kulturnation der Antike. Und ich setze als bekannt voraus, daß sich römische Soldaten sich ein Ding mit Sicherheit nicht leisten durften: Disziplinlosigkeit.

Kavallerie gegen Frauen und Kinder. – Wie oft mag sich dieses Muster seit Caesar überall auf der Welt wiederholt haben. Die bekannteste Wiederholung dürfte das Massaker vom Sand Creek sein, als US - Kavalleristen ein Indianerdorf niedermetzten.

Bis weit in die Neuzeit hinein wurden derartige Untaten mit Waffen begangen, die durchaus aus Feuerstein, Holz und Knochen hätten hergestellt werden können. Der Argumentation *Morris*, der die Unmenschlichkeit an die moderne Waffenentwicklung anknüpfen möchte, kann einerseits aus diesem Grunde nicht gefolgt werden, andererseits aus dem Grund, daß der älteste Beleg für einen „Vernichtungsfeldzug“ gut und gerne 7000 Jahre alt ist. Der bislang älteste Knochenfund, der auf einen Genozid hinweist, wurde in Talkirchen (Baden-Württemberg) gemacht. Er wurde überwiegend mit Steinäxten verübt und kostete 34 Menschen im Alter von 2 – 60 Jahren das Leben. Bedenkt man, daß auch in der Jungsteinzeit die Horde oder das Dorf mit 25 –50 Individuen ein „Volk“ bildeten, dann ist das Ereignis von Talkirchen der älteste nachweisbare Völkermord der Weltgeschichte. – Er ist der älteste nachweisbare, aber mit Sicherheit nicht der älteste an sich. – Vielmehr ist ein nachgewiesener steinzeitlicher Völkermord Indiz dafür, daß der Genozid, das rücksichtslose Töten von Artgenossen, zu den Eigenschaften des „modernen“ Menschen zählt. Genozidale Tendenzen zeigen sich in der ganzen Welt, bei allen Völkern, wie der Genozid der Hutus an den Tutsis im Jahre 1994 mehr als deutlich macht. Auch hier kamen keine „modernen“ Waffen mit „Fernwirkung“ zum Einsatz, erst recht keine „Massenvernichtungsmittel“. Man benutzte wie vor 7.000 Jahren in Talkirchen das Werkzeug oder die Waffe, die man „gerade zur Hand“ hatte, dazu, Artgenossen abzuschlachten.

Gut 1.000 Jahre nach Caesars Legionen überzogen die Wikinger Europa mit Plünderung, Mord und Schrecken. Ihre Waffen waren ebenfalls überwiegend solche, bei deren Anwendung man dem Gegner oder Opfer in die Augen sehen mußte. Das änderte sich auch im Dreißigjährigen Krieg nicht, denn die darin verübten Greuelthaten gegenüber der Zivilbevölkerung wurden auch überwiegend mit Nahwaffen ausgeführt.

Die Bilder aus den Konzentrationslagern, die Bilder aus dem Kosovo und auch die Bilder aus Israel und Tschetschenien sprechen keine andere Sprache: Der moderne Mensch hat bezüglich seiner Reaktion gegenüber dem Sozialpartner die Instinktbindung verloren und ist nicht mehr in der Lage, auf soziale Not- oder Unterwerfungssignale instinktsicher zu reagieren.

Der „moderne“ Mensch ist damit in eine Lage geraten, über die man erschauern könnte, er zeigt eine ausgesprochene Neigung zum Genozid,

¹²⁹ Franke aaO

¹³⁰ Franke aaO, S. 60

zum Völkermord. Soweit die Wahrnehmung des Mitmenschen als Mensch betrifft, retardierte der Mensch nicht nur auf das Niveau des Schimpansen, dessen Tötungshemmung gegenüber Angehörigen fremder Gruppen ebenfalls stark eingeschränkt ist, er verlor auch die Tötungshemmung gegenüber dem Sozialpartner. Mit dem Fall dieser Tötungshemmung wurden die Bewohner Bottlenecks in ein Dilemma gedrängt: Rücksichtslosigkeit gegenüber den Nachbarn ermöglichte ihnen den gewaltsamen Zugriff auf deren „Vermögen“. Andererseits bezogen sie als exogame Wesen ihre Frauen von diesen. Das ungehemmte Vernichten artgenossenschaftlicher Konkurrenz hätte also rasch zum Untergang der entstehenden Subspezies des Menschen geführt.

Die langfristige Isolation begünstigte also die „Entartungserscheinungen“, die uns heute noch zu schaffen machen. *Konrad Lorenz* bezeichnete dies einmal als „Verhausschweinung des Menschen“. Zusammengepfercht auf einer Insel gewöhnte sich zumindest ein Teil der Bevölkerung an eine überwiegend seßhafte Lebensweise. Wer seßhaft ist, der muß, das ist unabdingbar, mit erhöhter Aggressivität seine Lebensgrundlagen gegenüber nomadisierenden Artgenossen verteidigen. Denn diese werden ebenso argwie verständnislos versuchen, die Nahrungsquellen der Seßhaften zu nutzen. – Auch dafür gibt es eine Fülle von Beispielen aus dem heutigen Afrika, ja selbst aus Indien. So traurig es ist, aber es fand eher ein „Verkampfhunden“ denn eine „Verhausschweinung“ statt.

Daß Sie und ich leben, ist der beste Beweis dafür, daß die Evolution auch an dieser Stelle ein Korrektiv hervorbrachte, das dem drohenden Untergang entgegenwirkte. Recht und Moral betraten die Bühne der Welt. Das aber war nur möglich, weil die betroffene Population sich bereits höchst differenziert sprachlich verständigen konnte. Sprache ist nämlich die Grundvoraussetzung für das Entstehen von Moral und Recht. Beide Systeme, Moral und Recht, werden sprachlich übermittelt, und beide funktionieren nach den Regeln der Tradition bei Primaten nur, wenn eine „Autorität“ sie tradiert. Als „Autorität“ bot sich natürlich zunächst einmal der Hordenführer an. Das war, wie schon vor Millionen von Jahren, zunächst einmal im Grundsatz der erfahrenste Jäger. Mit dem Abbau der sozialen Instinkte gelang es freilich immer mehr rücksichtslosen Männern, sich der Führung einer Horde zu bemächtigen und zu bestimmen, welche Regeln der Einzelne zu befolgen hat.

Den ärgsten Instinktkrüppeln kam dabei die Fähigkeit und die Bereitschaft der Gruppenmitglieder zum unbedingten Gehorsam zugute. Dieser hatte sich im Zusammenhang mit den Erfordernissen der gemeinschaftlichen Jagd entwickelt.¹³¹ Über Jahrmillionen hinweg hatte das Sinn gemacht, für Ruhe in der Horde gesorgt und den Erfolg der Jagd sichergestellt. Nun aber kehrte sich diese Fähigkeit gegen den Menschen. Der Hordenführer konnte zum Tyrannen werden.

Während die kontinentalen Neandertaler ruhig schlafen konnten, brachen für die Bewohner Bottlenecks turbulente Zeiten an. Denn unter den Skrupellosen werden viele gewesen sein, die nicht davor zurückschreckten, alle umzubringen, die ihre Stellung gefährdeten. Und so wird es durchaus vorgekommen sein, daß Horden ausstarben, weil der Alpha-Mann so viele Gefährten beseitigt hatte, daß die übrigen nicht mehr genug Nahrung herbeischaffen konnten, um den Nachwuchs großzuziehen. Das Gesamtsystem näherte sich einem Gabelungspunkt. Die „Autorität“ teilte sich. Als „Gegenpol“ zum Hordenführer entstand eine weitere Autorität, von der wir nicht wissen, wie sie ursprünglich aussah, gehandelt wird sie indes unter dem Begriff „Schamane“ oder „Medizinmann“. – Wie auch immer man diese Leute nennt, sie sind da und legen heute noch Zeugnis ab von

¹³¹ Sieh oben S.

dem Dilemma, in das die Inselbewohner hineingeraten waren. Die „modernen“ Abkömmlinge der Schamanen nennen sich Theologen, Juristen, Ärzte, Mathematiker oder Philosophen. Alle Wissenschaftszweige lassen sich an der Wurzel ihres Stammbaums auf den Schamanen zurückführen.

Der Schamane verkörperte dabei eine Autorität, die über bzw. jenseits der Macht des Hordenführers lag. Das wiederum setzt voraus, daß eine entsprechende Vorstellung von den Dingen hinter den Dingen bereits bestanden haben mußte.

Verlassen wir Bottleneck für eine Weile und begeben wir uns in die Jagdgründe des „klassischen“ Neandertalers:

Spätestens der Neandertaler hat Höhlen zu Kultzwecken aufgesucht. Gerade der Neandertaler hat diese Kultstätten auch als Begräbnisstätten verwendet. Diese Kult- und Begräbnisstätten deuten auf einen ausgeprägten Bärenkult hin. Die Höhlen selbst aber schweigen.

Anders sieht es bei den *Crô-Magnon* - Höhlen aus. Die Höhlen von Lascaux oder Altamira sind Kunstwerke. Sie enthalten Wandmalereien von atemberaubender Schönheit, so daß nach modernen Maßstäben diese Lebensäußerungen unserer Vorfahren als Gesamtkunstwerk gelten können. Sie weisen eine frappierende Ähnlichkeit mit heutigen Kathedralen auf. Und eben diese Ähnlichkeit ist es, die uns dazu veranlassen muß, den Weg, der von der Kleinen Felddorfer Grotte im Neandertal zum Petersdom führt, in groben Umrissen nachzuzeichnen. Die Gemeinsamkeiten und die Unterschiede geben uns Hinweise auf die jeweiligen Lebenseinstellungen.

Während die Gemälde an den Wänden von Lascaux erahnen lassen, daß deren Schöpfer ähnlich empfanden wie wir, wird es für uns schon schwieriger, die Vorstellungswelt der Neandertaler zu ergründen.

So schwierig ist es allerdings auch nicht. Man muß nur ein wenig seine Phantasie gebrauchen und disziplinierte Naivität an den Tag legen. Disziplinierte Naivität bedeutet wie gesagt, daß man sich zwingt, all die Dinge außer acht zu lassen, die man weiß, und versucht, bekannte Sachverhalte so zu betrachten, als begegneten sie einem zum ersten Mal.

Nehmen Sie also eine Fackel und begeben Sie sich in eine Höhle. Keine Angst, außer Schwärmen von Fledermäusen werden Sie kaum einem größeren Lebewesen begegnen. Einem Höhlenbären gleich gar nicht, denn wir haben Sommer; und das ist die Zeit, in der auch Höhlenbären unter freiem Himmel auf Nahrungssuche gehen.

Allerdings müssen Sie damit rechnen, sich selbst zu begegnen. Das flackernde Licht, die wechselnden Schatten an den Wänden werden Gestalten hervorbringen. Dämonen und Geister, die zwar nur in Ihrem Gehirn existieren, die aber durch das Spiel von Licht und Schatten an den Höhlenwänden „erscheinen“. Und eben diesen Gestalten sind die Neandertaler auch begegnet, wenn sie in eine Höhle vordrangen. Aber haben sie sich vor den Wesen auch gefürchtet?

Die Neandertaler kannten sehr genau die Gewohnheiten der Tiere, die ihren Lebensraum teilten; davon dürfen Sie ausgehen. Sie wußten, daß es ungefährlich war, im Sommer eine Höhle zu betreten. Im Winter hätte sich kein Neandertaler allein in eine Höhle gewagt, denn dort hätte er sein Kulttier, den Bären, empfindlich in dessen Winterruhe gestört. Er wird den Bären seiner Umgebung mit demselben Respekt begegnet sein, den heutige Tierfilmer an den Tag legen.

Die Neandertaler waren nicht dümmer als moderne Tierfilmer und Wildbiologen. Sie waren von Kindesbeinen an mit dem Verhalten der Bären konfrontiert und kannten deren Reviere und Wege. In vielen Gegenden

der Welt war der Bär für den Neandertaler, wie vor ihm wohl schon für die *Erectus*-Variante, ein wichtiger Anzeiger für die Jahreszeiten. Denn im Verlaufe des Jahres ändert ein Bär seine Nahrungsgewohnheiten, man braucht ihm nur im sicheren Abstand zu folgen; wo ein Bär ist, ist auch für Menschen Futter. Treffen sich im Spätsommer die Bären am Fluß ist das ein untrügliches Zeichen für den herannahenden Winter. Und es ist das Zeichen für Fisch im Überfluß. – Zeit für Neandertaler, sich selbst mit Fettreserven für die Wintermonate zu versorgen und Brennmaterial zu sammeln.

Und der Bär ist ein ehrfurchtgebietendes Lebewesen. Er kann Menschengestalt annehmen, denn wenn ein Bär sichert oder droht, stellt er sich auf die Hinterbeine. Und mit 3,5 - 4 Metern Kopfhöhe ist er dann gut und gern doppelt so groß wie ein Neandertaler.

Je mehr man nun, mit den Bildern der Tierfilmer vor Augen, in Gedanken durch das Neandertal streift, desto näher kommt der 23. Psalm:

Der Herr ist mein Hirte, mir wird nicht mangeln.

Er weidet mich auf einer grünen Aue und führet mich zum frischen Wasser.

Er erquicket meine Seele; er führet mich auf rechter Straße um seines Namens willen.

Und ob ich schon wanderte im finstern Tal, fürchte ich keine Unglück; denn Du bist bei mir, Dein Stecken und Stab trösten mich.

Du bereitest vor mir einen Tisch im Angesicht meiner Feinde. Du salbest mein Haupt mit Öl und schenkest mir voll ein.

Gutes und Barmherzigkeit werden mir folgen ein Leben lang, und ich werde bleiben im Hause des Herrn immerdar.

Wohlgemerkt, die Bibel entstammt einem landwirtschaftlich geprägten Kulturkreis. Denken Sie bitte an die Geschichte von Kain und Abel und denken Sie daran, daß Abel den Jäger verkörpert. Und nun überlasse ich es Ihnen selbst, daraus die Neandertaler-Version abzuleiten. Und wer kann mit Sicherheit ausschließen, daß der Ursprung dieser Verse Hunderttausende von Jahren zurückliegt?

Nun stellen Sie sich vor, daß zur Zeit der Herbststürme ein einzelner Bär die Höhle aufsucht. Am Ende des Winters verlassen allerdings regelmäßig drei Bären die Höhle. Ein großer und – normalerweise – zwei putzmuntere kleine.

Sie wissen, daß beim Menschen und bei anderen Säugern Ihrer Umgebung das Junge aus dem Mutterleib kommt. Dieses Wissen dürfen Sie auch dem Neandertaler unterstellen; mehr als einmal dürfte jeder Neandertaler in seinem Leben trüchtige Weibchen er- und zerlegt haben. Die „Leibeshöhle“, der ein Säugtier „entspringt“, mußte demnach auch der Neandertaler bestens kennen. Deren Charakteristikum ist die Enge des Eingangs, der in die Weite des Uterus mündet. Ähnlich sind die Höhlen, die als Kultstätten dienten, aufgebaut. Ähnlich sind auch die Ganggräber der Megalithkultur gestaltet, die heute noch in Irland zu finden sind.

Ich muß Sie hier nochmals an Ihre disziplinierte Naivität erinnern. Sie wissen, daß der Bär ein Säugetier ist, für den Moment müssen Sie ihr Wissen einmal vergessen.¹³² Wußte es auch der Neandertaler?

– Prima Facie, dem ersten Anschein nach, entspringen in jedem Frühjahr junge Bären unmittelbar der Höhle, denn bis vor kurzem war die Geburt von Bären noch eines der bestgehüteten Geheimnisse der Natur. Im Winter 1999/2000 wurde als Weltpremiere eine entsprechende Live-Übertra-

¹³² Sie wissen auch, daß der Biber ein Säugetier ist, dennoch galt er jahrhundertlang wegen seines schuppigen Schwanzes nicht als ein solches!

gung im Internet angeboten. In den Jahrmlionen davor war das allerdings ein Ding der Unmöglichkeit. Die Beobachtung einer Bärengeburt war somit erst recht dem Neandertaler verwehrt. Die Vorstellung, ein Bär entspringe unmittelbar dem Schoß der Erde, ist damit vorprogrammiert.

Die dunkle Höhle ist zwar immer noch voll von den Geistern und Dämonen, die das Licht der Fackel an die Wände zaubert. Durch den Einfluß der Bären ist eine Höhle aber kein Ort der Furcht mehr, sie wandelt sich in jedem Frühjahr zur Quelle neuen Lebens. Diese finden wir in der griechischen und nordischen Mythologie wieder vor, nämlich im gebärenden Schoß der Erdmutter, die die Griechen Gaia nannten. Zum Leidwesen des Papstes hat auch die Jungfräulichkeit der Mutter Gottes hier ihren mythischen Ursprung:

Im nordischen Bereich ist die Erdmutter zu Anfang noch jungfräulich.¹³³ Weiter südlich ist die Vorstellung von „Mutter Erde“ zwar immer noch lebendig, aber die Dame ist nicht mehr allein: Die Gaia der Griechen gebiert am laufenden Band Titanen und Zyklopen. Die sinnenfrohen Griechen hatten ihrer Gaia den sexbesessenen Uranos hinzugesellt, der mit seinen weiteren Zeugungsakten erst dann aufhört, nachdem ihn sein Sohn Chronos, der Herr der Zeit, entmannt hatte. Chronos selbst fürchtete, auf ähnliche Weise entmachtet zu werden und verschlang die Kinder seiner Schwester und Gattin Rheia unmittelbar nach der Geburt. Bis auf Zeus, den seine Mutter vor den Nachstellungen in eine Höhle in Sicherheit brachte. Dort trank das Kind die Milch der Ziege Amaltheia und wurde von den Bärinnen Helike und Kynosura behütet und erzogen. Zeus verbannte seinen Vater in die Unterwelt. Er dankte der Ziege und den beiden Bärenmüttern, indem er sie in den Nachthimmel hob. Merkwürdigerweise steht auch die Geburtskirche in Bethlehem über der Grotte, in der Jesus zur Welt gekommen sein soll.

Höhlen, Bären und der Geburtskanal als Alltagserfahrung sind ausreichend, die Mythologie von Mutter Erde und ihren gigantischen Kindern mit den titanischen Kräften zu begründen. Der Bärenkult offenbart aber noch mehr:

Hier berühren sich Jenseitsvorstellung, Totenkult und Fruchtbarkeitsritus in ähnlicher Weise wie bei der Erdbestattung. Auch unser eigenes Beerdigungsritual ist mit der Vorstellung von Fruchtbarkeit verknüpft. Was in den „Schoß“ der Erde eingebracht wird, wird leben und wachsen.

Die Höhlen, in denen der Neandertaler seine Begräbnisspuren hinterließ, waren folglich nicht ein Ort der reinen Trauer, sie waren der Quell eines Lebens, das zumindest nicht mit der Alltagserfahrung eines Neandertalers erklärbar war. Höhlen waren folglich die Orte, an die man einen Verstorbenen in der Hoffnung auf ein neues Leben im Jenseits oder in der Hoffnung auf eine Wiedergeburt gebracht hatte.

Freilich lassen sich für die von mir hier aufgestellte These kaum direkte Beweise finden:

An den Wänden der Höhlen von Shanidar, Mugharet es-Skhul, Mugharet et-Tabun oder anderen gibt es außer den „Lichtwesen“, die der Fackelschein spontan an die Höhlenwand zaubert, – nichts.

Der Neandertaler hat zwar Anhaltspunkte für Zeremonien hinterlassen, darunter sind allerdings keine, die man als Beschwichtigungsritual gegenüber den Geistern und Göttern deuten könnte.

Allerdings auch nichts, was darauf hindeuten könnte, daß die Neandertaler Ahnen, Geister oder Götter angerufen hätten, den nächsten Jagdzug er-

¹³³ Britta Verhagen, Götter am Morgenhimmel, Tübingen, Buenos Aires, Montevideo 1983, S. 34

folgreich sein zu lassen. Ihre Kultstätten geben uns keinen Hinweis auf derartige Zauberrituale.

Erst bei *Crô-Magnon* waren sie gang und gäbe und sind noch heute weltweit verbreitet. Selbst das Christentum kennt diesen Zauber: Beim Vaterunser kommt erst einmal das Signal der Bereitschaft zur Unterwerfung: „Dein Reich komme, Dein Wille geschehe...auch auf Erden.“ – Ein deutlicher Hinweis, daß der Mensch die Unterwerfung unter die Herrschaft Gottes erst in einer ungewissen Zukunft in Aussicht stellt. Und dann kommt der Forderungskatalog:

„Unser täglich Brot gib uns heute! Und vergib uns unsere Schuld!“

Darauf folgt die Stelle des Vaterunser, an der der Mensch seine Nähe zu Kain nicht mehr leugnen kann:

„Wie auch wir vergeben unseren Schuldigern!“ – Die wahren Absichten werden verschleiert. – Der „gottesfürchtige“ Präsident der Vereinigten Staaten von Amerika hat es nach dem 11. September 2001 auf den Punkt gebracht, als er sinngemäß verlautbarte: „*Gott mag vergeben, wir nicht.*“

Es wird auch gerne übersehen, daß erst nach der Ankündigung der Vergabung die schärfste Forderung folgt: „Und führe uns nicht in Versuchung!“: Es ist das Abschieben der Eigenverantwortung auf eine höhere Instanz, der man auf der einen Seite vertraut, auf der anderen Seite aber zutraut, Dinge anzuordnen oder zumindest zuzulassen, die man aus eigenem Antrieb wohl nicht tun würde. – Das „sondern erlöse uns von dem Bösen! –Denn Dein ist das Reich und die Kraft und die Herrlichkeit!“ – Beide Sätze sind nicht voneinander zu trennen, den sie beinhalten die bedingungslose Kapitulation vor der Fremdbestimmung, und zwar auch dann, wenn die dadurch ausgelöste eigene Handlung als Unrecht wahrgenommen wird; es wird erwartet, daß die „höchste“ Instanz den Befehl, den man widerwillig befolgt hat, als „Oberster Gerichtsherr“ wieder aufheben wird. – Und zum Schluß des Vaterunser wird dem lieben Gott nochmals so richtig Honig um den Bart geschmiert. „Von nun an bis in Ewigkeit.“ – Glauben Sie wirklich, daß der Allmächtige sich auf einen derart durchsichtigen Kuhhandel mit Menschen einläßt?

Alle Opfer, die Göttern, Geistern und Ahnen je dargebracht wurden, dienten nur dem einen Zweck, den Kräften der Natur einen Vertrag aufzuzwingen: „Wir geben Dir das, von dem wir meinen, daß Du es willst, damit Du das gibst, was wir wollen.“ – In seiner Orientierungslosigkeit überträgt und projiziert der moderne Mensch seinen Drang nach reziprokem Verhalten auch auf die Kräfte der Natur. „*Do ut des*“ – Ich gebe, damit Du gibst. Nach des Menschen Vorstellung soll auch im Verhältnis Mensch-Natur, Mensch-Gott das gegenseitige Vertragsverhältnis gelten, das die Juristen mit *Synallagma* betiteln. Dabei möchte freilich der Mensch die Allgemeinen Geschäftsbedingungen festlegen, ein Vorhaben, das von vornherein zum Scheitern verurteilt ist.

Neandertaler bestatteten ihre Toten auf „Blumenkissen“. Auch heute noch zählen in allen Teilen der Welt Blumen zu den beliebtesten Grabbeigaben. Seit vermutlich mehr als drei Millionen Jahren hatte es damals schon das blumengeschmückte Abschiedsritual der Hochzeit gegeben.¹³⁴ Die „Braut“ oder der „Bräutigam“ wurde aus den alten sozialen Bindungen in den Sozialverband einer Nachbarhorde entlassen, der Trennungsschmerz durch das Ritual gemindert. Es ist nahezu unausweichlich, daß unsere Vorfahren für den Todesfall ein der Hochzeit ähnliches Ritual entwickelten. Der Verlust eines Kindes ist immer ein Abschied; gleichgültig, ob es zukünftig in einer anderen Horde lebt oder im Jenseits. Die Verhaltensmuster der Brautwerbung und des sozialen Zusammenlebens sind

¹³⁴ siehe oben S.

überwiegend neotene Muster, sie leiten sich aus der Mutter-Kind-Beziehung ab. So ist es nun wirklich nicht verwunderlich, wenn die Abschiedsrituale Hochzeit und Bestattung einander ähnlich sind.

Die botanischen Grabbeigaben der Neandertaler zeigen, daß sie sehr fein zu differenzieren vermochten. Es fanden sich nämlich kaum Überreste von Pflanzen in den Höhlengräbern, die eßbare Früchte tragen.

