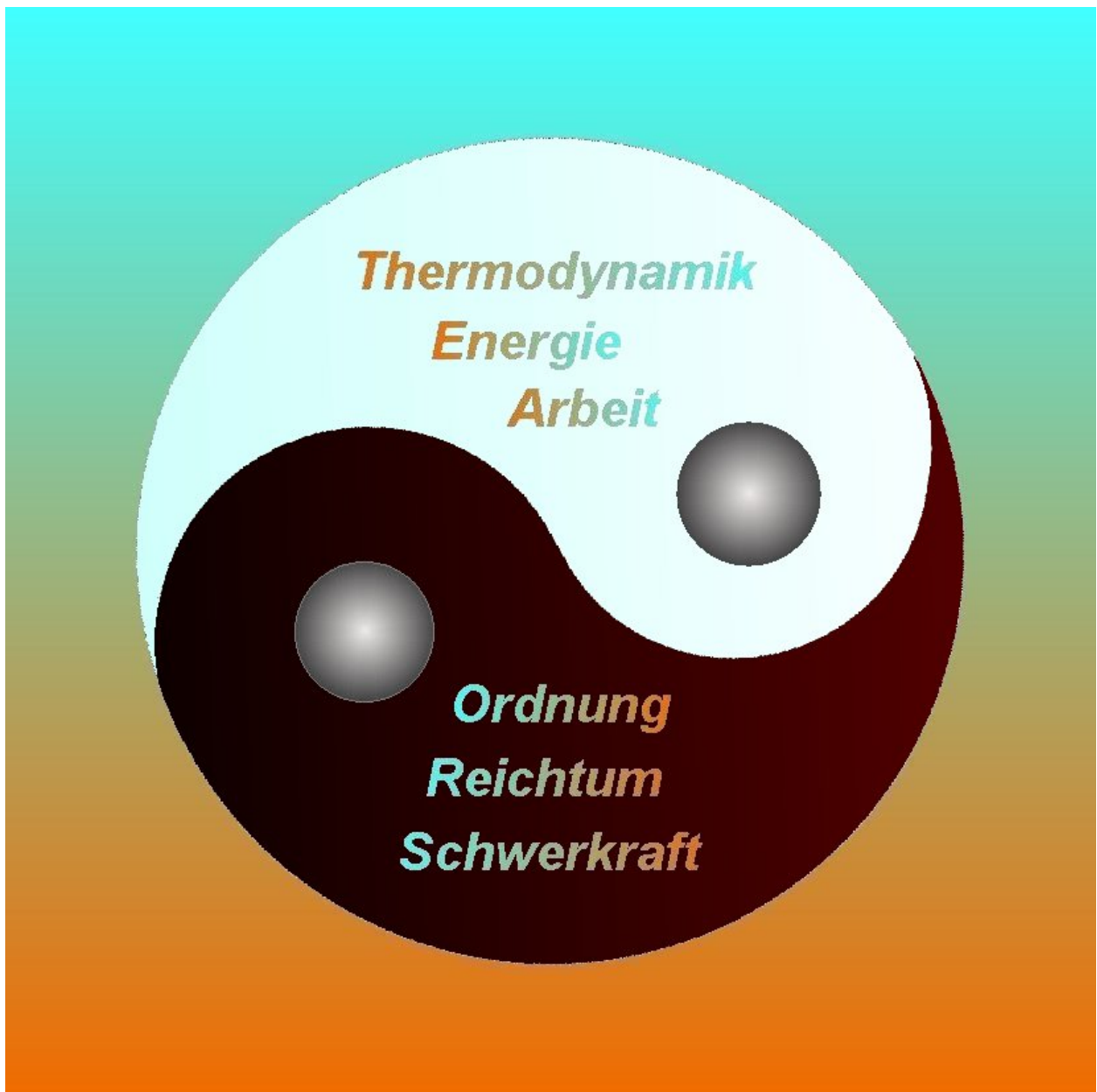


Die Welt, wie ich sie sehe

Arbeit, Schwerkraft und Thermodynamik



Das Ergebnis menschlichen Handelns ist ökonomisch gesehen immer null, da sich die im Produktionsprozess aufgespaltenen Vermögen und Schulden immer aufheben; und physikalisch ist das Ergebnis ein Verlust.

Wo also liegt der Gewinn?

Eine Detektivarbeit

DIE WELT, WIE ICH SIE SEHE.....	1
Arbeit, Schwerkraft und Thermodynamik	1
Vorwort.....	4
Von der Astrologie zur Astronomie in der Ökonomie.....	4
Der Anfang von Allem.....	6
Am Anfang war die Schwerkraft.....	6
Die Bildung des Planeten.....	7
1996: Plattentektonik und Drehimpuls des Erdkerns.....	10
Geographie und Geologie - der Drehimpuls des Erdkerns.....	10
Die Methode der Driftverfolgung.....	13
Dieses Bild kann wie folgt beschrieben werden.....	14
Um das bisher Gesagte noch deutlicher zu machen.....	16
Das größere System: Erde, Mond und Atmosphäre.....	16
2006: Die Bestätigung.....	17
Der Einfluß der Drehung des Erdkerns auf die Oberfläche.....	17
Kontinentaldrift und Gebirgsbildung: Alpen, Anden, Himalaja.....	19
Eine erste Abschätzung der Strecke und der Zeit.....	19
Der erste Hinweis: Archaeopteryx.....	19
Die Driftstrecke der Kontinentalplatten.....	20
Nur, wo geschah das?.....	23
Die zeitlichen und räumlichen Abläufe.....	23
Der zweite Hinweis: Bernstein.....	24
Zusammenfassung.....	25
Vogels Unregelmäßigkeiten des Erdkerns.....	25
Eine Datenbasis für die kontinentale Verformung.....	28
Atmosphäre und Biologie.....	30
Das Aussterben der Dinosaurier.....	30
Eine Korrespondenz.....	30
Tom schrieb:.....	30
Meine Antwort:.....	30
Erklärung 1: Das Erde war zu jener Zeit insgesamt wärmer.....	31
Mögliche Gründe liegen in:.....	31
Keine dieser Möglichkeiten schließen die Andere aus.....	34
Erklärung 2: Die Erde war nicht unbedingt insgesamt wärmer, wohl aber einige Teile.....	34
Beispielsweise: Die Antarktis.....	34
Das erklärt weder ihr Aussterben, noch ihre Existenz über Millionen von Jahren.....	35
Es kann sein, daß dieses alles noch weiterhin passiert.....	36
Über das Fliegen.....	36
Das Tragflächendrama.....	36
Wie also fliegen Dinge und Lebewesen?.....	36
Das andere Erklärungsmuster.....	37
Und wozu nun das Ganze?.....	38

SCHWERKRAFT UND THERMODYNAMIK.....	39
Thermodynamik, Schwerkraft und Ökonomie - oder: Arbeitet auch eine Kartoffel?.....	39
Pflanzen, Tiere, Menschen, Geld.....	39
Das zweite Gesetz der Thermodynamik: Arbeit kostet.....	41
Was nützt uns die Beschäftigung mit dem zweiten Hauptsatz der Wärmelehre?.....	41
Die realphysikalische Basis der Ökonomie.....	42
Der erste Bereich: Thermodynamik.....	43
Bewegung durch Wärme: Von der Ordnung zur Unordnung.....	43
Der zweite Hauptsatz der Wärmelehre läßt unterschiedliche Formulieren zu:.....	43
Das zweite Gesetz der Thermodynamik.....	44
Die Gegenposition.....	44
Sich selbst überlassen sich, erschafft die Natur mit der Zeit Ordnung.....	45
Woher also kommt sie also, die ursprüngliche Ordnung?.....	51
Der zweite Bereich: Schwerkraft.....	52
Bewegung ohne Wärme: Von der Unordnung zur Ordnung im Universum.....	52
Rohe Tabelle 1.....	52
Rohe Tabelle 2.....	57
Rohe Tabelle 3.....	61
Der dritte Bereich: Menschliche Ökonomie.....	63
Keine Bewegung ohne Wärme: Wieder von Ordnung zu Unordnung.....	63
Ökonomisches Wachstum.....	65
"Arbeitet" eine Kartoffel nun?.....	65
Arbeit und Schwerkraft.....	66
Arbeit, Schwerkraft und Ökonomie.....	67
Kein auf Arbeit basierendes Wirtschaftssystem kann sich jemals selbst erhalten.....	69
Kommentare und Mythologien zum Thema "Arbeit".....	71
Negentropie.....	71
Effizienz.....	73
Die Rolle der Pflanzen.....	74
Der ökonomische Wert menschlicher Arbeit.....	75
Schlußwort.....	77

"Die physikalische Grundlage der Ökologie und Ökonomie besteht darin, daß alle Lebewesen, Menschen, Maschinen und bewegte Materie auf der interaktiven Oberfläche dieses Planeten, gemäß den Gesetzen der Thermodynamik mit Verlust, ein energetisches und entropisches Gefälle ausbeuten und gegen null verringern, das letztendlich, direkt wie indirekt, durch Schwerkraft erzeugt und aufrecht erhalten wird, und das kostenfrei. Wobei die Schwerkraft, gleichermaßen kostenfrei, noch weitere notwendige Gefälle erzeugt und aufrecht erhält: immaterielle wie Oben und Unten, materielle wie die Trennung von Erde, Luft und Wasser. Die Kosten entstehen, ganz real, durch das Verringern."

Vorwort

Von der Astrologie zur Astronomie in der Ökonomie

Innerhalb gewisser Grenzen kommt es nicht darauf an, daß etwas *korrekt* ist, sondern das es *brauchbar* ist. Es kommt nicht darauf an, daß etwas theoretisch vollständig *durchschaut* wird (was theoretisch sowieso unmöglich ist), sondern nur, daß seine Wirkung *erkannt* wird. Nur so kann ein Affe einen Stock als Hebel anwenden. Nur so konnten die Menschen das Feuer beherrschen, ohne von Oxidation etwas zu wissen, und einen Pfeil ins Ziel schicken, ohne von theoretischer Mechanik eine Ahnung zu haben. Bis heute wird mit flachen, notwendigerweise *inkorrekten* Karten auf einer Kugel navigiert, und niemand geht bei *korrekter* Anwendung verloren.

Seit Jahrtausenden richten die Menschen ihr Leben nach den Sternen aus, und ihre Klügsten auf allen Kontinenten haben zu allen Zeiten versucht, ihren Weg nachzuzeichnen und vorherzuberechnen. Es gelang ihnen immer nur *im Rahmen ihrer theoretischen Möglichkeiten*. So lange sie von einer **flachen** (eher: *pyramidischen*), statischen, asymmetrischen Erde ausgingen, und die Welt von ihrem Standpunkt aus in Sektoren aufteilten (im babylonisch-ägyptisch europäischen Raum in Aufteilungen von 12, 60 und 360), und diese nach Tierkreiszeichnungen bezeichneten, waren die Ergebnisse zwar *falsch*, aber *brauchbar*.

Insbesondere die Berechnung und Zeichnungen der Planetenbahnen waren, so lange die **Erde im theoretischen Mittelpunkt** stand, aus Sicht dieses Mittelpunktes *völlig chaotisch*, wenn auch *einigermaßen regelmäßig* - so regelmäßig, daß astronomische Phänomene unter großen Mühen vorhergesagt werden konnten (und so präzise, daß unvorhergesehene, wie Kometen und Supernovae, Weltuntergangsängste hervorriefen - auch das übrigens nicht unberechtigterweise, lediglich die *Wahrscheinlichkeit* der Katastrophe war nicht bekannt).

Aber es bedurfte drei theoretischer Revolutionen, um Sonden auf ferne Planeten setzen zu können: aus der subjektiven, **flachen** Erde mit festgelegtem "**Oben**" und "**Unten**" (welches es im Universum nicht gibt, im Gegensatz zu *Rechts* und *Links*) mußte zunächst eine **dreidimensionale Kugel** werden, (dieses übrigens schon vor Tausenden von Jahren mit bewundernswerter Präzision; *kirchlich*, und damit *moralisch* und *sozial* anerkannt aber erst seit einigen hundert, endgültig erst seit einigen zehn Jahren!); dann mußte aus einer Vorstellung des Universums mit der **Erde** im Mittelpunkt ein **heliozentrisches** werden (wodurch aus theoretisch nicht berechenbaren, unterschiedlich erratischen Planetenbahnen erst Kreise, dann mit zunehmender Präzision schwankende Ellipsen wurden); dann aus einem heliozentrischen Weltbild des Universum eines mit einem **vergangenem Urknall** im Mittelpunkt, was ihn von einem *räumlichen* zu einem *zeitlichen* macht - und wer weiß, wie viele Änderungen noch kommen werden.

Innerhalb jeder dieser Weltbilder war ein Navigieren möglich; nur eben *nicht darüber hinaus*. Und jedes Mal, wenn ein nach den angenommen ewigen Sternen ausgerichtete sakrales Gebäude und damit die nach diesen Berechnungen ausgerichtete Gesellschaft auf Grund der Dynamik des Universums *aus dem Fokus* geriet, löste sich die jeweilige Gesellschaft auf, weil ihre fundamentalen Glaubensbedingungen, ihre Stabilität, in Frage gestellt wurde, und damit die Berechtigung ihrer Struktur.

Und genau so (und aus dem gleichen Grund, denn der Mensch ist **nirgendwo** der Mittelpunkt des Geschehens!), wie das *menschenzentrierte, annahmenbasierte, astrologische* Weltbild zu einem *zentrumlosen, beobachtungsbasierten, astronomischen* Weltbild werden mußte (in der nicht einmal mehr die **Zeit** konstant ist), um weiterzukommen, so muß das *menschenzentrierte, annahmenbasierte, ökonomische* (eigentlich *ökologische*) Weltbild zu einem zentrumlosen, beobachtungsbasierten, neuen ökonomischen Weltbild werden, um den ewigen Zyklus von nicht vorhersehbaren wirtschaftlichen Geschehen zu entkommen.

Denn wie in der Astrologie sind die Berechnungen und Abrechnungen (damit gemeint sich neben den **makroökonomischen** staatlichen Geldsystemen auch die **mikroökonomischen** wie die Darlegung von Steuern und Abgaben, die Rentenzahlungen und so weiter) in der heutigen Ökonomie *inkonsistent, wirr, basislos, kompliziert, undurchschaubar*; selbst die Experten durchschauen es nicht (nicht weil sie dumm sind, sondern weil es auf **falschen Annahmen** beruht) und vor Allem nur in sehr eingeschränktem Rahmen vorhersehbar.

Hier ist nicht Weniger als der Versuch, wie damals Eratosthenes von Kyrene, aus einem falschen Weltbild auszusteigen.

1. Jeder Arbeitsprozess beinhaltet einen unausweichlichen substantiellen und energetischen Verlust
2. Dieser Verlust findet keinen Niederschlag in den ökonomischen Bilanzen
3. Wachstum nach dieser Lesart geht einher mit der Ausbeutung der Vorräte
4. Volkswirtschaft ist etwas anders ist als Betriebswirtschaft und Ökonomie darf nicht außerhalb der Ökologie gesehen werden

Der Anfang von Allem

"Im Anfang war das Wort, und das Wort war bei Gott, und das Wort war Gott. Alles ist durch das Wort geworden und ohne das Wort wurde nichts, was geworden ist."

So steht es in einer der ältesten Schriften der Menschheit. Doch was bedeutet das? Betrachten wir das Weitere als Zusammenfassung:

Im Anfang schuf Gott Himmel und Erde; die Erde aber war wüst und wirr. Gott schied das Licht von der Finsternis; und Gott schied das Wasser unterhalb des Gewölbes vom Wasser oberhalb des Gewölbes. Dann sprach Gott: Das Wasser unterhalb des Himmels sammle sich an einem Ort, damit das Trockene sichtbar werde. Das Trockene nannte Gott Land und das angesammelte Wasser nannte er Meer. Gott sah, daß es gut war.

Die Schöpfungsgeschichte in einer der ältesten Schriften der Menschheit ist die Beschreibung der Schaffung von allem, was ist, durch Ordnung, indem Gott - oder was auch immer - die Dinge trennt, von einander scheidet, und so definiert und benennbar macht. Die Kraft, die dieses im Universum vollbringt, nennen wir *Schwerkraft*.

Und die Gegenposition zum Ordnungsschaffenden nennen wir Teufel, Diabolos, den "Durcheinanderwerfer". Oder auch Luzifer, den Licht-Bringer: Die *Thermo-Dynamik*.

Am Anfang war die Schwerkraft

Es gibt einen Zusammenhang zwischen den Dingen. Alles, was uns selbst ausmacht, ist den gleichen Bedingungen unterworfen wie alles, was außer uns noch im Universum existiert.

Nun ist das Universum groß - verdammt groß, wie **Douglas Adams**¹ treffend bemerkte. Fangen wir also mit etwas vergleichsweise kleinem an - unserem Sonnensystem. Es ist für unsere derzeitige Existenz unabdingbar. Das nächste Sonnensystem schon nicht mehr (die Gesamtheit des Universums dann aber wieder schon).

Unser Sonnensystem, also, ballte sich zusammen, in einer treibenden Feinstaubwolke mit der zarten Konsistenz von Zigarettenrauch und der Größe und der Masse einer Galaxie - unsere Galaxie, dessen für uns sichtbaren Teil wir die Milchstraße nennen. So wie Milliarden weiterer Sonnen und Planetensysteme sich ebenfalls zusammenballten, im Zentrum wie in den weitreichenden, spiralförmigen Armen dieses interstellaren Haufens.

¹ *Douglas Adams*: Per Anhalter durch die Galaxis

Einige Dinge sind dabei bemerkenswert, und werden uns im Folgenden immer wieder begegnen:

Erstens, das Zusammenballen des fein verteilten Staubes, dem Rauch früherer Sternexplosionen, zu - relativ zur eigenen Umgebung - kleinen Klümpchen (klein heißt hier Sonnen - und Planetengröße; in sich schon ein gewaltiger Unterschied) geschieht selbstständig; vielleicht mit äußeren Anstößen, aber im Prinzip ohne äußere Krafteinwirkung: sie werden nicht zusammengeschoben, sondern sie ziehen sich auf Grund der Schwerkraft zusammen. Ob dieses geschieht, weil anfängliche Unregelmäßigkeiten in der Wolke die Schwerkraft unterschiedlich verteilt, oder weil die Schwerkraft am Rande einer Wolke mangels einer äußeren Masse nicht nach außen wirken kann, nach innen aber wohl, sei dahingestellt; fest steht, daß sie es tun - im Extremfall zu einem schwarzen Loch, einem alles verschlingenden Punkt aus Materie.

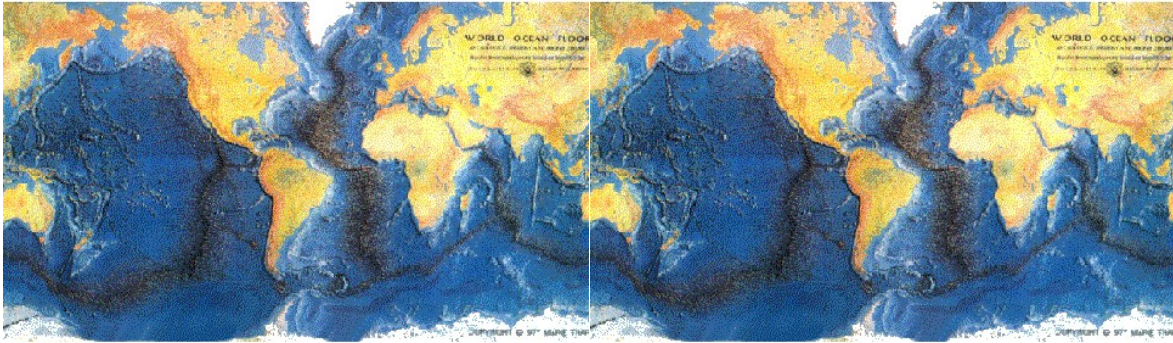
Zweitens, dieser Prozeß des sich Zusammenballens geht oft mit einer Rotation einher, was zu den bekannten rotationssymmetrischen, spiraligen Strukturen dieser Ansammlungen von Himmelskörpern führt, im Großen wie im Kleinen, und zu einer Abflachung des ursprünglichen, unregelmäßigen Kugelhaufens zu einer Scheibe, da die Schwerkraft zwar in alle Richtungen wirkt, Rotationskräfte aber gerichtet sind. Notwendig ist diese Rotation nicht, sie bedarf wohl ebenfalls eines äußeren Anstoßes oder bestimmter Ausgangsbedingungen; aber auch hier ist festzustellen, daß sie vorkommt, und wenn, dann sie einen erheblichen Einfluß auf alles Weitere ausübt.

Und drittens: Dieses selbständige Geschehen, die Ur - Voraussetzungen unserer eigenen Existenz, widerspricht Allem, was unser Leben ausmacht und was wir auf Erden kennen. Hier geschieht nichts, aber auch gar nichts von selbst, alles muß unter erheblichem Aufwand in Gang gesetzt und in Gang gehalten werden, sollte es nicht wieder zum Stillstand kommen. So kennen wir es, und wir haben uns in unserer eigenen Ecke der Welt einen eigenen Reim darauf gemacht, den Mythos des Sisyphos; wir erkennen in dem Zwang, auf ewig einen Felsen den Berg hinauf zu tragen, der dann selbständig wieder zu Tale poltert, eine Strafe der Götter, die diese Welt geschaffen haben. Doch so gesehen, geschieht doch etwas von selbst: das Streben aller Materie zum Erdmittelpunkt.

So ordnet die Schwerkraft nicht nur die Materie im Raum, und beeinflußt damit den Lauf der Zeit; sie ist - über das Tragen der Felsen - indirekt auch bestimmend für das Verhältnis der Menschen untereinander.

Die Bildung des Planeten

An einer Wand in meinem Elternhaus hing eine geographische Karte, eine Beilage aus einer populär wissenschaftlichen Zeitung; es handelte sich dabei um die in den 1960er Jahren von *Bruce Heezen* und *Marie Tharpe* gezeichnete Karte der Erdoberfläche mitsamt der mittelozeanischen Bergrücken, wie sie sich nach den ersten sonographischen Messungen (nach späteren Berichten ein Mittel der Suche nach feindlichen U - Booten) darstellten.



Diese Bergrücken durchziehen die Ozeane mit einer mittleren Höhe von 3 000 Metern und sind so, ob zufällig oder nicht, in etwa so tief wie der Ozean selbst, so daß einige Spitzen dieser Unterseegebirge als Inselgruppen über den Meeresspiegel hinausragen; ebenso zufällig, oder eben auch nicht, sind die tiefsten Gräben, die sich in ihrer Nähe abzeichnen, mit etwa 10 000 Metern unter dem Meeresspiegel in etwa so tief, wie andererseits die höchsten Berggipfel über die Wasseroberfläche hinausragen - und diese wiederum berühren knapp den oberen Rand der Atmosphäre, welche wiederum eine Art gasförmigen zweiten Ozean darstellt, in dem wir leben. Ersteres mag mit dem isostatischen Gleichgewicht im äußeren Mantel dieses Planeten zusammenhängen, welcher selber auch nicht viel dicker ist als eben wieder 10 000 Meter; letzteres ist vielleicht ein historischer Zufall - oder wiederum auch nicht. Dazu später mehr.

Was mir beim Betrachten dieser Karte irgendwann auffiel, und das bestimmt nicht als Erstem, war nicht nur, wie genau *Südamerika* und *Afrika* zusammenpaßten; das hatte schon *Alfred Wegener* (1880 - 1930) zu seiner Theorie veranlaßt, daß sich diese beiden Kontinente auseinander bewegt hätten - und somit auch alle anderen Kontinentalplatten auf ihrem magmatischen Untergrund wie Wolken am Himmel dahin drifteten; eine Theorie, die damals noch heftig umstritten, ja geradezu verpönt war; bis jahrelange Satellitenmessungen den ersten, wenn auch etwas wackeligen, Beweis dafür erbrachten, daß sich die Kontinente tatsächlich über die Oberfläche der Erde bewegen - nur in welche Richtung, das war nicht auszumachen, schon gar nicht absolut, denn auf der Oberfläche einer sich drehenden Kugel ist jede weitere Bewegung erst einmal relativ. Also nahm man einfach etwas an und stritt sich nach wie vor in Fachzeitschriften.

Nun, ja - zum Einen mußten Satelliten ja auch erst erfunden werden; zu Wegeners Zeiten gab es noch keine. Und die Vorstellung, daß die Erde selbst eine durch die eigene Schwerkraft zusammengehaltene Kugel im Nichts ist, die hatte sich davor auch erst einmal durchsetzen müssen, damit, aus nördlicher Sicht, von Antipoden, Gegenfüßlern, besiedelte Kontinente südlich des Äquators theoretisch überhaupt möglich sein konnten. Südlich des Äquators, dem Rand der nördlichen Welthalbkugel, kehrten sich nun einmal alle Dinge um.

Doch tun sie das wirklich?

Was mir die Karte von Heezen und Tharpe unter Anderem zeigte, war, daß die Weltbruchstücke oder Kontinente zwar unregelmäßig geformt waren, aber ein frappierendes selbstähnliches Muster aufwiesen - Fraktal würde man später dazu sagen; eine mathematische Betrachtungsweise, die zu der Zeit ebenfalls erst im Entstehen war und enge Verbindungen zu der so genannten Chaostheorie hatte.

Deren eine Interpretation wiederum konnte so ausgedrückt werden, daß ein selbständiges, nicht von außen getriebenes Geschehen eigene Muster ausbildet, die einander zwar ähnlich, aber nicht gleich sind; so wie Wirbelstürme, Risse im getrockneten Schlamm oder Basaltsäulen einander ähneln, sich aber nicht vollkommen gleichen.

Und so besagte diese Theorie auch, daß die Bewegungen von mehr als zwei über die Schwerkraft mit einander verbundener Himmelskörpern zwar unmöglich zu berechnen sind, sich ihre Bahnen aber dennoch so präzise vorhersagen lassen, daß man sogar von einem anderen Himmelskörper aus eigene Satelliten meter - und minutengenau auf ihnen landen lassen kann.

Noch viel interessanter jedoch war jedoch ein theoretisches Problem. Wenn es einen überhaupt interessiert, ob, und damit auch: in welche Richtung sich Kontinente bewegen - wie stellt man die Richtung einer Bewegung auf einer Kugeloberfläche fest, die weder Anfang noch Ende kennt?

Man kann vielleicht feststellen, daß sich der Abstand zwischen zwei Punkten im Laufe der Zeit vergrößert oder verkleinert hat; aber auf einer Kugeloberfläche bedeutet das auch immer zugleich das genau Gegenteil, und man kann keine Richtung bestimmen. Es sei denn, man findet, wie Archimedes, einen Fixpunkt außerhalb dieser Kugel.

Und hier hilft uns die Sonne. Die Planetenbahn der Erde legt eine Ebene fest, und notwendigerweise relativ dazu eine Rotationsbewegung der Erdkugel selbst (auch der Mond rotiert auf seiner Bahn um die Erde, wenn auch synchron zu dieser); und da jede gleichmäßige Rotationsbewegung gerichtet ist, legt sie auch zwei Punkte fest, die als Bezugspunkt dienen können: Diejenigen zwei Punkte, die sich auf dieser Kugel selbst, relativ gesehen, nicht bewegen, die Punkte, um die herum sich alles dreht; auf der Erde selbst heißen diese: Der geographische Nord - bzw. Südpol.

Eine Bewegung relativ zu diesen Polen ist eindeutig zu bestimmen - und diese führte anhand der Datenlage zu so interessanten Ansichten, die Kontinente könnten, so man ihre Bewegung zuläßt, sich auch chaotisch, plötzlich und unvorhergesehen in neue Positionen relativ zu diesen Polen bewegt haben, was angesichts der Masse und Zähflüssigkeit der Erde insgesamt eine mutige Vorstellung zu sein scheint; andere Theorien gingen - und gehen - von einem sich aufblähenden oder schrumpfenden, gar einem innen mehr oder weniger hohlen Planeten aus; und fügten so den Ansichten eines Alfred Wegener noch die eines *Jules Verne* hinzu.

Andere wiederum sahen und sehen die Kontinente ziellos umhertreiben, wie Fettaggen auf einer kochenden Suppe, und aus ähnlichen Gründen: sie gingen von einer thermisch getriebenen Bewegung aus, deren treibender Hitzestau sich unter manchen großen Kontinenten befinden soll; insbesondere unter Afrika, das sich auf den üblichen Weltkarten - nicht zufällig, sondern weil äquatorial unter Europa gelegen - mittig befindet.

Doch keine dieser Ansichten ist mit der sich uns darbietenden Struktur der Erdoberfläche wirklich vereinbar. Denn diese ist zwar vielfältig, aber selbstähnlich; und vor allem: gerichtet.

- Kontinente präsentieren sich, im Westen, als Dreiecke, mit der Basis im Norden und der Spitze im Süden (Nord - und Südamerika, Afrika, Indien); im Osten als fast kreisförmige Großinseln (Asien, Australien, Antarktika), mit noch weiter östlich abgesprengten Inselbögen (Japan bzw. Neuseeland), oder sie zeigen sich aus solchen zusammengesetzt. ¹
- Landmassen stehen auf der Erdoberflächenkugel diametral grundsätzlich Ozeane gegenüber. Eine Verbindung zwischen zwei Kontinenten durch den Erdmittelpunkt gibt es kaum.
- Die drei großen rezenten Gebirgszüge dieser Welt bilden einen dreistrahligem Bogenstern, daneben die drei großen Grabensystem einen ebensolchen.

Aus all diesen Asymmetrien läßt sich, auch auf einer Kugeloberfläche, eine gerichtete Bewegung bestimmen; und das leichter, als man glaubt. Und, in der Tat, zeigen auch einige gängige Darstellungen von *Pangäa* eine starke Asymmetrie von Ost und West, ohne diese jedoch zu erklären. ²

1996: Plattentektonik und Drehimpuls des Erdkerns

[Im Netz veröffentlicht 1997 - 2002 ³]

Geographie und Geologie - der Drehimpuls des Erdkerns

Wissenschaftler wissen schon länger, daß die Photosphäre der Sonne, also deren Oberfläche, an ihrem Äquator schneller rotiert, als an den Polen. Hier nun eine ist Theorie, mit der ich mich die letzten 10 bis 15 Jahre, also seit etwa 1982 beschäftigt habe: Daß dieses eine gemeinsame Eigenschaft aller rotierenden stellaren Objekte ist, die dazu in der Lage sind; seien sie nun zähflüssig oder gasförmig, groß und klein, von den Galaxien ⁴ über Sterne und Planetensysteme bis hinunter zu den Planeten selbst.

1 Es scheint somit eine geographisch- geologische Grenze zu geben zwischen Amerika und Afrika mit Indien im Westen, und Eurasien / Australien östlich davon - und in der Tat, nach diesem Modell sind die so als westlich betrachtetete Kontinente auseinandergerissen worden, die östlichen nicht, aber es wurden ihnen östliche Inselbögen entrissen.

2 So wies *Gerhard Bischoff* im Beitrag "Ein erweitertes globales Modell der Plattentektonik" im Heft *Spektrum der Wissenschaft* vom März 1987, Seite 62-72 auf diese Asymmetrie im bipolaren Modell der Plattentektonik von *Nazario Pavonis* von 1969 hin, **sogar auf den rotierenden Erdkern als möglichen Motor** - ohne große Resonanz.

3 Diese Zeilen wurden von mir in etwa dieser Form im Internet veröffentlicht im September 1997 - 2002; In dieser Zeit gezählte Besucher: ca. 20 000

4 Wenn man bei Galaxien den Einfluß der so genannten dunklen Materie herausrechnet.

Dieses kommt dadurch zustande, daß, wenn sich rotierende Objekte auf Grund der eigenen Schwerkraft zusammenziehen, ihr Kern, der sich dabei gegenüber der Oberfläche verdichtet (auch, weil sich in ihnen die schweren Materialien sammeln), beginnt, schneller als diese Oberfläche zu rotieren; ein Unterschied, der notwendigerweise am Äquator am ausgeprägtesten ist, und am geringsten an den an den Polen, wo unter Umständen sogar ein Trichterwirbel erzeugt wird. Es ist der Pirouetten - Effekt.

