

Es wird enger ...

Vorboten der Apokalypse
in Natur und Kultur.

Marginalien zu einer Bestandsaufnahme
am Beginn des III. Jahrtausends
nach Christus

als interdisziplinäre Besinnung, mit einer pädagogischen Schlußfolgerung sowie einem Exkurs über „das Gedächtnis der Natur“ (R. Shel-drake).

„Wenn der unreine Geist aus einem Menschen ausgefahren ist, durchwandert er wasserlose Gegenden und sucht einen Ruheplatz. Und wenn er keinen findet, spricht er (zu sich): Ich will in mein Haus zurückkehren, das ich verlassen habe. Und er kommt und findet es gefegt und geschmückt. Dann geht er hin und holt sieben andere Geister, die schlimmer sind als er selbst, und sie ziehen ein und lassen sich dort nieder, und der letzte Zustand jenes Menschen wird schlimmer, als der erste war. (Lk 11, 24 – 26)

„Der Mensch muss sich von der Wahrheit über sich selbst leiten lassen, um die sichtbare Welt der Wahrheit gemäß zu gestalten, indem er sich ihrer für seine Ziele in rechter Weise bedient, ohne sie zu missbrauchen.“ (Johannes Paul II, Papst: Erinnerung und Identität. Gespräche an der Schwelle zwischen den Jahrtausenden. Augsburg, 2005 (dt.), S. 107)

von
Norbert Westhof
(im Oktober 2005¹)

¹ Hier: erweitert und z. T. geändert im November 2005.

I.

AOL schreibt am 9. Oktober 2005²:

„Die Klima-Katastrophe

Bringt versiegender Golfstrom neue Eiszeit?

(...)

Anderthalb Jahre lang rechnete der Supercomputer. Das schockierende Ergebnis: Die Temperaturen steigen immer schneller, das führt zu Dürren, Überschwemmungen und steigendem Meeresspiegel. Das kann das Ende des Golfstroms sein. Wie sieht die Zukunft der Erde aus?

Der Hochleistungscomputer des Deutschen Klimarechenzentrums in Hamburg spuckte letzte Woche die beängstigenden Ergebnisse aus. Bis zum Ende dieses Jahrhunderts könnte die globale Temperatur um bis zu vier Grad klettern, am Nordpol sogar bis zu zehn Grad. In rasanter Geschwindigkeit verschwinden riesige Eisflächen - mit dramatischen Auswirkungen für die Erde. Geht der Temperaturanstieg so wie bisher weiter, ist die Arktis in 1.000 Jahren komplett eisfrei.

Das Abtauen der grönländischen Festlandeisfläche würde den Meeresspiegel um mindestens sieben Meter ansteigen lassen. Einige der größten Metropolen der Welt, wie zum Beispiel Tokio, New York, Shanghai, Sydney oder Kalkutta, aber auch Länder wie Holland oder das bevölkerungsreiche Bangladesh würden im Meer versinken.

Allein ein Anstieg des Meeresspiegels um einen Meter hätte zum Beispiel für Holland katastrophale Auswirkungen. Nach Schätzungen wären knapp ein Zehntel der niederländischen Landfläche akut von Überflutung gefährdet, 3,6 Millionen Menschen müssten umsiedeln.

Golfstrom am Ende

Diese Horrorszenarien, die vor wenigen Jahren noch als Panikmache oder wissenschaftlich nicht haltbar verrissen wurden, werden mittlerweile als denkbar und realistisch angesehen. Stefan Rahmsdorf, Klimaforscher aus Potsdam, der vor einigen Jahren mit einem Aufsehen erregenden Klimamodell über den Golfstrom für Furore gesorgt hat, warnt nachdrücklich. Er hatte als erster darauf hingewiesen, dass der Golfstrom beim ungebremsten Abschmelzen der Polregionen zum Erliegen kommen kann.

Wie eine riesige Wärmepumpe sorgt der Meeresstrom dafür, dass ständig warmes Wasser aus der Karibik bis nach Nordeuropa gelangt. Nur dadurch ist das Klima in Europa gemäßigert, die Winter kurz und mild. Das Abschmelzen des polaren und des Grönland Eises durch den Temperaturanstieg bringt das Gleichgewicht zwischen den Meeresströmungen durcheinander. Diese führen einerseits Süßwasser aus den abgeschmolzenen Gletschern mit sich. Andererseits bewegt sich das warme Salzwasser des Nordatlantikstroms - dem nach Europa reichenden Arm des Golfstromes - entgegengesetzt.

Sollte der Golfstrom durch die Menge des abgeschmolzenen Gletscher-Süßwassers (sic! Süßwassers) schwächer werden oder gar zum Erliegen kommen, könnte es bei uns sehr kalt werden. Dann würde aus der fehlenden Erwärmung innerhalb kürzester Zeit eine neue Eiszeit entstehen. Die wahrscheinliche Abkühlung wäre aber regional auf Nordwest-Europa begrenzt.“³

² S. <http://channel1.aol.de/index.jsp?cid=1491278520&pageId=0&sg=Wissen>.

³ Heute, also am Sonntag, dem 9. Oktober, wurde bekannt, daß ein Erdbeben in Kaschmir vermutlich 30.000 Menschen das Leben gekostet hat. Die Informationen zu weiteren Beben in den letzten Jahren: Die Nachrichtenagentur AFP dokumentiert die schlimmsten Beben der vergangenen zehn Jahre:

26. Dezember 2004:

Einige wenige Blicke in die Heilige Schrift der Christen lassen erahnen, was auf die Menschheit zukommen wird⁴. Freilich wissen wir nicht, wann es soweit sein soll⁵. Doch sind massive Veränderungen in Natur und Kultur, welche wir in den letzten Jahrzehnten erleben mußten, deutlich Anzeichen der in der Bibel angekündigten Apokalypse. Daß dieser göttlichen Weisung nur sehr wenige Glauben schenken würden, ist ebenfalls Aussage der Bibel. Wen wundert es da noch, daß es immer wieder heißt, wir könnten diesen Prozeß noch aufhalten.