All das läßt die Gedankenwelt der Neandertaler ein wenig erahnen. Sein Sozialverhalten war ganz und gar auf seine Artgenossen abgestimmt. Und, wie bei sozial lebenden Tieren üblich, war die Grundstimmung „freundlich“. An den Reviergrenzen der einzelnen Horden kam es durchaus zu Unstimmigkeiten, aber gewaltsamen Auseinandersetzungen wird man aus dem Weg gegangen sein. Das Prinzip des geringsten Zwangs schrieb auch damals jedem Hordenführer vor, keine Ausfälle bei den eigenen Gefährten zu riskieren.

Ich höre Widerspruch: Nach gängiger Lehrmeinung war dem Neandertaler als „Vormenschen“ jeglicher moralische Impetus fremd, er schwang die Keule und klopfte blind auf Steinen herum. Er beschwor keine Geister und Götter, brachte ihnen keine Opfer dar, weil ihm der für die Entwicklung entsprechender Vorstellungen erforderlich Intelligenzgrad abgesprochen wird. Deswegen gilt er nach wie vor als ein Wesen, dem menschliche Regungen und moralische Grundsätze fremd sind.

Nach der hier vertretenen Auffassung brauchte der Neandertaler die Rituale des „modernen“ Menschen nicht. Es war ihm noch möglich, auf die sozialen Signale seiner Mitmenschen instinktiv zu reagieren. Zumindest innerhalb der eigenen Gruppe wird er auf Weinen und andere Signale der Hilflosigkeit so reagiert haben, wie der Brutpflegetrieb es vorschrieb.

Ich will gar nicht bestreiten, daß es unmöglich wäre, dem Neandertaler die Begriffe Recht und Moral zu erläutern. Aber nicht aus dem Grund, der immer dafür angeführt wird, nämlich dessen „Dummheit“. Wenn er Recht und Moral nicht kannte, dann nur deshalb, weil er weder das eine noch das andere brauchte. Aus diesem Grunde hatte er es auch nicht nötig, die höheren Instanzen der Moral, nämlich die jeweils „zuständigen“ Geister, Götter und Dämonen anzurufen oder zu beschwichtigen. – Den freundlichen und fröhlichen Menschen aus dem Neandertal zu unterstellen, dumm und brutal gewesen zu sein, geht zu weit, offenbart im Gegenzug die Dummheit und die maßlose Überheblichkeit des „modernen“ Menschen.

Neandertaler hätten nie in Millionenstädten leben können. Sie kannten die zehn Gebote nicht; das Bürgerliche Gesetzbuch wäre ihnen so fremd vorgekommen wie die Zwölftafelgesetze Roms. Eine Gesetzgebung, sei sie göttlicher, sei sie menschlicher Natur, – die gab es im Neandertal nicht. Gesetze hatten die Neandertaler nicht, weil sie überflüssig gewesen wären. Diese Prothesen brauchte man nicht:

Der Kernbereich des BGB, die Zwölftafelgesetze und auch der Dekalog haben ihren natürlichen Ursprung tief im sogenannten limbischen System des Gehirns. Das wiederum ist merkwürdigerweise der entwicklungs geschichtlich älteste Hirnbereich. Wir teilen ihn nicht nur mit Schafen, Wölfen und Walen, wir teilen ihn auch mit Gänsen, Krähen, Krokodilen und Haien. Im limbischen System sitzt bei sozial lebenden Tieren das biologische „Sozialministerium“. Aber auch das natürliche „Justizministerium“ hat hier seinen Sitz. Deren Funktionsfähigkeit ist bei uns freilich erheblich beeinträchtigt. Beim Neandertaler war das wie gesagt noch anders.

Der Neandertaler war, wie seine und unsere bis dahin aufgetretenen Vorfahren Bestandteil seiner Umwelt, er war in sie eingebunden.

Demgegenüber ist der „moderne“ Mensch blind geworden für seine Lebensgrundlage, nämlich den Planeten Erde. Spätestens seit der Mensch sich anschickte, „den Weltraum zu erobern“, hat er die Bodenhaftung, seine Anbindung an den Planeten und seinen Respekt, seine Skrupel gegenüber dem Planeten und seinen Mitgeschöpfen offenbar vollends verloren. – Für die Worte „Respekt“ und „Skrupel“ benutzten die Römer ein und dasselbe Wort: „*religio*“. In diesem Wort vereinen sich das lateinische *re* = „zurück“ und *ligare* = binden. Die *religio* eines Pferdes ist das Zaumzeug. Der Glaube an die „Machbarkeit“ aller menschlichen Vorstellungen bis hin zur Besiedlung fremder Planeten und zum Klonen von Menschen offenbart die Zügellosigkeit des Menschen, die ihm immer wieder zum Verhängnis wird. Bei aller zur Schau getragenen Religiosität: Von *religio* ist weit und breit nichts mehr zu sehen. Der Mensch ist in Opposition zu seiner Natur und dem freundlichen Wesen seiner Ahnen gegangen.

Den kleinen Ausflug in die Gefühls- und Gedankenwelt des Neandertalers wollen wir damit beenden. Er hatte durchaus etwas Romantisches an sich, und wer je Latein gelernt hat, fühlt sich an die Verse *Ovids* erinnert, mit der dieser die Beschreibung des ersten, des goldenen Zeitalters einleitet:

*Aurea prima sata est aetas quae vindice nullo
Sponte sua sine lege fidem rectumque colebat
Poena metusque aberant nec verba minantia fixo
Aere ligabantur nec supplex turba timebat
Judicis ora sui sed erant sine iudice tuti*

*(Und es entstand die erste, die goldene Zeit: ohne Rächer,
Ohne Gesetz, von selber bewahrte man Treue und Anstand.
Strafe und Angst waren fern; kein Text von drohenden Worten
Stand an den Wänden auf Tafeln von Erz; es fürchtete keine
Flehende Schar ihren Richter: man war ohne Rächer gesichert).¹³⁵*

Diese Worte dürfte sich *Ovid* kaum aus den Fingern gesogen haben. Wahrscheinlicher ist, daß er sie uralten Erzählungen und Märchen entnommen hat, die man sich auch im antiken Rom erzählte. Bislang konnte ich keine Parallele zu dieser Geschichte finden, aber einen deutlichen Hinweis auf ein seit Urzeiten bestehendes globales Handels- und Informationsnetz. In der den obigen Versen vorangehenden Schöpfungsgeschichte beschreibt *Ovid* nicht nur genau die Kugelgestalt der Erde, er gibt auch die fünf Klimazonen von Pol zu Pol exakt wider. Woher sollte *Ovid* das wissen, wenn nicht aus Erzählungen. Die Beschreibung der fünf Klimazonen finden Sie übrigens auch bei *Cicero*:

Obgleich ich dies bewundere, lenke ich dennoch meine Augen immer wieder auf die Erde zurück. Da sagte Africanus: „Ich merke, du betrachtest auch jetzt Heimat und Wohnsitz der Menschen; wenn dir dieser, wie er in Wirklichkeit ist, klein erscheint, dann sollst du immer das himmlische Geschehen da schauen, jenes menschliche aber verachten. Denn welche Berühmtheit im Munde der Menschen oder welchen erstrebenswerten Ruhm kannst du gewinnen? Du siehst, man wohnt auf der Erde nur an seltenen und begrenzten Orten, und selbst auf den Flecken sozusagen, wo man wohnt, liegen weite Einöden dazwischen; die Bewohner sind nicht nur so getrennt, daß nichts unter ihnen selber von einem zum anderen gelangen kann, sondern teils stehen sie für euch da als Gegen-

¹³⁵ *Ovid*; *Metamorphosen*, in der Übersetzung von Hermann Breitenbach, Zürich 1958 (in korrekter Übersetzung müßte das vorletzte Wort „Richter“ heißen, den *iudex* = Richter)

bewohner, teils als Nebenbewohner, teils sogar als Antipoden. Von diesen aber könnt ihr sicherlich keinerlei Ruhm erwarten.

Du siehst aber eben diese Erde gleichsam mit einigen Gürteln umwunden und umgeben, von denen du die zwei am meisten von einander entgegengesetzten und auf die Himmelspole von beiden Seiten her gestützten im Frost erstarret erblickst, jenen mittleren aber und größten von der Glut der Sonn ausgedörret. Zwei sind bewohnbar, von denen jener südliche, dessen Bewohner euch entgegengesetzt die Spuren setzen, nichts mit eurem Geschlecht zu tun hat; dieser andere aber da, nach dem Norden gelegen, den ihr bewohnt, sieh, in welchem schmalen Streifen er zu euch in Beziehung steht! Die ganze Erde nämlich, die von euch bewohnt wird, eng nach den Polen hin, nach den Seiten zu breiter, ist eine Art kleiner Insel, umflossen von jenem Meer, das ihr Atlantik, das ihr groß, das ihr Ozean nennt auf Erden, der wie du siehst, trotz seines gewaltigen Namens dennoch klein ist.¹³⁶

Auch hier haben wir den Hinweis auf ein seit unvordenklichen Zeiten bestehendes weltweites Handelsnetz. Durch die Entstehung der Staaten und Reiche war dieses freilich erheblich gestört worden. Ein weltumspannendes Handelsnetz ohne internationale Gerichtsbarkeit. Menschen, die keinen Richter brauchten, wahrlich ein goldenes Zeitalter, selbst dann, wenn es von Dichtern und Berichterstattern romantisch verklärt wurde.

Neben dem romantischen Aspekt hat die Verlagerung des Goldenen Zeitalters ins Neandertal etwas knallhart Physikalisches. Denn die instinktive Bindung eines Lebewesens an seinen Sozial- und Sexualpartner folgt dem Prinzip des geringsten Zwangs. Das Romantische folgt allein daraus, daß uns die Handlungsimpulse nicht gänzlich abhanden gekommen sind. Sie haben sich bei den meisten von uns bis auf den heutigen Tag erhalten. Leider, so muß man es wohl sagen, nicht mehr zwingend.

Das wiederum ist es, was den Menschen als von der Natur abgehoben erscheinen läßt. Er hat seine Anbindung an die eigene Natur verloren. Und das ist gewiß kein Fortschritt.

Der Abbau der sozialen Instinkte und der Verlust der Tötungshemmung gegenüber dem Sozialpartner führten aber auch zur Aufhebung der Grenzen des Menschen zu seinen Jagdobjekten. Er ist in der Lage, Tiere an sich zu binden, ihnen Namen zu geben, sie aufzupäppeln und anschließend umzubringen. Der Vollzug von Menschenopfer und Todesstrafe haben hier ebenfalls ihren Ursprung.

– Egal, wo man im übrigen Tierreich hinschaut, bei sozial lebenden Organismen ist die Bindung an den Sozialpartner so fest, daß diesem unter normalen Bedingungen kein Haar gekrümmt wird. In aller Regel gibt es ein Alpha-Tier, an dessen Verhalten sich alle anderen Mitglieder der Gemeinschaft orientieren und das für Ruhe innerhalb des Rudels, der Schar oder der Herde sorgt. – Beim „modernen“ Menschen fehlt diese Bindung, die „Autorität“ ist gespalten und damit hebt sich der Vorhang für der Tragödie zweiten Teil, nämlich für die Suche nach eindeutiger Autorität, die auch in der Ära des Internet immer noch andauert. – Aber die Diskussion dieses Problems steht ganz am Ende unserer Reise, ich will sie hier nicht vorwegnehmen.

Die geschriebene Geschichte umfaßt wenig mehr als hundert Menschenalter. Die Geschichte der Bewohner von Bottleneck überstreicht gut und gerne 1000 Menschenalter. – Eintausend Menschenalter, Zeit genug, sein Aussehen so zu verändern, daß einen die anderen nicht wiedererkennen. Zeit genug, um nach dem Ende der Sintflut als *Crô-Magnon* wie aus dem Nichts aufzutauchen.

¹³⁶ Cicero, der Staat, VI, 19f, zitiert nach Rainer Beer, Reinbek 1967

Vor 70.000 setzte die bislang letzte Eiszeit ein. Der Meeresspiegel begann zu sinken. Allmählich fiel damit auch der geflutete Bereich zwischen Bottleneck und Afrika wieder trocken.

Cro-Magnon wartete allerdings nicht bis zu dem Tag, an dem er den Weg zu Fuß zurücklegen konnte. Er kam vorher, denn er verfügte über eine Erfindung, die ihn befähigte, auch das kleinste und entlegenste Archipel zu besiedeln. Diese Erfindung wird wohl als so selbstverständlich angesehen, daß ich sie in keiner Zeittafel der menschlichen Kulturgeschichte gefunden habe. Es handelt sich um das Boot. Es ist tatsächlich so selbstverständlich, daß es selbst den großen Entdeckern nicht einmal auffiel. Und nicht einmal Ihnen ist aufgefallen, das es dazu dienen kann, eine Reise durch die Zeit zu unternehmen. Wo immer Columbus, Captain Cook und alle anderen auch hinkamen, das Boot war schon da. Wie selbstverständlich benutzten die Ureinwohner die Wasserwege. Die Erklärung dafür liegt auf der Hand. Das Boot war es, das die ersten *Crô-Magnon* von ihrer Insel forttrug. Die Arche Noah stellt damit lediglich ein Symbol für den Weg dar, den die heutige Menschheit nahm, und der ihr Inseldasein beenden sollte.

Welcher Umstand aber führte zur Erfindung des Boots? – Zwei Szenarien sind denkbar:

Erstens: Mit dem allmählichen Absinken von Temperatur und Meeresspiegel änderten sich Wasserflora und -fauna. Fische, die unseren Vorfahren als Nahrung dienten, verschwanden aus den ufernahen Gewässern, so daß sie schwerer zu erreichen waren. Daß Holz schwimmt, dürfte auch den damaligen Menschen bekannt gewesen sein. Sobald das Bedürfnis entstanden war, sich weiter auf das Wasser hinauszuwagen, um an begehrte Nahrungsmittel zu gelangen, lag die Erfindung entsprechender Hilfsmittel geradezu in der Luft.

Zweitens: Mit dem Ansteigen des Meeresspiegels vergrößerte sich der scheinbare Abstand zwischen Insel und Festland. Die Erdkrümmung sorgte ab einem gewissen Wasserstand für das Abreißen der Sichtverbindung; scheinbar war das Festland hinter dem Horizont verschwunden. Das Absinken des Meeresspiegels bewirkte den umgekehrten Effekt: das Festland geriet wieder ins Blickfeld der Menschen. Und da wollten sie hin und begannen, einen Weg zu suchen und erfanden das Boot. Das wäre ein steinzeitliches Analogon zur Raumfahrt.

Mir persönlich erscheint die erstgenannte Alternative plausibler. *Crô-Magnon* dürfte sich angesichts der eingetretenen „Klimakatastrophe“ wenig für Steinzeit-Science-Fiction interessiert haben. Von der Klimaveränderung waren schließlich nicht nur Meeresflora und -fauna betroffen, sondern auch die ihm als Nahrung dienenden Landpflanzen und -tiere. Es wird schließlich wieder einmal eine Verknappung der Ressourcen gewesen sein, die den Menschen dazu bewog, weit vom Ufer entfernt auf Nahrungssuche zu gehen.

Möglicherweise ist es an der Zeit, das sagenumwobene Atlantis ins Spiel zu bringen. Atlantis soll im Meer verschwunden sein und unermesslich reich gewesen sein. Atlantis und die Sintflut – zwei Aspekte derselben Geschichte?

Tatsache ist, daß die ersten *Crô-Magnon*, die von Bottleneck das Festland erreichten, jenen Reichtum wiederfanden, den ihnen möglicherweise die Sage verheißen hatte:

Der Zeitpunkt der zweiten Bevölkerungsexplosion war unausweichlich gekommen. Im Gegensatz zur ersten erfaßte diese innerhalb kurzer Zeit tatsächlich den ganzen Planeten. Das wiederum ist die unausweichliche Konsequenz der logistischen Funktion, die den „modernen“ Menschen

mit seinen Booten in alle Lebensräume preßte, in denen er Nahrung finden kann. Aus diesem Grunde bleibt ihm allein die Antarktis als Lebensraum verschlossen. – Da gibt es für ihn nichts zu holen.

Mit der Ankunft der ersten *Crô-Magnon* bekam der Neandertaler ein Problem, nämlich das Exozooenproblem: gelangen Organismen in einen Lebensraum, in dem sie keine „natürlichen Feinde“ haben, breiten sie sich explosionsartig aus. Der Neandertaler, das zeigt sein Aussterben, hatte *Crô-Magnon* nichts entgegenzusetzen. Unter Zuhilfenahme der aus der geschriebenen Geschichte bekannten Muster lassen wir den Film einmal ablaufen:

Das Wasser wich, die Sintflut hatte ihr Ende. Land war in Sicht, und man konnte es erreichen, bevor die Landverbindung endgültig wiederhergestellt war.

Als die ersten „modernen“ Menschen das Festland erreichten, war das Schicksal des „klassischen“ Neandertalers, des letzten wirklichen Menschen besiegelt. Ich benutze das Wort „wirklich“ ganz bewußt, denn der Neandertaler war, wie wir gesehen haben, noch instinktmäßig mit seiner Umwelt und seinen Mitmenschen verbunden.

Im Neandertal, das können sie mir glauben, ging es damals fröhlicher zu als heute. Eines Tages freilich muß den Ureinwohnern das Lachen im Halse stecken geblieben sein: spätestens an dem Tag, als sie durch den „modernen“ Menschen „entdeckt“ wurden. Denn für die plattgesichtigen Neuankömmlinge dürften Neandertaler keinen höheren Stellenwert genossen haben als Pygmäen für die belgische Kolonialverwaltung: Pygmäen galten bis in die dreißiger Jahre des vergangenen Jahrhunderts für deren Beamte als zur „Fauna des Waldes“ gehörig. Der Neandertaler als „Raubtier“, – eine etwas ungewöhnliche, aber nicht unrealistische Vorstellung. Man denke nur an das Schicksal der Indianer und das der Aborigines Australiens.

Damit aber nicht genug. Die Abenteurer, die sich als erste in Richtung Neuland aufmachten, wußten von geradezu unermeßlichem Reichtum zu berichten. Neandertaler waren reiche Leute, und sie waren faul: War man selbst doch gezwungen, aus einem Pfund Feuerstein oder vergleichbarem Material mühselig zwölf Meter Klingenlänge herauszuarbeiten, gingen Neandertaler geradezu verschwenderisch mit dem Material um. Sie begnügten sich mit einem Meter Klingenlänge. Ihre Steinwerkzeuge waren groß. Folglich gönnten sich Neandertaler den Luxus, den Rohstoff für elf Meter Klingenlänge einfach mit sich herumzutragen. Und sie hatten ihren Werkzeugkasten in atemberaubend kurzer Zeit gefüllt. Das weckt natürlich Begehrlichkeiten.

Wie erlangt man in einer solchen Situation das Objekt seiner Begierde? – Der „moderne“ Mensch hatte damals nicht einmal Glasperlen, die er den „primitiven“ Neandertalern zum vermeintlichen „Tausch“ hätte anbieten können. Sein handwerkliches Können war bei Neandertalern nicht unbedingt gefragt. Die „Gaumenfreuden“ der Insel dürften auch nur bei Liebhabern exotischer Genüsse Anklang gefunden haben. Wie, ich wiederhole die Frage, kommt man an die begehrten Objekte? – Die geschriebene Geschichte und die Archive der Justiz in aller Welt geben die Antwort: Dinge, die ein anderer nicht ohne Gegenleistung hergeben will, wechseln häufig gewaltsam den Besitzer.

Es dauerte seine Zeit, bis sich die Sage vom „Eldorado“ der Vorzeit herumgesprochen hatte. Geraubte oder getauschte „Importe“ vom Festland ließen mehr Kinder erwachsen werden als vergangene Zeitalter.

Bibel, Völkerwanderung, Wikingerzüge und erst recht die „Besiedlung“ Amerikas lassen erahnen, was dann geschah: Man nahm Sack und Pack,

Kind und Federvieh, bestieg den Einbaum und zog ins prähistorische Gelobte Land.

Unsere Vorfäter und -mütter breiteten sich mit zunehmender Geschwindigkeit über den Planeten aus. Es wäre lebensfremd anzunehmen, daß es zu keinen Vermischungen der Varianten gekommen wäre. Wenn eine Neandertalerfrau an einem *Crô-Magnon* Gefallen fand, wird sie sich ihm nicht verweigert haben. Ebenso konnte ein *Crô-Magnon* – Mädchen, das sich in einen Neandertaler verliebt hatte, sich auch durch strengste Strafen nicht davon abhalten lassen, mit einem Neandertaler das Lager zu teilen. Dummerweise werden die Mischlinge eher in den Horden der Neandertaler Aufnahme gefunden haben als in den Horden der *Crô-Magnon*. Aufgrund ihrer instinktiven Reaktion konnten Neandertaler wohl nicht anders, als die Kinder der Fremden anzunehmen, sie konnten wohl auch nicht anders, als die Frauen wieder aufzunehmen, die in den Horden der „Plattgesichter“ nicht willkommen waren. – Ähnliche Verhaltensmuster gibt es heute noch. Sie traten vor allem in Südafrika und in den Südstaaten der USA auf; sie traten auch als Folge der nationalsozialistischen Rassegesetze auf. Noch heute leben in Deutschland, Japan und Vietnam Mischlinge, die man „Besatzungskinder“ nennt und deren Väter sich getrollt haben. Und noch heute werden in Norwegen Kinder von deutschen Besatzungssoldaten diskriminiert.– Die geschriebene Geschichte ist aber auch voll davon, daß solche Kinder oft auch Kinder der Gewalt und nicht der Liebe sind.

Nach rund fünfzigtausend Jahren ungebremster Ausbreitung wurde für eine Daseinsweise als Jäger und Sammler der Platz knapp. – Historiker beschreiben diesen Vorgang als Seßhaftwerdung oder „neolithische Revolution“. Geschichtslehrer und Geschichtsbücher tradieren seit eh und je, der Prozeß der „Seßhaftwerdung“ hätte sich vor rund 8000 Jahren erstmals in Mesopotamien vollzogen. Zwischen Mesopotamien und den frühen Metropolen auf dem amerikanischen Kontinent liegen rund 8.000 Kilometer; aber auch in Amerika gab es schon vor Jahrtausenden Völker, die nicht nur seßhaft waren, sondern vielmehr Staaten bildeten; – wie auf dem „alten“ Kontinent. Die Frage nach dem „Warum“ ließen meine Geschichtslehrer unbeantwortet. Auch die von mir zu Rate gezogenen Bücher ließen die Antwort auf diese Frage offen. Es mag jemanden geben, der eine Antwort weiß, die plausibler ist als meine Vermutung:

Die seßhafte Lebensweise begünstigte in Verbindung mit der Verkümmern der sozialen Instinkte die Entstehung von Gemeinschaften, deren Größe über die der ursprünglichen Horde (ca. 25 bis 50 Individuen) hinausreichte. Es liegt auf der Hand, daß die ärgsten „Sozialkrüppel“ in die Anführerpositionen drängten. Ohne Skrupel mordet sich leichter, der „Nebenbuhler“ wird auf Dauer ausgeschaltet. Das schindet Eindruck bei niederen sozialen Rängen. Die Vorstellung von der Göttlichkeit des Herrschers breitete sich in den Köpfen der Menschen aus. Die Erfüllung der Begierden Einzelner wurde kollektiviert; – Das Zeitalter der Kriege begann; und es ist noch lange nicht zuende.

Ähnlich sah es in der „neuen Welt“ aus. Das Plündern und Morden war auch dort vor Kolumbus an der Tagesordnung. Eroberungen zu Lande waren auch jenseits des Atlantiks keine Seltenheit. Die Vorstellung einer Personalunion von Herrscher und Gott war auch den frühen Hochkulturen Mittelamerikas nicht fremd.

Und noch heute umgibt der Nimbus des Göttlichen die „Mächtigen“ dieser Welt. Die markantesten Beispiele für diesen Nimbus sind Caesar, Lincoln und Kennedy. Sie wurden jeweils auf dem Höhepunkt ihrer Macht „ins Jenseits befördert“. – Allein schon die Verwendung dieses Begriffes in Verbindung mit den Namen ruft unwillkürlich einen unheimlichen Wi-

derwillen hervor. Dabei fand tatsächlich nichts anderes statt, was Alltag in dieser Welt ist. Ein Mensch wurde erstochen oder erschossen.