Ich stieß auf diese Idee durch das Betrachten der geographischen Landkarte unseres Planeten bei dem Versuch, die Kontinentaldrift durch Zusammenziehen der Ausbreitungszonen auf der Erdoberfläche zurückzuverfolgen, so wie diese sich auf dem Globus zeigen. Dabei lassen sich einige seltsame Unregelmäßigkeiten feststellen.

Eine dieser Merkwürdigkeiten ist, daß es **keine** kontinentalen Randgebirge auf irgendeiner Seite des Atlantik, um Afrika herum, oder Südindien gibt, wo sie nach der gängigen Theorie der Plattentektonik sein sollten, als Subduktionszonen den jeweiligen mittelozeanischen Bergrücken des Atlantischen und Indischen Ozeans gegenüber stehend.

Offensichtlich hat, in den letzten paar Hundert Millionen Jahren, weder östlich von Amerika, noch um Afrika und Europa, noch um Indien herum je eine Subduktion stattgefunden; diese konzentriert sich nördlich von Indien und im Osten des Pazifik, im Westen von Amerika - und nördlich des Mittelmeeres.

Dieses Phänomen führt, beim Zurückverfolgen der Ausbreitung des Meeresbodens - durch Rückgängigmachen und wieder Vorwärtslafen lassen dieses Vorganges - zu der verblüffenden Anzeige einer eindeutigen Ostwärtsbewegung der Kontinente entlang des Äquators, im Laufe der letzten Erdgeschichte, mit einem rotationsförmigen Loch am nördlichen Pol (bei gleichzeitiger höherer kontinentaler Masse in der nördliche Hemisphäre), und einer dem gegenüberliegenden rotationsförmigen Landmasse am südlichen Pol des Planeten (bei gleichzeitiger geringerer kontinentaler Masse in der südliche Hemisphäre).¹

Die üblichen Animationen, die Pangäa von Afrika aus in alle Richtungen auseinander driften lassen, ist wohl auf unserem Europa - und damit Afrika - zentrierten Blick auf die Welt zurückzuführen. Aber auch diese Standarddarstellung von Pangäa zeigt eine starke Asymmetrie zwischen Ost und West, vollständig im Einklang mit den folgenden Untersuchungen.

Meine Idee zu Alledem ist nun, daß die Kontinente auf dieser Erde nach Osten getragen werden, von einem breiten äquatorialen Mantelstrom direkt unter der Oberfläche, angetrieben von einem sich schneller als die Erdoberfläche drehenden Erdkern.

¹ Präzise Messungen von Satelliten scheinen darüber hinaus zu zeigen, daß die Erde am Nordpol leicht emporgewölbt ist, am Südpol dagegen leicht eingedrückt. Das gäbe, wenn es denn richtig ist, der Erde ein leicht birnenförmiges Aussehen - und könnte ein Zeichen dafür sein, daß eventuell Material vom Südpol über den Kern zum Nordpol transportiert wird (und es wäre nebenbei ein erneuter Beweis für den Instinkt eines Kolumbus).

Diese Fließbewegung der Magma im Erdmantel ist dabei nicht geradlinig, sondern sie hat eine sinusförmige Überlagerung. Sie verläuft - mit einigen Strudeln, Wirbeln und Wallungen, im **Westen** unter *Südamerika* hinab um das dortige *Kap Hoorn* und im **Osten** wieder hinauf, (ein sehr deutlicher Ausbruch dieser Strömung kann auf dem Ozeanboden in der *Falkland* - Region betrachtet werden - und wohl auch in der *Karibik*), reißt den *Atlantik* nach **Osten** auf, fließt weiter nach **Nordosten** unter *Afrika* und *Indien* hindurch - und, in der Tat, *Australien* - (diese drei Kontinente treiben *passiv* auf diesem **Magmafluß nach Osten** wie auf einem **Förderband** - und eben deshalb gibt es an ihren Küsten auch **keine** subduktive Bergketten!), öffnet dabei den *Indischen Ozean*, verschwindet unter *Europa* und *Asien*, wirft dabei die subduktiven Bergketten der *Alpen*, des *Himalaja* und alle die Gebirge nördlich und östlich davon auf, bis sie im Bereich des so genannten *Darwin Rise* im *Nordpazifik* wieder emporquillt, dabei die Inselkette *Japans* aufreißend, und nach **Südosten** ausbricht, um durch Öffnung des *Pazifik* die Kontinente *Nord* - und *Südamerikas* ebenfalls nach **Osten** zu drücken, und dabei deren westliche, subduktive Bergketten der *Rockies* und der *Anden* bildet. ¹

Die "Narben" dieses Prozesses sind auf den Ozeanböden deutlich sichtbar - und nicht nur dort, sondern auch im Bereich der kontinentalen Kruste. So verläuft eine auffällige, gerade Linie von der Ostküste von Afrika und Arabien über die Westküste Indiens bis hin zur nordöstlichen Spitze Asiens.

Bemerkenswerterweise scheint dieser angenommene Magmafluß der Projektion einer "**Ekliptik**" auf dem Planeten zu folgen (d. h. der Position der Mittagssonne), wenn auch in Übertreibung; dieses kann, wenn, ein Ergebnis der Anziehungskraft der Sonne sein, die zusammen mit den zentrifugalen Kräften des Planeten bewirkt, daß der angenommene Magmafluß in der beschriebenen Weise mäandert.

Diese Anziehungskraft, zusammen mit der des Mondes und dem Rest des Sonnensystems, kann vielleicht sogar zur Wirkung beitragen, die äußere Oberfläche der Erde abzubremsen, um der beschleunigten Eigenrotation des Erdkerns entgegenzuwirken; eventuell trägt sogar die Tatsache, daß die Erde die Sonne am nächsten passiert, wenn die nördliche Hemisphäre (und die Arktis), ihr aufgrund der Neigung der Achse der Erde näher ist, dazu bei, daß es im Norden mehr Landmasse gibt, als in der Südhemisphäre; doch das sind Spekulationen.

Warum so viele kontinentale Fraktale dreieckig sind, mit einer Spitze im Süden, ist schwer festzustellen; aber es muß einen mathematischen Grund dafür geben. Möglicherweise besteht da ein Zusammenhang mit den auffälligen drei Zweigen des alpinen Bergketten / Graben - Systems mit ihren Wirbeln nördlich von Australien (bzw. unter dem Indischen Ozean); und vielleicht sogar mit den "**Vogel - Beulen**", dem von Prof. Dr. *Andreas Vogel* der freien Universität Berlin postulierten, scheinbar ebenso dreifachen Rücken - und Talsystem auf dem (mitrotierenden) äußeren Erdkern.

¹ Anscheinend bereits 1906 entwickelte *Otto Ampferer* (1875 -1947), ein österreichischer Alpinist und Geologe, eine Unterströmungstheorie, um die Vorgänge der Gebirgsbildung durch Gesteintransport zu erklären. Er wurde jedoch damit nicht akzeptiert; unter Anderem, weil der mögliche Antrieb fehlte. Die Idee eines relativ zur Oberfläche rotierende Erdkerns war noch gar nicht vorhanden; und damit auch nicht als Antriebsmöglichkeit.

Es könnte sich auch der Eindruck bestätigen, daß Erdbebenserien manchmal von West nach Ost um die Welt zu laufen scheinen; vielleicht ließen sich Erbeben eher vorhersagen, wenn man wüßte, welche Orte dazu beobachtet werden müßten. ¹

Diese Idee eines superrotierenden Erdkerns, der die Kontinente auf der Erdoberfläche nach Osten mitreißt, sollte allerdings noch von wissenschaftlichen Messungen bestätigt werden; und so geschah es auch ein Jahrzehnt später; wenn auch meines Wissens nach daraus keine Konsequenzen gezogen wurden. Dazu weiter unten mehr.

Doch was wären eigentlich die weiteren Konsequenzen? Ich weiß es nicht - außer daß sich der Blick auf die Gestaltung dieses (und anderer) Planeten wandelt, wenn man sich darauf einläßt.

Die Methode der Driftverfolgung

Das eigentlich recht einfache Kunststück der Drift - Rückverfolgung besteht darin, den Meeresboden in Bezug auf die mittelozeanischen Rücken chronologisch Stück um Stück zu reduzieren:

- Wo immer sich an diesen Stellen eine ozeanische Verbreitungszone befindet, diese auf beiden Seiten des Rückens um die selbe Breite schließen.
- Dabei entsprechende Gräben öffnen und Bergbereiche dementsprechend verbreiten
- Dieses Verfahren Schritt für Schritt wiederholen, bis alle neuen Spalten und Becken geschlossen wurden. Dabei wird es durchaus vorkommen, daß als Resultat die Bergrücken selbst scheinbar über den Ozeanboden wandern.

Dieses funktioniert allerdings nur, wenn die *Alpin - Andischen* Berge (welche inzwischen den größten Teil ihres ursprünglichen Volumens durch Erosion bereits wieder *verloren* haben) folgerichtig auseinandergezogen werden, und den Kontinenten selbst erlaubt wird, sich in diesem Prozeß zu deformieren - oder vielmehr, *reformieren*, da die Bergketten der Alpen, zum Beispiel - einst eine Reihe von Meeressedimentbecken - heute zum Teil Hunderte von Kilometern "*landeinwärts*" von ihrem Ursprungsort liegen.

Wer sagt denn, daß die Kontinente immer die selbe Form hatten wie heute? Sie werden im Verlaufe des Kontinentaldrifts starken Verformungen unterzogen; der Glaube, man könne aus den heutigen Formen 1: 1 auf die ehemals zu Grunde liegenden Platten schließen, ist ein Irrtum.

1 Nachtrag 2011: Die traurige Katastrophe des Erdbebens und des Tsunami, der die Hauptinsel von Japan am 11. März 2011 traf, scheint Teile der Ostküste des Landes, der gängigen Theorie **widersprechend**, einige 3 - 4 Meter nach **Osten** verschoben haben, das Land um den Betrag verbreitert und Teile des Meeresboden östlich davon um nicht weniger als 20 Meter. Erklärt wurde das durch einen "*Rückschlag - Effekt*". Und es mag dort auch eine Subduktionszone geben.

Vielleicht aber wird Asien, und damit auch Japan, **tatsächlich** nach (Süd -) Osten geschoben, gezogen und dabei zerrissen, wobei der Effekt um so stärker ist, je weiter östlich er stattfindet; und das Becken des Japanische Meeres wird dadurch immer weiter geöffnet - und nicht, wie immer behauptet wird, geschlossen. So dramatisch wäre die Konsequenz dieser Idee.

Eurasien beispielsweise sah **notwendigerweise** völlig anders aus, bevor Indien in seine Landmasse hinein geschoben bzw. gezogen wurde, wohl eher wie *Ost - China* noch heute; zwischen dem *Persischen Golf* und *Südostasien* befand sich eine kontinentale Masse, die sich heute unter *Tibet* wiederfindet. China wurde nach Osten versetzt. Europa existierte nicht, und die Oberfläche der gesamten Welt ist von spiralförmigen Geofrakturen durchzogen. ¹

Nicht nur die getroffene Landmasse verformt sich bei einer kontinentalen Kollision, auch die auftreffende; und die resultierenden Küsten, Gebirgs - und Inselbögen sind, wie es der Name bereits suggeriert, oft bogenförmig, manchmal fast schon kreisförmig; ob durch die direkte Stoßwirkung oder seitliche Stauchung, ist von Fall zu Fall unterschiedlich, und entscheidet sich an Hand der angenommenen Stoßrichtung. Auch dazu dienen diese Überlegungen.

Es müssen dazu, unvermeidlicherweise, einige plausible Annahmen gemacht werden über die ursprüngliche Ausdehnung der so behandelten Kompressionszonen; ob sie gar einst - ggf. unterseeische - Senken darstellten, und dergleichen mehr. Das Resultat dieser Drift - Rückverfolgung (ein länglich geformtes **Pangäa**, das über beide Pole reicht), ist jedoch weniger willkürlich, als es auf den ersten Blick erscheinen mag. Es entspricht in etwa dem heutigen wissenschaftlichen Bild, zeigt aber den Weg dorthin - und damit eine Möglichkeit, diese in die Zukunft zu extrapolieren.

Dieses Bild kann wie folgt beschrieben werden

Hätten sie zu jener Zeit existiert, wären **Karatschi und Daressalam**

Nachbarstädte gewesen,

Ebenso wie **Kapstadt, Colombo, Djakarta und Perth;**

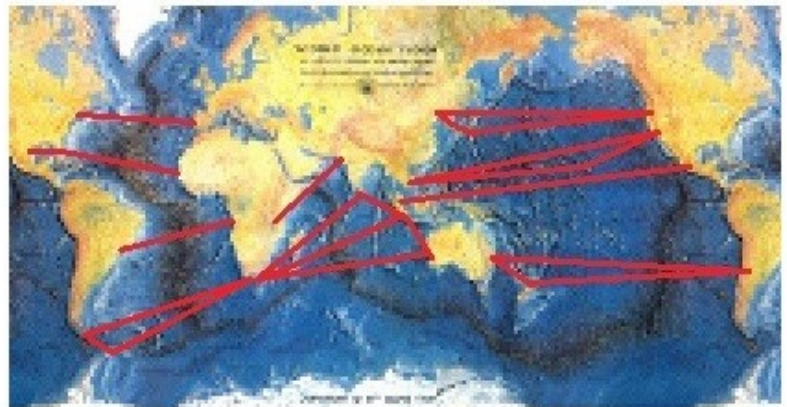
Weiter im Osten **Sydney, Wellington und Santiago;**

Oben im Norden **Mexiko und Singapur;**

Und Das bisherige **Saigon, Manila, Honolulu und Los Angeles;**

Darüber **Peking, Tokio, Seoul und San Francisco;**

Und zuletzt **Miami, Monterrey und Dakar, Boston und Lissabon, Rio de Janeiro und Luanda.**



1 Wie offenbar auch der Mars. Die Herren *Neev* und *Hall* aus Israel erforschten diesen Aspekt bereits vor vielen Jahren, stießen aber, soweit es mir korrespondiert wurde, damit nur auf ein geringes Echo. (Dr. D. Neev, Dr. J. K. Hall: A Global System of Spiraling Geosutures. December 10, 1982)

- Das **Kap der gutem Hoffnung** und **Kap Hoorn** waren eins, aber kein Kap.
- Die **Drakestraße** war von der **Antarktis** verschlossen.

Alle Inselbögen im Osten der Kontinente waren einmal östliche Küstenregionen dieser Kontinente, davongetragen von dem von mir postulierten ostwärtigem Magmafluß.

Man beachte:

- Es gibt **im Westen der Kontinentalschelfe** auf der Erde **keine (!)** Inselketten (oder - becken, um genau zu sein); diese Beobachtung kann gar nicht genug betont werden.
- **Ebensowenig** finden sich andererseits **im Osten der Kontinentalschelfe** wirkliche Subduktionszonen, oder sich daraus ergebende Bergketten.
- **Bergketten in den östlichen Regionen der Kontinente**, wie etwa in Nord - und Südamerika oder Asien und Australien, sind nicht subduktiv, sondern frühere Spaltränder; sie haben **immer (!!)** weiter östlich **ihr Pendant über dem von einem Mittelozeanischen Rücken oder Becken symmetrisch geteilten Ozean**. Dieser Prozeß kann im ostafrikanischen Grabenbruch in Entwicklung betrachtet werden.

Einige dieser Pendants haben sich allerdings in die oben erwähnten **Inselketten** verwandelt:

Die indonesische Inselkette bis zur Insel Bali beispielsweise, die im Westen des australischen Kontinents zu liegen *scheint*, ist in meinem Modell (außer vulkanischen Ursprungs) **tatsächlich ein kontinentaler Trümmerbogen**, der einmal zur östlichen Küste Afrikas gehörte, respektive der westliche Küste Nordamerikas - sogar in den Rocky Mountains befindet sich einiges davon; dagegen gehören die Inseln südöstlich von Bali immer schon zur nord - östliche Küste von Australien, respektive der westliche Küste von Südamerika (als solche befanden sich diese aber auch einmal vor der Ostküste Afrikas, gehören also zu dem selben abgesprengten Trümmerbogen; sie haben sich jenseits des Indischen Ozeans nur wieder vereint). ¹

- So wie Kontinente auseinander gerissen werden und über den Planeten wandern können, genau so können sie am anderen Ende der Welt zusammengefügt werden, um etwas neues zu formen.

¹ Es ist mir nicht bekannt, ob es einen bemerkenswerten geologischen Unterschied zwischen jenen zwei Teilen dieses indonesischen Inselbereichs gibt; aber es gibt eine biologische Trennung zwischen diesen beiden Inselbereichen, die bereits 1856 von *Alfred Wallace* bemerkt wurde; die Trennlinie verläuft zwischen den Indonesischen Inseln *Bali* und der nur etwa 30 Kilometer entfernten Nachbarinsel *Lombok* in nordöstliche Richtung.

Diese Trennlinie zwischen der asiatischen und der australischen Fauna wurde als "Wallace - Linie" nach ihm benannt und zieht sich notwendigerweise durch die ganze Breite des indonesischer Inselreichs. Diese biologische Trennung deutet auf eine lange Trennung der beiden Inselbereiche hin, die auf den ersten Blick der Eindruck erweckt, schon ewig miteinander verbunden gewesen zu sein; aber die Meerenge zwischen ihnen ist zwischen 400 und 1500 Meter tief und gilt als ozeanischer "Graben".

Um das bisher Gesagte noch deutlicher zu machen

- Die Oberfläche dieses Planeten besitzt tatsächlich nur (!) zwei Subduktionszonen: im Süden Eurasiens und im Westen Amerikas.
- Und es ist nicht einmal sicher, ob die nicht als eine einzige betrachtet werden können, mit Ausnahme vielleicht des neuseeländischen Abzweigs.

Alle Kontinente haben im Laufe der letzten 250 Millionen Jahre weite Strecken zurückgelegt, **aber keiner so weit wie der afrikanische** - obwohl das recht schwierig zu erkennen ist, da es sich um eine Rundreise handelt. Wie der Mond, der um die Erde kreist, kann Afrika die einstige Ausgangsstelle bereits mehrfach erneut passiert haben, bzw. wird dieses noch tun.

Die von mir postulierte ostwärtige Mantelströmung wäre dann also nicht schwach, sondern äußerst wirksam. ¹

Das größere System: Erde, Mond und Atmosphäre

Ich glaube des Weiteren, daß der Erdenmond - aus ähnlichen Gründen - einen zur Erde hin verschobenen inneren Schwerpunkt besitzt (und dies scheint wirklich der Fall zu sein und kann unter dem Stichwort "gebundene Rotation" genauer betrachtet werden); und daß er selbst Teil eines spiralförmigen Schwerkraft - Systems ist, dessen Zentrum im Inneren der Erde liegt.

Auch sollte man sich verdeutlichen, wie dünn die Kruste der Erde wirklich ist, verglichen mit ihrem massiven Inneren; und daß Bergketten, obwohl sie uns hoch erscheinen und mit ihren Gipfeln tatsächlich fast die Stratosphäre berühren, real nur leichte Knitterfalten sind, die leicht von den ungeheuren Kräften gebildet werden können, die diesen Planeten sicher in seiner Bahn halten.

Noch weiter gehe ich davon aus, daß die Atmosphäre der Erde in prähistorischen Zeiten 2 - 3 mal das Volumen, den Druck und die Dichte von heute gehabt haben muß, um wesentlich größeren und schwereren Kreaturen als heute das Atmen und Fliegen zu erlauben (Dinosauriern, Flugechsen, und davor riesenhaften Insekten und anderen Gliederfüßern), dabei auch ein anderes Klima bedingend, vielleicht sogar, durch Hebung der Erosionsebene, höhere Berge als heute zulassend. Doch mehr dazu später.

Es bleiben dazu Fragen: Wenn das so war, warum, und wie, ist Atmosphäre von der Erde verschwunden? Und geschieht dieses eventuell immer noch? Und wenn ja, wie schnell?

¹ Wer dieses selber nachvollziehen möchte, mag die geologischen Darstellungen auf den Seiten <http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/mggd.html> nach den "Images" <http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/image/images.html> suchen, insbesondere <http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/image/crustageposter.jpg>, und sich das Alter der jeweilig korrespondierenden Faltungsgebirge besorgen; damit läßt sich der in den letzten ca. 200 Millionen Jahren neu entstandene Ozeanboden chronologisch rückwärts wieder schließen.

2006: Die Bestätigung

Wie es scheint, lag ich mit meiner, an Hand des geographischen Resultates der Plattentektonik (und dem vermuteten Verlauf von Erdbeben) angenommenen Superrotation des Erdkerns noch nicht einmal so falsch ¹. Es geht voran ... **die Idee, daß daraus die Bewegung der Kontinente abgeleitet werden kann, hat offensichtlich jedoch noch nicht gegriffen.** Die mögliche Wirkung auf die Erdoberfläche wird nicht betrachtet, auch wenn diese Wirkung, wie hier dargestellt, Rückschlüsse auf die Vorgänge im Inneren zuläßt und man dabei zu den selben Ergebnissen kommt, quantitativ sogar in der selben Größenordnung, wie es scheint.

Denn jetzt, wo es festzustehen scheint, daß es tatsächlich eine solche Superrotation des Erdkerns gibt, wie ich sie - bereits im vorigen Jahrhundert - angenommen hatte, ist vielleicht jemand in der Lage, deren Einfluß auf die Erdoberfläche zu berechnen. Soweit ich weiß, ist sie noch nicht als möglicher Motor für die Kontinentaldrift erkannt worden. Ein Teil ist erledigt, einer ist noch offen. **Dann können wir vielleicht einige der Annahmen aus den Schulbüchern entfernen.**

Aber überschlägig können wir uns der Sache jetzt schon nähern.

Der Einfluß der Drehung des Erdkerns auf die Oberfläche

Aus den Angaben der Wissenschaftler läßt sich folgendes entnehmen:

- Die Wissenschaftler berechneten, daß der Kern sich etwa 0,3 - 0,5 Grad schneller dreht als der Rest der Erde. Darüber hinaus gibt es offenbar eine Inhomogenität oder "*Klumpigkeit*" des inneren Kerns. ²
- Der **innere Kern** der Erde hat einen Durchmesser von etwa Dreiviertel des Erdmondes; seine Masse ist jedoch um etwa 30 Prozent größer. Dieser innere Kern dreht sich in der gleichen Richtung wie die Erde, vollendet aber offenbar seine Tagesrotation ein wenig schneller als der Planet als Ganzes.

1 *Paul Richards* und *Xiaodong Song* vom *Lamont - Doherty Earth Observatory* hatten aus der Analyse der seismischen Wellen bei Erdbeben geschlossen, daß der Kern der Erde sich schneller drehen muß als die Oberfläche; und das scheint jetzt durch neue Forschung bestätigt worden zu sein, wie sie 2005 in der Ausgabe vom 26. August der Zeitschrift *Science* dargestellt wurden.

2 Siehe dazu auch: Die "Vogel - Beulen".

- Die Studien zeigen auch, daß die Achse des Erdkerns leicht um etwa 10 Grad von der allgemeinen Erdachse gekippt ist und sich nach Osten (!) bewegt. Im Laufe der Jahre wurde sie eine Kreisbahn um den Nordpol zu ziehen. ¹
- Die von ihnen so genannte "Superrotation" des inneren Kerns liegt nach den bisherigen Erkenntnissen im Bereich von 0,3 Grad bis 0,5 Grad pro Jahr. Das bedeutet, daß in etwa 900 Jahren der innere Kern eine volle Umdrehung dem Rest des Planeten voraus ist (andere gehen von bis zu 1 Grad pro Jahr aus, also schon in 360 Jahren; ich selbst war überschlägig auf 1 000 Jahre gekommen - dazu im Folgenden mehr). Das wäre etwa 50 000 mal schneller als die allgemeine Bewegung der tektonischen Platten.

Bedeutet das etwa, daß der Kern der Erde sich 50 000 mal schneller als die Oberfläche dreht?

Aber nein:

- In 900 Jahren, also 900 x 365 Tage, d. h. Rund 300 000 Planeten - Umdrehungen vollendet der Kern gerade 1 zusätzliche Umdrehung, so daß er am mehr oder weniger gemeinsamen Äquator gerade mal etwa 1,000003 mal die Geschwindigkeit der Planetenoberfläche besitzt.

Das entspräche dort immerhin einer Strecke von etwa 120 zusätzlichen Metern. Auf der Grenze des Erdkerns etwa die Hälfte.

- Andererseits ergäben das auch 20 000 zusätzliche Umdrehungen des Erdkerns während der etwa 20 Millionen Jahre, die jener Teil von Afrika benötigte, der einmal Indien und Tibet bilden sollte, um schräg über den Indischen Ozean - aber nein, die *Tethys* - gezogen und nach Zentralasien hineingerammt zu werden.

***"Steig hinab in den Krater des Sneffels Yocul, welchen der Schatten des Skartaris vor dem ersten Juli liebkoset, kühner Wanderer, und Du wirst zum Mittelpunkt der Erde gelangen. Das hab ich vollbracht. ARNE SAKNUSSEMM"* - Jules Verne, DIE REISE ZUM MITTELPUNKT DER ERDE**

¹ Wie die Achse des Erdkerns in Bezug zur Sonne steht, wurde in dem Bericht leider nicht erwähnt; es ist ja auch die Frage, was bei einer solchen Konstellation als die originäre Erdachse angesehen werden darf: die Achse des Kerns oder die der Oberfläche; und wieso die eine nicht im selben Winkel zur Sonne liegt wie die Andere.

Kontinentaldrift und Gebirgsbildung: Alpen, Anden, Himalaja

Eine erste Abschätzung der Strecke und der Zeit

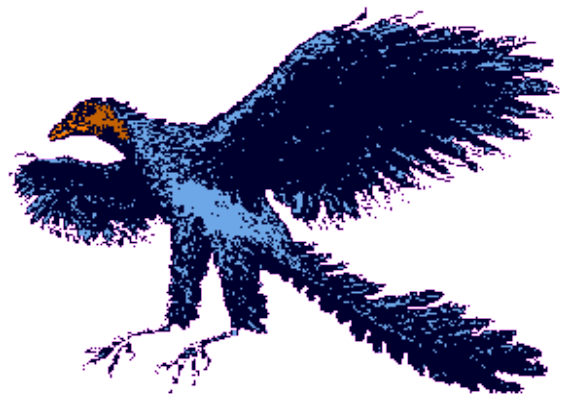
Wie kommt man nun - ohne das Instrumentarium der Wissenschaft zur Verfügung zu haben - zu solchen Einschätzungen? Nun, man folgt den offensichtlichen Hinweisen, die man hat - wie zum Beispiel der asymmetrischen Verteilung von Oberflächenphänomenen, wie einer einseitigen Gebirgsbildung auf einem rotationsymmetrischen Körper - und freut sich, wenn diese Beobachtungen anschließend bestätigt werden.

Und macht weiter mit den nächsten, daraus folgenden Annahmen.
Doch zunächst zu der Einschätzung der beobachtbaren Phänomene.

Der erste Hinweis: Archaeopteryx

In **Solnhofen, Deutschland**, und Umgebung wurden die fossilen Überreste von *Archaeopteryx* ausgegraben, einem Bindeglied zwischen Reptilien und Vögeln, etwa von der Größe und Gewicht einer heutigen Krähe.

Man könnte nun davon ausgehen, daß bereits vor rund 150 Millionen Jahren diese Gegend den natürlichen Lebensraum des Archaeopteryx darstellen könnte: ein kühles Klima nördlich der Alpen, mit frischem Wasser und hohem Baumbestand - scheinbar die perfekte Umgebung dafür, daß sich aus einem baumkletternden Reptil ein Vogel entwickelt.



Doch an Hand der vorhandenen Fossilien kann man erkennen, daß die Umgebung, in der dies geschehen sein soll, ganz und gar nicht der heutigen entsprach. Vögel, zumindestens Archaeopteryx, entwickelten sich offenbar **nicht** in einem **kühlen, bewaldeten Klima auf einem nördlichen Berghang**.

Statt dessen man mit einiger Sicherheit Folgendes aussagen:

- Es war eine **tropische Meereslagune in einem sehr heißen Wüstenklima**, in der jeder Hinweis auf Bäume, zum Beispiel versteinerte Treibholz, **vollständig fehlen**.
- Diese Lagune wurde von älteren submarinen Riffen aus Meeresschwämmen in Becken aufgeteilt; ihr Wasser war übersalzen, sauerstoffarm und lebensfeindlich.
- Gelegentliche Sturmfluten wuschen immer wieder Meerestieren und Pflanzen über das **südliche Riff**, wo sie im giftige Wasser der Lagune schnell umkamen, zu Boden sanken und ebenso schnell durch aufeinanderfolgende Schichten von konservierendem Kalkschlamm abgedeckt und gesichert wurden.

Also lag das, was einmal **der Süden des deutschen Alpenvorlandes** werden sollte, vor 150 Millionen Jahren noch **an einem offenen Meer**, der **Tethys**, **umgeben von einem Gürtel von Korallenriffen**.

Felsen, schroffe Strandlandschaften am Meer, in der **Archaeopteryx** die Strände nach Krebstieren, Würmern, und Fischen durchkämmte, und auf felsigen Standorten nistete, von wo aus sie ihre, verglichen mit modernen Vögeln, vielleicht etwas unbeholfen Flüge durch einen Sprung von der Klippe begannen - so scheint sich ihre Umwelt dargestellt zu haben:

- Tiere wie der Archaeopteryx, möglicherweise alle Flugsaurier, und moderne Fledermäuse, die keine, oder noch nicht voll entwickelte Federn besitzen, können oft nur sehr schwer vom ebenen Boden aus abheben, vor allem, wenn es dort keinen Wind gibt, in den sie sich hineinwerfen können.
- Fledermäuse neigen daher dazu, sich an Felsen, Höhlen - Decken und Bäume zu hängen; und wahrscheinlich taten es die Flugsaurier ebenso - und wohl auch Archaeopteryx. Viele dieser Tiere haben oder hatten scharfe Krallen, auch an den mittleren Flügelspitzen, mit denen sie klettern, Felsen erklimmen, und an denen sie hängen können.
- So entstand das Fliegen womöglich durch einen Sprung aus der Höhe unter *Ausnutzung* von Wind und Schwerkraft, und nicht wie heute *gegen* diese (die Frage bleibt jedoch, wie sich noch **vor nur 65 Millionen Jahre** Flugsaurier von vielleicht 100 Kilo Lebendgewicht in der Luft halten können, ein Kunststück, das **heute biologisch völlig unmöglich** ist - doch, wie angekündigt, dazu später mehr).

Doch selbst wenn man von einem insgesamt heißeren Klima ausgeht: **Tropische Korallenriffe gedeihen nicht in den Regionen des Nordatlantik oder des Mittelmeeres, und es bleibt das Rätsel der fehlenden Holzess.** Eine Antwort darauf ergibt sich aus den folgenden Überlegungen.

Die Driftstrecke der Kontinentalplatten

In dieser Region beläuft sich die Driftstrecke der Kontinentalplatten, nach einigen Quellen, auf durchschnittlich etwa **37 km nach Norden in einer Million Jahre**, wenn auch nicht unbedingt konstant.

Demnach lag der **Solnhofener Plattenkalk**, vor **140 Millionen Jahren** etwa 5200 km weiter südlich als heute, d. h. auf der **geographischen Breite von Kamerun**; und, nach Norden treibend, vor **etwa 70 Millionen Jahren** auf der Höhe des **Tibesti - Gebirges** inmitten der Wüste Sahara. ¹

Also lag, erkennbar an Hand der fossilen Aufzeichnung, der als **Meeres - oder Küstenlinie** beschriebene **Lebensraum der lebenden Archaeopteryx** irgendwo in der Region zwischen **südlich von Kamerun und dem Tibesti - Gebirge in der Sahara**.

¹ Etwa zu jener Zeit begann auch die indische Platte ihre sehr schnellen Drift nach Norden mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 16 cm pro Jahr, über eine Strecke von etwa 6 000 km, bis zur Kollision des nordwestlichen Teils ihres passiven Randes mit Eurasien im frühen Eozän vor ca. 48 - 52 Millionen Jahren. Seit dem setzt der indische Kontinent seine Bewegung in Richtung Norden weiter fort, zwar mit etwas langsameren, aber immer noch überraschend schnellen 5 cm pro Jahr - wie auch Afrika mit der gleichen Geschwindigkeit.

Genau in der Mitte dieser Strecke liegt heutzutage der langsam austrocknende und versalzende Tschad - See, und einige ehemalige Nil - Krokodile überleben noch in den wenigen verbliebenen Bächen in den schattigen Felsen eben jenes Tibesti - Gebirges, und das in der Mitte einer riesigen und unpassierbaren Wüste. Diese war jedoch nicht immer unpassierbar.

Nach neuesten Erkenntnissen war die nordafrikanische **Sahara** vor **40 Millionen Jahren** - etwa zu dem Zeitpunkt also, als Indien mit Asien kollidierte - wenigsten teilweise ein **flacher, mangrovengesäumter Meeresboden** der Tethys, und wurde **bei der Nordwanderung Afrikas emporgehoben** - und zwar vom *nördlichen* Rand her, so daß **Walknochen** in einigen, wahrscheinlich dadurch abgeschnittenen, ausgetrockneten Meeresbecken in der Sahara gefunden wurden, und **Muschelfossilien** entsprechenden Alters im Kalkstein der ägyptischen Pyramiden.

Bei all diesen Betrachtungen muß betont werden, daß das heutige Mittelmeer ein zentral 3 000 Meter tiefes, wahrscheinlich **durch Scherkräfte aufgerissenes Meeresbecken** ist (wie auch die Kette der folgenden, nach Osten hin immer flacher werdenden Becken des Schwarzen und des Kaspischen Meeres bis hin zum Aralsee), da die **vor etwa 100 bis 20 Millionen Jahren** aufgeworfenen (und immer noch weiter wachsenden!) Alpengebirge **nördlich** des Meeres liegen, Afrika immer noch von **Süden** her drückt, und von diesen Kräften das dazwischen liegende **Mittelmeer** - anders als jener ehemals **nördlich** von Italien und Indien gelegene Ozean - **nicht geschlossen** wird; sie reißen es vielmehr auf. ¹

Demnach war **das gegenwärtige Mittelmeer** wohl ursprünglich **nicht Teil der Tethys**, sondern Teil eines jüngeren **nordafrikanischen Grabenbruchs**, deren Ränder sich häufig aufwölben. Seine Geschichte periodischer Austrocknung im Zeitbereich von vor 6 bis 5 Millionen Jahren, durch Schließung der Meerenge von Gibraltar (und, natürlich, des Sinai), korrespondiert mit dem des heutigen ostafrikanischen Rift Valley. ²

Von Afrika angestoßen und / oder durch den Magmafluß getragen, trennt sich nun Eurasien möglicherweise in nordöstliche Richtung wieder von Afrika, entlang der Line etwa von England bis Indien.

1 Tiefsee - Ozeane von 1 000 bis 10 000 Meter Tiefe sind in der Tat ehemaligen Gräben, und besitzen oft neu entstandene Basalt - Meeresböden. Seichte Meere von einigen hundert Metern Tiefe, wie etwa die Adria, die Nord - und Ostsee, sind es jedoch nicht; sie sind überschwemmte Kontinentalschelfe.

2 Um diese Zeit, vor 5 - 4 Millionen Jahren, wurde eine weitere wichtige Meerenge geschlossen, die zwischen Nord - und Süd - Amerika, wodurch das Klima sich auf beiden Seiten des Atlantiks veränderte. Die panamaische Landbrücke entstand zeitgleich mit den Menschen in Afrika, und Plazentatiere aus dem Norden verdrängten, auch große, Beuteltiere im Süden (in Australien scheint es umgekehrt gewesen zu sein, angeblich, weil Beuteltiere schwierigere Bedingungen vertragen, mit kürzerer, unterbrechbare Trächtigkeit). In Afrika scheinen aber Beuteltiere von Anfang an im Nachteil gewesen zu sein. Madagaskar, von Afrika vor rund 170 Millionen Jahren zusammen mit dem ersten Atlantik getrennt, hat keine Beuteltiere, sondern Lemuren, eine Primatengruppe, die dort vor rund 70 Millionen Jahren landete

Wie überdies Sedimentbohrungen zeigen, wurde die heutige Sahara wahrscheinlich spätestens vor 3 Millionen Jahren, mit den starken Klimavariationen seit dem Anfang der so genannten quartären Kaltzeit vor ungefähr 2,5 Millionen Jahren, erst dann von einem regenreichen Süßwassersumpf, nach der Art Zentralafrikas, zu einer Wüste; hierbei kommt nicht nur das Trockenfallen durch Hebung zum tragen, sondern auch das Durchwandern des Passat - Wüstengürtels der Erde. Dieser selbst wandert - wahrscheinlich mit der Periode der Präzession der Erdachse von etwa 26 000 Jahren - von Norden nach Süden und zurück. Noch vor 7 000 Jahren siedelten Bauern - mitten in der heute glühenden Wüste - an einem See.

Der anschließende Übergang zur Wüste vollzog sich an Hand weiterer Bohrkerne vor etwa 5 000 Jahren innerhalb von 100 - 200 Jahren, und die Bewohner dieser Gegend zogen sich in das Niltal nach Ägypten zurück, um dort auf gedrängtem Raum eine Hochkultur aufzubauen; just zu dem Zeitpunkt also, als in den Ötztaler Alpen eine Mann mit dem späteren Spitznamen "Ötzi" erschossen und die nächsten 5 000 Jahre unter Schnee und Eis verborgen blieb.

Seit dem also herrschen in den Alpen Kälte und Schnee, keine 2 000 km weiter südlich Dürre und Hitze, beides getrennt nur durch ein warmes, sehr tiefes Binnenmeer. Waren die Alpen wärmer, als die Sahara kühler war? Nur 10 000 Jahre zuvor hatte auf der Nordhalbkugel die Eiszeit geendet, und in 15 000 Jahren könnte die Sahara wieder feucht und grün sein.

Allerdings wurde das Bett des ehemaligen Verbindungsmeeres, die **Tethys, nördlich des ursprünglichen Afrika**, das sich oberflächlich bis zu den Pyrenäen und an die Alpen erstreckt, und unter dieser Oberfläche noch viel weiter nördlich - wie ja auch **nördlich von Indien - zuvor sehr wohl geschlossen**, und bildet nun die Kreidefelsen und marmornen Bergketten der Alpen; und diese gelten als nachweislich afrikanischen Ursprungs (nördlich von Indien bildet die ehemalige Tethys einige Bergketten des Himalaja und vielleicht auch Teile das Hochlands von Tibet).

- Die afrikanisch / europäische Grenze liegt geographisch daher **im Norden der zentralen Alpenbergketten**, und nicht etwa **südlich** davon - wie ja auch die ehemals afrikanisch, heute indisch / asiatische Grenze **nördlich** des Himalaja liegt.
- Auch das **Mittelmeer** selbst gehört, mitsamt dem italienischen Bergrücken, geologisch so gesehen zum **afrikanischen Kontinent** - und **nicht zum europäischen**.
- Damit sind natürlich zwingend alle Mittelmeerländer Südeuropas, d. h. Portugal, Spanien, Italien, das ehemalige Jugoslawien, Ungarn und Griechenland, geologisch gesehen, ebenfalls afrikanischer Herkunft.

Vor **500 Millionen Jahren** lag Afrika im Südpazifik im Osten Pangäas. Vor etwa **200 Millionen Jahren** hatte jene nordafrikanischen Küste, aus der ein Teil der Alpen werden sollten, ihre größte Ausdehnung. Davor lag ein teilweise flacher Ozean, mindestens 500 Kilometer breit, und ebenso einer im Westen¹.

Alles in allem, so wird gesagt, bestehen die Alpen - derzeit etwa **100 Kilometer breit** - aus zusammengeschobenem Meeresboden, und ehemals europäischen und nordafrikanischen Küstenregionen, von einst zusammen mehr als **1 000 Kilometer Breite** - mit einer geographischen Stauchung von etwa **10 zu 1**.

Dieser Prozess kippte ehemals horizontale Felsplatten in den heutigen Alpen, einige tausend Meter dick, teilweise senkrecht, so daß durch Zufall Fußabdrücke von noch vergleichsweise kleinen Dinosauriern - eben 200 Millionen Jahre alt - jetzt in der Nähe des Gardasees eine Felswand in den italienischen Alpen hochlaufen, die einst ein Korallenlagunenriff war.²

Und so kann auch bei der Überlegung, wie weit alpid Bergketten wieder ausgedehnt werden dürfen, um bei dem Versuch, die Kontinentaldrift rückzuvollziehen, die Flächen des dabei schwinden Meeresbodens zu ersetzen, **ein Verhältnis von 10 zu 1** in Betracht gezogen werden.

1 Die Richtungen "Norden" und "Westen" sind von heute aus zu sehen; tatsächlich lag Afrika damals wahrscheinlich im Uhrzeigersinn gedreht südlich vom Äquator als Teil von Pangäa vor, der heutige Norden zeigte eher nach Nordosten; der heutige Atlantik hatte sich noch nicht geöffnet.

2 Der Ursprung der, inzwischen erodierten, variszischen zentraleuropäischen Gebirge nördlich der Alpen, und damit nördlich des inzwischen geschlossenen ehemaligen Tethysmeeres - von den nordamerikanischen Appalachen nach Osten bis zum Ural (als geologische Grenze zu Asien) und darüber hinaus - stammt dagegen aus einer früheren Ära und ist mit 300 - 360 Millionen Jahren um Einiges älter als diese. Wie weit und wie lange der spätere Subkontinent Westeuropa - wie auch das mittlere Westen der USA, wie auch Sibirien, nach dem Zerfall von Pangäa unter dem Meeresspiegel lag, steht dahin.

Wenn aber der Raum der heutigen europäischen Alpen zu jener Zeit, vor 140 - 70 Millionen Jahren, an dieser Stelle des heutigen Afrika lag - wo dann lag Afrika selbst?

Diese Frage ist möglicherweise auch deshalb nicht ganz uninteressant, weil in **Messel**, nicht weit vom **Archaeopteryx** in **Solnhofen** von vor **150 Millionen Jahren**, **Überreste von frühen Primaten** von vor **50 Millionen Jahren** und von **Vormenschen** von vor etwa **5 - 10 Million Jahren** gefunden worden sind - die, wie wir wissen, sich in Afrika entwickelten - **wo auch immer** sich das zu der Zeit befand.

Ebenfalls vor etwa **50 Millionen Jahren** ging irgendwo ein kleiner Vorgänger des Kamels ins Meer und verwandelte sich in den Wal, dessen frühesten Fossilien irgendwo im Himalaja - Gebirge gefunden wurden (und spätere, wie bereits beschrieben, in der Sahara Nordafrikas).

Nur, wo geschah das?

Die zeitlichen und räumlichen Abläufe

- Es scheint also durchaus plausibel, daß vor 150 Millionen Jahren der Alpenraum, und damit der natürliche Lebensraum des Archaeopteryx, nicht an den südlichen Küsten Europas lag, wie so oft behauptet, sondern ihnen **gegenüber**, am **südlichen Ufer** eines **nördlichen Ozeans**, der Tethys, das von der afrikanischen Platte emporgedrückt wurde; so daß Solnhofen nicht nur *geographisch* am **nördlichen Ufer** eines damaligen, viel größeren **afrikanischen Kontinentes** lag, sondern *tatsächlich* - eines Kontinentes, dessen **ursprüngliche Umrisse** sich heute noch zeigen, entlang der Linie **Pyrenäen - Alpen - Karpaten - Kaukasus - Iran - Afghanistan**.
- Diese Linie zeigt, wie weit sich das ursprüngliche **Afrika unter die Eurasische Platte geschoben hat**, diese nach Norden kippend, und damit das es bedeckende Meer nach Norden ablaufen lassend; wie auch das ebenfalls ursprünglich viel größere **Indien** sich **unter Tibet** hindurch den ganzen Weg bis unter die *Tienschan - Berge* bohrte - und damit beide **viel weiter als bisher allgemein angenommen**.

Eine Magmaströmung, die so etwas in so kurzer Zeit bewirken kann, muß deshalb ziemlich gewaltig sein. ¹

So angenommen, lag das spätere Deutschland damals in der Tat noch unter den Gewässern der Tethys, die auch die spätere nordamerikanischen Prärie überspülte, wie auch das, was heute den Nahen Osten und Arabien bildet; und alles miteinander vor 140 - 150 Millionen Jahre noch wesentlich näher am Äquator.

Dann bleibt aber immer noch die Frage, ob und wie weit sich das ganze Gebilde entlang dieses Äquators bewegte, und wenn ja, in welche Richtung.

¹ Und eine solche Sichtweise würde auch keine starren, in ihrer Größe unveränderlichen Kontinentalplatten zur Voraussetzung haben.

Der zweite Hinweis: Bernstein

Bernstein wird hauptsächlich in Schichten von blauem Aluminiumoxid gefunden, in der *nördlichen Ostsee* sowie, bemerkenswerterweise, in der karibischen *Dominikanische Republik*; dort noch in jenen Bergen, die im nördlichen Ostseeraum später durch die Gletscher der Eiszeit zu Sand, Schlamm und Meeresgeröll zerrieben wurden.

Dieser Bernstein ist etwa **45 Millionen Jahre altes** ¹, unversteinertes, fossiles Baumharz.

Wenn es denn so war, dann lagen vor etwa 45 Millionen Jahren möglicherweise zwei subtropische **Blauton - Regionen** mit Bernstein - Harzbäumen verschiedener Art (die, nebenbei, Ähnlichkeit mit der heutigen Flora Südostasiens gehabt haben sollen), **nicht sehr weit auseinander**, die heute bereits durch **30 Breitengrade und einem jungen Ozean** voneinander getrennt sind; womit sich dann in den letzten 45 - 50 Millionen Jahren der *östliche* Teil einer einst zusammenhängenden Bernsteinwaldregion von dem *westlichen* getrennt und um etwa **10 000 Kilometer nach Osten** und **4 000 Kilometer nach Norden** von entfernt haben würde.

Die **Region um Solnhofen** hätte dann noch etwa die Hälfte der Strecke **zusätzlich** zurückgelegt, als die Afrikanische Platte sich von Süden kommend unter Europa begrub, die Alpen aufwarf und so den Abstand zum Baltikum entsprechend verkürzte, dabei ganz Mitteleuropa aus dem Meer hob, vom Süden leicht angekippte, und so das meiste Wasser nach Norden abfließen ließ.

Das Aufreißen des **Mittelmeeres** kommt dabei noch hinzu und zeigt, das **Afrika** - wie bereits erwähnt - dabei nicht treibende Kraft *ist*, sondern vorangetrieben *wird*, und dabei zerrissen - in **Afrika, Südeuropa, Arabien, Indien, Madagaskar** (demnächst ergänzt durch **Ostafrika** östlich des **Rift Valley**), **Indonesien** und **Australien** - so wie es selbst von **Südamerika** und der **Antarktis** losgerissen wurde. ²

Unter der Annahme, daß die Dominikanische Republik in diesem Modell, eingeklemmt zwischen Nord - und Südamerika, mehr oder weniger auf dem gleichen Breitengrad geblieben ist, erlaubt dies eine grobe Schätzung der Stärke und der Geschwindigkeit eines äquatorialen Magmastroms unter der Kruste, der in dieser Region des Planeten tatsächlich nach Norden fließt; währenddessen aber **zusätzlich, und zwar doppelt so schnell**, nach Osten.

1 Der Bernstein, um den es hier geht; es gibt auch anderen, älteren, aus verschiedenen Regionen der Welt

2 Alle so neu entstandenen Ozeane, vom Mittelmeer über das Rote Meer und den Indischen Ozean zum Südatlantik, sind *frei von Subduktionszonen* - eine einzige solche befindet sich nur dort, wo sich der *ursprüngliche* afrikanische Kontinent, im Norden, unter halb Asien und Europa schob - vielmehr dorthin gezogen wurde.

Zusammenfassung

10 000 Kilometer Drift nach Osten in 50 Millionen Jahren, mit drei multipliziert im Rahmen von 150 Millionen Jahren, verlegt somit die Fundstelle des **Archaeopteryx** (die heute die **nördliche Grenze des alpiden Gebirgsbereichs im Süden Deutschlands** darstellt) etwa **drei Viertel um die ganze Welt** dahin zurück, wo sich heute bereits wieder **die Korallenriffe von Borneo und Nordaustralien** finden; und das paßt sehr schön zu dem vorher angenommenen Breitengrad dieser Landschaft, wenn man dabei dem angenommenen sinusförmigen Mantelstrom folgt. Wir befinden uns damit auch wieder **auf der Höhe von Kamerun** - nur eben auf der anderen Seite des Planeten.

Und es setzt, ganz nebenbei, den ursprünglichen Ort der **europäischen Fossilienfundstätte des Archaeopteryx** in die Nähe der **Liaoning Fossilienfundstätte an der Ostküste Chinas**¹, wo geheimnisvolle und umstrittene **gefiederte Dinosaurier - Fossilien** des entsprechenden Alters ausgegraben wurden - und, ach ja, **Bernstein**. Vor 150 Millionen Jahren hätten so gesehen beide Fundstätten einen gemeinsamen Lebensraum gebildet haben können - vielleicht sogar eine gemeinsame Küste.

Fazit:

10 000 Kilometer Drift in 50 Millionen Jahren würden durchschnittlich **20 Zentimeter pro Jahr** als **absolute Driftstrecke** nach Osten auf der Erdoberfläche darstellen, angetrieben durch ein Planetenkern, der (in etwa) alle 1 000 Jahre eine zusätzliche Umdrehung vollendet; so daß sein Einfluß an der äquatorialen Oberfläche (ebenfalls ungefähr) 200 Meter pro zusätzlicher Kerndrehung, also pro Jahrtausend, mißt.²

Wäre das als Schätzung zu hoch, und gegen was müßte sie gemessen werden?

Vogels Unregelmäßigkeiten des Erdkerns

Bereits 1957 entdeckte der Berliner Professor *Andreas Vogel*, damals noch Student in Stuttgart, durch die Berechnung der Reflexionen der Erdbebenwellen **auf der Oberfläche des äußeren Erdkerns** - in einer Tiefe von 2900 km, bzw. einer Höhe von etwa 3470 km von der Mitte der Erde aus gemessen, also etwa auf halbem Weg zwischen dem Mittelpunkt der Erde und ihrer Oberfläche - **Erhebungen und Vertiefungen** von ungefähr jeweils 10 km Mächtigkeit.

Nicht viel, so sollte man meinen; aber diesen Erhebungen und Vertiefungen auf dem äußeren Erdkern entsprechen Anomalien des Gravitations - und Magnetfeldes der Erde, die sich in den Raum über ihr erstrecken, wo sie von Satelliten gemessen werden können, **wobei die Schwerkraft über den Vertiefungen in der Oberfläche des Erdkerns stärker ist als über den Höhen.**³

1 Die im *Westen* der pazifischen und atlantischen Expansion liegt, und sich daher, *relativ* dazu gesehen, nicht bewegt hat.

2 Unter Annahme einer Verschiebung von Billionen von Tonnen Gestein um 200 Meter pro Jahrtausend sind Erdbeben kein Wunder.

3 Diese Entdeckung wurde 1987 von Wissenschaftlern des *California Institute of Technology* bestätigt.

Eine dieser **Erhebungen** befindet sich südlich von Alaska im **Golf von Alaska**, in einer Tiefe von 2900 km; weitere Erhebungen auf dem äußeren Erdkern wurden unter dem **Nordatlantik**, im **östlichen Pazifik** wie auch unter **Zentralasien** gefunden.

Vertiefungen auf der Oberfläche des Erdkerns werden unter den **Philippinen** gefunden und bildet dort ein zehn Kilometer tiefes Tal; ähnliche Täler wurden unter **Nord - und Südamerika** gefunden, unter **Indien** und **Sibirien**, überall dort, wo Material in die Tiefe gezogen wird.

Die folgende Abbildung zeigt einen Schnitt durch Äquatorebene der Erde, vom **Südpol** aus gesehen.

Abbildung:

Schematisches Modell der Mantelkonvektion. Approximation und nicht maßstabsgetreu.

Schnitt durch die Äquatorebene wie vom **Südpol** aus gesehen.

Aus:

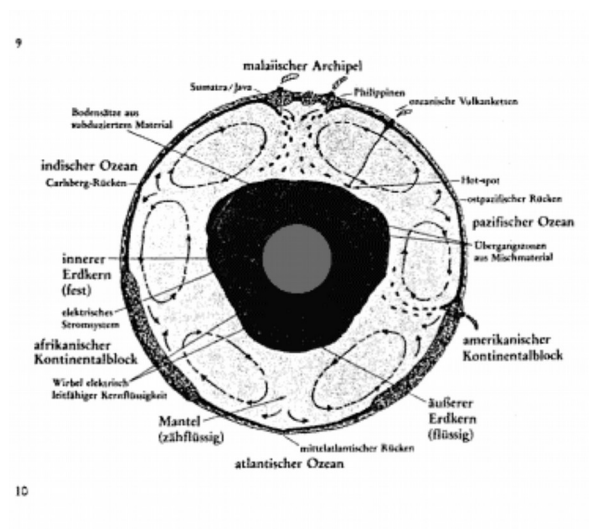
Andreas Vogel, Struktur und Dynamik der Kern - Mantel - Grenze,

In: Physik in unserer Zeit, Weinheim, / 23. Jahrgang 1992, Nr. 3, S. 111 ff.

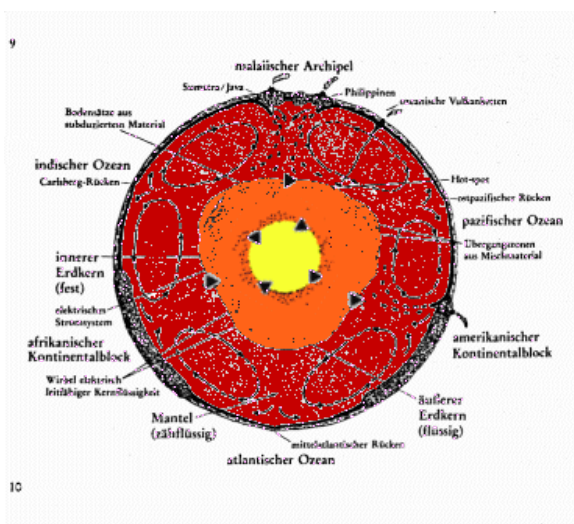
Abb. 9

sowie:

Geologie: Heißer Brei, Spiegel 42 / 1987 S. 270 ff.



Hier ergänzt um die von mir vorgeschlagenen Superrotation des Erdkerns:

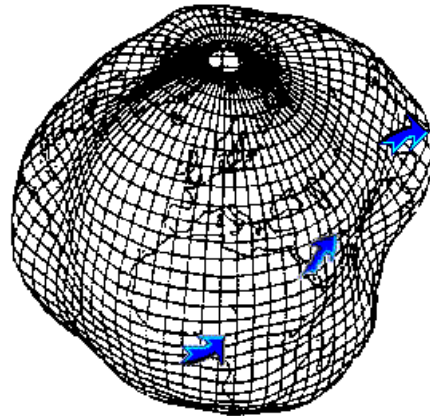


- Die **Kontinentalschollen**, auch die **Inseln** und **umfangreiche Hochebenen** zwischen **Südostasien** und **Australien** sammeln sich in den Bereichen der **Konvergenz** und der **absteigenden Strömung**.
- **Emporströmendes Magma** reißt dagegen **Ozeanbecken** auf.
- Auf der anderen Seite wird die dynamische Kern - Mantel - Grenze von kalten, absteigenden Ströme eingedrückt.

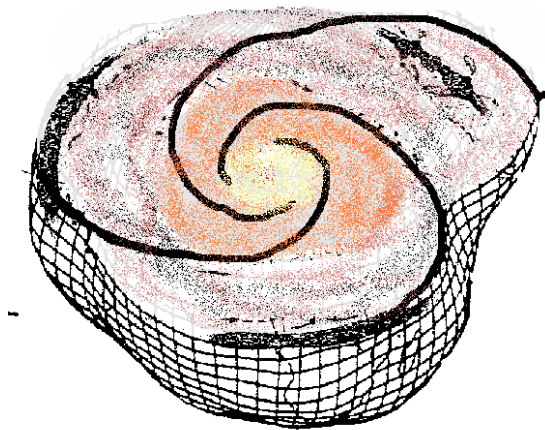
Es ist nun interessant, wie sich dies auf die Erdoberfläche auswirkt: Nach empfindlichen Satellitenmessungen besteht auch die Erdoberfläche aus drei großen Wellen und drei Wellentälern, die sich anscheinend symmetrisch um den Planeten drehen.

Da diese Wellen in der Abbildung jedoch im Querschnitt offensichtlich keine symmetrische Sinus-, sondern eher die Sägezahn-Struktur von Brandungswellen zeigen, scheinen sie sich auch nach Osten um die Welt bewegen.

(Bildquelle: unbekannt)



Hier wurden beide Abbildungen zusammengeführt und ergänzt durch die von mir vorgeschlagene spiralförmige Auswirkung der Superrotation des Erdkerns.



Die nebenstehende Abbildung zeigt einen Schnitt durch Äquatorebene der Erde, diesmal vom **Nordpol** aus gesehen.

Der schwerere, sich drehende Erdkern zieht die leichtere Erdoberfläche nach Osten entlang, in drei großen Wellen aus geschmolzenem Gestein, die leichten Schaumkronen der kontinentalen Ansammlungen bilden dabei deren Kämme

Auf Grund einer überlagerten sinusförmigen Mantelströmung, die offenbar übertrieben der **Ekliptik**, d. h. der **Sonnenbahn auf der Erde** folgt, werden Nord- und Südamerika wie auch Australo-Indonesien nach **Südosten** auseinandergerissen, während Afrika und Europa nach **Nordosten** zusammengeschoben werden. Antarktika rotiert auf der Stelle.

Man darf auch nicht übersehen, daß unter Umständen die Kontinente sich nicht synchron mit diesem angenommenen sinusförmigem Magmastrom bewegen, sondern in östliche Richtung über dessen Nord-Süd-Komponenten hinwegdriften, ebenso wie die Ekliptik nicht festliegt; so daß beispielsweise Afrika jetzt mit Europa in dem Kollisionsbereich der nordöstlichen Strömung liegt, in der - vielleicht 20 Millionen Jahre zuvor - Indien in Bezug auf Asien lag, das inzwischen eher im Bereich der nördlichen Ostströmung liegt.

Neben einer Bewegung von Westen nach Osten könnte Material theoretisch sogar spiralförmig entlang der Achse der Erde um den Erdkern herum aus dem geographischen Süden zum Nordpol transportiert werden; denn überall dort, wo Magma zum Erdinneren wandert, sammelt sich die relativ leichte Kontinentalkruste an der Oberfläche, auch in Form von Gebirgen; während dort, wo sie emporströmt, der schwerere Tiefseeboden sich ausbreitet.

- Diese auch in anderen Bereichen offensichtliche geographische Dreiteilung der Welt kann auch der Grund für die bemerkenswerte Tatsache sein, daß es nur **wenige echte Antipoden** auf diesem Planeten gibt: **Es befindet sich nur sehr wenig kontinentale Kruste auf jeweils gegenüberliegenden Seiten der Erdkugel**. Einem Kontinent auf der einen Seite des Globus steht in der Regel ein Ozean auf der anderen gegenüber - und dieses ist womöglich die meiste Zeit so gewesen.
- Auf einer eher mythischen Ebene könnte das schlangenartige sich winden eines Sinusstroms im Mantel auch an die riesige Midgardschlange ('Umkreiserin der Erde') der alten nordischen Mythologie erinnern, die unter dem Ozean liegen soll, die Erde umschlingend, wobei sie ihren eigenen Schwanz im Mund hält. Wenn sie sich bewegt, so hieß es, würde sie Flutwellen, also Tsunamis verursachen.

Eine Datenbasis für die kontinentale Verformung

Eine Datenbasis für Verformungsexperimente auf den Spuren des Kontinentaldrifts ist nicht so einfach zu erheben, da sichere Daten hierzu theoretisch nur etwa zur Hälfte vorliegen: Das Alter von ausgebreitetem Ozeanboden und ebensolcher Kontinentalkruste ist pro Kilometer relativ gut bekannt, das Alter derselben, unter Gebirgen begraben, nur pauschal.

Inwieweit Kontinente und Ozeanböden durch Subduktion und Gebirgsbildung *verformt* wurden, darüber kann es bisher nur Schätzungen geben.

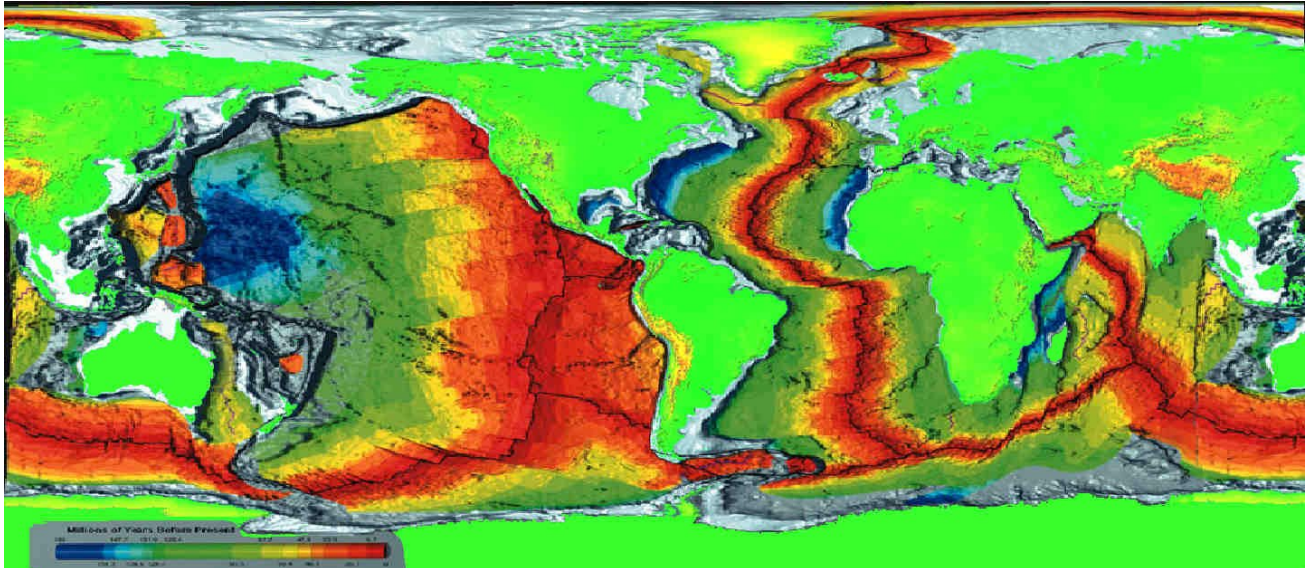
Man könnte jedoch eine Abbildung der Erde nehmen¹, und den Meeresboden stufenweise nach dem Alter reduzieren, wie dieses nach den Altersmessungen vorgegeben wäre.