Der Weg führte vom Herrschergott über das Gottesgnadentum zu den „Sonnenkönigen“ auf Zeit, die je nach Verfassung des Staates Präsident, Premierminister, Kanzler oder Ministerpräsident genannt werden. Die Klammer zwischen Gottähnlichkeit und den sogenannten westlichen Demokratien bilden einerseits das Militär, jenes weithin sichtbare Symbol der Macht des „Herrschers“ über Leben und Tod, andererseits der „Staatshaushalt“:

***Merkantilismus** (von lat. mercator = Kaufmann) ist das wirtschaftspolitische System der absolutistischen Staaten des 16. bis 18. Jahrhunderts. Der Staat nahm in dieser Zeit starken Einfluß auf die Wirtschaft, um mit ihrer Hilfe den nationalen (volkswirtschaftlichen) Reichtum zu vergrößern und die Macht des Staates zu erhöhen. Die Grundüberlegung der Merkantilisten bestand darin, daß Staatsreichtum mit hohen Edelmetallbeständen gleichzusetzen sei. Daher war die Wirtschaftspolitik darauf ausgerichtet, alles zu fördern und zu unterstützen, was Geld und Edelmetalle ins Land brachte. Als Ziel galt daher eine aktive Handelsbilanz, also ein Überschuß der Ausfuhr über die Einfuhr. Dies sollte unter anderem erreicht werden durch Ausfuhr hochwertiger Fertigwaren, Exportprämien, Einfuhrverbote und -zölle (Zoll), billigen Bezug der Rohstoffe aus eigenen Kolonien und gezielte Bevölkerungspolitik (mehr Arbeitskräfte).*

In Deutschland, bzw. in den nach dem Dreißigjährigen Krieg auf deutschem Boden entstandenen auf deutschem Boden, entwickelte sich eine besondere Art des Merkantilismus, die Kameralismus genannt wird (von lat. camera = Kammer, gemeint ist die Schatzkammer der Fürsten). Beim Kameralismus, der „Lehre vom fürstlichen Staatshaushalt“ kam es darauf an, möglichst hohe fürstliche Staatseinkünfte zu erzielen, um die Staatsausgaben (z.B. Besoldung des Militärs und der Beamten, Finanzierung des Baus von Schlössern) decken zu können. Die Steuer wird in dieser Zeit zu einer ständigen Einrichtung. Noch heute ist die staatliche Verwaltung nach den Grundsätzen des Kameralismus gestaltet. (Kameralistische Buchführung bei Behörden).

Bedeutende politische Vertreter des Merkantilismus waren in Frankreich Ludwig XIV und sein Finanzminister J.B. Colbert, in Preußen Friedrich der Große und in England Oliver Cromwell. Auf den Merkantilismus folgte der Liberalismus. (Kapitalismus)¹³⁷

– „Einfache Antworten auf schwierige Fragen“, so lautet der Untertitel des „Jugendlexikons Wirtschaft“, dem dieser Text entnommen ist.

Ganz zu Anfang hatten wir eine verblüffend einfache Antwort auf die Frage gefunden, warum die „unsichtbare Hand des Adam Smith gelegentlich kräftige Ohrfeigen austeilt und waren zu dem Schluß gelangt, daß auch die kapitalistische Wirtschaftstheorie das Wesen des Menschen verkennt und ihn in unzulässiger Weise auf das egoistische Verhalten des Kain reduziert:

„Auch in der Marktwirtschaft sind also unsere drei Variablen zu finden, die sich gegenseitig beeinflussen. Ihr Zusammenwirken ist das, was der Nationalökonom Adam Smith als „unsichtbare Hand“ bezeichnet. „Wenn jeder seine Erwerbstätigkeit so ausrichtet, daß die Größte Wertschöpfung erfolgt, denkt er nur an seinen eigenen Vorteil, und dabei wird er, wie in vielen anderen Fällen auch von einer unsichtbaren Hand geleitet, einem Zweck zu dienen, der nicht in seiner Absicht lag.“ Diese un-

¹³⁷ Horst Günter, Jugendlexikon Wirtschaft, Reinbek 1975

sichtbare Hand wird auch als ökonomische Vernunft bezeichnet. Nach mehr als zweihundert Jahren geisterhaften Daseins hat die unsichtbare Hand Profil gewonnen, sie ist ein Aspekt des deterministischen Chaos, Fingerabdruck eines sogenannten nichtlinearen dynamischen Systems. Es ist also durchaus kein Wunder, daß es Wirtschaftswissenschaftler mit ihren Prognosen ähnlich schwer haben wie Meteorologen. Das System entzieht sich der exakten Berechnung. ¹³⁸

Und damit haben wir den Weg, auch eine einfache Antwort auf die Frage zu finden, warum in der Zeit nach der französischen Revolution die Kriege an Heftigkeit zugenommen haben:

Discoverys Bug ist zu Beginn des 18. Jahrhunderts nur noch 30 Zentimeter von der Gegenwart entfernt. Vor uns tut sich der Schleier der Aufklärung auf. Unter der Last absolutistischer Herrscher meldeten sich die Grundbedürfnisse des Menschen unüberhörbar zu Wort. Sie tauchen unter dem Begriff „Menschenrechte“ wieder auf: Das Gedankengut der Aufklärung schwappte über den „großen Teich“ und führte zum Entstehen der Vereinigten Staaten von Amerika. Interessanterweise entbrannte der Streit zwischen dem englischen Mutterland und den Kolonien 1865 nach dem Erlaß der „Stempelakte“, womit die britische Krone Steuern auf Beurkundungen erhob. 8 Jahre später protestierten die Bürger Bostons gegen die Einführung der Teesteuer, dieser Protest ging 1773 als „Boston Tea Party“ in die Geschichte ein. 1776 verabschiedete der 2. Kontinentalkongreß die Unabhängigkeitserklärung, die u.a. feststellt:

... „daß alle Menschen gleich geschaffen worden sind, daß sie von ihrem Schöpfer mit bestimmten, unveräußerlichen Rechten ausgestattet worden sind, wozu das Leben, die Freiheit und das Streben nach Glück gehören.“

Mit der Gründung der USA trat eine unheilvolle Idee ihren Siegeszug an, nämlich die Idee der Bevölkerung eines Landes als „Nation“. Anlässlich des Stempelaktenkongresses soll ein Abgeordneter aus South-Carolina gesagt haben: „Dieser Kontinent sollte keine Neuengländer, keine New Yorker mehr kennen, sondern uns alle nur als Amerikaner.“ ¹³⁹

Der Gedanke schwappte über den großen Teich; – Napoleons Truppen überrannten als Soldaten der „Grande Nation“ wenig später fast ganz Europa. Wie konnte es dazu kommen, daß nur knapp 140 Jahre später deutsche Truppen vor den Toren Moskaus standen?

Anlässlich des Stempelaktenkongresses 1765 flackerte die winzige Flamme der Freiheit auf, die jedoch durch die Mächtigen sofort wieder ausgetreten wurde: 27 Abgeordnete aus 9 Kolonien verabschiedeten den Beschluß, „es sei ein untrennbarer Bestandteil eines Volkes, daß ihm keine Steuern auferlegt werden dürfen, außer mit seiner eigenen Zustimmung.“ ¹⁴⁰

Soweit ersichtlich, ist dies die erste und letzte politische Erwähnung des wichtigsten Axioms in der Jurisprudenz und Grundlage jeder Freiheit:

Nemo plus ius transferre potest quam ipse habet. – Niemand kann mehr Rechte auf einen anderen übertragen, als er selbst hat.

¹³⁸ Sieh oben S. (die drei Variablen sind Spannungsverhältnis zwischen Angebot und Bedarf, Preis als Widerstand und Nachfrage als tatsächlicher Energiefluß)

¹³⁹ Valentin, Illustrierte Weltgeschichte, Band III, Köln 1976, S. 829

¹⁴⁰ Valentin, aaO

Axiom ein Satz, der weder bewiesen noch falsifiziert werden kann. Und der Satz, daß niemand mehr Rechte übertragen kann, als er selbst hat, teilt das Schicksal der übrigen Axiome. Habe ich ein übertragbares Recht, kann ich es übertragen; habe ich aber ein Recht nicht, kann ich es auch nicht übertragen. Mein Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit kann ich nicht übertragen, denn niemand außer mir kann es ausüben. Voraussetzung für die Unübertragbarkeit dieses Rechts ist freilich, daß es überhaupt existiert. Daß dieses Recht existiert, leitet sich nicht aus Artikel 2 des Grundgesetzes her, der dieses Recht garantieren soll, sondern aus dem Recht auf Notwehr. Es ist das älteste und urtümlichste Recht überhaupt. Jeder auf Erden existierende Organismus hat das Recht, sich seiner Haut zu wehren. Auch der Mensch. Niemand hat das Recht, einen anderen Menschen zu töten, es sei denn im Rahmen der Selbstverteidigung. Da es das Recht zu töten nicht gibt, kann es auch niemand auf einen anderen übertragen, auch nicht auf das Kollektiv. Todesstrafe und Krieg sind und bleiben die Überreste der feudalistischen Traditionen, mit denen zu brechen man bei Gründung der Vereinigten Staaten von Amerika versäumt hat. Todesstrafe und Krieg, im alten Rom wurden sie repräsentiert durch die Rutenbündel (Fasces) der Liktoren und die Legionen. Sie waren für alle das Zeichen der Macht über Leben und Tod. Sie nicht beseitigt zu haben, das ist der erste genetische Defekt der „westlichen“ Demokratien.

Das 7. Gebot sagt: **Du sollst nicht stehlen!** In die Sprache der Verhaltensbiologie übersetzt heißt das: Verhalte Dich gegenüber deinen Mitmenschen reziprok. Das bedeutet nicht anderes, als daß niemand das Recht hat, einem anderen etwas wegzunehmen, ohne ihm einen angemessene Gegenleistung zu gewähren. Da niemand das Recht zu stehlen hat, kann dieses Recht nicht auf Dritte übertragen werden. Auch nicht durch Wahlen auf Parlamente oder Regierungen. Es gibt Gemeinschaftsaufgaben, für die jeder seinen Beitrag leisten muß. Aber nicht alles, was als „Aufgabe des Staates“ betrachtet wird, ist auch Gemeinschaftsaufgabe. Das zu verkennen, ist der zweite genetische Defekt der „westlichen“ Demokratien, der fürchterliche Folgen haben sollte:

Am 4. 7. 1776 erklärten sich die britischen Kolonien für unabhängig, die Vereinigten Staaten von Amerika traten in die Welt. – Für die britische Krone ein Akt des Terrorismus. Zwischen London und New York liegt der Atlantik, zwischen London und Dublin nur die irische See. Ostern 1916 wagten die Iren einen der vielen Vorstöße, sich vom Joch der britischen Krone zu befreien. Diesmal mit Hilfe des deutschen Kaisers. Der Osteraufstand scheiterte, die „Rebellen“, die man erwischte hatte, wurden an die Wand gestellt. In der Folgezeit bekämpften britische Truppen den „Terrorismus“ in verblüffend ähnlicher Weise wie heute die israelische Armee. – Wären die Briten Anno 1776 der Herren George Washington und Thomas Jefferson, um nur zwei berühmte Namen zu nennen, habhaft geworden, diese wären am Galgen gelandet und wie Osama bin Laden als „Terroristen“ in die Geschichtsbücher eingegangen.

Der sich an die Loslösung vom „Mutterland“ anschließende Unabhängigkeitskrieg mußte finanziert werden, natürlich durch Steuern. Der Krieg war nach kurzer Zeit vorüber, die Steuern aber blieben. Auch das Steuerzahlen kann schließlich zur Gewohnheit werden, die man nicht mehr hinterfragt! Das britische Weltreich hatte eine gewaltige Schlappe erlitten. Aber nun hatten auch die Europäer gesehen, daß es möglich war, das Joch der absoluten Herrscher abzuschütteln.

Discovery rückt seitdem gerade einmal einen Zentimeter weiter vor, da ist Ludwig XVI. von Frankreich ist pleite. Er bekommt keine Kredite mehr. Das eigene Volk läßt sich nicht weiter auspressen, die französische Revolution nimmt ihren Lauf. Wenn man es genau nimmt, folgt Diktatur auf Diktatur, bis nach 7mm diese bei Napoleon hängenbleibt.

1798 erfindet in England William Pitt der Jüngere die Einkommensteuer. Die Ära Napoleon bringt freilich nicht nur diesen Kaperbrief für die Herrscher der Staaten hervor, sie verschafft den Fürsten auch Zugriff auf Massenheere ungeahnter Größe: die allgemeine Wehrpflicht wird eingeführt. Fortan wurde zunächst in Europa, später in der ganzen Welt für das „Vaterland“ gestorben. An die Stelle des den Sold zahlenden Fürsten trat der „Steuerzahler.“ Damit wurden alle, aber auch wirklich alle Lasten, die ein Krieg mit sich bringt, auf die Allgemeinheit abgewälzt. Das Anzetteln gigantischer Feldzüge war damit möglich geworden und wurde in der Folge auch in die Tat umgesetzt – ohne Risiko für die „Fürsten“, ohne finanzielle und persönliche Folgen für die „Kriegsherren“.

In den vorangegangenen Jahrtausenden hatten Soldaten von dem Sold, den ihnen ihr „Dienstherr“ gewährte und dem, was sie im Krieg erbeuten konnten, gelebt. Durch die Überlagerung der Systeme Militär und Steuern fingen sie an, sich gewissermaßen selbst zu finanzieren und darüber hinaus das Volk, das sie „verteidigen“ sollten, auszu-beuten. Die Überlagerung von Plünderung und Befehlsgewalt ergab eine explosive Mischung, die sich wieder und wieder in den großen sozialen Turbulenzen der Kriege entladen hat:

Obwohl alle „Fürsten“ und „Führer“ der westlichen Welt das Wort „Menschenrechte“ im Munde tragen, sind sie es, die diese mit Steuern und Militär am meisten bedrohen:

Steuern sind ein Teil der öffentlichen Abgaben. Man versteht darunter einmalige oder laufende Geldleistungen an den Staat (Bund, Länder, Gemeinden) und auch an Kirchen (Kirchensteuer). Der Steuerzahler (private Haushalte, Unternehmen) hat keinen Anspruch auf eine bestimmte Gegenleistung.¹⁴¹

Gerade der fehlende Anspruch auf Gegenleistung zeigt die Menschenrechtswidrigkeit des kameralistischen Systems. Menschenrechte sind keine Erfindung der Aufklärung. Sie korrespondieren vielmehr mit gemeinschaftsbezogenen Grundbedürfnissen des Menschen. Dazu zählt nun einmal auch der Austausch von Leistung und Gegenleistung. Über Jahrmillionen hatte diese Neigung die Kraft eines Instinkts. – Anderenfalls hätten sich unsere Vorfahren im ständigen Streit um Beute rasch gegenseitig ausgelöscht. – So wie wir, die wir in allen Teilen der Welt mehr Energie für die Unterhaltung von Truppen aufwenden als zur Versorgung von Alten, Kranken und für die Bildung der Kindern. Nimmt man nur das Geld, das der Unterhalt eines einzigen Flugzeugträgers allein in Friedenszeiten kostet. Wieviel Rentnern könnte wohl man aus dieser Summe eine monatliche Rente von € 1.500,- bezahlen? Und welcher Präsident, Premierminister oder Kanzler könnte sich einen Flugzeugträger leisten, wenn er ihn selbst finanzieren müßte?

Als Folge der französischen Revolution gab es plötzlich nicht mehr allein ein „auserwähltes Volk“, sie schossen wie Pilze aus dem Boden. Und jede „Nation“ verfiel in eine Art kollektiven Verfolgungswahn, sie mußte sich durch verstärkte Rüstung gegen den „bösen

¹⁴¹ Günter aaO, S 158

Feind“ wappnen. Dieser Wahn will auch heute noch kein Ende nehmen, wie die Kriege im früheren Jugoslawien gezeigt haben und der Konflikt zwischen Israel und Palästinenser heute noch deutlich macht.

Karl Jaspers hat den Wahn anhand seiner „*unvergleichlichen subjektiven Gewißheit*“, seiner „*Unbeeinflußbarkeit durch Erfahrung und zwingende Schlüsse*“ sowie die „*Unmöglichkeit des Inhalts*“ zu charakterisieren versucht. – Vor dem Hintergrund der Evolution erscheinen die „Nationen“ tatsächlich als eine Art Wahn. Dabei sind sie lediglich gigantische Traditionsvereine mit Zwangsmitgliedschaft und Zwangsbeiträgen. Eine „Nation“ oder ein „Staat“ unterscheidet sich qualitativ daher kaum von Fußball- oder Schützenvereinen, mit dem Unterschied, daß man von Geburt an dabei ist und nicht austreten kann. Die weitgehende Beseitigung der Grenzen in Europa wird von den „Nationen“ Europas am Ende tatsächlich nicht viel übriglassen. Wenigstens in diesem Teil der Welt ist der Wahn von der „Nation“ endgültig auf dem Rückzug. In anderen Erdteilen sieht dies freilich anders aus:

Nach dem Zusammenbruch der Kolonialreiche ahmten die neuen Fürsten der neu entstandenen „Staaten“ die Verhaltensmuster der europäischen Fürsten nach, mit verheerenden Folgen für die Bevölkerung. Die Menschen hungern, die Fürsten kaufen fleißig Waffen. Und im „befreiten“ Afghanistan war es wichtiger, eine neue „Zentralgewalt“ zu schaffen, als sich darum zu kümmern, daß die geschundene Bevölkerung wirtschaftlich wieder auf die Beine kommt. Und selbstverständlich braucht das Land eine Armee, die die „Ordnung“ wiederherstellt. – Die Armee, das weithin sichtbare Zeichen der Macht über Leben und Tod.

Der Wahn will vorerst nicht weichen, aber er wird es..

Mit Gründung der USA entstand also eine fatale Rückkopplungsschleife, die mit Vernunft nichts zu tun hat. Die Aufklärung sah im vernünftigen Denken und in einem durch die Vernunft bestimmten Handeln den Garanten für einen permanenten Fortschritt. Dieser Fortschritt sollte sich nicht nur auf die Beherrschung der Naturkräfte, sondern vielmehr ebenso auf die Schaffung einer gerechten sozialen Ordnung beziehen. Es gehört zur Ironie der Geschichte: Jene philosophische Strömung, die den Menschen aus der Unmündigkeit herausführen wollte, führte letztlich zum Bau von Vernichtungslagern und Atombomben. – Die Natur, die den Menschen beherrscht und nicht umgekehrt, wurde gründlich verkannt, und das seit 1765 auf beiden Seiten des Atlantiks.

Aber nicht nur dort, nämlich beiderseits des Atlantiks, in allen Regionen, in denen Menschen eine seßhafte Lebensweise annahmen, entstanden einander ähnliche Großsozietäten mit einander ähnlichen Vorstellungswelten. So kommt es, daß sich die Bilder immer wieder gleichen:

Konfuzius sprach: „Diese ehrgeizigen Streber – wie kann man mit ihnen zusammenarbeiten?

Solange sie noch kein Amt haben, ist ihre einzige Sorge, eines zu erhalten.

Ist ihnen das gelungen, ist ihre Sorge, es wieder zu verlieren.

In ihrer Sorge, das Amt wieder verlieren zu können, sind sie zu allem fähig.“¹⁴²

¹⁴² Konfuzius, Gespräche, Übersetzung Ralf Moritz, Stuttgart 1998, Kapitel XVII, 15

Hui von Liu-xia war Richter. Nachdem er dreimal aus seinem Amt entlassen worden war, fragte ihn jemand: „Ist es nicht Zeit, in ein anderes Land zu gehen?“

Doch Hui antwortete: „Wohin sollte ich gehen, ohne wiederum mehrmals entlassen zu werden, wenn ich stets korrekt auf dem geraden Weg bleibe?“

Wollte ich hingegen unkorrekt handeln und krumme Wege gehen, wozu sollte ich das Land meiner Väter verlassen?“¹⁴³

„Seit Kleophon lösten bei der Volksführung kontinuierlich nur noch diejenigen einander ab, die sich besonders unverschämt aufführen und der Menge am meisten zu Gefallen sein wollten und dabei nur auf Augenblickseffekte achteten.“¹⁴⁴

„... jedes Haus nämlich wird von dem Ältesten wie von einem König beherrscht und auch so die davon ausgegangenen Siedlungen infolge der Stammesverwandtschaft. Das ist es, was Homer meint, wenn er sagt: „Jeder regiert seine Kinder und Frauen.“ Denn sie wohnen ja zerstreut. Und so wohnt man in der Tat in der Urzeit. Deshalb sagt man ja auch allgemein von den Göttern, daß sie von einem König beherrscht werden, weil die Menschen selbst teils jetzt noch, teils wenigstens in der alten Zeit von Königen beherrscht wurden. Denn die Menschen stellen sich sowohl die Gestalt als auch die Lebensweise der Götter ähnlich ihrer eigenen vor. Die aus einer Mehrzahl von Dörfern gebildete vollkommene Gemeinschaft ist dann der Staat, der nun schon sozusagen das Ziel der Selbständigkeit erreicht hat und der sich bildet, um das Leben zu ermöglichen, dessen Zweck aber die Verwirklichung eines guten Lebens ist.(...) denn wie der Mensch, wenn er zu seiner Vollendung gelangt ist, das vortrefflichste aller Wesen ist, so ist er auch, wenn er sich von Recht und Sitte löst, das Schlechteste von allen. Wenn nämlich die Ungerechtigkeit bewaffnet ist, so ist sie am allergefährlichsten. Dem Mensch aber bekommt von der Natur Vernunft und Willen als Waffen mit, die er zu entgegengesetzten Zwecken gebrauchen kann. Deshalb ist er ohne Rechtschaffenheit das frivolste und wildeste Wesen und im Verhältnis zu den sinnlichen Genüssen das minderwertigste. Die Gerechtigkeit dagegen ist eine Eigenschaft, die zum Staat in Beziehung steht. Denn das Recht ist die Ordnung der staatlichen Gemeinschaft, und es entscheidet über das, was gerecht ist.“¹⁴⁵

Auch Cicero sieht den Staat im wesentlichen als Rechtsgemeinschaft freier Bürger an und äußert sich zu den Entartungserscheinungen wie folgt:

„...Wenn durch diesen Irrtum des Volkes die Reichtümer Weniger, nicht die Qualitäten einen Staat in Händen zu halten begonnen haben, halten jene Anführer zwar den Namen Optimaten (Beste) verbissen fest, in Wahrheit aber müssen sie auf diese Bezeichnung verzichten. Denn Reichtum, Name, Macht ohne Einsicht und Maß im Leben und im Befehlen anderer sind nur von Schande und frechem Hochmut, und es gibt keine häßlichere Erscheinungsform eines Staates als jene, in der die Reichsten für die besten gehalten werden.“¹⁴⁶

Diese Zeilen wurden zu verschiedenen Zeit der Antike und an weit auseinander liegenden Orten verfaßt. Sie ähneln in verblüffender Weise den Verhaltensmustern, die seit Erfindung von Film und Fernsehen verstärkt

¹⁴³ Konfuzius, aaO, XVIII,2

¹⁴⁴ Aristoteles, der Staat der Athener, Übersetzung Martin Dreher, Stuttgart 1993, Kapitel 28,IV (Kleophon, attischer Demagoge, 404 v.Chr. ermordet.

¹⁴⁵ Aristoteles, Politik, „das Wesen der staatlichen Gemeinschaft“

¹⁴⁶ Cicero aaO, 1. Buch Kap.34

wieder zu beobachten sind. Auch das läßt auf die Begrenztheit menschlicher Verhaltensmuster schließen, wenn man bedenkt, daß

Konfuzius sprach: „ Von Natur aus sind die Menschen einander ähnlich. Durch die Erziehung entfernen sie sich voneinander.“¹⁴⁷

Lassen Sie mich es so formulieren:

Den Ureinwohnern des amerikanischen Kontinents fehlte lediglich die Erfahrung im Bau hochseetüchtiger Schiffe. Hätten sie diese vor 1492 gehabt, Zeus hätte nicht schnell genug schwimmen können, um Europa vor den Nachstellungen der Fremden in Sicherheit zu bringen. Die Größe des Pazifiks hinderte die ostasiatischen Völker daran, Amerika von Fernost her zu „besiedeln“. Der Versuch asiatischer Eroberer, sich in Europa anzusiedeln, scheiterte an der militärischen Stärke der europäischen Konkurrenz. Die kriegerischen Auseinandersetzungen, die Eroberungsversuche haben ein erschreckendes Muster gemeinsam, nämlich das Bestreben, den „Gegner“, der in Wahrheit nur Nahrungskonkurrent ist, zu vernichten. Und vergessen wird immer wieder, daß der menschliche Nahrungskonkurrent auch potentieller Handelspartner ist.