- Das wird auf einer festgelegten Kugeloberfläche nicht funktionieren, es sei denn, man hat eine kontinentale Kruste, die man dementsprechend verbreitern kann.
- Um die letzten 200 - 250 Millionen Jahre darzustellen, um die es hier geht, muß man dazu die Karte der alpinen Bergketten auf das erwähnte Bild übertragen, und diese anschließend entsprechend ausdehnen.

¹ Beispielsweise das Bild <http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/image/crustageposter.jpg>.

Im folgenden Bild ist dieses geschehen.

- Einige Bereiche des Ozeanbodens, deren Alter im Original nicht dargestellt wurde, sind nachträglich eingefärbt worden; unter der Annahme, daß die Ausdehnung des Ozeanbodens gleichmäßig verlief.
- Was jedoch nicht unbedingt der Fall gewesen sein muß



Und hier verläßt einen die Datengrundlage.

- Man kann zur Zeit nicht sicher sagen, wie alt die auf einander folgenden Gebirgsfaltungen in Übereinstimmung mit der dazugehörigen Ausdehnung des Meeresbodens sind.
- Eine sukzessive Entfaltung der Gebirge, wie das auseinanderziehen eines zerknitterten Tischtuchs, könnte man als erste Näherung akzeptieren.
- Jedoch: wie weit? Zunächst, bis die Alpen, der Himalaja und die Anden, vollkommen ausgebreitet, flach liegen; vielleicht zusätzlich noch im *Erosionsverhältnis* von 10: 1.

Danach stellt sich die Frage allerdings erneut; denn dann wird man die jüngeren Faltungsgebirge sogar noch weiter auseinanderreißen müssen, da dort, wo sich diese jetzt befinden, zuvor Meeresboden lag; tatsächlich bestehen die Gebirge selbst sogar in den meisten Fällen zum großen Teil aus Meeresboden.

Und wie oben bereits dargestellt, haben sich auch ehemalige Kontinente möglicherweise viel weiter untereinander geschoben, als bisher vermutet wird.

Und so wird die Antwort auf diese Frage ein Ratespiel bleiben, und ein Ergebnis der Vernunft, der Spekulation, und was die Mechanik der Sache dabei als Ergebnis liefert.

Atmosphäre und Biologie

Das Aussterben der Dinosaurier

Eine Korrespondenz

Tom schrieb:

Ich habe folgende Fragen:

- 1. Kohleschichten von vor 300 bis 200 Millionen Jahren in Grönland und Antarktis zeigen ein reichliches Maß an Pflanzenüberresten, aber diese Bereiche sind eisbedeckt, und die durchschnittlichen Temperaturen sind heute gut unterhalb des Gefrierpunktes. Wie sind jene Bereiche in der Lage gewesen, eine solche Pflanzenfülle zu erzeugen?*
- 2. Es gibt viele Theorien, die das Aussterben der Dinosaurier aufgrund des Kontinentaldrifts betreffen. Was meine Sie dazu?*

Meine Antwort:

Die Frage ist schwierig. Als Laie habe ich keine Theorie über das Aussterben der Dinosaurier.

Es kann durchaus Wahrheit in der Meteoriten - Einschlagstheorie liegen, aber das würde möglicherweise über einem langen biologischen Zeitraum nur den letzte Schritt ausmachen und nicht den scheinbar allmählichen Rückgang erklären.

Interessant ist jedoch die Tatsache, daß Fossilienüberreste von Tieren und Pflanzen in den Polargebieten gefunden worden sind, die sich heute nur innerhalb der Wendekreise erhalten können würden, tatsächlich.

Die einzig wahrscheinliche Erklärung ist, daß das Klima in jenen Bereichen - nicht allzulange her in geologischen Zeiträumen - viel wärmer war als heute.

Es könnte dafür zwei Erklärungen geben:

1. Das Erde war zu jener Zeit insgesamt wärmer
2. Die Erde war nicht unbedingt insgesamt wärmer, wohl aber einige Teile

Erklärung 1: Das Erde war zu jener Zeit insgesamt wärmer

Mögliche Gründe liegen in:

1. Einer ehemals höheren Intensität der Sonne, wie u. a. von *Albin Fischer* dargelegt¹
2. Eine ehemals größere Kohlenstoffdioxidkonzentration in der Atmosphäre, möglicherweise verursacht durch höhere vulkanische Aktivität über einem längeren Zeitraum²
3. Ein ehemals größeres Volumen an Atmosphäre auf diesem Planeten, die eine höhere Isolierung gegenüber dem Weltraum bewirkt

Die entscheidende Frage lautet dabei eigentlich nicht, was die Dinosaurier tötete, sondern was ihnen überhaupt erst ermöglichte, auf diesem Planeten zu existieren.

Denn Wissenschaftler erklären, daß, selbst wenn sie einen Dinosaurier heutzutage durch Klonen rückzuchten könnten, es schwierig wäre, diesen am Leben zu halten. Das Tier würde unter den heute herrschenden Bedingungen wahrscheinlich verhungern und erfrieren, und sich in den meisten Teilen dieser Welt nie reproduzieren können.

- Doch selbst wenn man dieses beiseite läßt, und annimmt, daß die Dinosaurier sich in den warmen und feuchten Regionen des Planeten aufhielten, wo immer diese zufällig gerade waren, und mit ihnen wanderten, bleiben bei diesen Kreaturen zwei unbeantwortete Rätsel: **Atmung** und **Flug**. Denn bis jetzt ist unklar, wie so große und primitive Tiere mit äußerst langen Hälsen und relativ kleinen Nasenlöchern in der Lage waren, ausreichende Luft zu atmen, um ihren Stoffwechsel aufrechtzuerhalten.
- Noch viel eher stellt sich die Frage, wie einige dieser Tiere in der Lage waren zu fliegen, obwohl sie durch Reptilienstoffwechsel und Hautflügel den heutigen Vögeln gegenüber benachteiligt waren; und das mit fast dem Gewicht und der Spannweite eines kleinen Ultraleicht - oder Segelflugzeugs; eine Leistung, die heute sogar für die mit höherem Stoffwechsel und Federn begünstigten Vögel **unmöglich** ist, welche sich übrigens direkt aus solchen Dinosauriervorfahren entwickelten, oder besser ausgedrückt: die sich zu den heutigen Vögeln weiterentwickelten, um sich bestimmten Änderungen anzupassen.

1 *Albin Fischer*, Kassel, zur Klimaentwicklung seit der Eiszeit; Poster, veröffentlicht im Orion - Verlag, Bärenreiter - Druck, Kassel, ISBN 3-9800751-0-9

2 Hauptsächlich durch das Aufschmelzen von Carbonatgesteinen. Das in diesen gebundene, zumindest teilweise vormals atmosphärische CO₂ reicht aus, um den irdischen Luftdruck auf über das 50 - fache zu erhöhen. Um die hier beschriebenen Phänomene zu erklären, würde das zwei- bis dreifache -ein Bruchteil davon- schon ausreichen. Ein höherer Luftdruck führt nebenbei auch zu einem wärmeren Klima, einer geringeren UV- Belastung etc.

Im Allgemeinen verschwanden **große, schuppige Tiere** mit langsamem Stoffwechsel, die von äußerer Wärme abhängig sind, zu Gunsten von **kleineren Tieren**, die ihre eigene Körperwärme produzieren, mit einem isolierenden **Fell** oder **Federn**, die eher in der Lage sind, in der Kälte zu leben; und, wie ich meine, auch eine dünnere Luft zu atmen - obwohl neue Fossilienbeweise zu zeigen scheinen, daß Dinosaurier warmblütiger gewesen sein könnten als bisher angenommen; wenigstens manche von ihnen scheinen ein Herz gehabt zu haben, das dem eines Säugetiers ähnelt.

Wie auch immer: da (warmblütige) Vögel direkt aus diesen Lebewesen entstanden sind, muß es wenigstens eine Möglichkeit des Übergangs gegeben haben. Das würde dann die Frage aufwerfen: Trugen die Dinosaurier in den arktischen Regionen Fell oder Federn? Manche ja. ¹

- Kehrt man zum Vergleich in **noch** frühere Zeiten zurück, sind aus ihnen Fossilienreste von riesigen Insekten gefunden worden, beispielsweise Libellen (*Meganeura*) mit der Körpergröße von heutigen Katzen.
- Um fliegen und atmen zu können, sind jedoch Insekten von Druck und Dichte der sie umgebenden Atmosphäre noch weit abhängiger als Vögel - und welche Größe haben sie heute?
- Selbst der bereits gefiederte Urvogel Archaeopteryx, einer der ersten vogelartigen Kreaturen, war später mit der Größe einer Taube oder Elster ein wenig *kleiner* als diese Urinsekten.

Vergleicht man diesen gar mit seinen direkten Vorgängern, den vergleichsweise ebenfalls riesenhaften Flugsauriern, dann erkennt man, daß **auf diesem Planeten Flugierte aller Art im Laufe der Zeit immer kleiner und leichter geworden sind**, einige sogar erheblich.

Das Gleiche gilt ebenso für Pflanzen und landgebundene Tiere.

- Ich vermute deshalb, daß **die atmosphärische Höhe, das atmosphärische Volumen, die atmosphärische Dichte und der atmosphärische Druck** schätzungsweise einst **zwei oder dreimal so hoch** wie heute gewesen sein könnten² - vielleicht schwankend auf Grund unterschiedlicher vulkanischer Aktivität, aber ganz Allgemeinen **im Laufe der Zeit abnehmend**, vielleicht vom Sonnenwind in den Weltraum geblasen und / oder von schweren Meteoriteneinschlägen aus dem Schwerefeld der Erde entfernt.
- Tiere, die zu groß geworden waren, um sich erneuet anzupassen, erstickten ganz einfach im Laufe dieser Zeit langsam; kleinere Tiere mit erhöhtem Stoffwechsel blieben erhalten.

1 Wie der behaarte *Sordes pilosus* im heutigen Zentralasien, etwa so alt und so groß wie der *Archaeopteryx*; und eben *Archaeopteryx* selbst. Es heißt, wenn Echsen genügend Chitinhaltige Insekten oder Krebstiere zu fressen bekommen, können sie ihre Schuppen zu Federn oder Haaren entwickeln. Nun ja.

2 Unter Umständen sogar tatsächlich teilweise verursacht durch einen höheren CO₂-Anteil in der Atmosphäre, oder auch nur eine größere Menge davon; das würde allerdings auch der Fauna das Atmen erschweren. Wesentlich für diese ist der Sauerstoffpartialdruck, der entweder durch Menge oder Anteil am Gasgemisch gegeben ist. Mehr CO₂ führt jedoch im Wege der Photosynthese, insbesondere der Algen, über kurz oder lang auch zu mehr Sauerstoff. Atmosphärisches CO₂ ist sehr reaktiv; die Verweildauer in der Atmosphäre wird heute in Jahrzehnten gemessen, ebenso wie in der Biosphäre; die Verweildauer im Ozean in Jahrhunderten und Jahrtausenden, die Verweildauer im Carbonatgestein in Jahrillionen.

- Sollte dieses tatsächlich der Fall sein, und sollte diese immer noch stattfinden, so sind die Konsequenzen erschreckend: es wird auch uns treffen. Eines Tages wird sich unser Kopf bei aufrechter Haltung im Weltraum befinden. Bildlich gesprochen.

Vielleicht konnten Fische, Tausendfüßler, Krabben, Spinnen, Insekten und andere Krabbeltiere sich sogar nur in einer viel dichteren Atmosphäre auf festem Boden hieven, da ihre - in Wasser gelösten Sauerstoff atmenden - Organe dann Sauerstoff in einer viel dichteren Atmosphäre als heute verarbeiten konnten, um anschließend zu grotesker Größe heranzuwachsen.

Es geht hierbei entscheidend um den Sauerstoffpartialdruck, doch nicht nur um diesen. Es sollte für Ingenieure und Biologen nicht allzu schwer sein, durch eine Extrapolation der bekannten Werte für die Gegenwart zu berechnen, welche Atmosphärendichten nötig wären, um prähistorischen Kreaturen der bekannten Größen und Flügelspannweiten und entsprechendem Gewicht das Atmen und Fliegen zu ermöglichen. Ich denke nur, daß dies noch niemand versucht hat.

Denn eine einfache Zunahme des Anteils an atmosphärischem Sauerstoff könnte zwar das Atmungsproblem verringern, aber es würde die Gewichts - und Flugprobleme der Tiere nicht beseitigen, während sie gleichzeitig so lange spontane Waldbrände verursachen würde, bis sich der Sauerstoffanteil wieder knapp unterhalb dieser Selbstentzündungsschwelle einpendelte - der unter den gegenwärtigen Bedingungen, wie wir wissen, bei etwa 20 % liegt.

Es kommt bei all diesen Betrachtungen auf die Perspektive an:

Es geht nicht darum, daß Pflanzen und Tiere einst größer waren, als sie heute sind; sondern darum, daß sie heutzutage allesamt kleiner sind, als sie es einmal waren.

Eventuell ist heute nur noch der Wal in der Lage, solch einen riesigen Körper zu unterstützen, weil er hin und wieder taucht und dabei über den umliegenden Wasserdruck Sauerstoff aus seinem Blut in seine Körperzellen preßt. Wer weiß? Doch das sollen Andere feststellen.

Und so ganz nebenbei könnten sogar die Berge höher gewesen sein als heute, da es nicht unbedingt ein reiner Zufall zu sein scheint, daß ihre höchsten Gipfel kaum aus der Troposphäre herausragen. Erosion beschleunigt sich da, wo eine schützende Umhüllung fehlt; es ist dieselbe Wirkung wie bei Inseln, die von der Brandung flach gewaschen werden.

Radikal gesehen, gibt es so etwas wie einen Zufall nicht, sobald sich ein System eingependelt hat - das wäre meine persönliche Interpretation der so genannten Chaostheorie, das einfach angibt, daß Dinge sind, wie sie sind, weil unter den jeweils gegebenen Umständen keine andere (oder nur definierte andere) Möglichkeiten der Existenz tatsächlich existieren. Anders ausgedrückt, können bestimmte Dinge nicht sein.

Die entscheidende Frage ist nun: Welche sind die diesen Zustand bestimmenden Umstände, und was würden die bestimmenden Umstände anderer Zustände sein?

Denn, zusätzlich oder auch unabhängig davon, kann es auch eine andere natürliche Begrenzung der Höhe von Bergen auf der Erde auf etwa 10 000 Metern geben (und eine etwa gleiche Tiefe von Tiefseegräben): ihr eigenes Gewicht und ihre eigene Dichte in Bezug auf das vom Erdmantel.

Berge, und Kontinente, sind in der Tat Ansammlungen aus Stein von relativ leichtem Gewicht, die in den schwereren Erdmantel einsinken - der sich übrigens neben anderen Ursachen auch unter diesem Gewicht verflüssigt - so wie ein Schiff in den Ozean hineinsinkt, bis ein Gleichgewicht erreicht ist.

Doch der Erdmantel ist **zähflüssig**, und so erheben sich seit der letzten Eiszeit die Täler der Gebirge in Polnähe, in Skandinavien und im südlichsten Amerika - einst von Tausenden von Metern an Eis unter die Meeresoberfläche gedrückt - immer noch aus dem Meer: Eines Tages werden die skandinavische Fjorde trocken liegen.

Keine dieser Möglichkeiten schließen die Andere aus.

Wenn es einerseits einst auf diesem Planeten insgesamt wärmer war, ob durch eine höhere Sonneneinstrahlung und / oder einen höheren Kohlendioxidanteil der Atmosphäre, dann könnte das den Effekt der großen Wendkreiswüsten verstärkt und die Tropen an die Pole verlegt haben, und somit wärmeabhängigen Tieren das Leben dort ermöglicht haben; während andererseits ein größeres Atmosphärenvolumen die Wärme ebenfalls durch stärkere und dabei voluminösere Luftbewegungen eher gleichmäßiger verteilt hätte, und dieses darüber hinaus größeren Lebewesen ermöglicht hätte, von höheren Klippen zu abfliegen.

Erklärung 2: Die Erde war nicht unbedingt insgesamt wärmer, wohl aber einige Teile

Beispielsweise: Die Antarktis

Das würde zwar nicht erklären, warum dabei auch gleichzeitig die Arktis hätte wärmer sein müssen, aber beides könnte natürlich auch eine gemeinsame Ursache gehabt haben.

Zwei Möglichkeiten kommen einem in dabei den Sinn:

1. Diese Orte haben sich *anschließend* vom Äquator oder aus der tropischen Hitze tektonisch fortbewegt
2. Ozeanströme - wie der Golfstrom - transportierten die tropische Wärme in die Polarregionen.

So wie ich das sehe, ist die **Antarktis** in dem fraglichen Zeitraum allerdings mehr oder weniger am gleichen Breitengrad geblieben, nicht viel mehr als leicht kreiselnd und sich ein wenig südwärts bewegend; aber es war einst mit den anderen Kontinenten verbunden, und hatte eine direkte Landverbindung zum **China** von heute. ¹

¹ Ausgerechnet an der damals mit ihr verbundenen Südspitze Australiens fand man - sogar sehr späte - Fossilien von Urechen und - Amphibien: *Dinosaur Cove*, Victoria, Australien

Wenn man sich die Mühe macht, die **urkontinentalen Fragmente so zu arrangieren**, daß die **zusammengehörenden Fossilienfunde von heute zusammenhängende Gürtel formen**, kann man das sehen.

Chinas Kohleflöze können direkt mit jenen in anderen Kontinenten verbunden werden, wie auch massenhafte Fossilienfunde von ausgestorbenen Arten, deren fossile Überreste heute von Ozeanen getrennt werden, die nicht zu überqueren gewesen wären.

Und, wie wir seit Darwin wissen, führt das Trennen von Herden einer Art in recht kurzer Zeit zur Divergenz (wenn auch bei Reptilien vielleicht nicht ganz so schnell), doch die **Fossilienfunde sind rund um die Welt erstaunlich einheitlich**.

Auch wenn vielleicht das allgemeine Weltklima nicht so sehr von der Anordnung der Kontinente, Ozeane und Atmosphäre auf einem Planeten abhängt (wohl vielleicht von deren schierer Größe), für das jeweils lokale Klima gilt das unbedingt.

- In diesem Sinne würde eine geschlossene **Drakestraße** (der Meerenge von Kap Hoorn), wiederum im Zeitraum bis vor etwa 50 - 40 Millionen Jahren, im Westen von **Pangäa** kaltes Wasser nordwärts gelenkt haben (erneut vielleicht auch während der niedrigen Meereshöhe der Eiszeit, wenigstens ansatzweise) und damit eine ausgeprägte Wirkung auf das Klima im Osten der **Antarktis** gehabt haben, dort zum Ausgleich warme Ströme aus den Tropen heranziehend. Ein polübergreifender Superkontinent hat generell eine solche Wirkung; im Norden wie im Süden.
- Damit wäre die Antarktis damals wesentlich wärmer als heute gewesen, vergleichbar etwa dem heutigen *Skandinavien* - auch nicht gerade ein Paradies für Reptilien aller Art. Es wäre dies eine sehr lokale Wirkung gewesen, vergleichbar dem heutigen Golfstrom; nett für die in seinem Einfluß lebenden, auf globaler Ebene aber immer ausgeglichen. ¹

Das erklärt weder ihr Aussterben, noch ihre Existenz über Millionen von Jahren

Ein auf dem Planeten, global gesehen, ausgeglicheneres oder unterschiedlicheres Klima könnte zwar eine gleichmäßigere oder ungleichmäßigere Verteilung von Fossilien erklären, nicht aber die Existenz der Urtiere oder ihr gemeinsames Aussterben; hierzu sind regelmäßig globale Veränderungen notwendig; auch wenn in so genannten ökologischen Nischen einzelne "lebende Fossilien" weiterbestehen können, so hat sich doch meistens ganz allgemein etwas entscheidendes verändert.

Ich glaube daher, daß das kurzfristige Wärmegleichgewicht dieses Planeten einzig von dem Maß an hereinströmender Wärme abhängt (d. h. der Intensität der Sonne), abzüglich des Betrags, der ihn wieder verläßt (Isolierung durch die Atmosphäre); und daß ausgerechnet *Dinosaurier* einmal jene Regionen auf diesem Planeten bewohnt haben, die jetzt von sogar den zähesten Lebewesen frei sind (in der Tat auf Grund eines Mangels an Wärme fast vollständig lebensfrei), kann m. E. darauf hinweisen, daß die Stärke der Sonneneinstrahlung sich verringert hat - oder die der isolierenden Bedeckung; oder beides.

¹ Ähnlich verhält es sich für den Effekt der Präzession der Erdachse, die auch herangeführt wird; der positive Effekt auf der einen Seite wird immer durch einen entsprechenden negativen Effekt auf der anderen Seite aufgehoben.

Es kann sein, daß dieses alles noch weiterhin passiert

- Es scheint, als kühle sich dieser *Planet als Ganzes* nach kosmischen Zeitmaßstäben immer noch ab.
 - Und, wie ich annehme, verliert er möglicherweise weiterhin stetig an Atmosphäre.
-

Über das Fliegen

Das Tragflächendrama

Um es ein für alle Mal festzuhalten: **Tragflächen** sind einfach aerodynamisch geformte, leicht geneigte Flächen.

Daher der Name "Trag - Flächen".

Im Prinzip sind sie nichts als eine **schiefe Ebene**, die durch die Luft geschoben wird. Damit gehören sie zu den so genannten "einfachen Maschinen" oder Werkzeugen. Wie auch Schrauben, in dem Sinne, nur um Nägel gewickelte schiefe Ebenen sind.

Sie saugen nichts nach oben, sondern drücken Luft nach unten.

Wie also fliegen Dinge und Lebewesen?

Das ist eine Frage einfacher Mechanik: Flugzeuge schieben sich die schiefe Ebene hinauf, die an ihren Rumpf angebracht sind, so wie Vögel und Fledermäuse sich die schiefe Ebene hinaufschieben, die an ihren Körpern angewachsen sind.

Physik ist nicht zu verwechseln mit Ingenieurswesen. Sichere, energieeffiziente Tragflächen zu gestalten, ist für Menschen eine schwierige Aufgabe, und auch die Natur braucht Zeit, um Tiere für den aktiven Flug umzugestalten. Selbstverständlich sind die Flügel von Tieren und Maschinen aerodynamisch optimierte Konstruktionen, die Widerstand und Turbulenz reduzieren und Energie sparen sollen.

Die Flügel größerer Tiere oder Maschinen sind in der Tat deshalb in verschiedenen Ebenen gewölbt, um die anströmende Luft definiert und gleichmäßig umzulenken; aber die Flügel von Schmetterlingen und anderen Insekten sind flach.

Auch ein Blick die Tragflächen von Kunstflugzeugen zeigt es deutlich: Diese sind im Prinzip dünne, einfache, gerade, symmetrische, flache Bügelbretter, die es dem Piloten ermöglichen, zu tun, was er will, solange er sie in einem allgemein positiven Winkel zum Boden hält. Geschwindigkeit, genauer: Kraft, erledigt den Rest.

Solange das Flugzeug (oder der Vogel) durch das Vorantreiben der geneigten Ebenen durch die umgebende Luft genau so schnell steigt, wie es (oder er) durch sein eigenes Gewicht fällt, ist der Flug im Gleichgewicht. Der Rest ist angewandte Strömungsmechanik; kompliziert, aber für das Verständnis der Grundphysik vom Fliegen nicht wirklich notwendig.

Ausreichend motorisiert, fliegen selbst Küchentische, wenn sich im richtigen Anstellwinkel von etwa 4 bis 10 Grade zur Flugrichtung gehalten werden (und es geht hier nicht um den ballistischen Flug eines geworfenen Steins).

Das andere Erklärungsmuster

Es gibt andererseits immer noch die Erklärung von dem Unterdruck durch den *schnelleren Luftstrom* über der, durch die stärker gewölbte Flügeloberseite, längeren Wegstrecke, der den Flügel, und damit das Flugobjekt, nach oben zieht bzw. eine dahingehende Druckdifferenz in Richtung Flügeloberseite erzeugt. ¹

Wenn dieses das entscheidende Kriterium wäre, würde ein Flugzeug im *Rückenflug* durch die vereinte Kraft von Schwerkraft und Sogwirkung unweigerlich am Boden zerschellen - was nicht geschieht.

Auch hier stellt sich also die Frage nach Ursache und Wirkung, denn natürlich sind die Berechnungen an sich korrekt - nur warum wird dann der Luftstrom an der Flügelhinterkannte nicht nach oben gesaugt, sondern das Flugzeug an der Flügelmitte? ²

Denn blickt man von vorn auf ein Verkehrsflugzeug (oder einem Vogel), erkennt man, daß die Flügel wie **Turbinenschaufeln** geformt sind, jedoch **spiegelsymmetrisch** (einer im Uhrzeigersinn verdreht, einer gegen den Uhrzeigersinn), so daß sie das Flugzeug oder das Tier vom Boden heben, statt es um die Längs - oder Körperachse zu drehen, wenn die Luftströmung sie von vorne trifft.

Dieser Luftstrom wird durch den Vortrieb, und diese wiederum durch Maschinen - oder Muskelkraft, und / oder durch die Trägheit des fliegenden Objektes erzeugt. Das ist in Prinzip alles.

Ebenso kann man die **Segel** von Segelbooten als **einzelne** Turbinenschaufeln, und die von Vielmastern als eine **gerade Reihe** derselben sehen.

Es behauptet jedoch niemand, daß Turbinen durch die Sogwirkung der auf der Außenseite stärker gewölbten Turbinenschaufeln in Drehung werden - womöglich weil sich unmittelbar davor und dahinter, überlappend und unverrückbar, immer die den Effekt aufhebende komplementäre Saug - bzw. Druckseite der nächsten Turbinenschaufel befindet. Beim Flugzeug wäre das der Effekt des Doppeldeckers: Der Unterdruck auf der Oberseite des unteren Flügels wäre durch den Überdruck auf der Unterseite des oberen kompensiert.

1 Es gibt in der Natur keine direkte "Saugwirkung" - ebensowenig wie es wie eine eigenständige "Kältestrahlung" gibt. Das Universum ist tatsächlich nicht symmetrisch - wenn es das wäre, würde es wahrscheinlich nicht existieren, da sich alles gegenseitig aufheben würde.

2 Nur mal so als Frage: wurden diese Effekte jemals tatsächlich gemessen, und stimmten sie mit den theoretischen Berechnungen überein? Und was war dabei Ursache, was Wirkung?

Und daß ein Bootssegel im Wind für die anströmende Luft auf der Außenseite eine längere Wegstrecke als auf seiner Innenseite darstellen soll, ist auch inklusive Mast schwer darzustellen. Es gab auch zahlreiche (gescheiterte) Versuche, den Auftrieb einer Flugzeug - Tragfläche dadurch zu steigern, daß man den Luftstrom auf ihrer Oberseite *direkt* erhöhte, in dem man beispielsweise die Antriebsmotoren *auf* die Flügel setzte.

Natürlich gibt es auch andere Arten zu fliegen: reines Treiben (Ballons; es ist keine Geschwindigkeit notwendig, nur umgebende Atmosphäre) und reine Trägheit (Kanonkugeln; es ist keine umgebende Atmosphäre notwendig, nur Geschwindigkeit). Ein Fluginsekt (wie vielleicht auch ein Kolibri) **schwimmt** dagegen in der umliegenden Luft und darauf wird deshalb, unter Anderem, in Größe und Gewicht beschränkt von der Dichte der ihn umgebenden Atmosphäre. Sie können deshalb, wie bereits beschrieben, eine bestimmte Größe nicht überschreiten (wie ja andere fliegenden Lebewesen auch).

Ein größeres Flugtier, größer als ca. 25 cm, wird jedoch tatsächlich von der strömenden Luft getragen; es gleitet auf ihr mit dem mittleren Flügelteil.

Im Geradeausflug verdrehen größere Vögel beim Flügelschlagen dazu nur die äußere Spitze ihrer Flügel (die Hand), um den dazu notwendigen Schub zu generieren. Sie wedeln diese durch die umliegende Luft in einer Sinuskurve, wie sie auch ein Taucher mit den Flossen an den Füßen erzeugt, um sie zur Antriebserzeugung auf und ab durch das Wasser zu ziehen, statt darin nur herumzuplanschen (oder ein Fisch seine Schwanzflosse - oder ein Vogel eben durch die Luft).

Der Mittlere Flügelteil wird dabei möglichst wenig bewegt; zur Schulter hin von Natur aus sowieso immer weniger. Dieses Verdrehen des Flügels kann an jeder Meeresküste beobachtet werden, wo ein steter Gegenwind einen fliegenden Vogel auf menschlicher Augenhöhe an einem Ort festhält: der Innenflügel trägt den Vogel, der äußere Flügel generiert den notwendigen Schub.

Der Schub, den dieses durch die Luft webende Flügelspitzenschlagen entwickeln kann, ist ziemlich beeindruckend. Man kann dieses selbst feststellen, in dem man sich auf etwas leicht bewegliches, beispielsweise einen Drehstuhl, begibt, und dann mit einem großen Fächer am ausgestreckten Arm wedelt. Sobald es fängt, ist die Wirkung beachtlich.

Und wozu nun das Ganze?

Eigentlich ist das alles relativ gleichgültig; ob sich die Welt nun so herum dreht oder so herum, woran nun die Dinosaurier ausgestorben sind oder wie ein Vogel fliegt - was soll's?

Und wer sagt denn, daß das alles so stimmt? Und selbst wenn - welchen Einfluß hat das auf das Leben des Einzelnen?

Nun, um einen hängt tatsächlich Alles mit Allem zusammen. Was die Tiere beeinflusst, bestimmt auch den Menschen. Und tatsächlich wurde die Entwicklung zum Menschen durch so etwas exotisches wie das Treiben der Kontinente entscheidend beeinflusst - auch wenn diese Zeitspanne, relativ gesehen, nur kurz war. Und dieses Treiben ist durchaus nicht immer friedlich, sondern hat den Menschen schon einmal an den Rand der Vernichtung gebracht. Aber auch das kann er inzwischen selbst am besten.

Doch darum geht es nicht allein. Der Mensch ist beim Begreifen seiner Umwelt auf das angewiesen, was ihm beigebracht wird. Doch dieses stimmt heute wie zu allen Zeiten immer nur zur Hälfte; die andere Hälfte ist Blödsinn, aus Faulheit, Unwissen, und, wie sich an Hand der Plattentektonik zeigen ließ, auch Eigennutz.

Welche Hälfte nicht stimmt - das herauszubekommen, das ist die große Herausforderung; man erkenne es an den Widersprüchen, die nicht eingestanden werden.

Doch nun ans Eingemachte:

Schwerkraft und Thermodynamik

Thermodynamik, Schwerkraft und Ökonomie - oder: Arbeitet auch eine Kartoffel?

*'Entspannen Sie sich, ' meinte der Nachtportier,
'Zum Empfangen sind wir doch immer bereit.
Und ausbuchen können Sie sich auch jederzeit,
Nur verlassen, das können Sie uns nie. '*

(Die Adler, Das Kalifornische Hotel ¹)

Pflanzen, Tiere, Menschen, Geld

"Die Thermodynamik betrachtet irreversible Vorgänge, die es nach Newton nicht geben dürfte."
- so sagte es mal jemand.

Betrachten wir einmal Mechanik und Thermodynamik in einem Gedankenexperiment in der Verbindung, im Bereich der mechanischen Energiespeicherung und -zurückgewinnung - einem vom Prinzip her *reversiblen* Vorgang.²

Zunächst im dynamischen Bereich:

Der obere See eines Pumpspeicherkraftwerks wird gefüllt; beim Entleeren wird die Energie *zurückgewonnen* (abzüglich dem Wärmeverlust³). Die Energiedifferenz ist *null*; Tonnen von Wasser befinden sich nun wieder am ursprünglichen Ort.

Zwischenzeitlich wurden sie jedoch **bewegt**. Womit?