Der Mensch kommt aus der unübersehbaren Neigung zum Genozid (Völkermord) nicht heraus, zumindest solange, bis er sich dessen bewußt wird und die entsprechenden Handlungsimpulse unter Kontrolle bringt, weltweit ächtet und konsequent als Verbrechen verfolgt. Genau so, wie er im Alltag des Friedens den Mörder oder Totschläger auf Zeit oder auf Dauer aus der Gemeinschaft ausstößt.:

Wir müssen uns vor Augen halten:

Das Verhaltensmuster des Genozids, dem bereits der Neandertaler weltweit zum Opfer gefallen war, wiederholte sich in geschichtlicher Zeit ständig; es gipfelte vorläufig in den weltweiten Ausrottungsaktionen des zwanzigsten Jahrhunderts. – Vorläufig, denn in Silos und Laboratorien schlummern Völkermordwaffen, die man verharmlosend „Massenvernichtungsmittel“ nennt. Sie lassen erahnen, daß Auschwitz nur die Zugspitze war. – Der Mount Everest des Völkermords steht noch unbezwungen da.

Recht und Moral sind wohl brauchbare Krücken für den sozialen Nahbereich. Es sind die Krücken, auf denen wir auch weiterhin durch die Evolution humpeln, weil uns die Tötungshemmung fehlt. Bislang ist es jedoch nicht gelungen, die genozidale Tendenz des modernen Menschen durch Recht und Moral einzudämmen, das sogenannte Völkerrecht kennt nur mehr oder weniger unverbindliche Spielregeln für den Fall der Fälle.

Unter diesem Gesichtspunkt ist es nun wirklich nicht mehr rätselhaft, warum die Inuit und andere aus materiellen Gründen ihre neugeborenen Mädchen umbringen, warum alte und kranke Hordenmitglieder getötet oder dem sicheren Tod preisgegeben werden. Es ist auch kein Wunder, daß es in der Geschichte immer wieder wahre Abschlachtungssorgien gegeben hat, wobei die nächste schon wieder unmittelbar bevorsteht. Die Evolution hat beim Erschaffen des „modernen“ Menschen Eigenschaften, die für die Entstehung dieses Lebewesens von entscheidender Bedeutung waren, wieder vergessen.

– Allerdings nicht vollständig; denn mit *Crô-Magnon* begann zwar der „Siegzug“ der Instinktkrüppel, dennoch blieben auch bei ihm das Obligationenmuster und das Bedürfnis, seinen Mitmenschen zu helfen, erhalten. Hüten muß sich der Mensch freilich vor dem Teil seines ungebremsten Primatenerbes, von dem *Jane v. Lawick-Godall* schrieb:

¹⁴⁷ Konfuzius aaO XVII,2

Andere sind davon ausgegangen, daß Kriegführung verantwortlich gewesen sein könnte für die tiefe Kluft zwischen dem menschlichen Gehirn und dem unserer nächsten lebenden Verwandten, der Menschenaffen: Hominiden mit unterlegenem Gehirn konnten keine Kriege gewinnen und wurden ausgerottet.

So ist es sowohl faszinierend als auch schockierend, wenn man entdeckt, daß Schimpansen ein feindseliges, aggressives Territorialverhalten zeigen, das bestimmten Formen primitiver Kriege nach Art der Menschen nicht unähnlich ist.(...) Eine andere notwendige Präadaption würde die angeborene Furcht vor oder der Haß auf Fremde gewesen sein müssen, die sich manchmal in aggressiven Angriffen äußerte.(...) Bei Menschen sehen sich Angehörige der einen Gruppe oft als völlig unterschieden von den Angehörigen einer anderen Gruppe und behandeln dann die Gruppenmitglieder und Nichtmitglieder verschieden. Tatsächlich werden Nichtmitglieder manchmal „entmenschlicht“ und beinahe wie Wesen einer anderen Spezies betrachtet. Wenn das geschieht, sind die Leute von den Hemmungen und gesellschaftlichen Sanktionen befreit, die innerhalb ihrer eigenen Gruppe gelten, und können sich den Nichtgruppenangehörigen gegenüber auf eine Weise verhalten, die unter den eigenen Leuten nicht toleriert werden würde. Das führt unter anderem zu den Ungeheuerlichkeiten des Krieges. Schimpansen zeigen ebenfalls unterschiedliches Verhalten gegenüber Gruppenangehörigen und Nichtgruppenangehörigen. Ihr Gefühl für Gruppenidentität ist stark, und sie wissen genau, wer «dazugehört» und wer nicht: Nichtmitglieder können so heftig angegriffen werden, daß sie ihren Verletzungen erliegen. Und das ist nicht einfach die «Furcht vor Fremden» (...)Damit wurden die Opfer in jeder Hinsicht «entschimpansiert», denn diese Verhaltensweisen sieht man gewöhnlich, wenn ein Schimpanse ein ausgewachsenes Beutetier zu töten versucht - ein Tier einer anderen Spezies.

Das fünfte Gebot, von dem wir alle meinen, es laute: „**Du sollst nicht töten!**“ ist eher dahingehend zu interpretieren: „Vermeide es, deinen Hordengenossen umzubringen, es sei denn, es gibt einen von der Gemeinschaft allgemein akzeptierten Grund dafür.“ – Für diese Auslegung des 5. Gebots spricht die Bibel selbst, die in den „Nebengesetzen“ zu den zehn Geboten auch für – nach heutigen Maßstäben – geringfügige Delikte die Todesstrafe vorschreibt.¹⁴⁸

Betrachten wir vor diesem Hintergrund noch einmal eine der jüngsten Phasen der Menschheitsgeschichte, die als Triumph menschlichen Freiheitsdrangs glorifiziert wird. Dieser Triumph, den die Freiheitstatue im New Yorker Hafen symbolisiert, kostete mehr als vierzig Millionen „Rothäute“, also vierzig Millionen Menschen das Leben.

... „daß alle Menschen gleich geschaffen worden sind, daß sie von ihrem Schöpfer mit bestimmten, unveräußerlichen Rechten ausgestattet worden sind, wozu das Leben, die Freiheit und das Streben nach Glück gehören.“

Auf diese Rechte durften sich die Ureinwohner der „neuen“ Welt freilich nicht berufen. Sie wurden, wenn sie nicht abgeschlachtet wurden, vertrieben und in Reservate gestopft. Und wagten die Indianer, sich dem drohenden Untergang zu widersetzen, schickte der große weiße Vater in Washington seine Kavallerie und ließ „Vergeltung“ üben. – Im Prinzip sind uns die Bilder von den Nachrichten aus Israel her sehr vertraut.

... „daß alle Menschen gleich geschaffen worden sind, daß sie von ihrem Schöpfer mit bestimmten, unveräußerlichen Rechten ausgestattet worden sind, wozu das Leben, die Freiheit und das Streben nach

¹⁴⁸ vgl. 2. Mose 21 - 22

Glück gehören.“ – Berücksichtigt man die gegenwärtigen Lebensumstände der verbliebenen nordamerikanischen Indianer, ist es nur noch eine Frage weniger Generationen, bis deren Reproduktionsdruck so stark absinkt, daß der Tod des letzten nordamerikanischen Ureinwohners als Livesendung weltweit übertragen werden kann. – Fragen Sie sich immer noch, warum es keine „klassischen“ Neandertaler mehr gibt?

Es gibt leider ein weiteres Indiz dafür, daß der „moderne“ Mensch gegenüber der Neandertaler-Variante ein Stück Menschlichkeit eingebüßt hat: Dem Menschen eigen ist nämlich ein Verhaltensmerkmal, das neoten ist, aber evolutionär nur dann Sinn macht, wenn es einstmals als unbedingter Auslöser des Brutpflegeinstinkts funktionierte (man verzeihe mir diesem mechanistischen Ausdruck, aber mir fällt kein besserer ein.). Es ist das Weinen, es sind die Tränen. Dieses frühkindliche Signal behält der Mensch bis ins hohe Alter als soziales Zeichen des Schmerzes bei. Nach den Spielregeln der Evolution konnte sich dieses Merkmal innerhalb unserer Spezies nur dann universell ausbreiten, wenn es zumindest nicht von Nachteil war.

Des weiteren hat der Mensch seinen empfindlichsten Hörbereich bei einer Frequenz von 3000 Hertz. *In diesem Bereich liegt der Notruf einer Frau oder eines Kindes, auf den wir wahrscheinlich instinktiv, also mit angeborenen Verhaltensmustern reagieren.*¹⁴⁹ – Nein! Der „moderne“ Mensch reagiert darauf nicht mehr instinktiv: er berechnet den „Wert“ dessen, der das natürliche SOS sendet. Er versteht nur das Notsignal, das er verstehen will. In aller Welt bedarf es religiöser oder staatlicher Gebote, den „Notruf“ eines Mitmenschen so zu beantworten, wie ein intakter Instinkt es vorschreiben würde.

Aber in den Religionen und Staaten der Welt werden diesbezüglich starke Einschränkungen gemacht. Es wird zwischen Gläubigen und Ungläubigen, Freund und Feind unterschieden. Wer dann im Notfall den falschen Glauben oder die falsche „Staatsangehörigkeit“ hat, dem gnade Gott. Die Präambel des „Grundgesetzes für die Bundesrepublik Deutschland“ beginnt mit den Worten: *„Im Bewußtsein der Verantwortung vor Gott und den Menschen...“* An dieser Stelle sollten wir uns nochmals vor Augen führen, was Religion überhaupt bedeutet: Respekt und Skrupel gegenüber dem Artgenossen:

Die juristische Aufarbeitung des sogenannten Dritten Reichs hat gezeigt, daß die „Täter“ im wesentlichen von „biederem“ Bürgern verkörpert wurden, die sich ihre Taten selbst nicht erklären konnten und nur Befehle befolgt haben wollten. Der Befehl überwand nach deren Darstellung die *religio*. Was die Vergangenheit anbelangte, sah man darin eine „faule Ausrede“. Aber in der Gegenwart des späten 20. Jahrhunderts standen in aller Welt die „Tugenden“ Pflichterfüllung und Gehorsam immer noch hoch im Kurs.

Die Vorgänge im Dritten Reich eigneten sich schließlich auch hervorragend, durch dessen Dämonisierung die eigenen Verbrechen zu banalisieren.

Während in Vietnam biedere Amerikaner Befehlen gehorchten, Frauen und Kinder mit Bomben und Napalm überschütteten, während in My Lai der biedere Lieutenant Kelly Hunderte von Menschen niedermachen ließ, um die „Freiheit“ zu verteidigen, machte sich *Stanley Milgram* in aller Stille an ein Experiment, dessen Ergebnis die Menschheit eigentlich hätte aufhorchen lassen müssen:

¹⁴⁹ Eibl-Eibesfeldt (1995), S. 478
vgl. auch Bilz, aaO, S. 379 ff

Milgram ließ seine Probanden bei einem vermeintlichen Lernexperiment „Schüler“ für mangelnde Lernleistungen mit Elektroschocks „bestrafen“. Die Schocks reichten von 15 bis 450 Volt Spannung. – *Milgram* hatte erwartet, daß nur ein geringer Teil der Menschen zum Kadavergehorsam fähig wären. Erwartet worden war also eine „Normalverteilung“ der Bereitschaft zum absoluten Gehorsam. Danach hätte dieses Phänomen nur einem der auslaufenden Schenkel der Normalverteilungskurve zugeordnet werden dürfen, hätte also lediglich einen Prozentsatz zwischen 0% und etwa 7% der Stichprobe ausmachen können. Entgegen allen Voraussagen und Erwartungen kannte die Mehrheit der Probanden keine Skrupel. Rund 63% der Menschen, genauer gesagt, 63% der Männer sind bereit, auf Anweisung einer Autorität fremde Menschen zu quälen und zu töten

63%, – dreiundsechzig (!) Prozent! – dieses überraschende Ergebnis paßt weder seinerzeit noch paßt es heute in die politische Landschaft. Es widerspricht dem Selbstverständnis des *Homo sapiens sapiens*. Es ist auch nicht kompatibel zum Menschenbild der großen Religionen. Deshalb wurde es auch in der Öffentlichkeit wenig beachtet und nicht weiter diskutiert. Man hat *Milgram* Fehler bei der Versuchsanordnung unterstellt und ansonsten das Ergebnis geflissentlich totgeschwiegen. . Das Buch „*Das Milgram-Experiment*“ gibt es für 6.80 DM als Taschenbuch. Meine Empfehlung: Schauen Sie sich gelegentlich den Film „I - wie Ikarus“ mit Yves Montand an. Er enthält in einer ca. 10-minütigen Sequenz eine detailgetreue und eindringliche Darstellung dieses Experiments.

Angesichts der Vernichtungsorgie in Vietnam, den Stammesfehden in Afrika (Nigeria/Biafra; Hutus/Tutsis) und dem nuklearen Zähnefleischen zwischen den Machthabern in Moskau, Washington und Peking hätte man ein „Machtwort“ des Papstes als Stellvertreter Christi erwarten können und müssen:

„Haltet ein, schickt Eure Truppen nach Hause, denn die Mehrheit Eurer Untergebenen ist nicht in der Lage, sich unrechten Befehlen zu widersetzen!“

Die entsprechenden Enzykliken der Päpste blieb aus, wohl weil sie vom Mythos nicht lassen konnten:

1. *Und Gott segnete Noah und seine Söhne und sprach: Seid fruchtbar und mehret euch und erfüllet die Erde.*
2. *Furcht und Schrecken vor Euch sei über alle Tiere auf Erden und über alle Vögel unter dem Himmel, über alles, was auf dem Erdboden kriecht, und über alle Fische im Meer; in eure Hände seien sie gegeben.*
3. *Alles, was sich regt und lebt, das sei eure Speise; wie das grüne Kraut hab ich's euch alles gegeben.*¹⁵⁰

Diese Worte waren zu dem Zeitpunkt, als sie aufgeschrieben wurden, Erinnerung. Alles, was sich regt und lebt, das sei eure Speise – auch Neandertaler? Wegen der Beharrungsvermögens der Tradition wurden die an Noah gerichteten Worte als Programm für die Zukunft fortgeschrieben. – Mit fatalen Folgen bis zum heutigen Tag!

Das Ergebnis des *Milgram-Experiments* mag unbequem sein, aber es darf nicht vergessen werden, daß die Bereitschaft zum Gehorsam gegenüber Inhabern sozialer Dominanzstellungen die Grundlage jeder Gesetzgebung darstellt. Kein Gesetz dieser Welt würde beachtet, wenn die Mehrzahl der Menschen nicht dazu bereit wären, es auch zu befolgen. Allerdings zeigt es auch die Grenzen der Möglichkeiten des Gesetzgebers auf. Es ist nicht möglich, durch Gesetz ein den

¹⁵⁰ 1. Mose 9, 1–3

menschlichen Grundbedürfnissen entsprechendes Verhalten aus der Welt zu schaffen und gesellschaftliche Probleme durch Verbote zu lösen. Die Erwartung, daß alle dem Verbot Folge leisten werden, erweist sich als Illusion. Denn es ist damit zu rechnen, daß mindestens 37% der vom Gesetz Betroffenen es zumindest einfach ignorieren werden.

Nicht nur Gehorsam, sondern auch Ungehorsam sind genetisch determiniert. Deswegen ist jede Ideologie, deren Vertreter Macht erlangen, in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft gezwungen, im Laufe der Zeit immer mehr Zwang und Gewalt anzuwenden. Das System wird zunehmend Energie verzehren, bis es am Ende unter Turbulenzerscheinungen zusammenfällt. – So geschah es zuletzt mit dem „real existierenden Sozialismus“. Die verfallenen Städte des ehemaligen Ostblocks sind ein weithin sichtbares Zeichen dafür, daß die gesamte Energie in die Aufrechterhaltung des Zwangssystems geflossen war. Der „Zerfall“ nahm auf unserer Raum-Zeitskala knappe 0,2 mm in Anspruch, beim verwendeten Maßstab von 1mm/Jahr eine unmeßbar kurze Zeit.

Die Mehrheit von uns ist zwar zum Kadavergehorsam fähig, aber nicht für alle Zeit bereit. Das entspricht dem Prinzip des geringsten Zwangs, wonach ein System, auf das ein Zwang ausgeübt wird, dem Zwang ausweicht. Kann es nicht ausweichen, erzeugt es Gegendruck.

Die Wirksamkeit dieses Prinzips und das Unverständnis auch des gegenwärtig herrschenden Weltbilds gegenüber der menschlichen Natur läßt sich anhand der Prohibition in den USA zu Beginn des 20. Jahrhunderts gut verfolgen. Man hatte ein Gesetz erlassen, das den Amerikanern den Alkoholgenuß untersagte. Die geringe Akzeptanz des Gesetzes durch die Bevölkerung erforderte einen verstärkten Einsatz staatlicher Macht zu seiner Durchsetzung. Auf der anderen Seite waren die Anbieter der teuflischen Getränke; an deren Spitze waren wiederum die zu finden, die sich einen Teufel um Gesetze scherten. Es dauerte nur wenige Jahre, und das ganze Wechselspiel brachte das Sozialsystem der Gesetzlosen hervor, das heute noch als organisierte Kriminalität mit dem Sozialsystem „Staat“ rivalisiert. Mitglieder krimineller Organisationen befolgen keine staatlichen Gesetze, gehorchen aber den Regeln ihrer Organisation und folgen den Anweisungen ihres Gangsterbosses. In den Folgejahren wurden die USA von gravierenden wirtschaftlichen und politischen Instabilitäten heimgesucht.

Und noch heute rivalisieren in aller Welt organisierte Kriminalität und staatliche Gewalt um Macht und Einfluß. – Beide Systeme sind offensichtlich zwei Seiten ein- und derselben Medaille. Immerhin beruhen beide Systeme auf dem Prinzip von Befehl und Gehorsam. Die staatliche Gewalt geht freilich weiter: Sie verlangt auch von Nichtangehörigen des Systems unbedingten Gehorsam gegenüber den „Gesetzen“ und Anordnungen des „Staates“:

In der Jurisprudenz findet sich das Prinzip des geringsten Zwangs übrigens als Lehre von der Verhältnismäßigkeit der Mittel wieder. Diese spielt freilich keine Rolle, wenn es um das Militär geht.

Das Erste, was ich als junger Rekrut der Bundeswehr lernen mußte, war die Definition des Befehls:

Der Befehl ist die Anweisung zu einem bestimmten Verhalten, die ein militärischer Vorgesetzter einem Untergebenen mündlich, schriftlich oder in sonstiger Weise mit Anspruch auf Gehorsam erteilt.

„Jawoll!“ kann man dazu nur sagen. Und der Anspruch auf Gehorsam ist durch Strafen und Disziplinarmaßnahmen besser geschützt als das Grundrecht des Menschen auf Leben und körperliche Unversehrtheit. Denn wenn ein Angriffsbefehl ergeht, ist es mit den Grundrechten der Soldaten nicht mehr weit her. Dann schwingt der große Schnitter die Sense und Ärzte müssen die Davongekommenen mühselig wieder zusammenflicken.

Nach dem 11. September 2001 glaubte der Präsident der Vereinigten Staaten von Amerika, die Achse des Bösen ausgemacht zu haben. Größer kann der Irrtum nicht sein, denn die „Achse des Bösen“ führt mitten durch uns selbst. Ihre Lager sind Befehl und Gehorsam; und seit Jahrtausenden dreht sich diese Achse nahezu ohne Reibung. Das muß ein Techniker erst einmal nachmachen!

Etwa zeitgleich mit *Milgram* veranstaltete *Philip G. Zimbardo* sein Gefängnis-Experiment. Seine Probanden waren gewöhnliche Studenten. Die einen bekamen die Rolle der Wärter, die anderen die der Gefangenen. Jeder der beiden Gruppen ließ man in dem Glauben, die jeweils andere Gruppe seien die Testpersonen. Das Experiment mußte nach kurzer Zeit abgebrochen werden, weil die vermeintlichen „Aufseher“ anfangen, die vermeintlichen „Gefangenen“ zu mißhandeln. Sowohl bei *Milgram* als auch bei *Zimbardo* mündeten die Angaben der Probanden, die zu „Tätern“ geworden waren, in ähnliche Antworten, die sowohl in den Nürnberger Prozessen, im Prozeß gegen Adolf Eichmann und in den späteren Verfahren stereotyp wiederholt wurden: Alle hatten nur ihre „Pflicht“ oder das, was sie dafür hielten, getan. Die Geschichte lehrt, daß den Versuchen von *Milgram* und *Zimbardo* globale Feldversuche mit Millionen unfreiwilliger „Probanden“ vorangegangen waren.

Im Gegensatz zum *Milgram-Experiment* wurde dem *Zimbardo-Experiment* ein ganzer Film gewidmet, der wenige Monate vor den Anschlägen des 11. September 2001 in die Kinos kam, und zwar unter dem schlichten Titel: „Das Experiment.“ – Man braucht sich nur diesen Film anzusehen, aber kein Fünckchen Phantasie mehr, um sich vorzustellen, welche Verhältnisse im Gefangenenlager von Guantanamo/Kuba herrschen, wo die amerikanische Regierung afghanische Gefangene hat unterbringen lassen. Und man braucht nicht die geringste Phantasie um sich vorzustellen, daß diese Verhältnisse denen der Konzentrationslager und den Lagern des Gulag verblüffend ähnlich sehen: Brave Bürger versehen ihren Dienst und tun „ihre Pflicht“, mag diese auch noch so grausam sein. – Sie sind zu den schändlichsten Missetaten bereit, auf Befehl – wie in Auschwitz. Oder spontan – wie in anderen Lagern.

Auch zu Beginn des dritten nachchristlichen Jahrtausends steht Kadavergehorsam wieder hoch im Kurs. Mehrere Hunderttausend Männer aus aller Welt versammeln sich am persischen Golf, um auf Befehl Menschen zu töten, die ihnen nichts getan haben. Und es werden Situationen kommen, in denen biedere Menschen so handeln werden, wie *Milgram* und *Zimbardo* es gezeigt haben.

Ob aus Gehorsam oder spontan, in beiden Fällen werden biedere, zivilisierte moderne Menschen die Verkrüppelung der sozialen Instinkte wieder einmal direkt und unmittelbar beweisen.

Das braucht man aber nicht zu bedauern, es ist auch kein unabwendbares Schicksal, denn als Korrektiv hat die Evolution uns Recht und Moral mit auf den Weg gegeben. Wir müssen lediglich lernen, davon den richtigen Gebrauch zu machen und sie nicht durch die ärgsten Krüppel unter uns mißbrauchen zu lassen. Aber wahrscheinlich

werden führende, Kain-orientierte Instinktkrüppel noch geraume Zeit gehorsamswillige Instinktkrüppel gegeneinander hetzen. Brave Bürger, die nur „ihre Pflicht tun“ – und zu Völkermördern werden.

Wir verkrüppelten Neandertaler brauchen nun wirklich nicht stolz auf uns zu sein. Und unter diesem Aspekt gönnen wir dem Neandertaler den biologischen Namen *australopithecus sapiens neandertalensis*. – Der kluge Südafaffe aus dem Neandertal.

Für uns selbst müssen wir freilich einen anderen Namen wählen, der zwar ebenfalls mit *australopithecus* beginnen muß, aber die Weisheit, lat. *sapientia*, nicht mehr enthalten darf. Der letzte König Roms, *Tarquinius*, trug den Beinamen *superbus*. Das bedeutet stolz, aber auch überheblich, hochmütig. Hochmut kommt vor dem Fall, *Tarquinius* wurde gestürzt und über Jahrhunderte hinweg war den Römern der „König“ so verhaßt, daß *Caesar* sterben mußte, weil man ihm unterstellte, die Königswürde anzustreben.

Australopithecus superbus, mit dieser Namensgebung hätte es sein Bewenden haben können, wäre da nicht zu Beginn des Jahres 2001 die Maul- und Klauenseuche nach England heimgekehrt. Die britische Regierung reagierte militärisch: Tötet den Feind! Was nicht paßt wird passend gemacht! – Mir fiel in diesem Zusammenhang ein alter Bekannter aus dem Lateinunterricht wieder ein: *Procrustes*. *Procrustes* ist eine sehr unfeine Gestalt der griechischen Mythologie. Er betrieb eine Herberge. Wanderer, die bei ihm einkehrten, bekamen natürlich ein Bett angeboten. *Procrustes* wies den Reisenden allerdings ein nicht ganz passendes Nachtlager zu; die großen bekamen ein Bett, das für sie zu klein war, die kleinen mußten mit einem Lager vorlieb nehmen, das für sie eigentlich zu groß war. In der Nacht kam dann *Procrustes* und paßte die Gäste den Betten an. Diese überlebten freilich weder das hierfür erforderliche Abschlagen der Gliedmaßen noch das Strecken. *Australopithecus superbus procrustes*. – Der überhebliche Südafaffe, der sich mit Gewalt alles passend macht.

Ohne es zu ahnen, hat ihrer Majestät Regierung bei der Taufe Pate gestanden. Die Ereignisse am 11.9.2001 und danach zeigen, daß es der einzig zutreffende biologische Name für den Menschen sein kann.