1 The Eagles, *Hotel California*

2 Es geht hier nicht darum, die seit Jahrhunderten bewiesenen und angewandten Gesetze der Mechanik und der Thermodynamik in Abrede zu stellen, sondern ihre Merkwürdigkeiten, Voraussetzungen und Verbindung zu betrachten.

3 Der Energieanteil, der eben nicht für die Bewegung benutzt wird, sondern die Umgebung erwärmt.

Nun im Statischen:

Ein Pendel wird ausgelenkt und schwingt (fast) bis auf die gleiche Höhe auf der anderen Seite. Die potentielle Energie des Pendels ist vor und nach dem Vorgang (fast) *gleich*.

Nur befindet sich die Masse des Pendels jetzt an einem **anderen Ort**. Was hat sie dorthin bewegt?

Selbstverständlich gibt es dafür gültige Erklärungen;¹ Noch bemerkenswerter wird die Angelegenheit, wenn man bedenkt, daß beide Vorgänge in der Schwerelosigkeit nicht möglich sind: Außerhalb eines Schwerfeldes bleibt ein Pendel in jeder Position stehen. Und beschleunigt man in der Schwerelosigkeit eine Masse mechanisch in eine bestimmte Richtung, braucht man anschließend *noch* mehr Energie, um sie wieder einzufangen.

Wie es damit scheint, ist mechanische **Energiespeicherung** und **Energierückgewinnung**, und damit (eingeschränkte) Reversibilität, nur im Bereich eines Schwerfeldes möglich.²

Aber auch **Energieerzeugung**:

Ein Felsen im Weltall hat *an sich weder kinetische noch potentielle Energie*, nur eine Masse; nähert sich ihm jedoch ein Planet mit seinem Schwerfeld, beschleunigt er den Brocken unter Umständen auf eine höhere Geschwindigkeit als die eigene.

Damit besitzt der vormals energielose Stein nun *beide Formen der mechanischen Energie* - bezogen auf den Planeten. Und schlägt er auf diesem ein, kommt noch freie *thermische* Energie hinzu: aus einer Temperatur nahe dem absoluten Nullpunkt werden mehrere tausend Grad.

Und das ganz *ohne den Einsatz von fremder Energie*: **Diese Energie war vorher schlichtweg nicht vorhanden**.

Kann es also sein, das hier, direkt vor unseren Augen und doch nicht bemerkt, ein Rätsel seine Lösung hat; nämlich die *voraussetzungslose Entstehung aus dem Nichts*, die Quelle allen Daseins jenseits der Wasserstoffwolke; und der Energie, die das so Vorhandene dynamisiert, und letztendlich darin Leben ermöglicht?

Und ist diese **neu entstandene Energie**, deren Bewegung (und zwangsweise *Unordnung* und *Verlust*) erzeugende Gesetze uns so genau bekannt sind, gleichzeitig, wenn auch situativ unterschiedlich stark, unentwirrbar mit ihrem **Ursprung**, der *energielosen* und *ordnenden* Schwerkraft verflochten?

Findet hier womöglich die Suche nach dem Jungbrunnen, dem ewigen Quell des Lebens, ihr Ende? Auch wenn die Erneuerung nicht ohne Zerstörung dahergehen kann; da im Universum nichts verloren geht, es dazu aber immer wieder neu erzeugt werden muß.

Vielleicht.

1 Ebenso für das weiter unten erwähnte Hallenradrennen - Phänomen: Die Fahrt über eine längere Strecke durch eine Schwerkraftsenke führt bei gleicher Endgeschwindigkeit, also gleicher Endenergie, zu einem Zeitgewinn.

2 Das gilt, wie später gezeigt werden wird, zumindest auf Umwegen für jegliche Energiespeicherung und -rückgewinnung; ebenso wie deren Erzeugung.

Das zweite Gesetz der Thermodynamik: Arbeit kostet.

Was nützt uns die Beschäftigung mit dem zweiten Hauptsatz der Wärmelehre?

Zum Einen regelt er vieles, was auf Erden geschieht; zum Anderen, im Universum. Möglicherweise nicht **alles** - aber es wäre unklug, zu versuchen, gegen ihn anzuarbeiten.

Um das zu vermeiden, muß man wissen, wie das zweite Gesetz der Thermodynamik dazu verwendet werden kann, die Legitimität menschlichen Handelns zu prüfen.

Und es gibt Anzeichen, daß noch vor einigen Tausend Jahren - sei es durch Instinkt, Erfahrung, Religion oder Wissenschaft - die Menschen eher dazu neigten, diesem Gesetz zu gehorchen, als heute. Einige dieser Einsichten mögen sich sogar in unsere Mythologie eingegraben haben.

Denn:

- Die Ökonomien der realen, physikalischen Welt erfordern, daß man **in einen Arbeitsprozeß immer mehr hineinstecken muß, als man aus ihm herausholen kann.**
- Die Wirtschaftslehre der Menschen **behauptet das genaue Gegenteil.**
- Da Erstere um eine Vielzahl von Größenordnungen länger an Zeit und weiter im Raum in Kraft ist als Letztere, die mit der kurzen menschlichen Existenz auf diesem winzigen Planeten Erde lebt und stirbt, sollte man sich wenigstens einmal die Frage stellen, **welche der beiden gegensätzlichen Vorstellung wahrscheinlicher der Wirklichkeit entspricht**; und warum wir dazu neigen, der anderen zu folgen; und welche Konsequenzen das für uns auf eine längere Sicht haben kann.

Es kommt hinzu, daß, anders als gemeinhin angenommen, die menschliche Ökonomie bis heute **keine wirkliche Wissenschaft** darstellt; außer bei vielleicht ein paar sehr einfachen Wahrheiten gibt es keinen wissenschaftlichen Beweis für oder gegen eine bestimmte ökonomische Annahme.

Einige ökonomischen Experimente in neuerer Geschichte haben denn auch gewaltige Abweichungen vom vorhergesagten Ergebnis gezeitigt - und auch von den Ergebnissen anderer, ähnlicher Versuche.

Man kann deshalb mit ziemlicher Sicherheit behaupten, daß nur wenige ökonomische Experimente in der menschlichen Geschichte je in der Lage gewesen sind, die wesentlichen Kriterien für wissenschaftliche Gültigkeit zu erfüllen: einheitliche, reproduzierbare Ergebnisse. ¹

Wäre es anders, würden viele Entscheidungen aus der Politik verschwinden, Ökonomie zu einem technischen Beruf mit - im wesentlichen - vorhersagbaren Ergebnissen werden, und Börsenwetten auf den Ausgang ökonomischer Entscheidungen ihre gegenwärtige Wichtigkeit verlieren.

¹ Außer vielleicht im Scheitern.

- So wie es ist, stellt sich die menschliche Ökonomie mehr als eine Art Religion dar, die auf bestimmten Überzeugungen und Werten fußt, und deren Wirken davon abhängt, ob Andere ebenfalls an diese glauben - trotz periodischer Systemabstürze. Selbst nach Aussagen der Wirtschaftswissenschaftler spielen dabei "Vertrauen", "Kredit" (Glaube) und "Psychologie" eine entscheidende Rolle. Sie ist ein Spiel, und ein Glücksspiel noch dazu.
- Was auch immer der wahre Grund dafür sein mag: es wird deshalb bestritten, daß Wirtschaftswissenschaft eine echte Wissenschaft darstellt; und wie es scheint, ist deshalb auch der Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften gar kein echter Nobelpreis. Er ist ein der Pseudowissenschaft angemessener Pseudo - Nobelpreis ¹ . Einiges aus diesem Bereich als "Voodoo - Ökonomie" zu bezeichnen kann deshalb nicht wirklich als Beleidigung gelten. Der Preis wird, konsequenterweise, hauptsächlich an Spieltheoretiker vergeben.
- Alles in Allem erinnert deshalb eher die mittelalterliche Alchemie an die moderne ökonomische Theorie als eine Wissenschaft nach Galileo.

Das soll jedoch soll hier nicht das wesentliche Thema sein. Sondern:

Die realphysikalische Basis der Ökonomie

Es kann durchaus sein, daß das Folgende ein wenig sprung - und skizzenhaft erscheint; aber es ist ein erster, und als solcher vielleicht selbst ein etwas roher und ebenso alchemistischer Versuch, drei scheinbar vollständig getrennte Bereiche zu verbinden:

I. Die Thermodynamik: Wir können aus uns selbst heraus nicht existieren

II. Die Schwerkraft: Das zweite Prinzip

und

III. Die Menschliche Ökonomie: Das Gesetz der unzureichenden Erträge

Wobei die Verbindung, vielmehr die komplementäre Natur der ersten beiden Bereiche - Thermodynamik und Schwerkraft - für den Zusammenhang zwischen dem ersten und dem dritten Bereich - Die Thermodynamik und Menschliche Ökonomie - den Hintergrund bildet.

Es werden dazu im Folgenden keine expliziten Berechnungen vorgelegt, nur ein Paar allgemeine Betrachtungen - und ein Versuch an Logik.

¹ Genauer: "Der Preis der Schwedischen Reichsbank in Wirtschaftswissenschaft zur Erinnerung an Alfred Nobel" - und man kann raten, wer ihn finanziert und wer ihn erhält.

Der erste Bereich: Thermodynamik

Bewegung durch Wärme: Von der Ordnung zur Unordnung

Der zweite Hauptsatz der Wärmelehre läßt unterschiedliche Formulierungen zu:

Eine Aussage lautet, daß sich eine Temperaturdifferenz in einem thermodynamischen System immer nur *ausgleichen*, niemals jedoch spontan herausbilden oder vergrößern kann.

Da solche Temperaturdifferenzen aber nun einmal **real existieren**, und sogar für das Ablaufen thermodynamischer Vorgänge eine Vorbedingung sind, andererseits aber thermodynamisch nicht entstehen können, erfordert das zwingend ein **außerhalb** der Thermodynamik und ihrer Gesetze existierende Mechanismus, der diese notwendigen und existenten Temperaturdifferenzen spontan herausbildet oder vergrößert; das Gleiche läßt sich für *Energie-* und *Entropiegefälle* formulieren.

Die Kraft, die **außerhalb der Gesetze der Thermodynamik** Temperatur-, Energie- und Entropiegefälle her- und damit der Thermodynamik zur Verfügung stellt, heißt **Schwerkraft**.

So notwendig also die thermodynamische Umsetzung von Energie ist: Ohne Schwerkraft gäbe es sie nicht, noch gäbe es materielle Körper, *um* sie umzusetzen; es gäbe auch keine Ordnung oder Negentropie, ohne die das Leben nicht möglich ist.

Sie bildet damit die Voraussetzung all dessen, was auch jenseits der reinen Materie existiert; und ist - direkt und indirekt - die Grundlage jeglicher Bewegung.

Doch nicht nur können die Gesetze der Thermodynamik selbst auf verschiedene Weise formuliert werden, um ihr Wirken im Universum zu erklären und zu verstehen - ihre Auswirkungen auf **die menschliche Gesellschaft, weit über das Reich der Physik hinaus, sind ebenso mannigfaltig.**

Allerdings bleibt die Antwort auf die **allgemeine** Frage nach "*dem Leben, dem Universum und dem ganzen Rest*", so lange unklar, wie "*die Frage selbst nicht genau bekannt ist*", wie es in dem entsprechenden Roman sinngemäß heißt.¹

Unter diesen Umständen muß man sich dieser Frage nähern, in dem man bereits vorhandene Antworten betrachtet.

¹ Douglas Adams: Per Anhalter durch die Galaxis.

Das zweite Gesetz der Thermodynamik

Grob gesprochen, scheint das zweite Gesetz der Thermodynamik Folgendes zu beinhalten:

- **Wir können aus eigener Kraft nicht leben**

und, als Folge:

- **So lange unsere ökonomischen Systeme auf der gegenteiligen Annahme beruhen, bleiben serielle Zusammenbrüche so gut wie unausweichlich.**

Das Leben geht jedoch ganz unabhängig von menschlichen Handeln weiter, so wie es bereits vor den Menschen weitergegangen ist. ¹

Das ist durchaus nicht trivial; denn es gibt unter Menschen heute die falsche Vorstellung, daß das Leben eben nicht weiter geht, wenn sie nichts dazu beitragen. ²

Diese falsche Vorstellung beruht auf - und wird ausgedrückt in - einer hier wie im Folgenden zusammengefaßten Überzeugung:

1. **Alles im Universum entwickelt sich selbständig von der Ordnung zur Unordnung** (das, was "**Entropie**" genannt wird, dadurch erhöhend)
2. Es folgt daraus ein *Wärmetod*, wenn am Ende alles im Universum die gleiche Temperatur besitzt
3. **Wir als Menschen müssen auf unserem Planeten dagegen anarbeiten, um die Ordnung aufrechtzuerhalten**, (in der Realität ein Widerspruch zum Vorherigen, da Arbeit diesen Wärmeausgleich fördert; doch dazu später mehr)

Die Gegenposition

Man könnte nun dagegen halten:

- **Alles im Universum entwickelt sich selbständig von der Unordnung zur Ordnung**
- Das Universum (und unser winziger Platz darin) waren schon eine hoch geordnete Umgebung, bevor die Menschheit als solche zu existieren begann.

¹ Und wohl auch danach.

² Auch wenn eines der ältesten ihrer Bücher, die Bibel, das bereits anders beschreibt.

- Das Leben hätten auf einem Ball geschmolzenen Gesteins in einer Wolke aus Lichtundurchlässigem Dampf und Staub nicht entstehen können (wenn es denn Licht gegeben hätte).
- Und wie wir annehmen, gab es, bevor Gott - oder was auch immer - das Licht von der Dunkelheit und das Land vom Wasser schied (also Ordnung schuf), einfach nur Nichts (ausgedrückt in dem modernen Wort "Singularität").

Die Konsequenz:

1. Es folgt daraus ein Kältetod, wenn alles im Universum die selbe Temperatur hat

Caveat: Das ist allerdings eine Frage der Definition; doch wenn sich das Universum weiter ausdehnt, kühlt es sich dabei wahrscheinlich ab (und wird dabei auch immer geordneter) - wenn es denn den Gesetzen der Thermodynamik in diesen Punkten strikt folgt; das ist jedoch noch unter Disput.

2. Der einzige Ort, an dem auf dieser Welt ein unordentliches Durcheinander existiert, ist dort, wo wir als Menschen ein solches aus der hoch geordneten Umgebung machen, die wir zu unserem Vorteil vorfinden

Natürlich dies gilt für *jedes* Lebewesen - und insbesondere solche, die sich bewegen (und somit *arbeiten*) können (und sogar, unter Umständen, für unbelebte Objekte; wenn nämlich diese in der Lage sind, sich zu bewegen).

Man könnte diesen Gedankengang so ausdrücken:

Sich selbst überlassen sich, erschafft die Natur mit der Zeit Ordnung.

Doch tut sie es durch Arbeit?

Sie sollte es auf keinen Fall außerhalb der Gesetze der Thermodynamik tun; denn diese gelten, wenn auch unterschiedlich, für belebte und unbelebte Objekte im Universum gleichermaßen und in souveräner Gleichgültigkeit.

Die Frage ist jedoch, ob das Schaffen von Ordnung an sich ein thermodynamischer Prozeß ist.

Das könnte schwierig sein, da ein thermodynamischer Prozeß normalerweise dadurch definiert ist, allgemeine Unordnung (Entropie) zu schaffen.

Allerdings ist auch das wieder, unter Anderem, **eine Frage der Definition**:

- Ist 'Ordnung' als ein Zustand definiert, in dem Alles in einer gleichmäßig dunstigen Wolke von Allem verteilt ist?
- Oder ist 'Ordnung' als ein Zustand definiert, in dem alles so weit wie möglich von einander geschieden ist?

Im ersten Fall wären sogar Wasserstoffatome eine Störung der Ordnung¹. Die zweite Definition scheint daher brauchbarer.

Man könnte ebenso auch jede Temperaturdifferenz als 'Unordnung' beschreiben - oder als 'Ordnung'.

Normalerweise wird 'Entropie' verwendet, um das Maß an Temperaturgleichheit zu beschreiben. Das oben Gesagte in Betracht nehmend, könnte man behaupten, daß eine gleichmäßige Wolke von Allem bei gleicher Temperatur eine Beschreibung maximaler Unordnung wäre - und das wäre eine brauchbare Beschreibung vom Anfang des Universums (sowohl innerhalb der christliche Religion wie in der Wissenschaft).

Im nächsten Sekundenbruchteil begann sich mit dem Universum Ordnung auszubreiten, durch Trennung der Materie, durch Ausdehnung (wodurch Raum und Zeit geschaffen wurden) und durch das Entstehen unterschiedlicher Temperaturen und Geschwindigkeiten.

Das Ergebnis ist ein, zu diesem momentanen Zeitpunkt, **hoch geordneter Übergangszustand** von Dingen im Universum, mit hohen Unterschieden in Temperatur, Materiekonzentration und allem Anderen, und deshalb von niedriger Entropie. Er scheint sich immer noch weiter in diese Richtung zu entwickeln, und ist ganz bestimmt ohne jeglichen menschlichen Einfluß zustande gekommen.

Man könnte weiter sagen, daß die Vorstellung der Menschen, daß sie arbeiten müßten, um jene Unordnung zu beseitigen, die sie offensichtlich immer umgibt, eigentlich dadurch verursacht wird, daß diese Unordnung immer genau da ist, wo sie gerade sind.

Menschen tragen Unordnung nicht nur mit sich herum - sie erzeugen sie, wo immer sie sind.

Sie würden sterben, wenn sie es nicht täten und wären folglich nicht anwesend, um diese zu erkennen. Ein 'Durcheinander' oder eine Unordnung zu erzeugen, bedeutet nach der obigen Definition, in diesem Fall, ein generelles Absenken der Ordnung, d. h. ein Ausgleich von Temperaturunterschieden und eine Verminderung der Trennung von Materie. Es mag auf den ersten Blick nicht so aussehen, aber bereits ein Lagerfeuer tut genau das. Ebenso das Verdauen von Nahrung - oder der Betrieb eines Dieselmotors.

Jede Form von Arbeit oder Energieumsatz folgt auf diese Weise ganz aus sich selbst heraus den Gesetzen der Thermodynamik.

Wer daran zweifelt, mag sich fragen, wofür er **ökonomisch** bereit wäre zu mehr bezahlen: *Dieseltreibstoff oder Abgase, Nahrung oder Exkrememente, Holz oder Asche und Rauch.*

¹ Die Frage nach der Definition von Ordnung geht immer einher mit der Frage nach der Definition einer Einheit.

Hier bekommen wir einen ersten Blick auf die Verbindung zwischen Thermodynamik und Ökonomie:

Nicht die *erledigte* Arbeit hat einen hohen (ökonomischen) Wert; sondern die *noch nicht erledigte* Arbeit, d. h. die Energie oder die Fähigkeit, Arbeit zu erledigen.

Erledigte Arbeit hinterläßt dagegen grundsätzlich eine Unordnung, die durch noch mehr Arbeit beseitigt werden muß - und so weiter.

Was wir uns nun zu erkennen weigern, ist, daß diese Unordnung, die wir **grundsätzlich** durch unser Dasein schaffen, dazu neigt, **von selbst** wieder zu verschwinden, sich zu klären, sobald wir gegangen sind - auch wenn es eine gewisse Zeit dazu braucht.

Wir können dieses Phänomen nur dann bemerken, wenn wir uns schnell und weit genug bewegen; d. h. wenn wir in der Lage sind, für einen Moment diejenige Unordnung zu verlassen, die wir in dem Moment geschaffen haben, wo immer wir gerade sind. Bildlich gesprochen, glättet sich der stille See von selbst, sobald wir ihn verlassen; kein Maß an aktiven "Glätten" kann das hervorrufen, solange wir uns in ihm befinden.

Wie eine Welle, die ein Boot hinter sich herzieht, wird sich, je schneller wir uns bewegen, um so entsetzlicher die Unordnung aufbauen und uns in dem Moment einholen, in der wir uns wieder verlangsamen - und zwingt uns so, in Angst und Schrecken, und mit stetig weiter wachsender Geschwindigkeit, den Konsequenzen unserer Tätigkeit davonzulaufen. Doch wie wir wissen, gibt es für Alles eine Endgeschwindigkeit. Wenn diese erreicht ist, tritt der ökonomische, ökologische oder thermodynamische Zusammenbruch ein.

Dieser bleibt so lange erhalten, bis, was auch immer verdorben wurde, Zeit hatte, **sich selbst** zu erneuern, (*nicht*: von den Verderbern erneuert wurde), bzw. neue und größere Energiequellen, neue und tiefere Abfallgruben oder neue Orte zum verderben gefunden wurden.

Das ist keine Betrachtung aus einem beliebigen, moralischen Standpunkt heraus, sondern von einem unvermeidlichen, physikalischen. Man könnte es als eine Beschreibung des Zusammenbruchs von früheren europäischen, südamerikanischen, oder anderen Imperien betrachten; die Entwaldung des Mittelmeerraumes zu industriellem Brennstoff während des römischen Imperiums mit der Verkarstung der Bergkuppen könnte dafür als Beispiel dienen.

Auf der anderen Seite gibt es kaum ein größeres menschliches Vergnügen, als auf einen Hang mit frisch gefallenem Schnee als erste Ski zu fahren; in wenigen Jahrzehnten Öl, Gold und Diamanten auszugraben, die Millionen von Jahren gebraucht haben, sich zu bilden und an bestimmten Orten zu sammeln (und damit Ordnung nach der oben genannten Definition zu schaffen); eine unberührte Landschaft zu betrachten; ihr Haus auf die grüne Wiese zu bauen; die Wüste zu besuchen, die Arktis, unbewohnte neue Orte im Universum und auf diesem Planeten - in anderen Worten: Das zu genießen, was sie einerseits nicht selbst geschaffen haben, und was andererseits nicht schon von Anderen verbraucht, ruiniert und unordentlich zurückgelassen wurde.

Und es gibt nichts, was lohnender wäre; im emotionalen, und, das ist die wichtige Korrelation, **auch im finanziellen Sinne.**

Wie bereits anderswo beschrieben wurde, führte die atemberaubende Schönheit der nordamerikanischen Wildnis bei Europäern, die vor Europa flüchteten, zu der Einsicht, daß es Orte geben sollte, Natur - oder Nationalparks genannt, in denen **die Natur sich selbst überlassen wird** und wo es keinem Menschen erlaubt sein dürfte, zu leben oder über das absolute notwendige hinaus zu arbeiten (und damit angeblich "Reichtum und Wohlstand zu erzeugen")¹. Der Reichtum sollte dort zu *sehen* sein - aber, in diesem Fall, *nicht zu nehmen*.

Wir Menschen sehnen uns nach Ordnung; und wir wissen instinktiv, daß wir sie nicht schaffen können.

Was wir noch nicht verstanden haben (oder schon wieder vergessen), ist, daß wir ausschließlich durch die Zerstörung von Ordnung leben, und von dieser, und von nichts Anderem sonst.

Vielleicht ist dies die Erbsünde, mit der wir geschlagen sind, seit dem wir das mythologische Paradies verlassen mußten, wo es Fülle gab: daß wir, womöglich durch unser eigenes Tun, dazu gezwungen sind, von der *Arbeit* zu leben, und deshalb Zerstörung zu hinterlassen; und daß wir deshalb den Status des Schöpfers von Dingen niemals erreichen können, ganz gleich, wie sehr und wie wir es versuchen.

In der Tat, je mehr wir es versuchen, um so schlimmer wird es, da, je mehr wir es versuchen, wir uns um so weiter von dem Akt der Schöpfung entfernen.²

Dennoch ist dies nicht Religion; es ist höchstens eine von der Physik, d. h. den Zusammenhängen des Universums, also der Schöpfung selbst bestätigte Religion. Als Teil der Schöpfung können sich die Menschen nicht außerhalb derselben stellen, so sehr sie es auch versuchen. Allein der Versuch, es zu tun, kann als Blasphemie gekennzeichnet werden, also als **Leugnung der Dinge**, und eine gnadenlose Strafe nach sich ziehen - Gott oder kein Gott.

Auch das geht aus den Gesetzen der Thermodynamik hervor.

Um das zu verstehen, muß man erkennen, wo die Grenzen sind zwischen dem, was wir tun können, und dem, was wir nicht tun können.

Noch einmal zur Physik zurückkehrend: Die Gesetze der Thermodynamik bestimmen, wie weiter unten gezeigt wird, unter Anderem, daß **kein Prozeß sich jemals selbst aufrecht erhält**³. Dennoch scheint es einige Prozesse zu geben, die sich, wie Waldbrände oder Lawinen, selbst verstärken. Was ist mit denen? Könnten wir diese nicht ausnutzen?

Zum Einen stellt ein sich selbst verstärkender Prozeß der ersten Art einfach ein Potentialausgleich dar.

1 Wie schwierig sogar das zu realisieren ist, zeigt die dortige Debatte über die Notwendigkeit zur Kontrolle von natürlichen Waldbränden.

2 Wenn man das Schaffen von Unordnung unberücksichtigt läßt und von der Schöpfung unterscheidet - eine durchaus nicht triviale Abgrenzung.

3 Doch sie bestimmen **nicht**, daß nichts ohne *menschliches Zutun* am Laufen bleibt.

Wie bei Blitzen, Lawinen, Waldbränden oder anderen, scheinbar ungebremsten Prozessen erkennbar, verlaufen diese nicht *wirklich* ungebremst. Sie verstärken sich nicht auf Dauer, sondern beginnen aus einem Zustand des Stillstandes heraus relativ langsam, um dann an Geschwindigkeit und Schwung zuzunehmen - um dann wieder zum Stillstand zu kommen, manchmal ziemlich plötzlich¹; um danach im neuen Zustand wieder träge zu verharren, bis sich erneut genügend Potential angesammelt hat, um den Prozeß zu wiederholen. Wie Ozeanwellen, die an eine Küste schlagen, sind sie einfach nur ein dynamischer Zustand des Gleichgewichts.

Zum Anderen würde ein sich selbst verstärkender Prozeß der zweiten Art, die sich tatsächlich selbst unterhält, nie stehenbleiben. Es würde deshalb letztlich nicht nur sich selbst, sondern dazu noch alles Erreichbare vernichten.

Vielleicht könnten schwarze Löcher im Weltraum als derartige sich wahrlich selbst verstärkende Prozesse verstanden werden, obwohl sogar das bezweifelt werden kann; doch sie könnten uns einen Anhaltspunkt dafür geben, was möglicherweise letztlich die Ursache dieser **Ordnung im Universum** sein könnte, welche die Gesetze der Thermodynamik zu ignorieren scheint. Eines ist jedoch so gut wie sicher: Leben, insbesondere menschliches Leben, ist in ihrer Gegenwart so gut wie unmöglich.

Also müssen wir uns, ungeachtet der Folgen, unserem Leben ohne sie stellen; und damit ohne die Aussicht auf Ewigkeit - wenn man denn das vollständige Verschwinden von Allem als 'Ewigkeit' bezeichnen kann. Und es ist deshalb kein Wunder, daß wir als Lebewesen die Bühne erst dann betreten, als bereits alles vorbereitet und Ordnung geschaffen worden war.

Da jedoch, wenigstens im Augenblick, offensichtlich *etwas* existieren, und wir, wenigstens im Augenblick, offensichtlich ebenfalls existieren, können wir uns die diesbezüglichen Einzelheiten genauer betrachten.

Die Gesetze der Thermodynamik, die alle Schöpfung beherrschen², bestimmen, seit der Schöpfung des Universums

- Energie und Materie können verschiedene Formen annehmen, aber als solche nicht geschaffen oder vernichtet werden
- Energie strömt vom Warmen zum Kalten, von der Konzentration zur gleichmäßigen Verteilung
- Wir werden deshalb alle sterben

Im Einzelnen erklären das erste und zweite Gesetz der Thermodynamik Folgendes:

- Nichts kommt innerhalb der Schöpfung aus dem Nichts (die primäre Schöpfung von Allem somit beiseite gelassen) oder verschwindet ins Nichts (die finale Vernichtung von Allem ebenfalls einmal beiseite gelassen).
- Bewegung hängt von der Energie, vielmehr von einem Unterschied in der Energie oder im Energiepotential ab.

1 Dabei normalerweise einen Schaden oder wenigstens eine Änderung verursachend.

2 Zumindest diejenigen, die wir kennen.

- Bewegung verlangsamt sich über die Zeit durch einen Verlust an Energie, vielmehr durch die Verringerung des Unterschieds an Energie oder im Energiepotential.
- Dieser Unterschied im Energiepotential löst sich zuletzt in die umliegende Wärme oder der unkoordinierte Bewegung aller Partikel aller Materie mit derselben Intensität in allen Objekten zur selben Zeit auf, Entropie genannt - wenn dann im Universum überhaupt noch Objekte existierten. ¹
- Bewegung selbst, im Unterschied zur Wärme, ist dabei die gerichtete, gleichzeitige oder koordinierte Bewegung von Materieteilchen, die auf diese Art eine Einheit formen, die wir einen "Körper" nennen; und der alles von einem Elektron über einen Felsen bis zu einer interstellaren Wasserstoff - Wolke von galaktischer Größe sein kann.
- Bewegung (oder eine Verformung, die in Prinzip dasselbe ist) benötigt deshalb eine Zufuhr von Energie (oder negative Entropie, Negentropie), welche dann, auf Grund eben dieser Bewegung, durch Zerstreuung an die Umgebung verloren geht, dabei sofort das Abnehmen des Potentials für weiterer Bewegung durch Steigern der Entropie bewirkend. ²

Und, in Folge:

- Eine immerwährende Bewegung kann es nicht geben (das kann man vergessen)
- Eine immerwährende Bewegung, die zudem noch Energie abgibt, gibt es absolut nicht (das kann man vollkommen vergessen)

Dies impliziert:

- **Sich selbst überlassen, vermindern sich alle Prozesse**
- Nichts geschieht jemals von selbst
- Alle Prozesse verbrauchen Energie - oder Energiepotential - und kommen so letztendlich zum Stillstand
- Alles wird über die Zeit immer unordentlicher
- Die Dinge vermischen sich und trennen sich nicht von selbst in ihre Bestandteile

Und so weiter.

1 Was durchaus fraglich ist.

2 Und wir beginnen zu erahnen, warum die Menschheit von Zuständen in ihrer Umgebung besessen ist, wo dieses nicht vor Kurzem gerade geschehen ist.

Ob das Universum sich auflösen oder zusammenfallen, einen Wärmetod oder einen Kältetod erleiden wird, ob es verbrennt oder erfriert, und ob die Wärme jemals gleichmäßig verteilt sein wird, ist immer noch eine offene Frage; genau so offen ist die Frage, was man letztendlich als 'Wärme' oder 'Kälte' beschreiben sollte, und ob ein solcher Name in diesem Kontext überhaupt sinnvoll ist.

Jedoch:

Wenn dieses alles wahr ist, wenn im Universum alle Prozesse ständig sich selbst vermindern, wenn nichts jemals von selbst geschieht, wenn grundsätzlich alles immer mehr zum Stillstand kommt, alles immer mehr in Unordnung gerät und sich nie wieder auseinander sortiert - **woher kommt dann das Potential, von dem wir leben?**

Wie kann irgend etwas in Unordnung geraten, nicht zuvor in Ordnung war, wie kann irgend etwas existieren, das nicht zuvor geschah? Wie kann etwas, das die Bibel so passend "Chaos" nennt, zum Stillstand kommen, wenn es nie in Bewegung geriet? Wie kann vollkommene Unordnung mit der Zeit noch unordentlicher werden, ohne sich zuerst zu ordnen?

Woher also kommt sie also, die ursprüngliche Ordnung?