Ich weiß, daß diese Sicht der Dinge unbequem ist, und ich stelle Ihnen anheim, sie vehement zu bestreiten. Allerdings gebe ich zu bedenken, daß das Bestreiten bedeuten würde, den 2. Hauptsatz der Thermodynamik in Frage zu stellen. Denn er ist es schließlich, der uns entstehen und wieder vergehen läßt.

Es lohnt sich also, intensiv nachzudenken über das Verhältnis zwischen uns und dem freundlichen, sinnenfrohen Wesen aus dem Neandertal:

Nur wegen der lediglich noch rudimentär angelegten sozialen Instinkten konnten sich unsere Vorfahren überhaupt gegen den „klassischen“ Neandertaler „durchsetzen“. Wir selbst sind der beste Beweis dafür, daß die Evolution kein „Kampf ums Dasein“ ist, sondern daß mitunter der ärgste Krüppel den Fortbestand des Lebens sichert.

Den weltweiten „Erfolg“ verdankt der „moderne“ Mensch demnach wieder einmal der Neotenie. Das bedeutet, daß das Erbgut an irgendeiner Stelle „vergessen“ hat, wie es weitergeht. Tragik und Ironie des menschlichen Schicksals liegen darin, daß die menschliche DNA ausgerechnet die Faktoren „vergessen“ zu haben scheint, die über Jahrtausende sein Überleben gesichert hatten. Und die Neotenie steht uns im wahrsten Sinne des Wortes ins Gesicht geschrieben. Unsere Schnauze hat das Maximum der

Verkümmerung erreicht, denn der menschliche Gesichtschädel ist auf die Proportionen eines Schimpansenembryos zurückgeworfen.

Diejenigen, deren soziales „Instinktprogramm“ ausnahmsweise die Zeiten überdauert hat, gelten in der Regel als verrückt.¹⁵¹ – Es sei denn, man hat Glück und heißt Albert Schweitzer oder Mutter Theresa.

Leider ist die Liste der „berühmten“ Namen, die Geschichte machten, indem sie das Lied vom Tod spielten, um ein Vielfaches länger.

Odysseus, Alexander der Große, Hannibal, Caesar... Je näher man der Gegenwart kommt, nimmt die Zahl der Leichen unter dem Kiel ständig zu, bis *Discovery* abrupt und schockartig eine in 100mm dicke Mauer aus Hunderten von Millionen menschlicher Leichen rammt. – Es ist das zwanzigste Jahrhundert.

Das zwanzigste Jahrhundert: Man kann es auch das Jahrhundert des ungebremsten Größenwahns nennen. Wobei dieser sich nicht auf die formalen Inhaber sozialer Dominanz beschränkt. Das zwanzigste Jahrhundert – das Jahrhundert, in dem der Mensch sich aufmachte, die Natur endgültig zu „besiegen“: Mit Penicillin die Infektionskrankheiten, mit Dämmen und Deichen den „blanken Hans“. „Sputnik“ sandte 1957 die ersten Signale aus dem All zur Bodenstation, ein „Sieg“ über die Gravitation. – Einen Atemzug der Erde später konnte Neil Armstrong zwar noch zwischen Schritt und Sprung unterscheiden; den wahnwitzigen Sturmflug des Menschen bis an die Grenzen des Universums konnte auch er nicht mehr aufhalten. Die Herzen der Menschen wurden zu Ersatzteilen, der Mensch selbst zur Maschine degradiert. Gentechnik und Klonen haben die Raumfahrt als „Wissenschaft der Zukunft“ abgelöst.

Weder Raumfahrt noch Gentechnik konnten im Sommer 2002 die Fluten der Elbe aufhalten oder den Ausbruch des Ätna verhindern. Gentechnik und Raumfahrt verhinderten auch nicht den Übergang der Aktienmärkte in den Sturzflug. Sie waren nicht einmal in der Lage, dem Menschen die Flausen aus dem Kopf zu treiben, – nämlich die, er könnte „Herr“ der Schöpfung werden und es gäbe für jedes Ereignis in dieser Welt einen „Schuldigen“.

Es gibt auf dem Planeten Erde keinen größeren Unsinn, als Klonkolonien klonen zu wollen. Kein ernst zu nehmender Physiker würde sich erdreisten zu behaupten, er könne die exakte Kopie einer Schneeflocke herstellen. Auch die „primitivste“ Zelle eines Archaebakteriums ist um ein vielfaches komplexer als eine Schneeflocke, erst recht aber eine Kolonie von Billionen von Zellen. – Nur weil niemand sich die Mühe macht, genau hinzusehen, können selbsternannte „Forscher“ die Welt mit ihren Klonversuchen verrückt machen. Es gibt wahrlich wichtigere Dinge auf der Welt. Und es sei in diesem Zusammenhang daran erinnert, daß die infolge der genetischen Information entstehenden Eiweißkörper 20¹⁵⁰ Gestalten annehmen können. *„Es ist also gut denkbar, daß jedes Lebewesen sein arteigenes Eiweiß besitzt, ja, daß überhaupt keine zwei völlig gleichartige Eiweißmoleküle auf der Erde existieren“*.¹⁵² Dafür, da können Sie sicher sein, sorgt allein schon das radioaktive Isotop C¹⁴.¹⁵³

¹⁵¹ vgl. Eibl-Eibesfeldt(1995) S. 504, wonach jede Form von „Selbstlosigkeit“ in vielen Kulturen entweder als Dummköpfigkeit oder Verschlagenheit interpretiert

¹⁵² Kelker/Klages/Schwarz, Chemie S. 230f: „...unterscheiden sich die einzelnen Polypeptide in der Reihenfolge der Aminosäurebausteine. Die nähere Untersuchung hat gezeigt, daß hinsichtlich dieser „Aminosäuresequenz“ keinerlei Gesetzmäßigkeiten existieren und daß man grundsätzlich mit jeder Kombinationsmöglichkeit rechnen muß.“

¹⁵³ Siehe oben S.

Soweit zum selbsternannten zukünftigen „Herrn der Schöpfung“; und nun zum selbsternannten „Ankläger der Geschichte“, der für alles Übel einen passenden Teufel parat hat. Bis vor kurzem stand Hitler als Alleinschuldiger an erster Stelle, jetzt sind es Osama Bin Laden und Saddam Hussein.

Solange er auch sucht, der Mensch wird nie jemanden finden, dem er die Schuld für all die kollektiven Eruptionen der Gewalt im vergangenen Jahrhundert die Schuld in die Schuhe schieben kann. Keinen Kaiser Wilhelm und keinen Adolf Hitler. Auch seine Suche nach den Verantwortlichen gegenwärtiger Gewaltausbrüche wird erfolglos bleiben. Weder Jassir Arafat noch Osama bin Laden kann man beschuldigen, ohne ihnen Unrecht zu tun. Auch Saddam Hussein ist nicht die Inkarnation des Bösen, er ist einer unserer Artgenossen. Das gleiche gilt für George W. Bush.

„Schuld“ an unserer Misere ist einzig und allein die Evolution. Sie hat uns, wie oben dargelegt, zu „verkampfhundeten“ Neandertalern gemacht, das Übermaß an Gewalt ist Konsequenz unserer Geschichte. – Alle anderen „Schuldigen“ sind letztlich Opfer; nämlich Opfer fehlender Tötungshemmung, Opfer der Bereitschaft zum absoluten Gehorsam und Opfer des Zwangs, irgend jemanden das Etikett des „Schuldigen“ anzuheften.

Aber die Tatsache, daß auch die ärgsten Instinktkrüppel letztlich Opfer sind, heißt noch lange nicht, ihr Wirken als Gottgegeben hinzunehmen. Jeder Mensch kommt mit einer sozialen Behinderung auf die Welt. Mangels angeborener Tötungshemmung sind wir für jeden Sozialpartner lebensgefährlich. Daß es überhaupt noch Menschen gibt, zeigt, daß die Krücken „Recht“ und „Moral“ wirksame Mittel sind, mit der Behinderung fertig zu werden. Und gerade diejenigen, die Tötungsbefehle geben, müssen sich am Ende in den Gefängnissen und forensischen Psychiatrien dieser Welt versammeln. Wir sind dazu verdammt, für unsere fehlenden Instinkte Prothesen zu finden. Und im Grunde weiß das die Menschheit zumindest seit der Menschenrechtscharta der Vereinten Nationen von 1948.

Aber statt sich um eine angemessene Prothetik zu kümmern, verlieren sich die Eltern dieser Welt in Schuldzuweisungen: „Diebe und Mörder gibt es bei uns nicht, die leben im Nachbardorf.“ In diesem Zusammenhang verstehe ich unter dem Begriff „Eltern“ jeden Inhaber einer sozialen Dominanzstellung – bis hinauf zum Präsidenten der USA.

Des Menschen Neigung, das Etikett des Bösen Fremden anzuheften, ist schier unendlich. Dieses Verhaltensmuster zeigt sich nicht zuletzt in Fernsehserien wie „Raumpatrouille“ oder „Star-Trek“:

Die Raumschiffe „Orion“ bzw. „Enterprise“ beherbergen die „Guten“. Die „Bösen“ kommen aus den unendlichen Weiten des Alls. „Frogs“ und „Klingonen“ haben intergalaktisch die Rolle übernommen, die bei General *Sheridan* ausschließlich mit Einheimischen besetzt wurde, nämlich die des guten Indianers. – „Nur ein toter Indianer ist ein guter Indianer.“

Es ist zu befürchten, daß unsere Vorfahren auch so dachten und nur einen toten Neandertaler für einen guten Neandertaler hielten. Denn selbst für viele Biologen und Anthropologen bilden unsere verblichenen Artgenossen aus dem Neandertal genügend Projektionsfläche für die eigenen Kainsmale: Tumbe Deppen, die unmotiviert mit Keulen aufeinander eindreschen...

Indes, gerade die tumben Deppen prägten das Gesicht des zwanzigsten Jahrhunderts. Wie die Heuschrecken schwärmten sie aus den Schützengräben. Nach dem Verklingen des „Hurra! verschwanden sie millionenfach wieder unter der Erde. – Wer Glück hatte, dessen Reste wickelte man vorher in eine Zeltbahn.

Die Keule heißt heute Kampfjet oder Kalaschnikow. Die fehlende Motivation ersetzte die Propaganda nach Belieben durch Kaiser, Volk und Vaterland; durch Führer, Volk und Vaterland; durch die „Werte“ angeblich zivilisierter Gesellschaften. – Daneben finden sich im Katalog der fehlenden Völkermordmotive vor allem Marx, Lenin und Mao und eine Reihe anderer „-ismen“. Und wenn weltliche Ideologien versagen, tritt an deren Stelle göttlicher Ratschluß. Ob Christen, Moslems, Juden oder Hindus: bei aller Religiosität – von *religio* gegenüber dem Artgenossen findet sich keine Spur.

Mit der Eroberung Trojas, den Todeslagern von Auschwitz, Treblinka und Majdanek; aber auch mit dem Völkermord im Kosovo ist das Hölzerne Pferd verbunden, nämlich als Symbol der Verdeckung der wahren Absichten. Odysseus' List diente dem Völkermord an den Trojaner. Diese sollten nicht merken, daß es ihnen an den Kragen ging. Die Euphemismen „Endlösung“ oder „Ethnische Säuberung“ sind weniger anschaulich, dienen aber demselben Zweck. Es ist noch gar nicht so lange her, da wurde über die „Begrenzung von Massenvernichtungsmitteln“ zwischen Ost und West hart verhandelt. Die hübsche Umschreibung des millionenfachen Tötens ist nicht das Erschreckende, wirklich erschreckend ist die grundsätzliche Bereitschaft der Verhandelnden, millionenfach zu töten, und das ohne Rücksicht auf Verluste, ohne *religio* also.

Fast die gesamte geschriebene Menschheitsgeschichte liegt unter dem Kiel der *Discovery* begraben. Drumherum liegen Millionen und Abermillionen von Leichen. – Erschlagen, erstochen, erschossen, vergast. Mit Sicherheit ist das nicht das rühmlichste Kapitel im Buch der Evolution des Menschen.

Die Rückbildung der Instinktreaktionen auf soziale Signale brachte diese nicht zum Verschwinden; es kam lediglich zu einem Zwiespalt zwischen unbedingtem sozialem Handlungsimpuls und Handlungsalternativen, die den egoistischen Interessen des Individuum entsprachen oder die diesem im Einzelfall von außen vorgegeben waren, beispielsweise als das Töten aufgrund kulturell „vorgeschriebener“ Handlungsanweisung.¹⁵⁴

Als ob es eine Ironie des Schicksals gäbe, spiegeln gerade die kulturell vorgegebenen Tötungsweisungen reziprokes Verhalten wider: Auge um Auge, Zahn um Zahn.

Die Todesstrafe, die Blutrache, die „Vergeltungswaffen“ V-1 und V-2, die „Vergeltung“ Israels für palästinensische Terrorangriffe und die „Vergeltung“ Amerikas für das zerstörte World-Trade-Center durch Krieg gegen den Irak haben im reziproken Verhalten ihren Ursprung. Und als hätte es der „moderne“ Mensch nicht schwer genug, aber hier fällt ihm reziprokes Verhalten leichter als beim Zahlen fairer Löhne für ordentliche Arbeit.

Hier redet am seit *Adam Smith* Kain das Wort. Der alte Fruchtefresser, der nichts abgeben will, gewann in der Wirtschaft die Oberhand, obgleich sowohl die klassische chinesische Philosophie als auch die griechische das reziproke Verhalten als Grundlage der Wirtschaft erkannt hatten. Der kindliche Nachahmungstrieb wird wieder einmal Pate gestanden haben. Im Absolutismus gab es nur einen, der sich die Taschen nach Belieben auf Kosten anderer füllen durfte. Nach dem Abschütteln des absolutistischen

¹⁵⁴ Man bedenke nur an die in den „Nebengesetzen“ des biblischen Dekalogs für eine Vielfalt von Delikten „angeordnete“ Todesstrafe. Deren Praxis offenbart vor allem in den Vereinigten Staaten das Versagen der sozialen Instinkte gegenüber den Mitmenschen. Die instinktive soziale Abstoßungsreaktion gegenüber dem „Abweichler“ erfolgt bei nichtmenschlichen Organismen spontan und sofort auf einen Schlüsselreiz hin. Die „Strafe“ folgt unmittelbar auf die Tat. Bekanntlich ist das beim Menschen anders, das hat aber wenig mit seiner überlegenen Moral zu tun als mehr mit seinen verkrüppelten Instinktreaktionen auf soziale Signale.

Jochs konnte im Prinzip jeder diese Rolle übernehmen. Das Echo des Absolutismus, die starren Grenzen zwischen den Bevölkerungsschichten bildete den Nährboden für das aufstrebende Bürgertum. Seit Generationen kannten die Menschen in Europa nichts anderes, als daß die höheren Schichten die jeweils niederen ausplünderten.

Auf diesen Nährboden fiel 1859 Charles Darwins Arbeit *„Die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl“*. Darwins unvermeidlicher Fehler, der „natürlichen Zuchtwahl“ oder „Selektion“ den aktiven Part im Evolutionsgeschehen zuzubilligen, mündete nach kurzer Zeit in den „Sozialdarwinismus“. Und dieser wiederum führte Schnurstracks an die „Selektionsrampe“ von Auschwitz. Auf unserer Skala macht das gerade einmal eine Zigarettenlänge aus. Nahezu zeitgleich mit Darwin erschien Karl Marx auf der Weltbühne und stellte seine Theorien vor. Auch der Marxismus blieb von Darwin nicht unbeeinflusst. Denn der „Kampf ums Dasein“ als Grundlage des Lebens eint Kapitalismus und Kommunismus. Die „Arbeit“ fing an, mit dem „Kapital“ um die Macht zu rivalisieren. Man darf in diesem Zusammenhang nicht vergessen, daß die NSDAP nicht von „Kapitalisten“ gegründet worden war, sondern von Hoffungslosen, die die Abschlachtung des ersten Weltkrieges überlebt hatten. Der erste Weltkrieg war zu Beginn noch eine Art Familienfehde“ der europäischen Fürstenhäuser gewesen.

Der „Kampf ums Dasein“ der Weltmodelle gipfelte in den Abschlachtungsorgien des zweiten Weltkriegs, den Abschlachtungsorgien der chinesischen Kulturrevolution und den Abschlachtungsorgien in Südostasien. Vietnam, Laos, Kamboscha.

Das alles mit rationalen Argumenten nicht erklärbar, denn das Scheitern des Kommunismus hatte bereits Aristoteles erkannt. Bezüglich des Gemeineigentums an Land und Erträgen schreibt er:

*„Wenn die Leute, die die Felder bebauen, andere sind (als die Staatsbürger), dann ist es etwas anderes und die Sache geht leichter; wenn aber die Bürger für sich selbst arbeiten, dann wir der Kommunismus große Schwierigkeiten mit sich bringen. (...) Dagegen wird der Egoismus mit Recht getadelt. Denn dieser besteht nicht darin, daß man sich selbst liebt, sondern daß man sich mehr liebt als man darf: geradeso tadelt man die Habsucht, obwohl jeder etwas zu haben liebt. Es gewährt ja doch auch große Freude, Freunden oder Fremden oder Bekannten zu helfen oder einen Dienst zu erweisen. Das aber ist nur möglich unter der Voraussetzung des Priavteigentums.“*¹⁵⁵

Im vorletzten Satz läßt Aristoteles die Neigung zu reziprokem Verhalten anklingen, dessen Wert für das Zusammenleben er in seiner Nikomachischen Ethik nicht zuletzt durch die Worte unterstreicht:

*„Allerdings bewährt sich die wiedervergeltende Gerechtigkeit in allem auf Gegenseitigkeit beruhenden Verkehr eine zusammenhaltende Kraft, aber nach dem Grundsatz der Proportionalität und nicht der Gleichheit. Denn dadurch, daß er verhältnismäßig Vergeltung ausübt, erhält sich der Staat. Denn entweder versucht man das Böse zu vergelten, weil man ohne das keinen Staat, sondern einen Zustand der Sklaverei hätte, oder das Gute, weil ohne das keine Mitteilung des Guten stattfinden würde, worauf doch die Volksgemeinschaft beruht.“*¹⁵⁶

Die konfuzianische Lehre erschließt sich nicht so einfach durch den Ur-Text wie bei Aristoteles, da Konfuzius selbst keine Schriften hinterlassen hat. Ein Bestandteil der konfuzianischen Lehre ist *ren*, welches „Fähigkeit zur Integration in die Gemeinschaft“ und „Mit-Menschlichkeit“ bedeutet.

¹⁵⁵ Älteste Politik, Kap. 2

¹⁵⁶ Nikomachische Ethik, Ethische Tugenden: Gerechtigkeit

In Kapitel XII,22 finden wir den Satz:

(Der Schüler) Fan Chi wollte wissen, was sittliches Verhalten (ren) sei. Konfuzius antwortete: „Die Menschen lieben.“

Die Menschen lieben, das heißt sich selbst zurücknehmen, sich eben nicht selbst lieben, sondern Eigensucht und Egoismus ablegen und die Expansion des Ego verhindern. (...) Das Verfahren, in welchem ren umgesetzt wird, ist shu, oft als „gegenseitige Rücksichtnahme“. „Reziprozität“ übersetzt. Wir verstehen die folgende Textstelle aus XII, 2 als Erklärung:

„Was du selbst nicht wünschst, das tue auch anderen nicht an.“

Auffällig ist die negative Formulierung dieses Grundsatzes, bei der nicht davon ausgegangen wird, daß das, was für einen selbst gut ist, auch für andere gut sein muß; sie bedeutet damit eine stärkere Zurücknahme des Ego im Verhältnis zu einer positiven Formulierung.¹⁵⁷

Also stellt auch bei Konfuzius das reziproke Verhalten eines der wichtigsten Verhaltensmuster dar, das für ein geordnetes menschliches Miteinander unabdingbar ist. Aber weder die Kaiser noch die Diktatoren Chinas wollten diesen Teil der konfuzianischen Lehre in die Tat umsetzen.

Weder im Kommunismus noch im Kapitalismus, vor allem in seiner heutigen Gestalt des Shareholder-Value-Kapitalismus hat reziprokes Verhalten seinen Platz. Es ist aber auch aus Sicht der menschlichen Evolution unabdingbar. Deswegen ist der Shareholder-Value-Kapitalismus ebenso zum Scheitern verurteilt wie der Kommunismus. Die Frage ist nur, unter welchen Turbulenzerscheinungen er zugrunde gehen wird.

Das über die Jahrtausende herausgebildete reziproke Verhalten des Menschen ging nur zu einem geringen Teil verloren, aber das reichte aus, die Welt auf den Kopf zu stellen. Die explosive Verbreitung des *Crô-Magnon*-Typs trug der Evolution erneut eine turbulente Phase ein, von der niemand sagen kann, wann sie abgeschlossen sein wird. Jeder von uns ist Teil und Zeuge dieses Prozesses. Eines ist allerdings mit Sicherheit auszuschließen: es wird nie gelingen, einen „perfekten“ Menschen zu „züchten“ oder gar durch Genmanipulation zu „kreieren“. Die Evolution läßt sich nicht überholen, und wenn wir es übertreiben, wird sie uns ad acta legen. Und es wird niemand geben, der sich für die Spuren, die wir hinterlassen, interessieren wird. So einfach ist das.

– So einfach vollzog sich die Evolution des Menschen. Aber sie ist noch nicht an ihrem Endpunkt angelangt. Wir dürfen gespannt sein, wie sie weitergeht. Trotz allen gegenteiligen Beteuerungen führender Politiker hängt es nicht von uns ab, wie es mit der Menschheit weitergeht. Im Positiven wie im Negativen sind wir zu unbedeutende Lebewesen, als daß sich die Evolution in ihrem Wirken davon großartig beeinflussen ließe. Die Tendenz ist freilich unverkennbar: Alles in der Natur strebt nach Selbstähnlichkeit und Harmonie, nach gleichmäßiger Energieverteilung. Ohne dieses Streben gäbe es keinen osmotischen Druck, ohne osmotischen Druck kein Leben. Die durch das Ungleichgewicht der Energieverteilung bewirkten Ströme sind es, die uns am Leben halten. Wie der Mensch im Alltagsleben nicht mit dem Feuerzeug in den Benzintank hineinleuchten sollte, wie er vermeiden sollte, Stromkreise kurzzuschließen, so muß er dafür Sorge tragen, daß die innerartigen Energieströme in den Bahnen des Handels und Wandels fließen und nicht durch Plünderung und Krieg wirkungslos verpuffen. Die Prinzipien der Evolution lassen sich durch menschliches Handeln nicht aushebeln. Wir werden uns diesen beugen müssen, es sei denn, wir entschließen uns in einem demokratischen Prozeß für den gemeinschaftlichen Untergang der Menschheit.

¹⁵⁷Moritz, Ralf, Konfuzius „Gespräche“, Stuttgart 1998, S. 193f

Dazu wird es jedoch nicht kommen, denn vielleicht ist es ja wirklich so, wie *Hoimar von Ditfurth* vor mehr als dreißig Jahren schrieb:

Bei ihren Versuchen, Pflanzen in Atmosphären künstlicher, „nichtirdischer“ Zusammensetzung aufzuziehen, machten amerikanische Raumfahrtbiologen jüngst eine bemerkenswerte Entdeckung. Ihre Schützlinge gedeihen am besten nicht etwa in der gewöhnlichen Luft, die wir auf der Erde atmen, sondern in einem experimentell erzeugten Gasgemisch. Am üppigsten wucherten Tomaten, Blumen und andere Alltagsgewächse dann, wenn man das Sauerstoffangebot auf etwas weniger als die Hälfte reduzierte und gleichzeitig den CO₂-Anteil – normalerweise nur 0,3% – kräftig erhöhte.

Dieses Resultat erscheint zunächst einmal deshalb bemerkenswert, weil es eine geläufige und ohne großes Nachdenken für selbstverständlich gehaltene Ansicht als Vorurteil entlarvt, die Ansicht nämlich, die auf der Erde herrschenden Bedingungen seien für alle hier existierenden Lebensformen optimal. Aber die Bedeutung des Befundes der amerikanischen Biologen reicht darüber weit hinaus. Ihr Experiment erweist sich bei näherer Betrachtung als ein Exempel für die von vielen Zeitgenossen noch immer nicht erkannte Tatsache, daß die Menschen heute erst die Erde wirklich kennenlernen, da sie sich anschicken, sie zu verlassen. Erst die Beschäftigung mit dem, was jenseits der Erde liegt, gibt uns die Möglichkeit, zu begreifen, was uns als alltägliche Umwelt umgibt.