Selbst wenn man theoretische Verständnisprobleme hintanstellt: **Ein Blick auf die eigene Umgebung**, auf Himmel und Erde, sogar auf das eigene Selbst, in einem Wort: auf die Schöpfung, auf die Dinge, die da sind, zeigt jedem Menschen, der nicht glaubt, daß er oder sie lediglich unter der Wahnvorstellung der eigenen Existenz leidet¹, daß das Universum seit den Tagen der Schöpfung **nicht ein Chaos**, sondern das **vollständige Gegenteil von Chaos** darstellt.

Tatsächlich ist das Universum **eine wahre Parade der Abstufung, der Selbstorganisation, des Energiepotentials und der Ordnung**; es ist charakterisiert durch eine klare Trennung der Dinge, die da sind², von jenen, die nicht sind; und diese selbstorganisierte Ordnung, die *möglichen* Pfaden folgt³, ist das, was **wir jetzt "Chaos" nennen - Ordnung ist Chaos, und Chaos ist Ordnung.**

Weiterhin ist das Universum eindeutig und beschreibbar in Bewegung; und wie es uns scheint, möglicherweise dabei, sich gleichzeitig auszudehnen, zu ordnen, zu beschleunigen und abzukühlen - auf eine Art und Weise, die sich den fundamentalsten Gesetzen der Thermodynamik zu widersprechen scheint, die es beherrschen sollten.

1 Die dann allerdings jeden weiteren Gedanken über besagte Existenz überflüssig machen würde.

2 Man beachte die so genannte Schöpfungsgeschichte der Bibel (und womöglich auch anderer Religionen): Alles, was existiert, existiert dadurch, daß es von allem Anderem getrennt und so definiert wird (denn am Anfang war das Wort).

3 Nicht etwa vorbestimmten.

Wenn aber diese Gesetze, die alle Schöpfung beherrschen sollten, sie - wenigstens vom Anfang der Zeit an - beherrscht haben⁴, dann sind sie eindeutig nicht so erfolgreich darin gewesen, wie wenn es nur das Leben auf der Erde angeht.

Eine Lösung für dieses Dilemma kann wie folgt formuliert werden:

Offensichtlich gibt es Kräfte im Universum, die den Gesetzen der Thermodynamik entgegenzuwirken oder sie wenigstens auszugleichen scheinen.

Der zweite Bereich: Schwerkraft

Bewegung ohne Wärme: Von der Unordnung zur Ordnung im Universum

Die alte Yin - Yang Vorstellung von notwendigen Komplementären anwendend, könnte man eine Tabelle von Gegensätzen erstellen, die sich zu entsprechen scheinen:

Rohe Tabelle 1

Vom universellen Wirken der Thermodynamik verursachter Zustand:

Unordnung (Desorganisation)
 Entropie (Verlust an Potential)
 Sich selbst abschwächende Prozesse
 Verteilung von Energie
 Verbrauch von Energie

Entgegengesetzter, gleichzeitig existierender oder wirkender Zustand:

- Ordnung (Organisation)
 - Negentropie (Gewinn an Potential)
 - Sich selbst verstärkende Prozesse
 - Konzentration der Materie
 - Freigabe der Energie

Ursache von Bewegung:

Energie

Ursache von Bewegung:

- Schwerkraft

So roh diese Tabelle auch sein mag, sie macht darauf aufmerksam, daß es etwas gibt, das mindestens so fundamental und mächtig beim Beherrschen der Vorgänge im Universum ist, wie es die Gesetze der Thermodynamik sind: **Die Schwerkraft.**

⁴ Sie wären sonst nicht die Universalgesetze, die sie sind.

Sie könnte deshalb das "zweite Prinzip" genannt werden:

- **Die Schwerkraft ist eine Eigenschaft aller Materie.** Sie wird nicht durch Energie gespeist, obwohl sie Körper beschleunigen kann und dieses tut.
- **Die Schwerkraft führt zu einer Zunahme an Ordnung, da jeder einzelne Partikel mit einer Masse eine Kraft auf jeden anderen einzelnen Partikel mit einer Masse ausübt.**
- **Die Schwerkraft veranlaßt dadurch Materie zur Selbstkonzentration, welche wundersamerweise ein noch höheres Potential an Schwerkraft erzeugt.** ¹

Dieser Prozeß verstärkt sich, wenigstens solange es genug Materie gibt, um in zu unterhalten, und möglicherweise sogar darüber hinaus.

Deshalb gilt, anders als in von Thermodynamik beherrschten Prozessen, in von Schwerkraft beherrschten Prozessen. ²

- **Bewegung wird nicht durch Energie erzeugt, sondern durch die Schwerkraft selbst, oder besser einem Potential an Schwerkraft; auch zwischen identischen Objekten.**
- Eine Differenz ist nicht notwendig.
- **Diese Bewegung tendiert, wenn sie nicht durch Abgabe von Energie vermindert wird, dazu, sich zu beschleunigen.**
- Die treibende Kraft vermindert oder verteilt sich dabei nicht, sondern verstärkt und konzentriert sich.

Es entsteht sogar, wie bereits angedeutet, eine **Energieerzeugung durch Bewegung**; diese könnte sogar als die **Quelle aller Energie** betrachtet werden ³. Darüber hinaus ist dieser Prozeß **selbstbeschleunigend**.

Infolgedessen könnte es, *im Prinzip*, eine *immerwährende Bewegung* geben, wenn dabei ein vollständiges Gleichgewicht existiert, und es zu keiner Erzeugung oder Freigabe von Energie kommt. ⁴

1 Und damit Potential überhaupt.

2 Ähnlich, möglicherweise, einigen anderen Prozessen, wie elektrostatischen, magnetischen oder manchen subatomaren. Letztere sollen sogar das Geheimnis des Lebens selbst enthalten; doch das soll hier nicht diskutiert werden.

3 So soll bereits die Kontraktion des Erdballs unter seiner eigenen Schwerkraft genügend Energie freigesetzt (woher?) haben, um diesen zu schmelzen; vielleicht ist sollte hier das Wort 'freigesetzt' durch 'erzeugt' ersetzt werden - aber das ist unter Umständen nur Wortklauberei, um einen an sich eindeutigen Prozeß zu beschreiben.

4 Ein Phänomen, das in der Realität nicht vorkommt - auch nicht bei der Bewegung von Planeten in All.

Sich selbst überlassen, schafft Schwerkraft einen höheren Zustand der Ordnung durch Scheiden der Materie von Nicht - Materie, und, während sie diese konzentriert und komprimiert, schafft oder entläßt sie mechanische Wärme und Energie, wodurch die Materie noch weiter differenziert wird¹, zuletzt sogar diese selbst nuklear entzündet, um sie so direkt in Energie umzuwandeln, welche sich dann verteilt und nach den Universalgesetzen der Thermodynamik richtet, genauer: diese überhaupt in Existenz ruft, besser noch: mit diesen interagiert.

Weitere Schwerkraftkonzentration kann sogar diese, zuvor selbst erzeugte, Energie (wieder) einfangen; das soll jedoch hier nicht diskutiert werden, da es noch mehr unbeantwortete Fragen gibt: Die Universalgesetze der Thermodynamik beherrschen ein sich ausdehnendes Universum. Würden sie auch ein kollabierendes beherrschen?

Wenn ein expandierendes Universum ein offenes System ist, das, wie nutzlos auch immer, Ewigkeit dadurch herstellt, daß es die Überwindung von Raum und Zeit immer unmöglicher macht, und ein statisches dagegen ein dem thermodynamischen Wärmetod ausgeliefertes, geschlossenes System wäre, wie würden wir ein (wieder) kollabierendes nennen? Gäbe es einen dritten Zustand des Seins, nach 'offen' und 'geschlossen'? 'Negativ'?

- Soweit man jedoch sehen kann, wird dadurch die augenblickliche Frage nicht berührt.
- In einem expandierenden, einem statischen, wie in einem kollabierendem Universum gilt: solange es Materie gibt, gibt es Schwerkraft.
- Solange es Schwerkraft gibt, gibt es Bewegung.

Diese Bewegung wird *nicht* von den Gesetzen der Thermodynamik beherrscht, da die Thermodynamik für sie nicht ursächlich ist.

Durch Schwerkraft erzeugte Bewegung benötigt keine Energie.

Sie **erzeugt** vielmehr Energie und **gibt diese ab**, zuerst durch *Beschleunigen* von Materie und dann durch deren *Zerstörung*, während sie dabei als Abfallprodukt neuartige Materie erzeugt, die diesen Planeten, uns und alles im Sonnensystem außer der Sonne selbst ausmacht².

Thermodynamik kommt nur als *Ergebnis* dieser primären Bewegung ins Spiel.³

Demnach kann die Schwerkraft als jene Quelle von Negentropie betrachtet werden, die den Gesetzen der Thermodynamik erlauben in Kraft zu treten und den weiteren Fluß der Energie zu bestimmen.

1 Ab einem bestimmten Punkt geschieht dies Ausdifferenzierung auch durch chemische Reaktionen; diese Mechanismen folgen damit einer bestimmten Reihenfolge.

2 Die, sonderbar genug, die leichteste und ursprünglichste aller Materie im Zentrum dieses Systems konzentriert

3 Außer der vielleicht interessanten und romantischen Tatsache, daß wir alle tatsächlich aus Sternenstaub bestehen, bewirkt die Schwerkraft in den Sternen, daß das leichteste und einfachste aller Materie oder Elemente, Wasserstoff, sich allmählich in die schwerste und komplexeste aller Materie verwandelt, dabei einiges davon vernichtet und als Energie freigegeben (nicht verbraucht!) wird; und diese schwere Materie am Ende der Umwandlungskette (Uran, Plutonium) ist so instabil, daß sie selbst spontan Energie freigibt (die Frage, ob auch der gegenteilige Prozeß möglich ist, d. H. Die Erzeugung von Materie durch Verdichtung von Energie, soll hier nicht erörtert werden).

Dieses komplizierte Zusammenspiel von Thermodynamik und Schwerkraft kann in unserem eigenen Sonnensystem beobachtet werden: Die konzentrierte Masse der Sonne läßt durch ihre Schwerkraft die Planeten um ihr eigenes Zentrum herum kreisen, während gleichzeitig die von der selben Schwerkraft erzeugte Energie und der durch sie vom Sonnenzentrum ausgehende, nach außen beschleunigte Partikelstrom (welchen wir 'Sonnenwind' und 'Licht' nennen) zum Einen durch seinen Druck eine Wolke aus interstellarem Staub und Trümmern von den Bahnen dieser Planeten fern hält, und so dort, wo es möglich ist, eine Zeit einigermaßen ungestörten Lebens erlaubt, und zugleich die Energie für eben dieses Leben liefert.

Die Schwerkraft kann zwar als Quelle jeder Energie betrachtet werden, diese wird jedoch dann von den Gesetzen der Thermodynamik beherrscht. ¹

Mit diesem geistigen Stolperstein (wo kommt das alles her?) ein wenig aus der Weg, kann jetzt ein genauerer Blick auf das Wirken (wie funktioniert das alles?) der Thermodynamik geworfen werden.

Wir sind Teil eines thermodynamischen Systems, bestehend aus einer Sonne, als Energiequelle, welche diese Energie in das Universum um das Sonnensystem herum verteilt, das wiederum so als Energiesenke fungiert; und unsere eigenen, in diesem Energiefluß badenden, vergleichsweise kleinen, nassen, wirbelnden Granitmurmeln, die ein wenig von dieser Energie hauptsächlich auf der Sonnenseite absorbiert, um sie hauptsächlich auf der unbeleuchteten Seite wieder abzuführen. ²

Jeder, der einmal das Glück hatte, eine volle Sonnenfinsternis mitzerleben, weiß, wie es sich anfühlt, wenn der gnädige Dynamo auch nur vorübergehend vom Netz genommen wird. Das Licht geht aus, und ein dunkles, schwarzes Leichentuch legt sich rasend schnell über das Antlitz der Erde. Die dunkelste aller Nächte trägt keinen Vergleich zu einer derart tiefen, kalten, zeitlosen Dunkelheit. Unsere Abhängigkeit von Allem wird sehr schnell deutlich, und die Menschen des Mittelalters waren durch eine solche Erfahrung mit Recht zu Tode erschrocken.

Das Unmaß an Energie, das der Sonne entströmt, ermöglicht das Leben auf Erden, vor Zeiten und heute, ebenso den Überschuß an Energie, den wir verfeuern, und beinahe jede energiegetriebene Bewegung. ³

Die Frage läßt sich stellen, ob dies notwendigerweise so ist.

Nein, das ist es nicht. Der Planet Erde selbst, durch die eigene Schwerkraft heißer als der umliegende Raum, könnte zum Beispiel als thermodynamische Energiequelle in Betracht kommen; und Kernenergie jeglicher Art gibt eine Kopie der von Materievernichtung angetriebenen Energiequelle in menschliche Hände. Das wäre zwar eine andere Welt, aber eine durchaus mögliche.

Wären die Dinge dann sehr anders?

1 Die Gegensätze in der obigen, ersten "rohen Tabelle" beschreiben die universellen Voraussetzungen, unter denen die wir leben und existieren, und die vielleicht eines Tages auch in so eine wunderbar kleine Formel gebracht werden könnten wie $E = mc^2$. Das würde uns nicht unbedingt mächtiger machen - wir können uns die Gesetze der Thermodynamik, die unser Leben beherrschen, nicht zurechtbiegen, und wir können höchstwahrscheinlich nicht die Schwerkraft beherrschen, eine Eigenschaft der schieren Existenz.

2 'Hauptsächlich' deshalb, weil auch Reflexion und Wetter einen Teil verantworten.

3 Sie bewegt nicht die Gezeiten und damit auch keine Gezeitenkraftwerke, beispielsweise; diese Energie ist direkt der Schwerkraft zuzuschreiben.

Abgesehen von den Problemen, welche Verwendung einer solchen Energie schaffen könnte, würde eine derartige Auswechslung der Energiequelle nicht viel ändern, da so oder so die Menschen und ihre Ökonomie von **Energie** angetrieben werden, **nicht von Schwerkraft direkt** - wie übrigens auch jede andere Form und jeder Ausdruck des Lebens auf der Erde, ebenso wie die meisten *un* - belebten Bewegung und Verformung auf der Erdoberfläche. ¹

Es ist deshalb nicht wichtig, wenn an einigen Stellen noch nicht bekannt ist, *wie* dieses im Einzelnen geschieht². Es reicht völlig aus, festzustellen, daß dieses die Prozesse sind, **die von den Universalgesetzen der Thermodynamik beherrscht werden**, die wir weder ändern, verdrehen, noch mißachten, noch denen wir entkommen können.

Für das Leben, insbesondere das tierische Leben, und in noch größerem Maße das *menschliche* Leben, ob nun auf der Erde oder sonst irgendwo, bedeutet dies, ohne jede Aussicht auf Entkommen:

- **Wir sind energiegetriebene, thermodynamische Einheiten.**
- **Wir brauchen deshalb eine Energiequelle, um von dieser zu leben.**
- **Wir müssen uns dieser Energie wieder irgendwo entledigen, um von ihr leben zu können**

Das zweite Gesetz der Thermodynamik bestimmt des Weiteren, daß, um nicht zum Stillstand zu kommen (und deshalb, falls lebendig, zu sterben):

- **Quelle und Senke dieses Energieflusses dürfen nicht beide in ein und derselben Einheit isoliert sein**
- **Das betreffende System muß offen sein, nicht geschlossen**

Für lebende und aktive Systeme gibt es ein Drittes:

- **Der Energiefluß darf nicht unterbrochen werden**

In allem, was wir tun, gilt demnach, in Anlehnung an den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik:

- Wir brauchen eine Energiequelle
- Wir brauchen eine Energiesenke
- Wir können nicht von Nichts leben (das kann man vergessen)
- Wir können ganz sicher nicht von Nichts leben und auch noch Energie abgeben (das kann man völlig vergessen)

Und daher:

- Wir können nicht durch das Trinken unseres eigenen Blutes überleben, und:
- Wir können nicht leben und darüber hinaus noch eine Nettoabgabe von Energie produzieren, von der Andere leben könnten.
- **Punkt.**

1 Das ändert sich bereits einige Meter unterhalb dieser Erdoberfläche.

2 Und es auf Grund dessen noch nicht nachgeahmt werden kann.

Es ist erstaunlich, wie oft diese einfachen und bekannten Tatsachen sich dem menschlichen Verstand entziehen.

Als ein Mensch:

- Ist man ein *Verbraucher*
- Ist man *kein Schöpfer*
- Ist man ein *Zerstörer*
- Ist man *keine Energiequelle*
- Ist man ein *Verbraucher und Zerstreuer von Energie*
- Schafft man *keine Ordnung*
- Schafft man *Unordnung*

Vielmehr:

- *Zerstört man Ordnung*
- Kann man *anders nicht leben*
- Ganz gleich, wie sehr man die Grundlagen des Lebens ablehnt und leugnet, *man wird von ihnen bestimmt*
- *Man kann nicht über sie bestimmen - Usw.*

Aber, da es uns unangenehm ist, tendieren wir dazu, die Wahrheit zu verdrehen, um sie unserem Bedürfnis nach Selbstachtung anzupassen.

Wenn wir diese verdrehte Wahrheit wieder zurückdrehen, würden wir feststellen¹, daß, drastisch ausgedrückt:

Rohe Tabelle 2

Die Aussage:

Tatsächlich in ihrer Wirkung bedeutet:

Diese Person ist eine Energiequelle
Diese Person schafft viel
Diese Person ist ordentlich
Diese Person ist ein harter Arbeiter
Diese Person verrichtet viel Arbeit
Diese Person ernährt sich selbst
Diese Person gibt vielen Menschen zu Essen

Diese Person kann sich selbst ernähren

Diese Person verbraucht viel Energie
Diese Person zerstört viel
Diese Person versteckt ihre Unordnung gut
Diese Person ist ein großer Verbraucher
Diese Person verbraucht viel Arbeit
Diese Person wird von etwas ernährt
Diese Person läßt möglicherweise viele andere Menschen verhungern
Diese Person kann sich ganz sicher nicht selbst ernähren

¹ Obwohl es so ist, daß eine Versorgung mit, und ein Umsatz an, Arbeit zum Überleben als energiegetriebene, thermodynamische Einheiten unbedingt notwendig ist.

Es mag sein, daß einen solche Beschreibung der Verhältnisse zunächst geradezu albern klingt, und sie ist auch nur eine erste, grobe Annäherung an diese. Aber - da die meisten Menschen zutiefst davon überzeugt sind, daß sie nicht nur sich selbst durch ihre eigene Arbeit ernähren und erhalten, sondern auch noch Andere - ist es manchmal notwendig, sie daran zu erinnern, daß sie es eben nicht tun. **Tatsächlich wäre keine einzige thermodynamische Einheit im gesamten Universum dazu in der Lage.**

Jede beliebige Anzahl von Menschen, in einen geschlossenen Raum verbracht, um dort für sich selbst zu sorgen und "*sich durch ihre eigene Arbeit zu ernähren und zu erhalten*", **geht zwangsläufig zu Grunde**. Versucht sie es dennoch, stirbt sie nur um so schneller, da ohne eine externe Energiequelle und Energiesenke die "*Mensch*" genannte thermodynamische Einheit durch **arbeiten ihre Reserven nur schneller verbraucht**. Aber aussterben wird sie in jedem Fall.

Die Illusion, daß sich Menschen durch ihre eigene Arbeit ernähren, entsteht durch ein seliges Vergessen eben jener Tatsache, daß jedes Lebewesen eine externe Energiequelle und eine ebensolche Senke benötigt, und durch den unvermeidlichen thermodynamischen Wärmeverlust zwangsläufig weit mehr Energie verbraucht, als es in nützlichen Wärme oder Bewegung umwandeln kann - und damit ganz sicher mehr Energie, als es nutzbringend von sich geben kann.

In der Tat setzen Menschen nur wenige Prozent der aufgenommenen Energie nutzbringend um. Dieses kann nicht nur gemessen, sondern direkt beobachtet werden - und zwar in den Tonnen von Biochemikalien, die sie durch ihre Eingeweide pressen und in Abfall verwandeln müssen, um gerade einmal hundert Kilo lebender Masse zu bilden und so lange wie möglich zu erhalten. Wenn sie nichts mehr verderben - d. h. verdauen - können, sterben sie.

Auch das ist eine Manifestation des zweiten Gesetzes der Thermodynamik. Um es noch deutlicher zu formulieren: Nicht einmal ein Landwirt kann sich selbst ernähren, geschweige denn Andere.

Keine Mensch auf der Welt, und wenn er noch so rasend in die Pedale eines Fahrrad - getriebenen Dynamos tritt, und damit allenfalls eine 100 - Watt - Lampe zum leuchten bringt, **kann auch nur davon träumen**, auf diese Weise auch nur annähernd genügend Licht zu produzieren, um diejenige Nahrung wachsen zu lassen, die sie oder ihn weiter treten läßt; nicht einmal unter den denkbar allerhöchst entwickelten Umständen. **Er oder sie wird dieses Ziel um mehrere Größenordnung verpassen - und zu Grunde gehen.**

Die **prinzipielle Unmöglichkeit einer solchen Leistung** wird ebenfalls vom zweiten Gesetz der Thermodynamik bestimmt. Es ist **universell** unmöglich. Und was für eine einzelne Person gilt, gilt für eine Gesellschaft als ein Ganzes, da eine Erhöhung der Individuenzahl das Problem nicht löst.

So laßt es gesagt sein, ein für alle Mal, daß aus den oben beschriebenen Gründen **keine Gesellschaft der Welt in der Lage ist, "sich selbst zu erhalten"**.

Jedes denkbare Wirtschaftssystem, das **Selbsterhalt und mehr** postuliert, war, ist, und wird dazu verdammt sein, **schnell und vollkommen zu scheitern**. Die Folge eines solchen Versuchs ist meistens der **Massentod durch Hunger** gewesen. Und was für eine einzelne Gesellschaft gilt, gilt auch für die Welt als ein Ganzes, da wieder eine Erhöhung der Zahl das Problem nicht löst.¹

In diesem Zusammenhang von äußerster Wichtigkeit ist die Tatsache, daß, wenn Menschen sich in einer realen oder eingebildeten Notlage befinden, sie automatisch annehmen, daß sie sich am eigenen Haarschopf aus dem Sumpf herausziehen können, wie in *Münchhausens Geschichten*, und dazu neigen, diese Idee auch Anderen zu propagieren; wobei sie völlig blind übersehen, daß das, sogar in seinem ursprünglichen Kontext, eine *Lügendgeschichte* war. **Es ist eine völlig unmögliche Leistung und ist deshalb nie ausgeführt worden.** Archimedes forderte zu Recht, um die Welt zu bewegen zu können, nicht nur einen festen Punkt, sondern daß dieser sich auch außerhalb eben jener Welt befinden müsse.

So wie in einem abgeschlossenen Raum Maschinen nicht laufen können, noch Menschen leben, brauchen alle thermodynamischen Einheiten ein offenes System, mit Quellen und Senke *außerhalb ihrer selbst*, um arbeiten zu können. Die Idee, daß diese kurzgeschlossen werden können, um selbsterhaltend zu werden, ist völlig falsch.

Vom Eremiten bis zur Weltwirtschaft: Was Sie erhält, ist die Tatsache, daß Sie weitaus mehr Energie verbrauchen, als sie von sich geben², daß sie eine externe Quelle für diese Energie haben, die sie selbst nicht füllen müssen, und daß sie eine Senke haben, wo sie sich von ihrer Unordnung befreien können, die sie selbst nicht leeren müssen; und daß beide möglichst nicht zusammenfallen.

Es ist

- ein thermodynamisch völlig verbotener Traum (da Maschinen, Tiere und Menschen sich dann durch Arbeit abkühlen müßten):

Zufuhr an Arbeit in kWh + zusätzlichem Gewinn in kWh = Arbeitsabgabe in kWh³
(Die Arbeitsabgabe wäre höher als die Arbeitszufuhr)

- ein thermodynamisch verbotener Traum (da es dann unmöglich wäre, zu entstehen und zu wachsen):

Zufuhr an Arbeit in kWh - kein Verlust in kWh = Arbeitsabgabe in kWh
(Die Arbeitsabgabe wäre gleich der Arbeitszufuhr)

1 Dies berührt im Übrigen nicht das, was man "*nachhaltige Entwicklung*" nennen kann, oder etwas ähnliches; eine solche Vorstellung meint eben *nicht* den Selbsterhalt im physikalischen Sinn, sondern hat ziemlich genau das Gegenteil davon im Sinn.

2 Auch wenn diese Ausdrucksweise nicht vollkommen korrekt ist, denn die Energiebilanz ist immer ausgeglichen. Es geht, genauer, um die aufgenommene und von sich gegebene nutzbare Energie.

3 kWh = Kilowattstunden, ein Maß für physikalische Energie (potentielle Arbeit), und / oder ausführte Arbeit. In der Thermodynamik ist die Zufuhr an Energie in einem Arbeitsprozeß immer höher als die entstehende Ausgabe an Arbeit; der Unterschied muß verloren gehen, um die Umgebung (die Energiesenke) zu erwärmen. Eine kWh entspricht 860 kcal (Kilokalorien) oder 3400 BTU (britischen Wärmeinheiten) und bringt etwa zehn Liter Wasser zum Sieden.

Es ist

- die thermodynamische Realität:
- **Zufuhr an Arbeit in kWh - unvermeidlicher Verlust in kWh = Arbeitsabgabe in kWh**

(Die Arbeitsabgabe ist niedriger als die Arbeitszufuhr)

Selbst wenn die materielle oder ideelle Arbeitsabgabe als wirtschaftlich "wertvoller" erachtet werden kann als deren notwendige Zufuhr¹, gibt es in einem Arbeitsprozeß immer einen Verlust an Energie, der von einer externen Quelle aufgefüllt werden muß.²

Weiterhin kommt kein Arbeitsprozeß ohne einen weiteren notwendigen Verlust aus: es gibt immer vergeudetes Material oder vergeudete Energie³. Ohne diese Verluste wäre keine Arbeit geleistet worden.⁴

So kann in der menschlichen Ökonomie (*ausschließlich*) ein **realer, physikalischer Verlust**, bzw. die **Zerstörung eines Energiepotentials** in einen **ökonomischer Gewinn** umgewandelt oder zumindest als ein solcher gerechnet werden. Es mag sein, daß das so in Ordnung geht - solange es eben etwas zu zerstören gibt.

Wir rühmen uns unserer Bauten und dem Ausmaß an Anstrengung, das sich in ihnen widerspiegelt. Daß eine Zerstörung der Ordnung beschwerlich ist, ist jedoch kein Widerspruch zu der Tatsache, daß es dennoch ein sehr verlustbringender Prozeß ist; es ist darüber hinaus wichtig zu erkennen, daß wir die Ordnung, die wir in einem Konstruktionsprozeß zerstören, nicht (re -) produzieren können, und daß entsprechend den Gesetzen der Thermodynamik die ursprüngliche Ordnung mehr wert war als das Ergebnis dieser Konstruktion. Unsere Bauten sind *sekundäre* Bauten und stellen, insgesamt gesehen, einen Zerstörungsprozeß dar.

Und da die Menschheit inzwischen so viel Energie umsetzt wie niemals zuvor, können wir daraus schließen, daß von ihr so viel Arbeit ausgeführt wird wie niemals zuvor⁵; und dadurch so viel zerstört wird, wie niemals zuvor in einem vergleichbaren Zeitraum zerstört worden ist.

1 Im Sinne von "Schuhe sind wertvoller als Leder" oder "ein gelöstes Problem ist wertvoller als ein ungelöstes".

2 Welche dadurch selber einen Verlust erleidet.

3 Wie beispielsweise die Verformungswärme durch das Biegen von Metall.

4 Vielleicht sollte in diesem Zusammenhang auch die während eines Arbeitsprozesses verfllossene Zeit betrachtet werden, aber das soll an dieser Stelle keine Berücksichtigung finden.

5 Wenn auch nicht unbedingt durch die Menschen selbst.

Rohe Tabelle 3

<u>Grober Zeitraumen:</u>	<u>Thermodynamische Aktivität der Menschen:</u>	<u>Höchste oder einzige Energiequelle:</u>
10 000 Jahre	Jagd, Fischerei und Sammeln	Rezente Sonnenenergie
5 000 Jahre	Intensiviertes Jagen und Sammeln (Weide - und Landwirtschaft)	Rezente Sonnenenergie
2 000 Jahre	Landwirtschaft und Schmieden mit Holzkohle	Rezente und gespeicherte Sonnenenergie
200 Jahre	Kohlegetriebene Industrie und Landwirtschaft	Fossile Sonnenenergie
100 Jahre	Öl - und Gasgetriebene Industrie und Landwirtschaft	Fossile Sonnenenergie
? Jahre	Nukleargetriebene Industrie und Landwirtschaft	Künstliche Sonnen - oder planetarische Energie

Der einzige thermodynamische Unterschied zwischen einzelnen Menschen und einzelnen Gesellschaften, die einerseits über den Hunger hinaus sind und andererseits noch keinen Abfallstau erlitten haben, ist die Menge an Energie, die sie verbrauchen, die Größe ihrer Energiequelle und die Größe ihrer Energiesenke.

Diese Energie, unabhängig davon, in welcher Form sie verbraucht wird, wird in Kalorien, Joule, kWh, btu ... und anderen Wärmeeinheiten gemessen. Für Menschen wird sie üblicherweise durch die Natur oder Landwirtschaft geliefert. Jedoch kann - und wird auch manchmal - das selbe Fett oder Öl, der selbe Mais, Reis oder Weizen, den wir verzehren, verbrannt werden, um beispielsweise eine Dampfturbine zu betreiben, also mechanische Arbeit zu gewinnen.

Die große Leistung der modernen Landwirtschaft ist es, dieses Verfahren umzukehren, in dem sie Petroleum (*Petra - Oleum, Stein - oder Mineralöl*), über die Herstellung synthetischer Stickstoffverbindungen, Prozeßwärme und andere Formen der Energiezufuhr, und mit Hilfe von etwas rezenter Sonnenenergie, **wieder in Pflanzenöle** umwandelt. Es wird bereits gesagt, daß die moderne Landwirtschaft dadurch insgesamt mehr Energie verbraucht als sie bereitstellt.

Streng genommen, hat sie das immer schon getan; den Gesetzen der Thermodynamik folgend (zumindest in diesem Punkt), wird letztendlich nur ein kleiner Teil der Sonnenenergie, die ein landwirtschaftliches Feld trifft, in den Kohlenwasserstoffen der Pflanzen gespeichert. Die moderne Landwirtschaft verbraucht inzwischen nur bereits mehr *chemische* Energieressourcen, als sie im Endergebnis zu Verfügung stellt.

Von einer **Quelle von Kohlehydraten** hat sie sich zu einer **Senke für Kohlehydrate** gewandelt, während sie gleichzeitig mehr Kohlehydrate als jemals zuvor produziert. Dies ist ein Beispiel dafür, was einige Abschnitte weiter oben in der zweiten "rohen" Tabelle ausgedrückt wurde.

Wir können nichts erschaffen, wir können nur zerstören; das folgt aus dem zweiten Gesetz der Wärmelehre.

Zwei Dinge sollten dabei festgestellt werden:

- Bis heute (und ohne Aussage für die Zukunft) scheinen die Zeiträume immer kürzer zu werden, in denen eine bestimmte Energiequelle die hauptsächliche bleibt, und der Mensch seine thermodynamische Aktivitäten auf eine bestimmte Methode zu deren Umsatz konzentriert.
- Aber noch wichtiger scheint die Tatsache zu sein, daß, um über eine lange Periode stabil zu bleiben, das Wachstum minimal sein mußte. ¹

Die menschliche Gesellschaft ist, wie jede auf einer natürlichen Umgebung basierende Gesellschaft, ein ökologisches System, das sich ausdehnt, bis es sein Optimum (knapp unterhalb des Maximums) erreicht und dort verbleibt, **solange es keine Änderung in der thermodynamischen Aktivität gibt.**

- Natürlich gibt es Übergangsperioden, und es gibt immer Veränderung innerhalb des Systems.

Beispielweise werden Pflanzen und Tiere gezüchtet und kultiviert, bis sie ihre maximal mögliche Energie - Umsatz - Kapazität in einem gegebenen landwirtschaftlichen System erreichen. Das System stabilisiert sich an diesem Punkt, und jeder Versuch, eine höhere Ausbeute zu erzwingen, ohne mehr Energie zuzuführen, führt normalerweise zu einer schwerwiegenden Hungersnot. Dasselbe gilt für Überjagen, Übersammeln, Überweiden, Überfischen usw.

- Jedoch kann auch die wachsende Abhängigkeit der modernen Landwirtschaft von fossiler Energie zu einer weltweiten Hungersnot führen, sobald sich deren Überfluß verringert.
- Es kann sogar sein, daß die Freigabe der fossilen Energie selbst, nicht aus einer Unterversorgung, sondern aus einem Überangebot an Energie heraus Schaden anrichten wird, und daß der Punkt der Umweltüberlastung bereits unbemerkt passiert wurde, da wir in einem sehr kurzen Zeitraum Energie im Verhältnis von etwa einer Million zu Eins (Jahren) in die Umgebung entlassen, und bereits beginnen, damit einen merklichen Einfluß auf das planetarische Energiesystem auszuüben.

1 In der Tat scheint eine Studie der OECD für das Jahr 2 000 zum Ergebnis zu kommen, daß 'Wirtschaftswachstum' ein ziemlich junges Phänomen in der Geschichte der Menschheit ist. Das Wirtschaftswachstum der Jahre 0 bis 1998 betrachtend, kam sie zum Schluß, daß das Einkommen pro Kopf weltweit bis etwa 1800 mehr oder weniger gleich blieb, wobei das Wirtschaftswachstum mit dem Wachstum der Weltbevölkerung mehr oder weniger schritt hielt. Nach etwa 1780 verselbständigt sich das Wirtschaftswachstum und nimmt um einen jährlichen Durchschnitt von etwa 2 % zu. Dies wird als eine enorme Beschleunigung durch die Industrialisierung der Produktion auf der Basis fossiler Energie interpretiert.

Es wurde berechnet, daß die Menschen - etwa bis zum Jahr 1800 - weltweit durchschnittlich von 3 Dollar am Tag lebten, und das unverändert seit mehr als 10.000 Jahren; seit sie sesshaft wurden. In fortgeschrittenen Zivilisationen, wie im alten Rom oder im alten chinesischen Reich, konnte sich dies auf 6 oder 7 Dollar erhöhen, um wieder auf 3 Dollar - oder sogar noch weniger - zurückzufallen, sobald diese Hochkultur zusammenbrach.

Mit anderen Worten, die Menschen lebten praktisch stets am Rande des Existenzminimums, und das überall. Dies änderte sich erst im 18. Jahrhundert - zeitgleich mit der Erfindung der Dampfmaschine. Seitdem ist das Durchschnittseinkommen in den OECD-Ländern auf etwa 100 US-Dollar pro Tag pro Kopf gestiegen, ein Anstieg um unglaubliche 2900 Prozent. Eine solche Steigerung hat es in der Weltgeschichte nie zuvor gegeben.

Eventuell wurde die Periode des langfristigen Gleichgewichts bereits schon während der Kohle - Ära durchbrochen, und wird deshalb während der Zeit der fossilen Brennstoffe insgesamt nicht wieder erreicht; aber dies ist ein Feld für Spekulationen, da wir uns gegenwärtig immer noch in dieser Phase befinden, und wir uns in unserer Geschichte kaum jemals in wirklich bewußter Kontrolle unseres Energieverbrauchs befunden haben.

Es sollte jedoch sicher sein, anzunehmen, daß bis zu jener fernen Zeit, zu der sich diese fossilen Brennstoffe wieder neu gebildet haben werden (wenn überhaupt jemals), so wenig von dem übrig sein wird, was die Menschen mit Hilfe ihrer Vernichtung geschaffen hatten, daß es als ein wenig zu euphemistisch bezeichnet werden könnte, dieses Ergebnis "Wachstum" zu nennen.

In der Tat könnten, dem relativen Tempo ihres Zerfalls nach zu urteilen, die ägyptischen Pyramiden, gebaut fast ausschließlich mit rezenter Sonnenenergie, noch für einige Zeit das zuverlässigste Anzeichen menschlicher Aktivität auf diesem Planeten bleiben.

Der dritte Bereich: Menschliche Ökonomie

Keine Bewegung ohne Wärme: Wieder von Ordnung zu Unordnung

Abgesehen von dem einfachen, wenn auch vielleicht romantischen Beweis menschlicher Destruktivität in jeder inzwischen von Menschen entvölkerten Gegend, selbst an Orten bar jeden Lebens: **Schaffen wir keine Häuser, Gebäude, Städte, Brücken, Autos?**

Selbstverständlich tun wir das, und noch sehr viel mehr. Und ebenso tun das viele andere Lebewesen, wenn auch auf ihre eigene Art und Weise; inzwischen sogar einige leblose Maschinen.

Aber was immer wir (und sie) erschaffen, wir (und sie) hinterlassen dabei eine Menge Verderben, Abfall oder Unordnung, die größer ist als die Menge an Ordnung, die wir (und sie) damit geschaffen haben - und um die sich dann gekümmert werden muß. Und dies nicht nur in Form von materiellem Abfall, sondern in Form von verbrauchter, abgebauter oder verschwendeter Energie (welche als solche natürlich nicht verloren geht in der momentanen Phase der Schöpfung; sie sammelt sich deshalb an, macht das Leben schwieriger und veranlaßt uns, noch mehr zu verbrauchen - ein sich selbst verstärkenden Prozeß erster Ordnung).

- **Um etwas zu tun - und sei es nur, um Nahrung zu verdauen, um nicht zu sterben - müssen wir immer mehr verzehren als wir schaffen.**
- **Das, was Menschen "Arbeit" nennen, gleichgültig ob diese von Mensch, Tier oder Maschine verrichtet wird, ist das Ergebnis des Verbrauchs von Energieressourcen und der Dekonzentration von Energie.**

Um am Leben zu bleiben, und um in der Lage sein zu arbeiten, müssen Menschen, **durch eben diese Arbeit**, eine Quelle anzapfen, die mehr Energie liefert, als für die Arbeit, diese Energie zu gewinnen, selbst benötigt wird. Wenn eine Person mehr Energie durch Arbeiten **verbraucht**, als sie durch diese Arbeit **gewinnt**, verhungert sie. ¹

Was gut ist für diese Person, ist schlecht für ihre Umgebung. Was schlecht ist für die Person, ist möglicherweise nur *weniger* schlecht für die Umgebung. Es gibt kein Entkommen. Und wieder es ist unerheblich, ob dabei die einzelne Person, eine einzelne Gesellschaft oder die Weltbevölkerung als ein Ganzes betrachtet wird.

- **Die allgemeine Energiebilanz von dem, was man erreichen kann, ist immer negativ.**
- **Sie wird um so negativer, je *mehr* man erreicht, und das möglicherweise sogar in gesteigertem Maße.**

Ob man nun den, bisher hier nicht erwähnten, Abbau der zusätzlich im Prozeß menschlicher Schaffenskraft verbrauchten Materialien hinzunimmt oder nicht:

- **Je mehr wir erschaffen, um so mehr zerstören wir.**
- **Wir zerstören immer mehr als wir erschaffen.**
- **Es ist anders nicht möglich.**

Unsere Finanzsysteme und Bilanzen ziehen diese Zerstörung nicht in Betracht, und weisen deshalb unechte Gewinne aus; in der Realität ist die Bilanz immer negativ. ²

Das, unter Anderem, ist das zweite Gesetz der Thermodynamik.

Und es spielt auch keine Rolle, ob die Schwerkraft über die Sonne oder anders für die thermodynamischen Voraussetzungen für Arbeit auf Erden sorgt, ob durch Wasser - oder Windkraft oder Bio - Energie, ob über Mühlen oder Arbeitstiere oder Menschen - oder über Otto - oder Dieselmotoren oder Flugzeugturbinen oder Dampfmaschinen.

Das Ergebnis ist prinzipiell immer das Gleiche. Lediglich die Form, in der die Umwandlung von Energie aus Schwerkraft thermodynamisch umgewandelt wird, ändert sich; insbesondere die chemische Form der Kohlehydrate³. Ob nun eine Tier die Mühle tritt oder ein Mensch, ändert nichts.

¹ Zynisch gesprochen, hilft das nicht wirklich, da sogar während des langsamen Verhungerns diese Person Energie zum Nachteil ihrer Umgebung verbraucht hat. Um sich vor dem Verhungern zu bewahren, muß sie daher noch etliches mehr an Energie zu noch größerem Nachteil ihrer Umgebung verbrauchen. Es kann sein, daß dies der Grund ist, warum in modernen Zeiten die entschlossene Ausrottung von Menschen normalerweise mit ihrer Internierung in "Arbeitslagern" beginnt, nur um sie dort nach kurzer Zeit ohne Umweg verhungern zu lassen oder gewaltsam zu töten. Menschen zu Tode zu arbeiten ist kostspielig; die "Arbeit" in "Arbeitslagern" ist so gesehen nur ein Tötungsvorwand. Aus dem selben Grund ist Zwangsarbeit in Gesellschaften verboten, die das menschliche Leben schätzen (obwohl diese dazu tendiert, sich einzuschleichen).

² Um sie dennoch ins Positive zu drehen, werden einfach genügend dieser Kosten nicht bilanziert. Die Realität oder das Universum ist jedoch nicht an unsere Bilanzen gebunden. Der Tribut wird deshalb grundsätzlich gezahlt; er ist nicht verhandelbar.

³ Allerdings nicht unbedingt; Futtermittel lassen sich ebenso vergasen und verbrennen wie Mineralöle, und Mineralöle biochemisch in Futtermittel verwandeln.

Ökonomisches Wachstum

Um nun den Bereich des ökonomischen "Wachstums" anzusprechen:

Es hat seit Milliarden von Jahren kein allgemeines "Wachstum" auf diesem Planeten gegeben und deshalb auch keines im letzten Jahrhundert.

- Es hat *Änderung* gegeben; aber die allgemeine Summe aller Änderungen beträgt höchstwahrscheinlich null. Die Annahme, daß es Gewinne gegeben hat, ist genau so berechtigt wie jene, daß es Verluste gegeben habe.
- Es ist nicht einmal sicher, ob die allgemeine Menge *lebender* Materie oder Biomasse eher zugenommen hat, oder gefallen ist, in Abhängigkeit davon, welchen Zeitraum man untersucht.
- Systeme im Gleichgewicht wachsen nicht. Jeder einzelne Baum in einem Wald kann zwar wachsen; der Wald selbst tut es, sobald er einmal gewachsen ist, nicht mehr, so lange die Umstände konstant bleiben.
- Nicht nur wächst damit eine Sache stets auf Kosten einer anderen; das Wachstum eines jener Bäume beispielsweise kann zwar beeinflußt werden, ist aber ansonsten völlig unabhängig von der "Arbeit" einer thermodynamischen Einheit wie dem Menschen.¹
- Andererseits wiederum ist das Wachstum einer thermodynamischen Einheit, wie beispielsweise des Menschen, vom vorherigen Wachstum anderer Einheiten wie Bäumen oder Kartoffeln **völlig abhängig**.

"Arbeitet" eine Kartoffel nun?

Mit allen diesen Dingen im Sinn beginnt der Begriff des *Wirtschaftswachstums*, **begründet in der Arbeit der einzelnen Mitgliedern dieser Wirtschaft**, ein wenig zu bröckeln.

Natürlich steht nicht zur Debatte, ob Dinge geschehen oder getan werden müssen, und das erfolgreich. Dies ist keine Frage nach Phantasie oder Realität. Aber was bedeutet "*Wirtschaftswachstum*" wirklich?

Zwar ist es denkbar, daß unser Leben etwas komplizierter ist als das eines Gnu oder Zebra, und unsere Taten sich möglicherweise auf einer höheren Stufe befinden als die von Korallen, Ameisen und Termiten (auch wenn das vielleicht zweifelhaft wäre, wenn eine Frage des Prinzips, und nicht der Größenordnung), aber in Wirklichkeit tun wir wenig Anderes.

Denn auch ein wandelndes, fressendes Zebra **arbeitet**; es bewegt sich, und seine Muskeln verbrauchen Energie, um letztendlich Altes ab - und Neues aufzubauen. Würde es das nicht tun, würde es verhungern, sterben und zerfallen. Das gleiche gilt bereits für *mutatis mutandis* jede Amöbe und jede Bakterie². Wer es nicht glaubt, ersetze das Zebra durch eine Milchkuh.

¹ Jedoch nicht von der in der Sonne durch Schwerkraft produzierten Energie.

² Für Viren wohl nicht. Oder zeitweise doch?

Wie würde nun ein Gnu, ein Zebra, eine Ameise, eine Termiten oder eine Koralle "Wirtschaftswachstum" definieren? Oder gar eine Kartoffel?

Und was würde daraus Folgen?

Arbeit und Schwerkraft

- Einen Stein in den Himmel hochzuwerfen ist Arbeit. Das wieder Herunterfallen dieses Steins vom Himmel ist keine Arbeit.
- Einen Ziegel einige Stufen hinauf zu tragen ist Arbeit. Ihn wieder hinunterzutragen ist ebenso Arbeit: beide Tätigkeiten verbrauchen Energiepotential.
- Diesen Ziegel von der selben Stufe aus dem Fenster fallen zu lassen ist dagegen keine Arbeit, sondern generiert Energiepotential. ¹
- Wasser zu verdunsten ist Arbeit. Das Fallen dieses Wasser vom Himmel, mit dem unsere Kraftwerke betrieben werden, ist **keine Arbeit** ². Sonnenlicht, das vom Himmel fällt, ist ebenfalls **keine Arbeit**. Beides **ermöglicht** jedoch Arbeit - letzteres beispielsweise das Verdunsten von Wasser - oder das Wachstum der Pflanzen (falls dieses Arbeit ist).
- Mit der durch fallendes Wasser generierten Elektrizität mechanische Geräte zu betreiben, ist wiederum Arbeit.

Ein Loch zu graben, ist Arbeit. Dieses Loch wieder aufzufüllen (d. h. den Vorgang rückgängig zu machen), ist ebenso Arbeit ³ - **es füllt die durch das Graben verbrauchten Ressourcen nicht wieder auf, sondern verbraucht weitere Ressourcen.**

Die einzige Folge des spurlosen Öffnens und wieder Schließens eines Loches im Boden ist die unersetzliche Entleerung von Ressourcen.

Es den von Schwerkraft getriebenen Gewalten zu überlassen, unter Einsatz von **Zeit** den Boden wieder einzuebnen ⁴, reduziert darum die Arbeitsbelastung, in dem sie ohne den Einsatz von Thermodynamik dieselbe Wirkung erreicht.

Es scheint, daß jede Arbeit direkt oder indirekt gegen die Wirkung der Schwerkraft ausgeführt wird. In dieser Hinsicht kann die (konstruktive) Schwerkraft als jene einzelne Kraft angesehen werden, die im allgemeinen dazu tendiert, die Wirkung der Arbeit zu zerstören, oder vielmehr das Ergebnis (zerstörerischer) Arbeit. ⁵

1 Wie man an einem dadurch entstandenen Loch im Boden erkennt.

2 Sondern das Gegenteil davon.

3 Wenn auch eventuell weniger, als es zu graben.

4 Oder ganz allgemein die Artefakte des Menschen zu zerstören, die normalerweise **gegen die Kraft der Schwerkraft** errichtet wurden, welche wiederum indirekt selber die thermodynamische Kraft liefert, dieses zu tun.

5 Bzw. Entropie.

Die Wirkung der Schwerkraft zerstört die Wirkung der Arbeit - und ermöglicht es ihr so, getan zu werden, in dem sie ihr neuen Raum verschafft. ¹

So generiert die Wirkung der Schwerkraft einige bemerkenswerte und paradoxe Phänomene. Die selbstständige Klärung einer schlammigen Pfütze, beispielsweise, in dem der Lehm zu Boden sinkt, ist das Ergebnis von Schwerkraft; und sie könnte bereits einen prähistorischen Beobachter dazu gebracht haben, über die Schöpfung nachzudenken, und über eine Kraft, die einst das Wasser von der Erde schied. ²

Den Gesetzen der Thermodynamik folgend, dehnt sich (beispielsweise von der Sonne) aufgeheizte Luft aus und erhebt sich entgegen der Schwerkraft; diese Schwerkraft verdichtet diese Atmosphäre andererseits unabhängig von ihrer Temperatur von oben nach unten. Luft sollte entsprechend den Gesetzen der Thermodynamik kühl und komprimiert am Boden und warm und dekomprimiert in großen Höhen sein. Wie jeder weiß, ist dies nicht unbedingt der Fall.

Selbst wenn das Universum überall eine gemeinsame durchschnittliche Temperatur hätte, würden die Atmosphären sich immer noch den Gesetzen der Thermodynamik dadurch zu widersetzen scheinen, daß sie durch die Kräfte der Schwerkraft verschiedene Grade des Drucks bei gleicher Temperatur aufweisen würden.

Arbeit, Schwerkraft und Ökonomie

Das Eine, das Schwerkraft nicht direkt generiert, ist Geld; wenn auch seltsamerweise dieses Geld, das immateriellste aller Güter, wie Materie zur **Selbstaggregation** neigt: Geld kommt zu Geld, wie es gesagt wird.

Unsere Ökonomie wird durch Thermodynamik angetrieben.

Nur das **Entleeren von Energieressourcen** generiert gleichzeitig (monetären) **Reichtum** und ebensolche **Schulden**, und macht **das Land mit dem höchsten effizientesten thermodynamischen Energieverbrauch** in der Regel nicht nur zu dem **mächtigsten**, sondern damit auch zu dem **reichsten** und gleichzeitig **am höchsten verschuldeten**. ³

Schulden und Vermögen werden **durch Arbeit in gleicher Größenordnung** generiert - und obwohl sie möglicherweise ungleich verteilt sind, addieren sie sich am Ende insgesamt zu **null**.

- Die Kompliziertheiten der moderner Wirtschaft, auf welche sich ihre Adepten kaprizieren, verdecken eine einfache Tatsache: Um einen Gewinn zu erzielen, muß der Produzent seine Schuld (den **ursprünglichen Kredit**) an seine Kunden weitergeben, wo er im Allgemeinen verbleibt, wenn auch vielleicht im öffentlichen Raum.

1 Und umgekehrt.

2 Oder heute beim Betrachten des selbständigen sich Trennen, Ordnen und Klären von Wasser, Schlamm, Sand und Steinen unter dem Einfluß der Schwerkraft in einem Schraubglas. Die Ordnung wird erhöht, ohne Energiezufuhr; sogar erst dann, wenn keine Energie durch Schütteln oder Rühren mehr zugeführt wird. Der Entmischungsprozess muß also aktiv, d. h. unter Energieeinsatz, thermodynamisch unterbunden werden. Geht diese Entstehung von Ordnung unter Einfluß der Schwerkraft deshalb notwendigerweise gar mit einer Abgabe von Energie einher? Nicht so viel wie bei einem Meteoriteneinschlag, gewiß - aber ließe sich diese dennoch experimentell nachweisen?

3 Das sinnlose Verbrennen von Ressourcen zählt dazu nicht.

- Ein Detail dieses Mechanismus ist, daß, ganz gleich in welchem Maßstab, in einer vorgeblich arbeitslohngetriebenen Marktwirtschaft der **Verbraucher**¹, über den Preis des Produktes, von seinem Lohn **seinen eigenen Lohn** plus Unkosten und Gewinne bezahlen muß. Da dies mathematisch unmöglich ist, hinterläßt es eine Differenz, die durch Schulden und Zahlungsunfähigkeit abgedeckt wird.
- Natürlich bilden die Unkosten und Gewinne gleichzeitig auch Einkommen; aber der Teil von ihnen, der monetäres Vermögen bildet, bildet gleich hohe monetäre Schuld. In einer wahren Wirtschaft ist der Gehaltsscheck, die Banknote oder das Bankkonto ein Darlehen, das am Ende zerstört, annulliert oder abgeschrieben werden muß.

Dies ist kein geringfügiges Problem, da es eine Kulisse von finanziellem Stau und Zwist erzeugt; das unvermeidliche Abschreiben dieser Schulden schreibt automatisch einen Kredit, also monetären Reichtum in gleicher Höhe ab. Es ist es jedoch ein **sekundäres**. Materieller Reichtum bleibt unberührt, wenn er nicht materiell zerstört wird, zum Beispiel in einem darauf folgenden Krieg.

Das **wirkliche** Problem ist es, diesen Mechanismus "*Wirtschaftswachstum*" zu nennen, zum Einen durch Übersehen der Schulden, zum Anderen durch außer Acht lassen der Gesetze der Thermodynamik, in die er eingebettet ist.

Eines der Hinweise, daß Wirtschaftssysteme thermodynamische Voraussetzungen haben, ist die Tatsache, daß sogar Wirtschaftswissenschaftler das "**Gesetz des sinkenden Grenzertrags**" kennen, das angibt, daß Gewinne am leichtesten auf neuen Märkten erreicht werden, wo neue Quellen existieren, und Kosten sich noch nicht aufgebaut haben. Die Plünderung von über die Zeit angereicherten Gold - und Ölfeldern ist beispielsweise viel lohnender als kostspieliger Bergbau. Dies entspricht der Abreicherung der Energiequelle und -senke in einem thermodynamischen Prozeß.

Tatsächlich tendiert die Forderung nach *Wirtschaftswachstum* dazu, finanzielle Systeme zu ruinieren. Es tut dies durch das Aufblähen von (monetärem) Defizit und Überschuß.²

Unsere Bilanzen beschreiben nicht die **materielle Änderung** oder den **materiellen Reichtum**, die von angewandter Thermodynamik erzeugt werden, sondern **monetären Reichtum**, und neigen beispielsweise dazu, zu übersehen, daß monetäre Schuld in gleicher Höhe angesammelt wurde³ - in einem Wort, sie beschreiben Inflation.

1 Wer sonst?

2 Sieger könnte derjenige sein, der als Erster (oder erneut) ein ökonomisches System entwickelt, das nicht von Wachstum abhängt - oder das wenigstens die Verluste benennt, welche die Gewinne ausgleichen, d. H. *Änderung* beschreibt und kontrolliert, nicht Wachstum. Am Ende hat der Kunde (der Verbraucher) alles und bezahlt alles.

3 Sie sollten deshalb eigentlich Null - Wachstum beschreiben, d. H. Sich auf Null ausgleichen.

Diese Änderung ist wiederum eine erzwungene Änderung in dem Ausmaß, und in Folge der Art und Weise, wie über die Zeit Thermodynamik auf diesem Planeten angewandt wird. **Alle erzwungene Änderung ist temporär.** ¹

Die Schwierigkeit mit Finanzsystemen, die sich auf *Wachstum* und *Prozente* konzentrieren, ist aber, daß sie sonderbarerweise dazu neigen, **das Absolute** zu übersehen; und folglich *relative* und *temporäre* Veränderungen als absolute Werte betrachten.

Auch das "**Gesetz des sinkenden Grenzertrags**" betrifft nur solche Bilanzen, die sich auf das ökonomische, d. h. das *relative* konzentrieren; ein Wirtschaftssystem, das interne Profite benötigt, bleibt stehen, bevor es einen Gewinn von Null erreicht. Das hält jedoch die thermodynamischen Einheiten², die darin ihr Zusammenleben über ökonomische Bilanzen regeln, nicht davon ab, zu konsumieren, um existent zu bleiben; und so in (ökonomische) Schuld zu geraten.

Tatsächlich ist diese Diskrepanz (und die Schuld) von vornherein eingebaut; sie scheint aber vernachlässigbar, solange die Gewinne die Kosten übersteigen; welche sich dann sich im Laufe der Zeit ansammeln, wachsen, und schließlich die Gewinne überholen.

Dieses resultiert aus der Tatsache, daß es **in einem thermodynamischen Prozess keinen Nettogewinn gibt**, und Arbeit nun einmal ein thermodynamischer Prozess ist.

Deshalb sollte das "**Gesetz des sinkenden Grenzertrags**" von einem *Zweiten Hauptsatz der Wirtschaftswissenschaften* ersetzt oder ergänzt werden, durch ein "**Gesetz des unzureichenden Ertrags**" :

Kein auf Arbeit basierendes Wirtschaftssystem kann sich jemals selbst erhalten

- oder gar einen Nettogewinn produzieren.

Menschen, was auch immer sie tun, **sind immer Netto - Verbraucher**. Weder einzeln, noch in ihrer Gesamtheit werden sie benötigt, um die thermodynamischen Vorgänge auf diesem Planeten in Gang zu halten. Tatsächlich werden sie nicht einmal benötigt, um ihre **eigenen** thermodynamischen Prozesse am Leben zu halten.

1 Natürlich macht es für diesen Zeitraum einen erheblichen Unterschied, ob und wie beispielsweise fossile oder nukleare Energie freigesetzt wird.

2 Also die Menschen.

Die Unfähigkeit, dieses zu akzeptieren, bildet eines der größten Probleme der menschlichen Gesellschaft und führt zu immer wiederkehrenden Krisen. Die menschliche Existenz kann nicht aus ihrer Notwendigkeit heraus gerechtfertigt werden, und es ist nutzlos, zu versuchen, sich aus diesem Dilemma heraus zu arbeiten. ¹

- Wäre es anders, gäbe es keine Armut und keinen Hunger in der Welt, da jede Anstrengung notwendigerweise belohnt würde und die Länder mit den höchsten Bevölkerungen in der Tat die reichsten wären; tatsächlich wären dann Kinder (oder Sklaven) eine zuverlässige Quelle kommerziellen Reichtums. ²
- Leider würde ein solcher Zustand ein innerhalb der Gesetzen der Thermodynamik unmögliches *Perpetuum Mobile* darstellen; die Weltbevölkerung würde, statt von immer höherer und effizienterer Verwendung externer Energie gefüttert zu werden, sich selbst ernähren, mit jeder nur denkbaren Folge.
- Wie es ist, **ist menschliche Arbeit kein Aktivposten**, sondern ein **Kostenfaktor**; sie ist es immer gewesen und wird es immer sein. Sie ist **nur dann** wirtschaftlich gerechtfertigt, wenn ihr Einsatz, direkt oder indirekt, den Zugang zu ausreichenden, externen Energieressourcen sichern soll.

In der Tat ergeben sich die dem menschlichen Leben zugrunde liegenden Kosten aus dem Umstand, daß die **lebensnotwendige, konstante Arbeit**, die durch den menschlichen Körper geleistet wird, und sei es nur das Schlagen des Herzens, **ihren Preis hat**.

Wirtschaftlich gesehen, sind Menschen tatsächlich "**Kosten auf zwei Beinen**"; vom physikalischen Standpunkt aus gesehen, könnten sie sogar als "**Verlustbringer auf Beinen**" beschrieben werden. ³

- Den Gesetzen der Thermodynamik folgend, kann keine Wirtschaft überleben, die einzig von Dienstleistungen abhängt, oder auch nur von jeder anderen Form menschlicher, oder anderer Arbeit.

1 'In der Mitte des 1. Jahrhunderts befand sich das römische Reich auf dem Höhepunkt seiner Macht. Danach ging es, zunächst unmerklich langsam, bergab. Im dritten Jahrhundert wurde das Reich von vielen inneren Krisen geschüttelt, die sich unter anderem in einer schnellen Abfolge von sogenannten Soldatenkaisern äußerte. Um diese Entwicklung zu stoppen, führte Diokletian um das Jahr 300 herum eine große Reform durch: Verdopplung des Militärs, Vervielfachung der Bürokratie und eine drastische Erhöhung der Steuern, um all das zu bezahlen. Eine in sich logische Reform, deren Problem lediglich darin bestand, daß die Bauern so viele Steuern letztendlich nicht erwirtschaften konnten. Für das Problem, das Rom hatte, gab es schlicht und einfach keine wirkliche Lösung. Das System war am Ende. Der Aufschub, den Rom damit bekam, konnte nicht über den Zerfall hinweghelfen.

Ugo Bardi zieht eine Parallele mit der Thermodynamik. Es gebe, sagt er, drei eiserne Regeln:

1. Du kannst nicht gewinnen.
2. Du kannst kein Unentschieden erreichen.
3. Du kannst aus dem Spiel nicht aussteigen.

Die Römer, praktische Menschen die sie waren, werden das irgendwann eingesehen haben, obwohl sie die wahren Ursachen des Zerfalls nicht erkannten. Ihre Antwort, so *Bardi*, war eine verstärkte Hinwendung zum Stoizismus, eine Philosophie, die die Griechen ihrerseits angesichts des eigenen wirtschaftlichen Niedergangs entwickelten. Wir alle werden eine gute Portion davon brauchen.'

- Zitiert nach: *Marcus Kracht, Die Wiederentdeckung der Demut*, 2. Fassung, Februar 2012.

2 So sind sie ausschließlich eine notwendige Quelle des Überlebens

3 Das gilt allerdings auch für Tiere, und ebenso für Maschinen; ob mit oder ohne Beine.

- Keine solche Wirtschaft könnte auch nur zustande kommen.
- Die Idee, daß solch eine Wirtschaft jemals existieren könnte, entsteht durch das Übersehen der von der Umgebung gelieferten Energie.
- Völlig abhängig von der Thermodynamik und durch sie beherrscht wie wir sind, gilt die Hälfte von dem, wovon wir leben, nicht als "Arbeit", und die andere Hälfte scheint durch etwas anderes als Arbeit veranlaßt zu sein. ¹

Abgesehen von den politischen, und manchmal tödlichen, ja mörderischen Folgen der falschen Vorstellung von Arbeit als ein Instrument, um einen **Netto - Gewinn** zu erreichen, hat der von Menschen initiierte thermodynamische Umsatz von Energie eine Dimension erreichen, wo er beginnt, die globale Energiebilanz zu beeinflussen und sich auf die Bedingungen menschlicher Existenz selbst auszuwirken.

Die Zeit ist gekommen, diese Dinge zu klären, die Bedeutung unklarer Begriffe zu definieren und unsere Bilanzen neu auszutarieren.

© 01 / 2005

Zuletzt überarbeitet:

23. 11. 2017

Kommentare und Mythologien zum Thema "Arbeit"

- **Babel** (die Unmöglichkeit, die Unendlichkeit zu erreichen)
- **Sisyphos** (die Unmöglichkeit, ihr Ende zu erreichen), und vielleicht in Zukunft:
- **Tschernobyl** (was passiert, wenn wir es dennoch versuchen)

Negentropie

"Wir verzehren Ordnung" : Ein lebendes System importiert Negentropie und speichert sie.

Diese Idee scheint ursprünglich von dem österreichischen Physiker Erwin Schrödinger in Kapitel VI in seinem 1944 veröffentlichten Buch mit dem Titel "**Was ist Leben**" ausgedrückt worden zu sein, in dem er auch die Sonne als Quelle dieser Ordnung angibt. ²

¹ "Arbeit" hier als thermodynamischer Umsatz von Energie gesehen.

² Die Schwerkraft als Quelle dieser Ordnung in der Sonne nennt er jedoch nicht.

Als Erklärung dafür, warum Lebewesen hochgeordnete Einheiten sind, und wie sie im Laufe der Zeit und der Evolution immer geordneter und komplexer werden konnten, wird manchmal gefordert, eine "lokale Ausnahme" vom zweiten Hauptsatz der Thermodynamik zu postulieren, etwa wie folgt:

"Die Sonne produziert positive Entropie (' Unordnung ') dort ¹, deshalb können wir negative Entropie (' Ordnung ') lokal hier auf der Erde haben"

oder etwas ähnliches.

Doch nein: Es gibt keine Ausnahmen.