Pflanzen setzen bei der Photosynthese Sauerstoff frei. Ohne Pflanzenwelt wäre der Sauerstoffvorrat der Erdatmosphäre innerhalb von etwa drei Jahrhunderten verbraucht, wäre die Erde nach dieser Zeit für Menschen unbewohnbar. Die Versuche der Exobiologen erinnern uns nun daran, daß auch das Umgekehrte gilt. Bevor die Pflanzen auf der Erdoberfläche erschienen, war die Erdatmosphäre praktisch frei von Sauerstoff. Als die Pflanzen ihn zu erzeugen begannen, gab es noch niemanden, dem er hätte nützen können. Er war Abfall. Dieser Abfall reicherte sich in der Atmosphäre unseres Planeten mehr und mehr an bis zu einem Grad, der die Gefahr heraufbeschwor, daß die Pflanzen in dem von ihnen selbst erzeugten Sauerstoff würden ersticken müssen. Der Versuch der Exobiologen zeigt, wie nahe die Entwicklung dieser Gefahrengrenze tatsächlich schon gekommen war.

In dieser kritischen Situation holte die Natur zu einer gewaltigen Anstrengung aus. Sie ließ eine Gattung ganz neuer Lebewesen entstehen, deren Stoffwechsel just so beschaffen war, daß sie Sauerstoff verbrauchten. Während wir gewohnt sind, die Pflanzen einseitige als die Lieferanten des von Tieren und Menschen benötigten Sauerstoffs anzusehen, verschafft uns die Weltraumforschung hier eine Perspektive, die uns das gewohnte Bild aus einem ganz anderen Blickwinkel zeigt.: Wir stehen unsererseits im Dienste pflanzlichen Lebens, das in kurzer Zeit erlöschen würde, besorgten wir und die Tiere nicht laufend das Geschäft der Beseitigung des als Abfall der Photosynthese entstehenden Sauerstoffs.

Wenn man auf diesen Aspekt der Dinge erst einmal aufmerksam geworden ist, glaubt man, noch einen anderen seltsamen Zusammenhang zu entdecken. Die Stabilität der wechselseitigen Partnerschaft zwischen dem Reiche pflanzlichen Lebens und dem von Tier und Mensch ist ganz sicher nicht so groß, wie es die Tatsache vermuten lassen könnte, daß sie heute schon seit mindestens einer Milliarde Jahre besteht. Es gibt viele Faktoren, die ihr Gleichgewicht bedrohen. Einer von ihnen ist der Umstand, daß ein beträchtlicher Teil des Kohlenstoffs, der für den Kreislauf ebenso notwendig ist wie Sauerstoff – keine Photosynthese ohne CO₂ –, von Anfang an dadurch verlorengegangen ist, daß gewaltige Mengen pflanzlicher Substanz nicht von Tieren gefressen, sondern in der Erdkruste abge-

lagert und von Sedimenten zugedeckt wurden. Dieser Teil wurde dem Kreislauf folglich laufend entzogen, und zwar, so sollte man meinen, endgültig.

Wieder aber geschieht etwas sehr Erstaunliches: In eben dem Augenblick – in den Proportionen geologischer Epochen –, in dem der systematische Fehler sich auszuwirken beginnt, erscheint wiederum eine neue Lebensform und entfaltet eine Aktivität, deren Auswirkungen die Dinge wie beiläufig wieder ins Lot bringen. Homo faber tritt auf und bohrt tiefe Schächte in die Erdrinde, um den dort begrabenen Kohlenstoff wieder an die Oberfläche zu befördern und durch Verbrennung dem Kreislauf von neuem zuzuführen.

Manchmal wüßte man wirklich gern, wer das Ganze programmiert.¹⁵⁸

Wer das Ganze programmiert? – Das Ganze! – Aber das Ganze „programmiert“ nicht. Es wirkt, aber keiner wird je erfahren, wie. Eines jedenfalls steht fest, der 2. Hauptsatz der Thermodynamik duldet auf Dauer keine Energiekonzentrationen an einem Ort. Wie wir gesehen haben, bilden Feuer, Wasser, Luft, Erdball und Zellen bilden ein Gesamtsystem. Keines dieser Teilsysteme kann mehr oder gänzlich andere Eigenschaften haben als das Gesamtsystem selbst, auch der Mensch nicht.

Aus diesem Grunde ist es nicht so falsch, was am Anfang des Dekalogs gesagt wird:

Ich bin der Herr!

Und die Vorstellung der alten Griechen, Göttervater Zeus schleudere die Blitze zur Erde, ist ebenfalls nicht ganz unrichtig. Denn es ist der 2. Hauptsatz der Thermodynamik, die Trennung elektrischer Ladungen anläßlich eines Gewitters wieder aufhebt. Damit läßt sich das 1. Gebot unschwer in eine physikalische Fassung bringen:

Wer vorsätzlich oder fahrlässig den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik verletzt, mißachtet oder im Einzelfall Für nicht anwendbar erklärt, kann Katastrophen unübersehbaren Ausmaßes für sich und andere bewirken.

Niemand macht uns das Recht streitig, die Wege der Natur zu erforschen. Aber das angemessene Recht, die Natur zu beherrschen, wird, wenn wir nicht darauf verzichten, uns gnadenlos um die Ohren gehauen.

Das größte Spannungsverhältnis, das der Mensch je auf Erden erzeugt hat, hat er durch Einsperren ungeheurer Energien in die nuklearen Knallfrösche geschaffen. Kehren wir zum Anfang und zum Ohmschen Gesetz zurück: Wie lange können die Isolatoren der nach Entladung drängenden Energie standhalten. Wohlgedenkt, es geht nicht um die Frage, wie lange die Behälter bei guter Pflege halten; der Mensch mit seinen Entscheidungsalternativen ist Bestandteil der „Isolatoren“. Und er ist die entscheidende Schwachstelle im Gesamtsystem. Wie lange kann er die Finger noch weit genug vom „roten Knopf“ weglassen? – Wird es ihm gelingen, Atomwaffen zu delaborieren und das spaltbare Material für uns nutzbringend in Wärme umzurubeln?

Oder wird das eintreten, was anläßlich des „Militärschlags“ der NATO gegen Jugoslawien beinahe eingetreten wäre, demnächst Wirklichkeit:

Der Fehlwurf eines Bombers traf seinerzeit die chinesische Botschaft. Es bedurfte aller nur erdenklichen diplomatischen Anstrengungen, die chinesische Führung davon abzuhalten, dies als „feindseligen Akt“ zu betrachten und die entsprechenden Maßnahmen zu ergreifen.

¹⁵⁸ Hoimar v. Ditfurth, Zusammenhänge, Reinbek 1979, S. 18ff

Der arme Pilot, dem das Malheur passiert war, hatte dem Kaiser von China nur versehentlich „ins Revier gepinkelt“. Die „diplomatischen Kanäle“ waren intakt und haben gehalten. Was aber ist, wenn ein unpassendes „Bächlein“ über keinen diplomatischen Kanal mehr abfließen kann? – Wenn der, dessen Hose naß wird, ähnlich borniert reagiert wie der Präsident der Vereinigten Staaten auf den 11.9.2001?

Im Moment sieht es nicht so aus, als würde die Menschheit in absehbarer Zukunft „Nein!“ sagen das Joch des Krieges abschütteln. Sie wird es selbst dann nicht tun, wenn am Ende des dritten Weltkrieges „der dritte Teil der Menschheit“, also rund zwei Milliarden Menschen dem Verfolgungswahn verkrüppelter Affen zum Opfer gefallen sein werden:

13. Und der sechste Engel blies seine Posaune; und ich hörte eine Stimme aus den vier goldenen Ecken des Altars vor Gott; die sprach zu dem sechsten Engel, der die Posaune hatte: Laß los die vier Engel, die gebunden sind an den großen Strom Euphrat.

15. Und es wurden losgelassen die vier Engel, die bereit waren für die Stunde und den Tag und den Monat und das Jahr, zu töten den dritten Teil der Menschen.

16. Und die Zahl des reitenden Heeres war vieltausend mal tausend, und ich hörte ihre Zahl.

17. Uns so sah ich in dieser Erscheinung die Rosse und die darauf saßen: Sie hatten feuerrote und blaue und schwefelgelbe Panzer, und die Häupter der Rosse waren wie die Häupter der Löwen, und aus ihren Mäulern kam Feuer und Rauch und Schwefel.

18. Von diesen drei Plagen wurde getötet der dritte Teil der Menschen, von dem Feuer und Rauch und Schwefel, der aus ihren Mäulern kam.

19. Denn die Kraft der Rosse war in ihrem Maul und in ihren Schwänzen; denn ihre Schwänze waren den Schlangen gleich und hatten Häupter, und mit denen taten sie Schaden.

20. Und die übrigen Leute, die nicht getötet wurden von diesen Plagen, bekehrten sich doch nicht von den Werken ihrer Hände, daß sie nicht mehr anbeteten die bösen Geister und die goldenen, silbernen, ehernen, steinernen und hölzernen Götzen, die weder sehen noch hören noch gehen können,

21. und sie bekehrten sich auch nicht von ihren Morden, ihrer Zauberei, ihrer Unzucht und ihrer Dieberei.

Da flogen vier Engel los, drei erreichten ihr Ziel. – Johannes knüpft die Reduzierung von vier auf drei zwar an die Erscheinung von Feuer, Rauch und Schwefel an, gönnen wir Johannes jedoch die traumartige Verdichtung seiner Vision:

Das „Feuerroß“ ist eigentlich jedem als die indianische Übersetzung für Dampflokomotive bekannt. Der Rythmus der Auspuffschläge einer Dampflok erinnern in der Tat an das Stampfen und Keuchen eines Pferdes.

Das gilt nicht für ein Düsenflugzeug. Dessen Abgasgeräusch ist mit dem Wort „Brüllen“ nicht unzutreffend beschrieben. Die Geräusche, die ein Pferd erzeugt, sind wohlvertraut und beruhigend. Das Gebrüll des Löwen hingegen ist furchteinflößend. – Für einen Menschen, der nicht weiß, was ein Jet ist, muß daher ein solches „Feuerroß“ einem Löwen gleichen. Egal aus welcher Perspektive er es betrachtet, sein brüllender Lärm löst Angst aus.

Das alles ist selbstverständlich Spekulation, bleibt aber im Gegensatz zu denen Erich von Dänikens auf der Erde. Spekulieren wir also ein wenig weiter, nämlich hinsichtlich des „Dritten Teils“ der Menschheit, der bei dem Anschlag der Engel draufgehen sollte. Aber könnte

es sein, daß die Worte des biblischen Urtextes auch mit „dreitausend“ übersetzt werden können. - Dann käme selbst die Zahl der Todesopfer ungefähr hin, und zwei Milliarden Menschen wären aus dem Schneider. Immerhin muß bedacht werden, daß nicht alle Visionäre kühl kalkulieren.

Die Offenbarung des Johannes läßt überdies offen, ob tatsächlich am Ende der dritte Teil der Menschheit vernichtet wird oder ob es nur eine Risikobeschreibung ist; bislang jedenfalls hat Johannes zu 100% recht mit seiner Feststellung:

20. Und die übrigen Leute, die nicht getötet wurden von diesen Plagen, bekehrten sich doch nicht von den Werken ihrer Hände, daß sie nicht mehr anbeteten die bösen Geister und die goldenen, silbernen, ehernen steinernen und hölzernen Götzen, die weder sehen noch hören noch gehen können,

21 und sie bekehrten sich auch nicht von ihren Morden, ihrer Zauberei, ihrer Unzucht und ihrer Dieberei.

Schaut man sich die Streitmacht an, die gegenwärtig am persischen Golf zusammengezogen wird, so muß man Johannes auch darin beipflichten, ohne ihn vorerst auf die genaue Zahl festzunageln, denn niemand kann voraussagen, welche Folgen ein „Militärschlag“ haben wird:

16. Und die Zahl des reitenden Heeres war vieltausend mal tausend, und ich hörte ihre Zahl.

Wie auch immer man die Offenbarung des Johannes auslegen will, was immer auch in Zukunft geschehen mag: die drei Prinzipien der Evolution, nämlich Kommunikation, Kooperation und Harmonie werden den Menschen nicht aus ihren Fängen herauslassen.

Die Wiederherstellung der weltweiten ungestörten Kommunikation zwischen den Menschen nahm vor wenigen Jahren erst seinen Anfang und explodiert als Internet über den Planeten. Diese Art der Verständigung ist freilich anders geartet als zu Zeiten des Neandertalers, dafür um ein Vielfaches effizienter. *Hoimar von Ditfurth* würde angesichts des Internet zu einer ähnlichen Frage gelangen wie in seinem oben zitierten Aufsatz: „*Manchmal wüßte man gerne, wer das Ganze programmiert.*“

Damit ist der einzig gangbare Weg, den die Menschheit in Zukunft gehen kann, in groben Umrissen durch unsere Geschichte vorgezeichnet. Die Alternative ist der kollektive Untergang. *Discovery* sitzt an einem Gabelungspunkt auf Grund, aber sie wird wieder flott werden, denn erneut ist es nicht die Wissenschaft, die den Wegweiser bereithält, sondern die Kunst des Geschichtenerzählens:

Neben uralten Mythen erzählen auch moderne Drehbuchautoren ewige Wahrheiten. Dazu zählt der englische Drehbuchautor und Regisseur *Val Guest*, der 1963 den Film „Der Tag, an dem die Erde Feuer fing“ produzierte.

Der Plot des Films ist simpel: Amerika und Rußland hatten in der Nähe der Pole durch zufällig gleichzeitige Zündung von Wasserstoffbomben den Planeten aus der Umlaufbahn geworfen. Die Politik versuchte das zu vertuschen, die Presse deckte es auf. Am Ende versuchte man, mit Wasserstoffbomben den Fehler zu korrigieren. Ob das gelang, läßt der Film offen.

In der Schlußsequenz läßt der *Guest* seinen Protagonisten durchs Telefon diktieren:

»Wir hatten den Wind gesät, jetzt haben wir den Sturm geerntet. Vielleicht wird er in wenigen Stunden die Erinnerung an das Vergangene

und die Hoffnung auf die Zukunft ausgelöscht haben. Dann werden alle Werke des Menschen von dem Feuer verschlungen, das er selbst entfacht hat.

Aber vielleicht ist im Herzen des Feuers eine unfaßbare Kraft verborgen, die mehr zu seiner endgültigen Rettung beitragen wird, als er es selbst je konnte.

(Einblendung alternativer Schlagzeilen: „Wird die Welt gerettet? – Die Menschheit betet.“ – „Ist die Welt zum Untergang verdammt? – Die Menschheit betet.“)

Und sollte dem Menschen noch eine neue Zukunft gegeben sein, dann wäre es an der Zeit, daß er seinen erbarmungslosen Stolz und sein Streben nach Macht vergißt. Dann muß er an die Stelle all dessen die Liebe setzen. Vielleicht darf er dann eines Tages wieder sagen „wie schön ist doch das Licht!“ – und seine Augen zur Sonne erheben.«

Ersetzen Sie einfach das Wort „Liebe“ durch *religio*. – Dann haben Sie das Ziel unserer Reise erreicht, von dem auch ich zu Beginn nicht ahnte, daß es überhaupt existiert.

Anhang I

Die Grenzen des Universums

Ursprünglich beabsichtigte ich, im Rahmen einer Fußnote auf die Musterbildung im Universum hinzuweisen und fing bei der Sonne und ihren Entwicklungsstadien an. Die ursprüngliche Arbeit verwarf ich wieder, dennoch ging mir die Sonne nicht aus dem Kopf.

Je mehr ich darüber nachdachte, desto drängender wurde die Frage, wie die Kraft der Gravitation, die mit abnehmender Entfernung quadratisch beschleunigt, die nichtlinearen dynamischen Prozesse, die die Sonne leichter werden lassen, so genau kontrollieren können. – Warum also, explodiert die Sonne nicht wie ein Dampfkessel?

Der Überlieferung nach soll Newton die Idee der Massenanziehung beim Anblick eines fallenden Apfels gekommen sein. Der Apfel fällt nicht weit vom Stamm, sagt man; aber der Apfel hat es auch nicht weit bis zur Erde. Kann es daher sein, daß der Weg des Apfels nicht durch die lineare Schwerkraft vorgezeichnet ist; kann es sein, daß er nach Loslösung vom Ast in eine positive Rückkoppelungsschleife gerät, die ihn zu Boden zwingt?

Wenn das atomare Feuer im Inneren der Sonne ein nichtlineares dynamisches System ist; wenn eigentlich alles, was uns umgibt, nichtlinear ist, gibt es keinen Grund anzunehmen, daß die Gravitation aus dem Rahmen fallen sollte.

Über das Wesen der Gravitation machen sich die Physiker seit den Tagen Einsteins vermehrt Gedanken. Denn die Relativitätstheorie hat gezeigt, daß wir zwischen Schwere, die durch Beschleunigung erzeugt wird, und der durch die Gravitation erzeugte Schwere nicht unterscheiden können.

Die Newtonschen Berechnungen sind durchaus alltagstaugliche Näherungen. Wir sind mit unseren Sinnen nicht in der Lage, Abweichungen davon festzustellen. Dennoch beschreiben Newtons Gleichungen die Verhältnisse im Universum nicht ganz zutreffend. Es sind eben lineare Gleichungen, die eine nichtlineare Welt zum Gegenstand haben. Die Einführung eines nichtlinearen Terms in Newtons Fallgesetz dürfte im Nahbereich kaum Auswirkungen auf das Ergebnis haben. In den Weiten des Alls, über Millionen von Lichtjahren hinweg, könnte das schon anders aussehen.

Machen wir es wie Newton, nähern wir uns dem Problem: Die Entwicklung leistungsfähiger Computer hat es ermöglicht, nichtlineare Gleichungen in der Mathematik zu lösen und graphisch darzustellen. Die Lösungen zeigen eine extrem starke Neigung zur Musterbildung. („Apfelmännchen“ & Co), wobei sich die entstehenden Muster auf allen Größenskalen zu wiederholen scheinen. Immer ähnlich, aber nie identisch.

An der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert widmete sich der französische Mathematiker Henri Poincaré dem Dreikörperproblem in der Himmelsmechanik. Dabei handelt es sich um die relative Bewegung dreier Körper, die sich gegenseitig anziehen. Auch er konnte keine Lösung dafür finden. Er hatte aber bereits die ungeheure Komplexität der Bahnen, die diese Körper beschreiben, vor Augen. Er zeigte, daß einfache deterministische Bewegungsgleichungen eine unglaubliche Komplexität erzeugen können. „Was sich Poincaré seinerzeit bildlich vorstellte, wird heutzutage ein <seltsamer Attraktor> genannt. Oder um es mit Ian Stewart zu sagen: Poincaré erblickte <die Fußspuren des Chaos>.“ (Fritjof Ca-

pra, Lebensnetz 1996 S. 150) - Poincaré führte die nichtlineare Mathematik in die Physik ein, leider nur in die Himmelsmechanik.

Spätestens seit dem Unfall von Tschernobyl dürfte jedermann klar sein, daß das Einsperren des nichtlinearen atomaren Feuers in lineare Strukturen per se die Katastrophe in sich birgt. Auch der Fusionsreaktor Sonne ist nichtlinear dynamisch. Handelte es sich bei der Gravitation um eine lineare Größe, könnte diese im Zweifel „dynamische Ausrutscher“, etwa einen plötzlichen Druckanstieg, im Sonneninneren nicht bremsen. Wenn derartige Fälle auch nur äußerst selten auftreten würden, müßte der Nachthimmel mit explodierenden Sonnen aller Größenordnungen übersät sein. Das aber ist offensichtlich nicht der Fall. Demnach kann auch aus diesem Grunde die Gravitation keine lineare Größe sein.

Unser Sonnensystem ist aus einem lokalen Gravitationskollaps entstanden. Dieser führte zum fortgesetzten Aufheizen der Sonne bis zur Zündung des Fusionsfeuers.

Übersteigt ein Himmelskörper eine bestimmte Größe, hält auch der Druck, den die Kernfusion erzeugt, am Ende den Gravitationskollaps nicht mehr auf. Der Stern schrumpft zu einem Schwarzen Loch zusammen, in dessen Zentrum sich eine Singularität befinden soll. Das Wesen einer Singularität besteht darin, daß Raum, Zeit und alle Vorhersagbarkeit ihr Ende finden. Diesen unter seiner Schwerkraft zusammengestürzten Körper kann nichts entkommen, nicht einmal das Licht. Im Bereich des sichtbaren Universums kann ein Beobachter nur drei Eigenschaften messen, nämlich Masse, elektrische Ladung und Drehimpuls. Ansonsten bleibt uns der Blick in das Innere des Schwarzen Lochs verwehrt.

Das Weltall ist, alles spricht dafür, aus einer Singularität hervorgegangen. Wenn der Gravitationskollaps eines überschweren Sterns eine Singularität hervorruft, scheint die Gravitation die Kraft zu sein, die das Universum in den Zustand der Singularität zurückführen will. Wenn ein Schwarzes Loch in seinem Zentrum eine Singularität beherbergt, erhebt sich die Frage, ob es eine Singularität ist, oder ob das Weltall lokal in die Singularität zurückgefallen ist. Das aber ist nicht unser Thema, ich will es den Physikern und Kosmologen überlassen.

- Irgendwie macht es mich allerdings stutzig, daß ich vor einigen Wochen im Antiquariat um die Ecke das Buch „Die linke Hand der Schöpfung“ von J.D Barrow und J. Silk entdeckte. Ich habe DM 8,-- dafür bezahlt und wurde für diese Investition reich belohnt. Auf Seite 227ff fand ich unter der Überschrift „Das Mixmaster-Universum“ folgende Zeilen:

„Nun lassen sich, wenn wir wollen, als Modell für die Dynamik des Weltalls sogar noch ungewöhnlichere Kandidaten ausfindig machen, die die frühesten Stadien des Kosmos beschreiben könnten; schließlich wissen wir nicht, wie ungleichmäßig die Expansion damals verlief. Die Sache hat nur einen Haken. Newtons berühmte Gravitationstheorie ist relativ einfach. Sie besteht lediglich aus einer Differentialgleichung für einen die Gravitationskraft beschreibenden Parameter. Die sie übergreifende Einsteinsche Theorie besitzt dagegen zehn aufs engste miteinander verknüpfte Gleichungen für zehn das Gravitationsfeld beschreibende Parameter. Allein der Statistik zufolge wird es also alles andere als einfach sein, Lösungen für die Einsteinschen Gleichungen zu finden! Und als ob das nicht schon schlimm genug wäre, zeichnen sich die Einsteinschen Gleichungen noch durch eine andere unangenehme Eigenschaft aus, die ihrer Lösung ein fast unüberwindliches Hindernis entgegenstellt: Sie sind nichtlinear.“

Quod erat demonsttrandum. – Allerdings war das für mich Anlaß genug, noch näher hinzuschauen.

Ist die Gravitation möglicherweise die einzige Kraft, die die Kräfte der Kernfusion wirksam kontrollieren kann? – Die letztgenannte Frage dürfte im Rahmen der angestrebten Entwicklung von Kernfusionsreaktoren von

Bedeutung sein. Sollte die Physik sie bejahen, wären alle Gelder für die Entwicklung eines Fusionsreaktors von vornherein in den Sand gesetzt. Einen solchen zu bauen, wäre dann bereits aus prinzipiellen Gründen unmöglich.

Unser Thema, nämlich die Evolution, benötigt die Chemie, genauer gesagt, die Biochemie. Biochemische Vorgänge sind hochkomplex und bilden Muster. Die vom Menschen generierte technische Chemie erzeugt im Gegensatz zur Biochemie allenfalls Langeweile im Klassenzimmer, unterbrochen von ein paar Knalleffekten. In der Biochemie aber hat offenbar über das Kohlenstoffatom die Kreativität freien Zutritt. Biochemie ist nichtlinear. Das biochemisch kreierte Molekül Desoxyribonukleinsäure (DNA) seinerseits schafft die unübersehbare Vielfalt der Lebewesen, denen ebenfalls Muster zugrunde liegen.

An dieser Stelle dürfte es sich als sinnvoll erweisen, einen Ausflug zu den Anfängen der nichtlinearen Mathematik, besser bekannt unter dem Namen fraktale Geometrie, zu unternehmen:

Zunächst beschrieb Mandelbrot seine Ideen in einzelnen wissenschaftlichen Artikeln und Vorträgen. Richtig bekannt wurde seine bahnbrechende Erkenntnis, daß eine Beschreibung von natürlich auftretenden Formen und Prozessen mit Hilfe der bekannten geometrischen Modelle nicht möglich sei, aber durch seine zwei Bücher. Darin bewies er anhand vieler Beispiele, daß die >Monsterkurven< und ähnliche pathologische Objekte, die einige Mathematiker um die Jahrhundertwende untersucht hatten, viel besser geeignet waren, natürliche Formen wie Bäume, Lungengewebe, Wolken und Galaxien zu beschreiben.