Die Sonne selbst, durch ihre eigene Schwerkraft, erzeugt eine höhere Ordnung (negative Entropie) - beispielsweise durch die Bildung vieler diskreter chemischer Elemente aus nur einem, dem Wasserstoff; und wie Schrödinger darstellt, verströmt sie diese "Ordnung" in den umgebenden Raum, in Form von elektromagnetischen Wellen und Teilchen, wo sie von dem Planeten Erde passiv abgefangen und lokal von deren Lebewesen verwendet wird.

Deshalb, so heißt es weiter, könnten wir mit der Sonne Hilfe Ordnung (negative Entropie) produzieren, solange die Sonne selbst dieses tut: alle unsere Energie käme ja von der Sonne.

Jedoch ist dies nicht gänzlich wahr: **Wir, die Natur und daher auch die Evolution produzieren keine Ordnung oder negative Entropie; wir konsumieren und speichern sie nur.**

Unsere Gene, beispielsweise, sind ein kleiner Bestand von in über eine Milliarde Jahre ² angesammelter und gespeicherter Ordnung.

Es ist auch legitim, Energie *gespeicherte Arbeit* zu nennen. Wir geben sie nur frei, und verlassen uns auf ihren steten und langsamen Zufluß. ³

Wenn wir uns zum Beispiel ansehen, was *Kristalle* ⁴ von lebender Materie unterscheidet (beide sind in der Lage, zu wachsen, und in gewisser Weise ihre eigenen Muster zu reproduzieren) kann es sein, daß Kristalle eine gesättigte, vergleichsweise eng liegende, energiearme, durch Ausfällung hervorgerufene Komposition von Molekülen oder Atomen darstellen; während lebende Materie sich im Gegensatz dazu nur bewegen und vermehren kann durch "*nie zufrieden (gesättigt) sein*", d. h. immer ein "Loch" oder eine "Lücke" oder einen Energiemangel irgendwo in ihrer molekularen Kette haben muß, die, sobald sie gefüllt oder geschlossen oder ergänzt werden, (ähnliche oder andersartige) Löcher, Lücken oder Mängel irgendwo anders aufreißen, im besten Fall das Gleiche weiter oben in der Kette, und sich auf diese Art endlos reproduziert.

1 Licht, Strahlung, Wärme.

2 Und nicht durch unser Tun, könnte hinzugefügt werden.

3 Was wir im Moment scheinbar tun, ist kurzweilige Energie (Licht) aufzunehmen und sie in unseren Körpern als langwellige Energie (Wärme) freizugeben. Vielleicht nehmen primitive Wesen, die von vulkanischer Gravitationsenergie leben, Wärmeenergie mit hoher Amplitude auf und geben sie in ihre Körper als Wärmeenergie mit niedriger Amplitude frei. All diese Dinge müssen jedoch genau gemessen und berechnet werden, denn es wird gesagt, daß Pflanzen grün sind, weil sie selbst das rote, langwellige Lichtspektrum absorbieren - der Unterschied kann also so oder so nur gering sein.

4 Definitionsgemäß tote.

Dieses angenommen notwendige, charakteristische "Ungesättigtsein" der lebenden Materie könnte man als "Hunger" bezeichnen - oder als "Lebenshunger".¹

Weiterhin kann etwas an der Idee zutreffend sein, daß die Frische von Nahrungsmitteln wirklich von deren inhärenten Inhalt an Licht (Photonen) bzw. an Ordnung bestimmt wird. Vielleicht ist das der Unterschied zwischen einem frischen Gemüse und einem verwelkten: der Verlust an Ordnung.²

Ich weiß nicht, wie weit Schrödinger seine Sicht auch auf fossile Brennstoffe ausdehnte. Aber da wir selbst Kohlendioxid produzieren, oder vielmehr ausscheiden, sei es durch lebenden Stoffwechsel oder durch Verwesung, kann es verwendet werden, um die Menge der Unordnung auf diesem Planeten zu messen. Und es scheint mir, als ob sich über die Zeit nur ein begrenztes Maß an Ordnung auf diesem Planeten angesammelt hat, und wir möglicherweise dabei sind, diese durch ihren Verbrauch schneller zu zerstören, als sie sich wieder bilden kann, und das um mehrere Größenordnungen.

Effizienz

Da Menschen (und Tiere) nur in der Lage sind, ihre Nahrung mit einer Effizienz von vielleicht 10 % in eine Arbeitsbelastung umzuwandeln, und Pflanzen diese Nahrung mit einem Energieinhalt von vielleicht ebenso nur 10 % des von ihnen empfangenen Lichtes erzeugen, kann man unter Einbeziehung der weiteren Verluste entlang der Verarbeitungskette den gewaltigen Abstand überschlagen, mit dem Menschen (oder andere Formen des Lebens) unter allen Umständen daran gehindert werden, sich jemals durch einen geschlossenen Arbeitszyklus aufrechterhalten zu können.

Denn selbst wenn sowohl Pflanzen, als auch Menschen die jeweils erhaltene Energie zu 100 % umsetzen und freigeben könnten - eine unmögliche Kunststück - , würden diese Menschen sich noch immer, selbst durch Tag und Nacht durchgehende Arbeit, nur gerade mal erhalten können; ohne auch nur eine Chance, sich mit irgend etwas anderem kleiden zu können außer ihren eigenen Haaren. Sie wären nicht einmal zur Reproduktion fähig, da jeder Verlust an Substanz oder Energie - oder auch nur die Notwendigkeit zu wachsen - zusätzliche Ressourcen jenseits der 100 % benötigen würde.

Da diese *zusätzliche* Energie unsere einzig wirkliche Einnahmequelle ist, würde der Verlust des Zugangs zu hoch konzentriertem Mineralöl (und / oder seines Ersatzes) durch globale Erschöpfung das menschliche Einkommen weltweit erheblich beschneiden, da viele Alternativen bis dahin ebenso erschöpft sein könnten. Und das kann schlagartig sein.³

1 In der Tat, sollte ein andockendes Molekül NICHT einen erneuten Mangel produzieren oder zurücklassen, wäre das "lebenden Molekül" wohl energetisch ein für alle Mal dadurch erstickt, daß es seinen "Hunger" gestillt hat, und damit sofort auf totes organisches Material reduziert (alternativ wäre das Zersetzen durch Auseinanderfallen eine andere Form des Todes). Ein "lebendes Molekül" müßte von daher stets ausreichend kompliziert und verdreht und genug unter Spannung sein, um nie "zufrieden" sein zu können.

2 Ob Pflanzen während des Welkens oxidieren, und neben Wasser Energie oder Kohlendioxid ausscheiden, entzieht sich meiner Kenntnis.

3 Dieser Effekt wird heute "Seneca-Effekt" oder Seneca-Kurve genannt: "Es wäre ein Trost für unsere schwachen Seelen und unsere Werke, wenn alle Dinge so langsam vergehen würden, wie sie entstehen; aber wie dem so ist, das Wachstum schreitet langsam voran, während der Weg zum Ruin schnell verläuft" - *Lucius Annaeus Seneca* (ca. 4 v. Chr. - 65 n. Chr.), Briefe über Ethik an Lucilius, Nr. 91.

Grob gerechnet leben wir davon, rund 99 % der Energie zu verschwenden, die wir zu unserem Vorteil erhalten; und betrachtet man die Millionen von Einheiten gespeicherter Sonnenenergie, die wir zur Zeit letztlich in die Atmosphäre und damit zurück in den Weltraum entlassen, und wir auf die fleißigen Tage der reinen Agrargesellschaft zurückfallen, können wir erwarten, ebenso grob gerechnet vielleicht 90 % unseres Einkommens zu verlieren; und das weltweit und für eine sehr lange Zeit.

Wir könnten unser gegenwärtiges Einkommen niemals durch alleinigen Rückgriff auf die menschliche Arbeitskraft erzeugen; auch nicht durch die Versklavung der gesamten Menschheit.

Die Rolle der Pflanzen

In manchem Detail scheinen Pflanzen übrigens tatsächlich das zweite Gesetz der Thermodynamik zu verletzen, da sie in der Lage sind, das in einem engen Spektrum von Sonnenlicht gelieferte Energiepotential durch genügend langes, ein wenig illegales Speichern von überschüssigen Elektronen im Chlorophyllmolekül zu erhöhen, um Lücken in der Kohlehydratkette zu füllen, während sie diese zusammenstricken, und irgendwie verhindern, daß sie dabei in Brand geraten oder sich auflösen. "Fangen sie das Sonnenlicht" wirklich, d. h. erhöhen sie dabei die Masse dieses Planeten?

Wer weiß? Vielleicht kühlen sie den Planeten sogar aktiv dadurch ab, daß sie das tun, und das könnte vielleicht sogar ihre Hauptrolle sein: den Planeten zu kühlen, während, und indem sie, Kohlenwasserstoffe (Kohlehydrate) unter die Erde stopfen. Werden diese Kohlehydrate von törichten Menschen wieder verbrannt, wird diese Energie im Ganzen freigegeben, als langwellige infrarote Wärmestrahlung mit geringerem Energiepotential - wie es ja auch geschieht, wenn sie diese essen; es scheint also insgesamt keine Verletzung des zweiten Gesetzes der Thermodynamik zu geben.

Es jedoch kann sein, daß nicht nur das Leben davon abhängt, daß Pflanzen das tun, was sie tun können - das unsrige, bis jetzt, schon - sondern daß die Pflanzen auch vom Leben abhängen, um das tun zu können, was sie tun.

Wie es scheint, waren Pflanzen nicht die erste Form des Lebens auf diesem Planeten, sondern eher ein Nachfolger, der sich aus dem entwickelte, was immer zuvor da war; und daß der erste Abbau eines Energiepotentials, um eine Matrix von Molekülen in einer warmen schlammigen Lehmputze in lebende Materie zu verwandeln, nicht das von Sonnenlicht war, sondern das von Blitzen und vulkanischer Wärme, und daß dieses eine ziemliche Zeit lang anhielt, bis sich schließlich das erste komplexe grüne Chlorophyll - Molekül entwickelte, das die energiereichen Photonen des Sonnenlichts fangen und einsammeln konnte, die auf das Wasser des Primär - Ozeans trafen; aber das scheint sicher nicht die erste lebende Materie auf Erde gewesen zu sein - das Chlorophyll - Molekül selbst lebt nicht einmal; selbst wenn sich also das Leben im Sonnenlicht entwickelte, tat es das zuerst **ohne** grüne Pflanzen und hing so offensichtlich nicht von diesem bestimmten Mechanismus ab.

Grünes Chlorophyll scheint selbst ein Endprodukt molekularer Evolution zu sein, das, sobald es sich zu seiner wirksamen Form entwickelt hatte, ziemlich rasch in jede nasse oder auch nur feuchte Stelle auf dem Planeten eindrang und, über Milliarden von Jahren, Millionen von Megatonnen an Kohlendioxid zerlegte, und damit für immer die Oberfläche der Erde veränderte, während es sich selbst über diesen langen Zeitraum kaum oder gar nicht veränderte.

Wenn die menschliche Industrie einen Weg finden könnte, um Mineralwasser in Limonade zu verwandeln, indem sie diese über einem unbelebten Katalysator einer Energie aussetzt, würde sie das wahrscheinlich sofort tun; besonders wenn dies das zweite Gesetz der Thermodynamik verletzen würde, da dieses den Zugang zu unbegrenztem Energiepotential öffnen würde.

Der ökonomische Wert menschlicher Arbeit

Die Angaben sind unterschiedlich, aber nach einem alten Standard - Schulbuch der 1970er Jahre¹, entspricht das äquivalente Ergebnis einer durchschnittlichen menschlichen **physischen Arbeitswoche** in etwa **1 kWh** (Kilowattstunde), die zur Zeit für **weniger als einen Dollar** gekauft werden kann; und welche die von elektrischen Geräten beispielsweise in einer Stunde Bügeln oder Staubsaugen ausgeführte Arbeit beschreibt.²

Verglichen mit maschineller Arbeit, ist schier körperliche menschliche Arbeit daher bereits mit zwei Dollar pro Woche überbezahlt. Die Nahrung, die benötigt wird, um diesen Menschen gerade so am leben zu halten, geschweige denn arbeiten zu lassen, kostet mehr.

Andere Berechnungen sehen die **tatsächlichen Kosten der menschlichen Arbeit** bei etwa **10 Dollar pro kWh** für **jeden Dollar Lohn pro Stunde**.

Und dieses Verhältnis wird sogar noch ungünstiger, wenn man sich von der körperlichen Arbeit zur routinemäßigen geistigen Arbeit, wie Recherche, Auswertung, Darstellung, Buchhaltung oder Ähnlichem hinwendet. Alles Weitere, auch menschliche Interaktion, wird damit zum unverkäuflichen Ladenhüter. Eine elektronische Rechenmaschine erledigt jetzt schon Rechenoperationen zu einem Abertausendstel der Kosten, zu denen ein Mensch sie leisten könnte; das macht ihn obsolet. Und da hat die Entwicklung eben erst begonnen.³

Natürlich ist diese durchschnittliche menschliche physische Arbeitswochenleistung von etwa 1 kWh ein wenig fiktional, und sie beschreibt die reine mechanische Arbeitsleistung; die dazu notwendige Energiezufuhr wird mit etwa dem 20 - fachen dieser Menge (20 kWh pro Woche) angegeben, was eine Effizienz von etwa 5 % ergibt; Maschinen liegen bei etwa 30 % . Der maximale Umsatz für Athleten wird bei etwa 10 kWh pro Tag angegeben, die maximale Dauerleistung bei harter körperlicher Arbeit bei etwa 1 kWh pro Tag.

1 Was keine Entschuldigung zulässt, es bis heute nicht zu wissen.

2 In einer Kirmes - Ausstellung wurden letzstens Menschen dazu angeregt, auf einem Laufband zur Erzeugung elektrischer Energie zu laufen. Die ganze Stadtbevölkerung kam vereint nicht auf eine einzige kWh.

3 Mißt man die geistige Leistungsfähigkeit eines Lebewesens in (Rechen-) Operationen pro Sekunde, und das Speichervermögen in Byte, übertrifft wahrscheinlich heute bereits ein elektronisches Kommunikationsmittel wie ein Taschentelefon seinen Besitzer bei weitem. Im Schach braucht der Mensch gar nicht mehr anzutreten. Möglicherweise war bereits bei der Mondlandung ein erstes und letztes Mal Gleichstand erreicht.

Menschen, ob arbeitend oder nicht, brauchen eine Einnahme von mindestens Eintausend Kilokalorien (kcal) pro Person und Tag, nur um am Leben zu bleiben; dies entspricht einer notwendigen täglichen Einnahme von mindestens 1 kWh (dem Maximum, das diese Person in einem Tag in einem Tag harter Arbeit leisten kann, das aber mit einer Einnahme von etwa 5 kWh pro Tag oder 35 kWh pro Woche). Der Standard ist etwa 2, 5 kWh im Durchschnitt und 3 kWh in industrialisierten Gesellschaften (die wiederum etwa 20 kWh Energieaufnahme pro Person und Woche im Durchschnitt ergeben, von denen die meisten als Wärme bei einer durchschnittlichen Rate von etwa 100 Watt ausgeschieden werden).¹

Man kann es drehen und wenden wie man will: **kein Mensch ist in der Lage, sich selbst zu ernähren**; und er dürfte es nach den Gesetzen der Thermodynamik auch nicht tun können, ohne sofort zu erfrieren.²

Bei den derzeitigen Energiepreisen und Löhnen zur Jahrtausendwende - die, alles in Betracht nehmend, den Arbeiter in etwa gerade so ernähren - **kostet menschliche Arbeit etwa zehn Mal so viel wie die maschinelle**. Andere Quellen sehen das Verhältnis sogar bei **hundert zu eins**.

Doch es kommt noch schlimmer, denn dieses beeinflußt nicht nur die Industriearbeit. Die externe Energie, die benötigt wird, um Lebewesen am Leben zu halten, und die Jahrtausende lang von der Sonne zur Verfügung gestellt wurde, ist seit dem letzten Jahrhundert teilweise durch fossile Brennstoffe ersetzt worden; was, unter Anderem durch eine annähernde Verdoppelung der Nahrungsmittelversorgung in der so genannten *grünen Revolution*, die Weltbevölkerung einen Satz machen ließ.

Die Landwirtschaft - in der Landbesitz entscheidend war und ist - hat sich in der entwickelten Welt von einem Nettoversorger (oder auch Verbraucher) von Sonnenenergie zu einem Nettoverbraucher von fossilen Brennstoffen gewandelt; einige Quellen sehen das Verhältnis bei eins zu fünf, d. h. in hoch industrialisierter Landwirtschaft sind in jeder von der Nahrung gelieferten kWh **fünfmal mehr Wh aus fossiler Energie als aus direkter Sonnenenergie enthalten**; andere sehen das Verhältnis bereits bei eins zu zehn. Es wird geschätzt, daß in vorindustriellen Gesellschaften die Menschen in etwa die vier - bis fünffache Menge an Fremdenergie verbrauchten, die erforderlich gewesen wäre, um sie zu ernähren; jetzt ist es vierzig bis fünfzig mal so viel.³

Was wir gewohnt sind als "*Wirtschaftswachstum*" zu bezeichnen, hat sich parallel zum Verbrauch fossiler Brennstoffe entwickelt, zunächst von Kohle, dann von Öl und Gas, und basiert weitgehend darauf. Wirtschaftswachstum mit einem Wachstum an Energieverbrauch zu erklären, ist wahrscheinlich nicht falsch. Mit anderen Worten: Ein Rückgang im Verbrauch von Energie führt ebenso wahrscheinlich zu einer wirtschaftliche Rückentwicklung.

1 Menschen, die man in armen Ländern herumliegen sieht, sind daher oft nicht faul, sondern einfach nur hungrig, d. h. es fehlt ihnen die körperliche Energie, sich frei zu bewegen.

2 All diese Berechnungen setzen überdies voraus, daß Alle, auch die Neugeborenen, durchgehend arbeiten.

3 Nachdem der Gipfel der Öl - und Gasförderung erreicht wurde, wird diese Überversorgung daher zu schwinden beginnen, während die Weltbevölkerung wahrscheinlich noch einige Zeit steigen wird.

Bereits heute sind einige Länder in der so genannten Dritten Welt, weit davon, sich zu entwickeln, außerstande, genug Einkommen zu generieren, um ihre Energieimporte zu bezahlen, wodurch sie chancenlos sind. Dies wird durch die Tatsache verstärkt, daß **Energie gleich Energie** ist, was für Nationen oder Unternehmen zu der Tendenz führt, ihre Landwirtschaft zu subventionieren, sobald sie dazu in der Lage sind. Das verbilligt die Nahrung für ihre eigenen Leute oder Kunden durch die mehr oder weniger direkte Subvention der diffusen und begrenzten Sonnenenergie durch konzentrierte fossile oder nukleare Energie, so daß es für diejenigen, die dazu nicht in der Lage sind, unmöglich ist zu konkurrieren.

Sobald die Vorräte an fossiler Energie erschöpft sind, könnten wir, grob geschätzt, vielleicht etwa die Hälfte unserer verfügbaren Nahrung verlieren - real, weltweit und auf jährlicher Basis; daraus folgt wirkliche Hungersnot, da Sonnenenergie allein schon jetzt außerstande ist, genügend Nahrung für jeden Menschen auf der Erde bereitzustellen, selbst wenn ihre landwirtschaftliche Fläche für nichts sonst verwendet würde, was keinen Raum für die solare Produktion von Biokraftstoffen lassen würde. ¹

Und natürlich würden unsere Städte verfallen, da die Industrienationen diese derzeit mit den Gegenwert von zehn bis dreißig Mal der Arbeitskraft ihrer eigenen Bevölkerung bauen und aufrechterhalten.

Und dies ist bereits mindestens einmal zuvor geschehen: Das alte Römische Imperium, nachdem es die Mittelmeerregion entwaldet hatte, und keinen Zugang zu (oder Begriff von) fossilen Brennstoffen hatte, verlor seine Fähigkeiten zur Stahl - und Mörtelherstellung, wurde von primitiven Sumpf - und Waldbewohnerstämmen überrannt und verschwand beinahe von der Oberfläche der Erde, so daß fast tausend Jahre lang Ziegen unter seinen Ruinen auf den Hügeln von Rom weideten, während sich die Bewohner Europas langsam ihren Weg aus dem sprichwörtlichen und sehr real dunklen Zeitalter herausarbeiten, während sich die Biokraftstoffe um sie herum ebenso langsam wieder regenerierten.

Schlußwort

Diese Schrift hat nun einen weiten Bogen beschreiben, von der Bildung des Planeten über einige technische Aspekte der Evolution eines Teils seiner Bewohner zurück zu den grundsätzlichen Voraussetzungen allen Seins und der daraus folgenden Konsequenzen. Dieser Bogen folgt in etwa der Entwicklung dieser Gedanken (wobei einige Zweige außer Acht gelassen wurden) und ist die deutsche Fassung einiger Seiten, die von mir zu dem Thema im Laufe der Jahre seit etwa 1996 ins Internet gestellt wurden - und die auch immer mal wieder aus diesem verschwanden. ²

1 Wer jemals versucht hat, moderne Kulturpflanzen wachsen zu lassen, weiß um ihre Abhängigkeit von Kunstdünger und anderem Drumherum. Diese Betrachtung ist unabhängig vom Klima oder Klimawandel: Wer weiß, ob das Auftauen des arktischen Dauerfrostbodens in der Lage sein wird, den Verlust an landwirtschaftliches Land in den tropischen Regionen dieses Planeten zu kompensieren.

2 Das ist nun einmal die Dynamik der virtuellen Realität.

Fasziniert hat mich dabei immer, in wie weit diese Gedanken von Anderen geteilt werden; und wenn eine notwendigerweise oberflächliche Internet - Recherche und einige wenige Rückläufe ein Maßstab sind, kann man auf ein paar Tausend bis Zehntausend Mitstreiter schließen, weltweit. Allein bin ich also nicht; aber es scheint, als ob diejenigen dieses Gedankengut entweder als Liebhaberei pflegen (wie ich), oder es andererseits abseits des Allgemeinen liegt und nicht gerne öffentlich debattiert wird; es entspricht nicht der so genannten Schulbuchweisheit. ¹

Es steht ja zu jeder Zeit viel Unsinn in den Schulbüchern, das als Wissen in Prüfungen abgefragt wird; meistens etwa hundert Jahre lang - so lange, bis die Vertreter dieser Wahrheiten und deren Schüler ausgestorben sind. Nun könnte man sagen, es ist egal, welches Wissen in der Schule gelehrt und abgefragt wird, Hauptsache, das Lehren und Abfragen ist ein Wert an sich.

Das ist jedoch nur die eine Position - die hier vertretenen Gegenposition lautet: das gilt nur, so lange das Gelehrte nicht offensichtlich den Gegebenheiten widerspricht. In dem Fall darf das Gelehrte nicht weitergelehrt werden, da sonst richtigerweise der Eindruck entsteht, Denkfaulheit würde belohnt und Dogmatismus und Gehorsam würde gefördert und gefordert - mehr noch: das Gelehrte ist inhaltlich gleichgültig, da offensichtlich falsch.

Man kann nicht lehren, der Plattentektonik liege eine Symmetrie zugrunde, wenn das ganz offensichtlich nicht oder eine ganz andere ist; daß die Oberseite der Flügel ein Flugobjekt nach oben saugen, wenn es auf dem Rücken fliegt; daß (und zwar nur!) der Mensch ein *Perpetuum Mobile* der zweiten Art darstellt, die thermodynamisch verboten ist, ohne sich in Widersprüche zu verwickeln, die mit einem autoritären "Das ist nun mal so!" aus der Welt geschafft werden müssen, wenn man Fortschritt und Selbständigkeit in seinen Nachfolgern erzeugen will.

Diese Sammlung zeugt von dem Versuch, der Gleichgültigkeit der Inhalte das eigene Beobachten entgegenzusetzen und die eigenen Schlüsse daraus zu ziehen; ob diese richtig sind oder falsch, das wird sich zeigen.

Zwar wird sich im Laufe der Zeit die jeweils neue Wahrheit gegenüber der alten immer wieder durchsetzen, irgendwie und irgendwann, so lange, bis sie selbst zum Dogmatismus wird; insofern könnte man mit einem Schulterzucken weitermachen wie gewohnt, und den Lieben Gott einen guten Mann sein lassen.

Aber an diesem Prozess teilzunehmen, ist eine eigene Freude, und lohnend dazu - auch dann, wenn sich die Ergebnisse im Nachhinein als Falsch herausstellen. Doch wie es scheint, hatte ich einmal recht; und so könnte ich auch mit dem Anderen Recht behalten - oder auch nicht.

Die Kathedrale des Wissen besteht aus vielen Steinen; und wenn selbst wenn man sie nur tragen half oder auf einen schiefen hinwies - es war und bleibt Teil eines kollektiven Tuns.

¹ Und das war kein geringes Motiv.

Immerhin wurde die von mir an Hand der Spuren auf der Erdoberfläche postulierte schnellere Drehung des Erdkerns gegenüber der Oberfläche, etwa zehn Jahre, nachdem ich diese Idee im Netz veröffentlichte und elektronisch an alle möglichen geologischen Institute verschickte¹, nicht nur als gemessene Tatsache betätigt, sondern auch noch in der von mir überschlägig angenommene Größenordnung; mehr aber geschah nicht. Die möglichen Konsequenzen für Kontinentaldrift und Gebirgsbildung wurden nicht diskutiert; zumindest nicht öffentlich. Es wird lieber weiterhin am Gemenge der möglichen Erklärungen festgehalten.

Ähnlich verhält es sich beim Thema Aerodynamik, wo bereits in populären Fachzeitschriften davon gesprochen wurde, daß eine Tragfläche so und so viele Tonnen "drücken" muß, während in Prüfungen weiterhin das Gegenteil, nämlich der Unterdruck auf der Flügeloberfläche die Hauptrolle spielte, ohne daß sich irgend jemand Gedanken um die Konsequenzen machte.

Es wird so häufig ein Kanon gelehrt², an den sich jeder zu halten hat; und nur wer höhere Weihen erhält, darf das gegenteilige Weltbild erfahren³ - es sei denn, dieses wird bereits universell angewandt und ist sowieso nur für Experten verständlich.⁴

Und so fielen - auch nachdem ich diese Gedanken bereits der beschriebenen winzigen Gemeinde veröffentlicht hatte⁵ - in einer populärwissenschaftlichen Sendung der BBC folgende Sätze.⁶

"Schwerkraft erzeugt negative Entropie oder Ordnung aus Unordnung"

"Energie und Schwerkraft im Universum addieren sich zu Null"

"Schwerkraft speichert negative Energie"

Sätze, die ziemlich genau das beschreiben, was ich auf diesen Seiten in so viele Worte zu fassen versucht habe - mit den entsprechenden möglichen Konsequenzen.

1 Ohne jede Reaktion übrigens.

2 Es fallen in der Kommunikation darüber dann häufig solche Sätze wie "Das ist mir auch schon aufgefallen" oder "Darüber habe ich mich auch schon gewundert" von solchen Menschen, die an dem spezifischen Thema interessiert sind; aber zu Konsequenzen führt es nicht. Als Lehrer, beispielsweise, dürfen sie in der Schule solche Ideen oder Zweifel nicht verbreiten; und so geht eine weitere Generation ins Land, unbeleckt von des Gedankens Blässe.

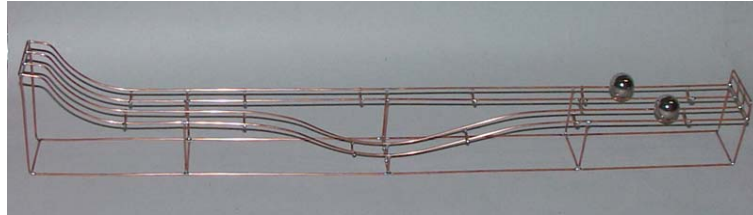
3 So erhielt auch ich in meiner Jugend hinter vorgehaltener Hand von einem Physikdozenten den ersten Hinweis darauf, daß Pflanzen, *horribile dictu*, sich möglicherweise nicht an den zweiten Hauptsatz der Wärmelehre halten; und da dieses in etwa so ist, als würde ein kirchlicher Bischof privat die Notwendigkeit Gottes anzweifeln, war es ein starkes Motiv für mich, diesen Widerspruch aufzulösen zu versuchen.

4 Gemeint ist hier natürlich die Relativitätstheorie, also das ungleichmäßige vergehen der Zeit und die Unbestimmtheit des Raumes, die immer wieder dem staunenden Publikum präsentiert werden, ohne daß sie von diesem verstanden (oder gar angewandt) werden kann.

5 Was nicht mehr bedeutet als eine generelle Gleichzeitigkeit; von Experten sind diese Gedanken bereits um die vorletzte Jahrhundertwende herum geäußert worden, ohne daß es zu Zweifeln am öffentlichen Tun der Mehrheit führte.

6 Wobei man den Vortragenden das Vergnügen an ihrer Blasphemie sehr deutlich anmerken konnte – Neinnn! -Dochh! -Ohhh! Mein lieber Mann! (*The Second Law of Thermodynamics* - the most important thing you will ever know - From the *BBC In Our Time Series* on Thursday, 16. December 2004).

Daß diese ganz konkret sein können, zeigt ein kleines, von dem Inhalt dieser Seiten völlig unabhängiges Experiment, daß ich einer deutschen Internetseite entnommen habe¹, das aber nicht nur dort zu finden ist:



"<http://www.hcrs.at/BILDER/KUGEL1.JPG>"

Läßt man beide Kugeln links gleichzeitig los, erreicht die Kugel mit dem *längeren* Weg das Ziel zuerst - und die Frage ist tatsächlich: Sollte man in einfacher Mechanik nicht genau das Gegenteil erwarten? Und was, wenn nicht Energie, verursacht den Zeitvorsprung?

Denn diese einfache Maschine, die potentielle Energie in kinetische Energie umwandelt, bricht nicht etwa mit den Regeln der Thermodynamik; sie zeigt nur, daß ein Abstecher durch eine noch so leichte Schwerkraftsenke auffällig Zeit spart - auch wenn in der Summe keine zusätzliche Energie gewonnen oder verbraucht wird.²

Das Universum ist eben nicht symmetrisch, sondern in Raum und Zeit gerichtet: Links kann nicht in rechts überführt werden, Zukunft und Vergangenheit sind nicht austauschbar.

Letztendlich geht es jedoch darum, welche Konsequenzen wir aus solchen Erkenntnissen - und seien es auch nur Möglichkeiten - für unser Aller Leben zu ziehen bereit sind.

¹ 'Bei Hallenradrennen gibt es immer wieder Überraschungen. Es kann durchaus vorkommen, daß ein Radfahrer einen anderen nur dadurch überholen kann, indem er sich in der Steilkurve hoch hinaustragen läßt, um dann Geschwindigkeit beim Herunterfahren zu gewinnen. Das ist bei Sportlern schon so bekannt, daß niemand mehr näher darüber nachdenkt.

Dr. Werner Klein hat sich die Mühe gemacht und in der Zeitschrift "Physik in unserer Zeit", Heft 1998/2 diesen Effekt trotzdem einmal näher zu untersuchen. Das ist meiner Meinung nach der erste wirkliche Beweis, daß es mehr gibt als nur den Energieerhaltungssatz, obwohl er entgegen aller anders lautenden Meinungen, hierbei ausdrücklich nicht verletzt wird.'

- Zitiert aus: Das Kugelexperiment, <http://www.hcrs.at/KUGEL.HTM>

² Der Umweg spart Zeit, keine Energie - der Raum wird durch einen längeren Weg in kürzerer Zeit durchmessen, bei gleichem Energieverbrauch. Die Endgeschwindigkeit ist offensichtlich die gleiche.

"There is no limit to what a man can do or where he can go if he doesn't mind who gets the credit."

- *Ronald Reagan*, 40. Präsident der Vereinigten Staaten von Amerika