„... Ein großer englischer Wissenschaftler, etwas schrullig, wie man es von einem englischen Wissenschaftler erwarten darf, Lewis Richardson, durchstöberte Enzyklopädien verschiedener Länder und machte dabei eine überraschende Entdeckung. Die Länge von Landesgrenzen wies bemerkenswerte Unterschiede auf, je nachdem in welchem Land die Enzyklopädie erschienen war. So differierte die Angabe der Länge der gemeinsamen Landesgrenze zwischen Spanien und Portugal (987 km gegenüber 1214 km) sowie zwischen den Niederlanden und Belgien (380 km gegenüber 449 km) deutlich. Er wunderte sich über seine Entdeckung, konnte aber keine Erklärung angeben.

Richardson untersuchte auch noch die Länge von Küsten in Abhängigkeit des Maßstabs der verwendeten Landkarten. Es gelang ihm sogar, seine Ergebnisse auf eine einleuchtende Art graphisch darzustellen, so daß eine Art von Gesetz abgeleitet werden konnte. Allerdings konnte er keine Erklärung geben, wie seine Untersuchung auf eine grundlegende Art zu verstehen sei.

(...) Es stellt sich also prinzipiell heraus, daß die Küste um so länger wird, je kürzer der verwendete Maßstab ist. Es scheint sogar so zu sein, daß die Küstenlänge gegen Unendlich geht, für den Fall eines beliebig kleinen Maßstabes. Hat es da überhaupt noch einen Zweck, von Länge im gewohnten Sinn zu sprechen?

Es gelang nun Mandelbrot eine überaus einfache und einleuchtende Erklärung, die es erlaubte, eine Vielzahl von Entdeckungen der obigen Art zu verstehen. Das Hauptergebnis obiger Untersuchungen und Überlegungen kann wie folgt zusammengefaßt werden. Analysiert man die einzelnen Teile mit Meßstäben unterschiedlicher Länge, so stößt man immer wieder auf dieselben Grundelemente. Solch ein Verhalten nennt man Skaleninvarianz. Die Essenz der Mandelbrotschen Botschaft ist also, daß ein Gebilde äußerster Komplexität, die sich einer einfachen Beschreibung zu entziehen scheinen, tatsächlich eine geometrische Regelmäßigkeit besitzen – die sogenannte Skaleninvarianz. Das aus ihr folgende Zusammenspiel von immergleichen Strukturen in verschiedenen Maßstäben findet im Begriff der fraktalen Dimension eine angemessene mathemati-

sche Beschreibung. Das wirklich Faszinierende ist aber, daß im Gegensatz zu den idealen Körpern und Vorstellungen der euklidischen Geometrie, die Natur fast nur aus >pathologischen Strukturen< besteht.“ (Lerbinge/Kuchenbuch, Fasziantion Fraktale, München 1992, S 18f)

Als „vollkommenste geometrische Figur“ des Euklid gilt nach wie vor der Kreis. Allerdings dürfte es ein Schlag in das Gesicht der Anhänger Euklids bedeuten, wenn man behauptet, der Kreis sei nicht der euklidischen Geometrie zuzurechnen, er sei vielmehr ein Fraktal.

Wie werden Umfang und Flächeninhalt eines Kreises berechnet? – $2r \cdot \pi$, danach „berechnet“ sich der Umfang des Kreises, $r^2 \cdot \pi$ gibt Auskunft über den Flächeninhalt. Die Vollkommenheit der euklidischen Geometrie wird allerdings ein wenig dadurch gestört, daß π eine Zahl ist, die zwar mit der Ziffer drei beginnt, aber eine bis heute unbekannte Anzahl weiterer Ziffern hinter dem Komma nach sich zieht. Ich weiß nicht, wie weit die Berechnungen von π bislang gediehen sind, aber es wäre eine Sensation gewesen, wenn man dabei eine Periodizität entdeckt hätte. Die Überlegungen Richardsons und Mandelbrots zur Länge der Küstenlinie Großbritanniens treffen auch auf den Kreis zu. Nie werden wir exakt erfahren, welchen Umfang ein Kreis hat oder welche Fläche er enthält. Mit jeder neu errechneten Ziffer von π ändert sich der Größenmaßstab und damit das Ergebnis unserer „Berechnung“. Letztlich ist der Kreis bei all der Vollkommenheit, die er ausstrahlt, ein reichlich chaotisches Gebilde.– Auch die vollkommenste Figur des euklidischen Universums ist eine >pathologische Struktur<.

Wenn nichtlineare Mathematik Muster erzeugt, nichtlineare Chemie ebenfalls und auch die Biologie mit Mustern arbeitet, müßte eine nichtlineare Physik ebenfalls von Mustern durchzogen sein. - Poincarés Arbeit zum Dreikörperproblem deutet es bereits an.

Schauen Sie nur durch ein Fernrohr. Sie werden Muster erkennen, nichts als Muster. Vom Kleinplaneten über Sonnensysteme bis hin zu Galaxien. Damit nicht genug. Galaxien bilden lokale Gruppen, Cluster und Supercluster. Das Universum ist voll von Mustern und Strukturen. - Drehen wir die Blickrichtung um und schauen auf das Kleinste. Das Periodensystem der chemischen Elemente beruht auf deren physikalischen Besonderheiten. Das Periodensystem ist seinerseits ein Muster. Betrachten wir die Anzahl der Protonen und Elektronen eines Elements einmal als „Organisationshöhe“, so ergeben sich aus dem Periodensystems für „verwandte“ Elemente trotz der Unterschiede in der Organisationshöhe ähnliche chemische Eigenschaften. Muster - nie identisch, aber immer ähnlich.

Es scheint, als könne das Muster des Atoms, das sich im Periodensystem der Elemente offenbart, nur ein gewisses Maß an Energie aufnehmen. Das Periodensystem ist endlich. Die Grenze liegt beim Uran. Alle Elemente, die „schwerer“ sind, also mehr Energie enthalten, sind instabil und zerfallen nach kurzer Zeit. Ebenso ergeht es radioaktiven Isotopen, wie etwa dem Kohlentoffisotop C^{14} . Alle chemischen Elemente sind in der Lage, Muster zu bilden. Allein oder in Verbindung mit anderen Elementen.

Auf der Ebene der Atomkerne beobachten wir, daß diese sich mehr oder weniger in Muster aufzulösen scheinen. „(...) So muß man beispielsweise drei Quarks zusammenfügen, um ein Neutron oder ein Proton zu erhalten. Das Proton besteht aus zwei >u-Quarks< (für U_p) und einem >d-Quark< (für Down), während sich das Neutron aus zwei >d-Quarks< und einem >u-Quark< zusammensetzt. Die u- und d-Quarks haben unterschiedliche elektrische Ladungen. In den Einheiten der Elektronenladungen ausgedrückt, hat das Elektron die elektrische Ladung -1, das Proton die Ladung +1 und das Neutron die Ladung 0. In denselben Einheiten ausgedrückt, besitzt das u-Quark eine Ladung von $2/3$, und das d-Quark eine Ladung von $-1/3$. Addiert man $2/3$, $2/3$ und $-1/3$, erhält man 1, addiert man $-1/3$ und $-1/3$ und $2/3$, erhält man 0, die Ladung des

Neutrons.“ (M. Gell-Mann, *Das Quark und der Jaguar*, München 1994, S. 263) - Man kann Proton und Neutron damit ebenfalls als die beiden verschiedenen „Baumuster“ ansehen.

Aber es geht noch weiter: Im Hinblick auf die „wirklich“ fundamentalen Grundbausteine dieser Welt hat man die „Superstring“-Theorie entwickelt. Welche Bedeutung aber hat der Begriff „Superstring“? - „*Was läßt sich allgemein über den Teilchenkatalog der heterotischen Superstring-Theorie sagen? Die Antwort auf diese Frage hängt mit der Bedeutung des Wortes string (Saite) und der Vorsilbe super zusammen. Wie das Wort string andeutet, beschreibt diese Theorie Teilchen nicht als Punkte, sondern als winzige Schleifen; die typische Größe einer Schleife entspricht dabei annähernd der fundamentalen Längeneinheit, also einem Milliardstel eines Billionstel eines billionstel Zentimeters...*“ (Gell-Mann aaO, S. 292) - Sollte diese Theorie auch nur annähernd zutreffen, wären auch die kleinsten Masseneinheiten gemustert.

Muster finden wir also auf allen Größenskalen.

Doch kehren wir auf die uns gerade noch geläufige Ebene des Atoms zurück. An ziemlich unscheinbarer Stelle im Periodensystem versteckt, da liegt eben das Element, den unzweifelhaft schöpferische Eigenschaften zugebilligt werden müssen: Das Kohlenstoffatom.

Kohlenstoffverbindungen bilden die Grundlage allen Lebens, ohne Kohlenstoff keine Biochemie.

Es neigt dazu, langkettige Moleküle, sog. Polymere, zu bilden und damit Energie gewissermaßen zu „sammeln“ (Alle unsere Treib- und Sprengstoffe sind Kinder des Kohlenstoffs!). Trotz der theoretisch Unbegrenztheit der atomaren Zusammensetzung eines Polymers, läßt das Auftreten immer wiederkehrender Muster darauf schließen, daß die Zahl der Möglichkeiten zwar außerordentlich hoch, aber eben endlich ist. Was ist in der Frühzeit der Erde abgelaufen?

Nachdem die Erde sich hinreichend abgekühlt hatte, entstanden die ersten Ozeane. Diese dürften zunächst kochend heiß gewesen sein. Im Laufe der Zeit kühlten sie sich dann ab. Dabei wurden zwangsläufig alle Temperaturstufen durchlaufen, die den Kohlenstoffatomen ermöglichten, mit allen erdenklichen Elementen zu reagieren. Zwangsläufig fand der Kohlenstoff nach und nach immer weniger „freie“ Atome und Moleküle für die Polymerisation. Statt dessen stieg die Wahrscheinlichkeit, mit Polymeren anderer Provenienz zusammenzutreffen und in Wechselwirkung zu treten. Es bildeten sich immer größere Bausteine, deren Zahl mit zunehmender Zeit zwar stetig abnahm, aber gleichzeitig die Basis für die Bildung immer komplexerer Einheiten schuf. – Das deutet auf einen sich selbst beschleunigenden Prozeß, auf eine positive Rückkopplungsschleife hin. Damit war die Entstehung der ersten Zelle bereits vorprogrammiert, es bedurfte lediglich eines Schleusenereignisses, um sie zu schaffen. Nachdem die erste Zelle sich erst einmal geteilt hatte, war das Leben nicht mehr aufzuhalten; es „explodierte“ regelrecht, der logistischen Funktion folgend. Unser Leben verdanken wir demnach einer Neigung des Kohlenstoffatoms. Da aber der Kohlenstoff im Laufe der Jahrtausende alle tatsächlichen Möglichkeiten der Polymerisation durchgespielt haben muß, ist es um so erstaunlicher, daß er an den uns bekannten Mustern „hängenblieb“.

Es kann einem schon kalt den Rücken herunterlaufen, wenn man bedenkt, daß dieses relativ simple Atom einerseits das härteste Mineral, den Diamanten, hervorbringt, der das Licht in einmaliger Weise erstrahlen läßt; daß dieses simple Atom andererseits die komplexeste Struktur geschaffen hat, die auf Erden bekannt ist, nämlich das menschliche Gehirn. Dieses wiederum ist in der Lage, die Gesetze der nichtlinearen Mathematik zu ergründen und Rechenmaschinen zu entwickeln, die in der Lage sind, dem menschlichen Gehirn die Ähnlichkeiten zwischen den Mustern der reinen Mathematik und denen der Natur begreifbar zu machen.

Also erhebt sich die Frage, welchem Umstand es zu verdanken ist, daß immer wieder einander ähnliche Muster in der Natur auftreten. Wie wir gesehen haben, muß es mit den in der Natur vorhandenen Grundkräften zu tun haben. Fangen wir mit unseren Computerbildern an:

Wir haben gesehen, daß die numerische Lösung nichtlinearer Gleichungen auf dem Bildschirm eines Computers wunderschöne, organisch wirkende Bilder hervorruft. Bei der Zuweisung der Bildpunkte wird folgendes Verfahren angewandt: „Die Julia-Menge, die zu einem bestimmten Wert von c gehört, ist genau dann zusammenhängend, wenn die Zahlenfolge nicht über alle Schranken wächst. Anderenfalls bildet die Julia-Menge eine Cantor-Menge, sie ist also nicht zusammenhängend.“ (Lerbinge/Kuchenbuch aaO, S. 29). Musterbildend ist also das Zusammentreffen der beiden Faktoren Unbestimmtheit des Einzelergebnisses und Entweder/Oder Prinzip. Kennen wir nicht in der Physik die Heisenbergsche Unschärferelation auf der einen Seite und das Paulische Ausschließungsprinzip auf der anderen Seite?

Die Unschärferelation besagt, daß es nicht möglich ist, Ort und Impuls eines Teilchens gleichzeitig zu ermitteln.

Das Paulische Ausschließungsprinzip teilt die Welt auf. Teilchen, die keine Lichtgeschwindigkeit haben, können nicht denselben Quantenzustand einnehmen, bei Teilchen, die Lichtgeschwindigkeit haben, ist das aber zulässig. Lichtgeschwindigkeit ist aber in unserem Universum der elektromagnetischen Strahlung vorbehalten. Elektromagnetische Strahlung, zu der auch das Licht gehört, breitet sich mit Lichtgeschwindigkeit aus. Diese ist überall konstant. Einstein hat gezeigt, daß keine Materie so schnell wie das Licht sein kann, denn je näher Materie an die Lichtgeschwindigkeit kommt, desto größer wird seine Masse.

Ich gebe zu, ich habe mich nach Kräften bemüht, die Relativitätstheorie zu verstehen, so ganz ist es mir aber bis heute nicht gelungen. Also ist es an der Zeit, die Bemühungen etwas zu intensivieren.

Lichtteilchen, sog. Photonen, rauschen mit Lichtgeschwindigkeit durch das All, und zwar wellenförmig. - Ziemlich langweilig, finden Sie nicht? - Im Universum, in dem die Bewegungen weit unterhalb der Lichtgeschwindigkeit ablaufen, gibt es zwar auch Wellen, aber die Muster sind erheblich vielfältiger.

Seit Einstein sein berühmtes $E = mc^2$ zum ersten Mal an eine Wandtafel schrieb, wird immer wieder versucht, die Welt in eine mathematische Formel zu pressen. – Vergeblich. Warum will das nicht klappen?

Vielleicht hängt das mit der Neigung der Physiker zusammen, alle Naturphänomene in lineare Gleichungen quetschen zu wollen; vielleicht hängt es mit unseren linearen Denkstrukturen zusammen? – Wir werden sehen.

Das Universum ist erfüllt von Mustern. Muster deuten auf nichtlineare Vorgänge hin.

Masse und Energie sind äquivalent. Energie kann man nicht in Eimern tragen, Masse dagegen schon. Reine Energie kann, wie wir gesehen haben, ausschließlich Wellenmuster annehmen. In Masse gegossene Energie hat demgegenüber viele Gesichter.

Die Superstring-Theorie führt letztlich zu der Frage, ob nicht das, was wir als Masse bezeichnen, lediglich Energiemuster sind. Auskunft darüber bekommen wir aber nur, wenn wir zum Anfang des Universums zurückgehen:

Kurz nach dem Urknall, so die gängige Theorie, entstanden Teilchen und Antiteilchen, die sich gegenseitig vernichteten und in Strahlung auflösten. Dabei soll es zu einem Symmetriebruch gekommen sein, der zu einem geringfügigen Überschuß der Materie gegenüber der Antimaterie führte. Betrachtet man diesen Symmetriebruch als Schleusenereignis in einem nicht-

linearen dynamischen System, so mußte das Weltall geradezu explodieren. Dennoch führt uns diese Erkenntnis nur wenig weiter.

Allerdings zwingt uns die Verwendung des Begriffs Symmetrie dazu, eine symmetrische Entsprechung des Urknalls zu suchen. – Betrachten wir das frühe Universum doch einmal näher. Zu Beginn gab es eine Phase, in der Teilchen und Antiteilchen entstanden, die sich gegenseitig vernichteten und in Strahlung auflösen. Wenn aber nur ein geringfügiger Überschuß an Materie entstand, muß der weitaus überwiegende Teil des damaligen „Universums“ zerstrahlt worden sein. Danach aber sieht es so aus, als hätte sich das Universum damals auf den Weg in eine strahlende Zukunft begeben, sie aber nicht vollständig erreicht.

Nun kennen wir aus dem Physikunterricht noch den Ersten Hauptsatz der Thermodynamik, wonach bei allen physikalischen Vorgängen die Gesamtenergie gleich bleibt (Energieerhaltungssatz). Demnach muß die Gesamtenergie des Weltalls auch gleich bleiben, egal was passiert. Wir haben auf der einen Seite die Urknallsingularität, auf der anderen Seite die reine Strahlung. Damit müßte das Universum bipolar sein.

Bipolarität ist Grundbedingung für den Ablauf von Prozessen. - Bipolarität erst läßt nichtlineare dynamische Prozesse überhaupt zu. Bipolarität beherrscht auch die eher „geistigen“ Prozesse der Wirtschaft und des Rechts. – Der Namenspatron aller Prozesse in der Natur, nämlich der juristische Prozeß, „lebt“ ebenfalls von Bipolarität. Sein Ablaufdiagramm durch die Instanzen ähnelt in verblüffender Weise den Bifurkationskurven diverser nichtlinearer Gleichungen.

Gibt es weitere Anhaltspunkte für ein bipolares Universum? - Den einen könnte uns der Zweite Hauptsatz der Thermodynamik bieten.

Der Zweite Hauptsatz der Thermodynamik besagt, daß in einem geschlossenen System die Unordnung (Entropie) zunimmt. Dieses Gesetz ist entwickelt worden im Zusammenhang mit der bei jedem Reibungsprozeß erzeugten Wärme. Man hatte nämlich festgestellt, daß bei der Reibung sich die „geordnete“ Form der Bewegung zu Teil in die „ungeordnete“ Form der Wärmestrahlung umwandelte. (z.B. „Heißlaufen“ eines Rades, Heißwerden von Bremsen). Die Vorgänge, die dem Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik unterliegen, sind nicht umkehrbar, sie sind irreversibel. – Das erscheint uns als selbstverständlich, denn durch Erhitzen einer Bremse kann kein Rad angetrieben werden, ebensowenig durch Erhitzen der Achse.

Wenn am Anfang des Universums eine Singularität stand, wenn nach dem Ersten Hauptsatz der Thermodynamik die Energie konstant bleibt und nach dem Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik die Entropie zunimmt, bleibt am Ende nur Strahlung übrig. - Die Ordnung löst sich auf. - Der Zweite Hauptsatz der Thermodynamik besagt dann aber, daß die Muster unterhalb der Lichtgeschwindigkeit immer weniger werden, die „Energiepakete“ der Teilchen immer seltener werden. Unter diesem Aspekt ließe sich Materie als Phasenübergang zwischen der Singularität des Urknalls und dem Zustand reiner Strahlung ansehen.

Das führt dann schon fast zwangsläufig zu der Frage, ob nicht das Universum selbst einen Phasenübergang zwischen den beiden Zuständen Singularität und „reiner“ Strahlung repräsentiert.

Nun hat Einstein gezeigt, daß mit zunehmender Annäherung an die Lichtgeschwindigkeit die Masse ebenfalls zunimmt, bis sie nahe an der Lichtgeschwindigkeit unendlich hoch ist. Die Zeit läuft dann unendlich langsam. Aus der Unendlichkeit bei der Annäherung folgt, daß bei Lichtgeschwindigkeit die Zeit exakt Null ist. Alle Lichtteilchen durchqueren den Raum also in der Zeit Null. Der Raum ist für sie praktisch nicht da.

Wir haben ferner das Paulische Ausschließungsprinzip, wonach die uns vertrauten Materieteilchen, niemals den gleichen Quantenzustand einneh-

men können. Bei Teilchen mit Lichtgeschwindigkeit (Photonen) ist das aber ausdrücklich zulässig:

Wenn wir die Welle-Teilchen-Dualität zugrunde legen, so läßt sich alles im Universum, auch das Licht und die Schwerkraft, in Form von Teilchen beschreiben. Diese Teilchen haben eine Eigenschaft, die Spin genannt wird. Man kann bei diesem Wort an Teilchen denken, die sich wie kleine Kreisel um eine Achse drehen: Diese Drehung ist der Spin. Allerdings kann diess Vorstellung auch irreführend sein, weil der Quantenmechanik zufolge Teilchen keine genau definierte Achse haben. Tatsächlich teilt uns der Spin eines Teilchens mit, wie es aus verschiedenen Blickwinkeln aussieht. Ein Teilchen mit dem Spin 0 ist ein Punkt. Es sieht aus allen Richtungen gleich aus. Ein Teilchen mit dem Spin 1 ist dagegen wie ein Pfeil: Es sieht aus verschiedenen Richtungen verschieden aus. Nur bei einer vollständigen Umdrehung (360 Grad) sieht das Teilchen wieder gleich aus. Ein Teilchen mit dem Spin 2 ist wie ein Pfeil mit einer Spitze an jedem Ende. Es sieht nach einer halben Umdrehung (180 Grad) wieder gleich aus. Entsprechend sehen Teilchen mit höherem Spin wieder gleich aus, wenn man Drehungen um kleinere Bruchteile einer vollständigen Umdrehung vollzieht. All das wäre ziemlich einfach, wäre da nicht der bemerkenswerte Umstand, daß es Teilchen gibt, die nach einer Umdrehung noch nicht wieder gleich aussehen. Es sind dazu vielmehr zwei vollständige Umdrehungen erforderlich! Der Spin solcher Teilchen wird mit $\frac{1}{2}$ angegeben.

Alle bekannten Teilchen im Universum lassen sich in zwei Gruppen einteilen: Teilchen mit einem Spin $\frac{1}{2}$, aus denen die Materie im Universum besteht, und Teilchen mit dem Spin 0, 1 und 2, die wie wir sehen werden, für die Kräfte zwischen den Materieteilchen verantwortlich sind. Die Materieteilchen gehorchen dem sogenannten Paulischen Ausschließungsprinzip, das 1925 von dem österreichischen Physiker Wolfgang Pauli entdeckt wurde(...) Nach dem Paulischen Ausschließungsprinzip können sich zwei gleiche Teilchen nicht im gleichen Zustand befinden, das heißt, sie können innerhalb der Grenzen, die die Unschärferelation steckt, nicht die gleiche Position und die gleiche Geschwindigkeit haben. Das Ausschließungsprinzip ist von entscheidender Bedeutung, weil es erklärt, warum Materieteilchen unter dem Einfluß der Kräfte, die von Teilchen mit dem Spin 0,1 und 2 hervorgerufen werden, nicht zu einem Zustand von sehr hoher Dichte zusammenstürzen. ... (S.W. Hawking, Eine kurze Geschichte der Zeit, Hamburg 1989, S 91f)

Nun haben aber alle Teilchen mit Lichtgeschwindigkeit ein und dieselbe Geschwindigkeit. Also können dem Pauli-Verbot nur solche Teilchen unterliegen, die langsamer sind als das Licht.

„...Die Quantenmechanik liefert eine natürliche Einheit für den Spin, und in dieser Einheit gemessen, besitzt ein Boson einen ganzzahligen Spin (0, 1, 2 usw), während ein Fermion einen halbzahligen Spin ($\frac{1}{2}$, $\frac{3}{2}$ oder $\frac{5}{2}$ usw.) aufweist.“ (Gell-Mann S.283)

„...Es gibt zwei Grundklassen von Teilchen: die Fermionen, etwa die Elektronen, die dem sogenannten Pauli-Prinzip gehorchen, nach dem zwei gleiche Teilchen niemals zur selben Zeit den gleichen Quantenzustand besetzen können, und die Bosonen, die einer Art Anti-Pauli-Prinzip unterliegen, nachdem zwei oder mehr gleiche Teilchen dazu neigen, zur selben Zeit den gleichen Zustand zu besetzen.(Auf dieser Eigenschaft der Photonen beruht die Funktionsweise des Lasers; hierbei regen Photonen, die sich in einem bestimmten Zustand befinden, die Emission weiterer Photonen in selben Zustand an...“) (Gell-Mann S. 189f)

Das Paulische Ausschließungsprinzip bildet also die Grenze, an die Materie stößt, wenn sie sich mit hoher Energie der Lichtgeschwindigkeit nähert. Neben dem Photon gibt es noch eine Reihe exotischer Teilchen, die dem Pauli-Verbot nicht unterliegen. Allein daran erkennt man, wie turbu-

lent sich ein Versuch, die Lichtgeschwindigkeitsgrenze zu überschreiten, gestalten muß. Turbulenzen aber gehören wieder in den Bereich der Nichtlinearitäten. Jedenfalls hätte ein Übertritt in die Lichtgeschwindigkeit zur Voraussetzung, das sich alle uns vertrauten Teilchen und deren Mustern irgendwie auflösen müßten. Es muß dann also so etwas wie einen Phasenübergang geben.

„Das Problem der Phasenübergänge zweiter Ordnung wird von den meisten Physikern seit den Arbeiten von M.E. Fisher, L. Kadanoff und K. Wilson, er wurde dafür mit dem Nobelpreis ausgezeichnet, als erledigt betrachtet. Ein solcher Phasenübergang liegt zum Beispiel vor, wenn ein eisenhaltiges Material durch Temperaturerhöhung aus der Phase, in der es eine endliche Magnetisierung besitzt, in die Phase gebracht wird, in der keine Magnetisierung vorliegt. In einer vor einigen Jahren erschienenen Arbeit wurde nun die Natur der Phasengrenze in der komplexen Temperaturebene untersucht. Dies erscheint auf den ersten Blick sehr ungewöhnlich zu sein, ist die Temperatur doch eine reelle Größe. Im Rahmen einer theoretischen Untersuchung kann man die Temperatur natürlich auch als komplexe Größe auffassen, wenn man die Hoffnung besitzt, damit interessante Einsichten über das ursprüngliche Problem zu finden. Das überraschende Resultat dieser Untersuchung war nun, daß die Phasengrenzen in der komplexen Temperaturebene alles andere als einfache Gebilde sind. Wenn die bislang untersuchten, sogenannten hierarchischen Modelle nicht völlig untypische Eigenschaften haben, dann sind die Grenzlinien, die in der komplexen Ebene der Temperaturgebiete, die zu den verschiedenen Gebieten gehören, Fraktale. Es ist noch offen, ob man aus dieser Erkenntnis auch einen praktischen Nutzen ziehen kann. Der Reiz liegt zunächst einmal darin, daß Entwicklungen aus völlig verschiedenen Bereichen zusammengefaßt werden, obwohl diese Bereiche bislang kaum Notiz voneinander nahmen, wenngleich jeder für sich eine reiche Geschichte hat.“ (Lerbinger/Kuchenbuch, Fasziantion Fraktale, 1992, S. 177)

Auch unter diesem Aspekt wäre der Übergang von Materie zur Strahlung nicht linear zu beschreiben.

Wenn es so schwierig ist, wie kann es dann aber, nimmt man den Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik ernst, dazu kommen, daß der Strahlungsanteil im Universum zunimmt?

Im Innern eines Sternes findet Kernfusion statt. Die Kerne von Wasserstoffatomen verschmelzen zu Heliumatomen. Ein Prozeß, bei dem ein Teil der Masse in Strahlung umgewandelt wird. Der Kern eines Heliumatoms ist also geringfügig leichter als zwei Wasserstoffatomkerne.

Das Sternenninnere kommt aber nicht von selbst. Sterne entstehen aus Gaswolken, die sich unter dem Einfluß der Schwerkraft verdichten. Die Gravitation ist bestrebt, die Masse des Sterns auf einen Punkt zu konzentrieren. Das führt zu verstärkter Teilchenbewegung im Innern der Sonne und letztlich zum Zünden des atomaren Feuers. Die treibende Kraft für die Kernfusion ist also letztlich die Schwerkraft, die bestrebt ist, die Masse in einem Punkt zu konzentrieren. Auf das Sternenninnere bezogen verleiht die Gravitation dem Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik erst richtigen Schwung.

Die Konsequenz aus dem Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik ist aber die, das letztlich das gesamte Universum in Strahlung übergeht. Nun müssen wir feststellen, daß es eine kosmische Hintergrundstrahlung gibt, die als Überbleibsel des Urknalls gilt. Ihre Temperatur liegt mit etwa 3° Kelvin knapp über dem absoluten Nullpunkt. Und trotz der ständigen Wärmeproduktion in den Sternen wird das Weltall nicht wärmer, es wird vielmehr kälter und nähert sich insgesamt dem absoluten Nullpunkt. Dieser Befund ist Anlaß genug, sich die Verhältnisse am absoluten Nullpunkt einmal näher zu betrachten:

Bei Lichtgeschwindigkeit ist die Zeit Null.. – Wie sieht es am absoluten Temperaturnullpunkt aus?:

Ein Teilchen mit der Temperatur Null bewegt sich nicht mehr, es hätte nur noch einen Ort, aber keine Geschwindigkeit mehr; das würde der Heisenbergschen Unschärferelation widersprechen. Außerdem würde jeder Beobachter, der mit einem solchen Teilchen wechselwirkt, diesem in irgendeiner Form „Wärme“ zuführen, Dann aber hätte es nicht mehr die Temperatur Null. Ferner bekommen wir Schwierigkeiten mit dem Pauli-Verbot. Denn das Pauli-Prinzip setzt ebenfalls Bewegung voraus, es ist innerlich mit der Unschärferelation verknüpft. Am absoluten Nullpunkt ist die Existenz der uns vertrauten Teilchen also nicht mehr zulässig, Daher kann es am absoluten Nullpunkt nur Strahlung geben. Auch durch Abkühlung kann Materie einen nur für Strahlung zulässigen Zustand ebenfalls nicht erreichen.. Am absoluten Nullpunkt ist nur noch Strahlung zulässig , und diese hat Lichtgeschwindigkeit. Bei Lichtgeschwindigkeit ist die Zeit Null, folglich ist auch am absoluten Temperaturnullpunkt die Zeit exakt Null. Zusammen mit der Zeit verschwindet aber auch der Raum, er wird bedeutungslos. Damit drängt sich der Verdacht auf, daß Lichtgeschwindigkeit und absoluter Nullpunkt zwei Aspekte ein- und desselben Phänomens sind.

Fassen wir noch einmal zusammen: Am absoluten Nullpunkt haben Energiequanten nur noch Lichtgeschwindigkeit. Auch aus dem Blickwinkel des absoluten Nullpunkts bilden Pauli-Verbot und Unschärferelation eine für Materie unüberwindliche Grenze. Weder durch Zuführen von Energie, noch durch Entzug von Energie kann Materie den Zustand reiner Strahlung erreichen. Daraus folgt im Umkehrschluß, daß alle Energiequanten mit Lichtgeschwindigkeit keine Temperatur haben, sich also am absoluten Nullpunkt aufhalten. Lichtgeschwindigkeit und absoluter Nullpunkt müssen daher identisch sein.

Das wiederum ist Grund genug, die Gleichung $E = mc^2$ näher zu beleuchten: Energie ist gleich *masse* mal Lichtgeschwindigkeit (*c*) zum Quadrat. Lösen wir die Gleichung nach *c* auf. Um es etwas anschaulicher zu machen, setzen wir willkürliche Werte ein:

$$\begin{aligned}75 &= 3 * 5^2 \\75 : 3 &= 5^2 \\(75 : 3) : 5 &= 5\end{aligned}$$

Also ergibt sich folgende Rechnung: $(E : m) : c = c$, oder, Mathematiker sehen solche Formeln lieber: $c = E (mc)^{-1}$. Die Lichtgeschwindigkeit ist konstant, daraus folgt, daß auch das Verhältnis von *Energie* zu *masse* immer konstant ist. Das stimmt mit dem Ersten Hauptsatz der Thermodynamik überein. Allerdings hat die Sache einen kleinen Haken, *m* darf nie den Wert 0 annehmen. Denn die Division durch Null ist nicht definiert. Eine Berechnung der Lichtgeschwindigkeit aus den Werten *E* und *m* ist dann nicht mehr möglich. Die Bezugsgrößen für die Feststellung einer Geschwindigkeit, nämlich Raum und Zeit, sind dann augenscheinlich „verschwunden“. Ihr Fortbestehen scheitert an den Gesetzen der Mathematik.

Also ist der Anwendungsbereich der Relativitätstheorie auf unser „materielles“ Universum beschränkt; wenn keine Materie mehr da ist, läuft die Relativitätstheorie leer. Das hat auch zur Konsequenz, daß sich aus der Strahlung keine Aussagen über das „vorher“ und „nachher“ mehr ableiten lassen. Eine verblüffende Ähnlichkeit mit der Situation beim Urknall.

Wie gesagt, am absoluten Nullpunkt und bei Lichtgeschwindigkeit verschwinden Raum und Zeit, die mit dem Urknall entstanden waren. Damit wäre ein Zustand erreicht, der dem der Urknallsingularität spiegelsymmetrisch gegenübersteht, denn Raum und Zeit sind wieder verschwunden.

Wenn aber Raum und Zeit verschwunden sind, ist ebenfalls ein singulärer Zustand erreicht, bei dem alle Vorhersagbarkeit endet. Damit können wir die Behauptung wagen, die Nullpunkt-Lichtgeschwindigkeitsingularität sei zur Urknallsingularität spiegelsymmetrisch.

Sowohl bei der Urknallsingularität als auch bei der Nullpunkt-Lichtgeschwindigkeitssingularität (N/L-Singularität) bleibt nach dem ersten Hauptsatz der Thermodynamik die Energie erhalten. Die Gesamtenergie des Universums ist also immer gleich, unabhängig von seinem konkreten Zustand. Das konstant bleibende Verhältnis von Energie zur Masse, das sich aus der Relativitätstheorie ergibt, zeigt das ebenfalls.

Damit hat das Universum einen konstanten Energiegehalt und zwei genau definierte Grenzen, nämlich die Urknall- und die N/L-Singularität. Es ist daher geschlossen, und die zwischen den Grenzen wirksamen Kräfte und ablaufenden Prozesse zeigen es, es ist bipolar aufgebaut.

Bipolarität findet sich also auf allen Größenskalen des Universums. Da wir auf allen Größenskalen des Universums auch Muster haben, handelt es sich bei Teilchen ebenfalls um Energiemuster. Dann aber scheinen, - man kann kaum andere Worte dafür finden - Energiequanten, die in unseren materiellen Teil der Welt gehören, nicht zu „wissen“, zu welchem Zustand sie „gehören“.

Als geschlossenes System befindet sich das Universum im Anwendungsbereich des Zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik.

Nun ist, wie wir gesehen haben, Strahlung nur vordergründig ungeordnet. Strahlung hält sich an der N/L-Singularität auf. Bei jeder physikalischen Wechselwirkung nimmt die Entropie zu, und damit der Anteil der Strahlung. Wenn Materie in Mustern gefangene Energie ist, dann besagt der Zweite Hauptsatz der Thermodynamik, daß der Anteil der in Mustern „gefangenen“ Energie nach und nach abnehmen muß. Die Zunahme der Entropie ist unumkehrbar. Damit erleidet das Weltall einen unaufhörlichen Masseverlust. Aber nur bei der Kernfusion tritt ein meßbarer Masseverlust ein.

Sinkt der Anteil der Materie gegenüber der Strahlung, muß aber zwangsläufig die Angriffsfläche für die Schwerkraft insgesamt abnehmen. Die Gravitation als Massenanziehungskraft setzt das Vorhandensein von Materie voraus. Materieteilchen sind aber, wie wir gesehen haben, Energiemuster.

Die Auflösung der Einsteinschen Gleichung nach c hin belegt, daß die Masse im gleichen Verhältnis abnehmen muß, wie die Entropiegewinnung im Innern der Sterne zunimmt. Der Zweite Hauptsatz der Thermodynamik zwingt zu der Annahme, daß der Wert von E im Universum insgesamt größer wird, was zur Folge hat, daß m kleiner werden muß. Folglich steht die Relativitätstheorie meiner Vermutung, daß die Gesamtgravitation des Universums abnimmt, nicht entgegen.

Als ob der Name Programm wäre, erweist sich auch hier die Schwerkraft als die am schwersten zu erfassende Kraft im Kosmos. Sie wirkt lokal, wir werden uns dessen spätestens dann bewußt, wenn uns ein Hammer auf den Fuß fällt. Sie wirkt global, die Gezeiten der Meere legen darüber bededtes Zeugnis ab; ohne die Gravitation gäbe es keine Sonne und keine Erde. Ohne sie könnte die Erde sich nicht auf ihrer Bahn halten. Sie wirkt im ganzen Universum. Wo auch immer sie Wirkung entfaltet, sie wirkt immer punktförmig, die Gravitation ist konstituierend für die Bildung von Schwerpunkten. Die Schwerkraft hat scheinbar immer ein Ziel, auf das sie gerichtet ist, sie hat einen Wegweiser, einen Vektor. Gravitation ist eine vektorielle Kraft.

Der Schwerpunkt der Erde ist ihr Mittelpunkt. Erde und Mond kreisen um einem gemeinsamen Schwerpunkt, weil die Mondbahn nicht vollkommen kreisförmig ist. Das Sonnensystem hat ebenfalls einen Gesamtschwerpunkt. Unsere Milchstraße auch.. Das ganze Universum ist er-

füllt von Materie, folglich muß die Gesamtmaterie des Weltalls auch einen gemeinsamen Schwerpunkt haben.

Wirkt die Schwerkraft punktförmig, wo immer man sie antrifft, muß auch der Vektor der auf die Gesamtheit der Materie im Weltall einwirkenden Gravitation auf einen Punkt weisen. Wenn das Universum aus der Urknallsingularität hervorgegangen ist, kann eben dieser Punkt nur die Urknallsingularität sein. Dann aber ist die Gravitation eine Wirkung der Urknallsingularität, die mit den bei der Musterbildung der Materie auftretenden Wechselwirkungen (Kernkräften) nichts zu tun hat.

Wenn die Gravitation aber die Kraft ist, deren Vektor auf die Urknallsingularität, auf diesen Punkt gerichtet ist, ergibt sich die Krümmung des Raumes, die Einsteins Relativitätstheorie vorhersagt, von selbst.

Die Wirkung der Gravitation ist nichtlinear-dynamisch, wie Einsteins Gleichungen zeigen und die Sterne beweisen.

Unter diesem Blickwinkel erscheint es also nicht verwunderlich, daß die Gravitation ein wenig aus dem Rahmen des Einsteinschen Universums zu fallen scheint; sie ist neben der kosmischen Hintergrundstrahlung der einzige uns zugängliche Aspekt der Urknallsingularität. Und Einstein wußte noch nichts von Hochleistungsrechnern und deren Befähigung, uns die Muster zu zeigen, die nichtlineare Gleichungen hervorrufen können.

Gravitation wirkt lokal und universal. Der Zweite Hauptsatz der Thermodynamik wurde auf der Erde entwickelt, wo eigentlich gar keine Erzeugung von Entropie stattfindet, die mit einem meßbaren Masseverlust einhergeht. Nun ist die Erde kein geschlossenes System; die Entwicklung des Zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik unter irdischen Verhältnissen legt aber nahe, daß dieser Satz neben der universalen auch lokale Auswirkungen hat. – In dieser Eigenschaft steht er der Gravitation in nichts nach. Demnach erscheint es zulässig, den Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik als den Gegenspieler der Gravitation zu betrachten. Damit wäre sowohl Bipolarität als auch Symmetrie gewahrt.

Das Wirken der beiden Singularitäten bekommen wir also einmal als Schwerkraft und einmal als Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik zu spüren.

Wenn die N/L-Singularität tatsächlich eine ist, muß sich das Universum in dessen Nähe entsprechend verändern. Trotz der unaufhörlichen Erzeugung von Entropie wird das Weltall kälter und verliert zunehmend Masse, die Gesamtgravitation nimmt ab, und zwar um den Betrag, der bei der Kernfusion in den Sternen an Masse verlorenght. Die Abnahme der Gesamtgravitation raubt den „Sternenleichen“ von heute, den „weißen Zwergen“, und vor allem den Neutronensternen die Kraft zum inneren Zusammenhalt. Sie zerfallen, ihre Teilchen diffundieren in den Raum und verbreiten einen Hauch von Restwärme.

Um zu ergründen, was dann passiert, brauchen wir ausnahmsweise keinen teuren Teilchenbeschleuniger, allenfalls eine Teilchenbremse. Denn Wärme ist Teilchenbewegung. Was passiert, wenn ich ein Teilchen so sehr bremse, daß es dem absoluten Nullpunkt nahe kommt? – Wenn alle Teilchenbewegung aufhören soll, darf es kein Teilchen mehr geben, das der Heisenbergschen Unschärferelation und dem Paulischen Ausschließungsprinzip unterliegt, also kein Teilchen mehr, das eine Masse hat. Dann aber muß vorher ein Zustand eintreten, der symmetrisch zur Urknallsingularität ist, mit anderen Worten, die Stärken der Wechselwirkungen müssen wieder gleich sein. Es muß die Symmetrie zwischen starker, schwacher und elektromagnetischer Wechselwirkung hergestellt werden.

Daher müssen wir erneut einen Blick auf die Verhältnisse kurz nach dem Urknall werfen:

10^{-43} Sekunden (Planckzeit), also im Minimalabstand von der Urknallsingularität, bestand noch vollkommene Symmetrie zwischen der starken, der schwachen und der elektromagnetischen Wechselwirkung.

10^{-35} Sekunden nach dem Urknall sonderte sich die starke Wechselwirkung ab. Nach etwa 10^{-11} Sekunden sonderten sich die elektromagnetische und die schwache Wechselwirkung voneinander ab.

Aus Gründen der Symmetrie müßte dann auch bei Annäherung an den absoluten Nullpunkt auch die Symmetrie der Kräfte in umgekehrter Reihenfolge wiederhergestellt werden. Als erstes müßten dann schwache und elektromagnetische Wechselwirkung wieder vereint werden.

Ich könnte fast wetten, daß 10^{-35} Sekunden vor Erreichen des absoluten Nullpunkts die Symmetrie wiederhergestellt sein wird. Kurz vor Erreichen der Strahlungssingularität. Danach geht vollends das Licht an und alle Uhren bleiben stehen.

Ein weiteres Indiz für die beiden gestaltbildenden Antagonisten liefert auch folgende Überlegung:

„Einsteins Theorie besagt, daß die Ausdehnung des Kosmos irgendwann einmal zur Ruhe kommen muß, falls- und dies ist entscheidend - die sogenannte >mittlere Materialdichte< einen kritischen Wert überschreitet. Dann würden sich die Galaxien mit stetig wachsender Geschwindigkeit wieder aufeinander zubewegen. So käme es letztlich zu einer Umkehrung des >Big Bang< zum >Big Crunch<

>Dieses Verhältnis der im Weltraum vorliegenden Materialdichte und der kritischen Dichte ist heute berechenbar<, erklärt der theoretische Physiker und P.M.-Autor Professor Dr. Harald Fritsch. >sie wird von den Astrophysikern als Omega bezeichnet<. (...) >Man weiß heute<, so erklärt Astronom John Gribbin, >daß die Zahl nicht sehr von eins abweichen kann<. Wäre Omega im frühen Weltall nur ein wenig schwächer gewesen als tatsächlich der Fall, so wäre das Universum unter seinen eigenen Gravitation wieder in sich zusammengestürzt. Umgekehrt hätte Omega auch nicht viel stärker sein dürfen, sonst wäre die Materie nach allen Seiten zerstreut worden. Keine Chance mehr für die Bildung von Galaxien. (...) Dieses Rätsel der Feinabstimmung zu lösen gelang erst vor einigen Jahren dem amerikanischen Physiker Dr. Alan Guth. Er errechnete: Omega ist automatisch gleich eins, wenn es in der Frühphase des Kosmos, kurz nach dem Urknall, eine äußerst starke Expansion gegeben hat; eine >Inflation< (...) (J. Scheppach, Plötzlich sieht das All ganz anders aus, P.M. - Magazin 4/88, S. 83)

Betrachten wir den Urknall einmal als Folge eines Schleusenereignisses, das eintrat, als sich ein Ungleichgewicht zwischen Materie und Antimaterie herausbildete. Dann aber muß es zwischen dem hypothetischen und dem tatsächlichen Urknall zu einer Phasenverschiebung gekommen sein:

Mit dem hypothetischen Urknall begann der Übergang in die Strahlungssingularität. Dabei kam es zu einer Phase der Instabilität, während der sich Energiemuster (Teilchen und Antiteilchen) bildeten, die beim Zusammentreffen vollkommen in Strahlung übergingen. Der tatsächliche Urknall fand erst statt, als – aus welchen Gründen auch immer – im „Teilchenstadium“ des Übergangs sich eine „kritische Masse“ an Materie gebildet hatte. Erst dann hatte die Gravitation die Möglichkeit, störend in den Geschehensablauf einzugreifen. Das Universum zuckte einen Augenblick. Dann erst kam es zu dem Ereignis, das wir als „Urknall“ kennen. Dann erst wurden die Anfangsbedingungen gesetzt, die das für uns sichtbare Universum hervorbrachten. Der tatsächliche Urknall ist vom hypothetischen also um eine Nuance verschoben. Da die kosmische Hintergrundstrahlung aber das Echo des noch vollkommen symmetrischen hypothetischen Urknalls repräsentiert, ist ihr Wert für uns anscheinend in allen Himmelsrichtungen konstant.

Nun haben wir auch keine Schwierigkeiten mehr, die Kluft zwischen der Heisenbergschen Unschärferelation und der Kausalität der klassischen Physik zu schließen. - Das Universum ist akausal, aber musterstabil. Was

der Mensch subjektiv als Kausalität von Ereignissen erlebt, ist sein Vertrauen in die Konstanz der Muster.

Allerdings eröffnet sich ein ganz anderer Fragenkomplex, der sich aus dem Muster „Welle“ ergibt. Von elektromagnetischen Wellen wird behauptet, daß deren Energie mit der Frequenz zunehme. Röntgenstrahlung sei energiereicher als Radiostrahlung. Allerdings läßt sich das nicht aus der Einsteinschen Gleichung ableiten, denn elektromagnetische Strahlung entzieht sich der Berechenbarkeit. Andererseits haben wir auch in unserem berechenbaren Teil des Universums Wellen. Wellen übertragen in Gasen, Wasser und Festkörpern Schallschwingungen. Wasserwellen durchqueren Ozeane und erfreuen die Surfer vor der kalifornischen Küste. Erdbebenwellen haben dazu beigetragen, den Geologen einen Überblick über den inneren Aufbau der Erde zu verschaffen. Wellen sind also allgegenwärtig. Ob Licht, Schall oder Erdbeben, alle Wellen haben eines gemeinsam: sie tragen und übertragen Information über ihre Entstehung. Die Welle an sich ist bereits ein Thema, das dazu einlädt, näher hinzusehen, weil auch hier die Skaleninvarianz augenscheinlich durchschlägt.

Beim Anblick der auf meinem Computerbildschirm erscheinenden Muster, die auf ziemlich simplen Rechenvorschriften beruhen, drängt sich mir eine gänzlich andere Frage auf, die uns auf dem Markt an jedem Obst- und Gemüsestand begegnen kann:

„Wenn Sie das nächste Mal einen Blumenkohl kaufen, können Sie Studien an einem fraktalen Objekt betreiben, ohne erst in die geheiligten Hallen der Wissenschaft eintreten zu müssen. Bricht man aus einem Blumenkohlkopf ein Blumenkohlröschen heraus und betrachtet es etwas genauer, so stellt man überraschenderweise fest, daß es dem Blumenkohl ziemlich ähnlich sieht – es ist zwar kleiner, aber besitzt die gleiche Struktur. Man kann nun aus diesem ersten Blumenkohlröschen ein zweites, kleineres Blumenkohlröschen herausbrechen, welches bei genauem Hinsehen dem ersten Blumenkohlröschen ziemlich ähnlich sieht – kleiner zwar, aber die gleiche Struktur besitzend. Hier müssen wir normalerweise unsere Untersuchung abbrechen, denn ein noch kleineres Blumenkohlröschen finden wir nur ganz selten...“ (Lerbinger/Kuchenbuch aaO, S. 17)

Warum gleicht das Blumenkohlröschen dem ganzen Blumenkohl? – Warum erscheint das „Apfelmännchen“ auf meinem Bildschirm auf allen denkbaren Größenskalen? – Anderes gefragt: Wo ist das „Apfelmännchen“, wenn es nicht auf meinem Bildschirm zu sehen ist? Daß es „existiert“, ist naturwissenschaftlich „beweisbar“, denn, wenn wir ein entsprechendes Computerprogramm als „Versuchsanordnung betrachten, läßt sich das „Experiment Apfelmännchen“ beliebig oft mit demselben „Ergebnis“ wiederholen.

Stellen wir die Frage erneut anders: Gibt es neben der allgegenwärtigen Information auch so etwas wie „Präformation“, die die Muster festlegt?