Es geht eben genau darum nicht: daß wir durch immer raffiniertere technische Mittel die Natur in den Griff bekämen, was ja bis auf den heutigen Tag definitiv nicht der Fall ist. Stattdessen müssen wir umkehren, Buße tun und zu Gott flehen, daß er jeden einzelnen von uns, die Lebenden wie die Toten, erlöst, wenn der Jüngste Tag gekommen sein wird. – Alles andere ist von Übel.

Mehr als 220.000 Menschen in Ländern rund um den Indischen Ozean sterben durch den Tsunami. Auslöser für die Riesenwelle ist ein Seebeben vor der indonesischen Insel Sumatra. Es hat eine Stärke von mehr als neun auf der Richter-Skala.

26. Dezember 2003:

Bei einem Beben in der iranischen Stadt Bam mit einer Stärke von 6,7 auf der Richter-Skala sterben mehr als 31.000 Menschen. Fast 18.000 weitere werden verletzt, 5.000 Kinder werden zu Waisen. Bis heute ist die Stadt an der historischen Seidenstraße stark zerstört.

21. Mai 2003:

In Nordafghanistan kommen bei einem Beben der Stärke 6,0 auf der Richter-Skala bis zu 4.800 Menschen ums Leben.

26. Januar 2001:

Mehr als 20.000 Menschen sterben und 160.000 weitere werden verletzt, als im westindischen Bundesstaat Gujarat die Erde mit einer Stärke von 7,9 auf der Richter-Skala bebt.

17. August 1999:

Im Nordwesten der Türkei kommen bei einem Erdbeben der Stärke 7,4 auf der Richter-Skala mehr als 15.600 Menschen ums Leben, 25.000 Menschen werden verletzt.

30. Mai 1998:

In Nordostafghanistan werden bis zu 4.000 Menschen bei einem Beben getötet.

10. Mai 1997:

Bei einem Erdstoß im Osten des Iran sterben 1.600 Menschen.

17. Januar 1995:

In der japanischen Region von Kobe und Osaka kommen 6.400 Menschen bei einem Erdbeben ums Leben.

⁴ S. Mtt 24, Mk 13 und Lk 21 sowie die Apokalypse des Johannes.

⁵ „... denn der Menschensohn kommt zu einer Stunde, da ihr es nicht meint“ (Mtt 24, 44 und Lk 12,40; vgl. Mk 13, 35).

Den Anzeichen in der Natur entsprechen solche in der Kultur. Wir verzeichnen hier seit Menschengedenken eine Rückbildung unserer geistigen Kraft – des Ingeniums, wie ich es nenne – mit der Folge beispielsweise eines rapiden Qualitätsverlusts der Schriftwerke⁶. Die Bücher allein der Gelehrten generation zeitlich unmittelbar vor unserer jetzigen treiben uns nicht selten die Scham ins Gesicht, wenn wir nämlich die Anzahl der verfaßten Werke erwägen sowie den Umfang der Hauptwerke in Verbindung mit der Tiefe der Gedanken und unsere, eher Orientierungsversuchen ähnelnde Angänge damit vergleichen. Oder ziehen wir die vielen geist- und formlosen Romane und Erzählungen in Betracht, die heutzutage den Markt überschwemmen. – So ist es nicht verwunderlich, daß unsere Bibliotheken containerweise Bücher „entsorgen“, solche, die niemand mehr lesen wollte; weil nämlich kaum noch jemand sie verstehe, weder sprachlich noch dem Sinn nach. Andere Bücher aber, deren Marktwert nicht selten auf den periodischen Zeitabschnitt der Zeitschrift eingeschränkt ist, für welche die verkaufsfördernde Rezension produziert wurde, werden unter großen finanziellen Opfern des Steuerzahlers von eben diesen Bibliotheken angeschafft. Statt jene geistreichen Werke vergangener Generationen zu erhalten und kritisch abzuwägen, welche der neuen Werke mehr als ein Augenzwinkern verdienen, wird für den Markt der Printmedien lauter Geschwätz verfaßt und unter verführerischen Namen als angeblich enzyklopädische Werke oder als das Neueste und Bravouröseste von Hinz & Kunz ersatzweise für wirklich Gutes in die „entleerten“ Regale eingestellt – wenngleich für kurze Zeit, denn was – je nach Standort – während eines Jahres oder deren zwei nicht mindestens so und soviel mal ausgeliehen wurde, hat als „Lesestoff“ für ein immer deutlicher von Neusucht *und* Aufnahmeunfähigkeit geprägtes Publikum nachgewiesenermaßen ausgedient.

Diese Geistlosigkeit vieler erlaubte eine im Rahmen der Selbstbespiegelungswut einer fortschrittsgläubigen Zeit wirkungsvolle Lüge mit den Mitteln der Statistik: der, daß wir immer älter würden. Hat man doch nur bestimmte Zeiträume in die Aussage eingerechnet, nämlich die Zeit der industriellen Revolution mit einer hohen Kindersterblichkeit und somit einem niedrigen *durchschnittlichen* Alter der Menschen. Diese statistische Aussage hält einer Überprüfung für andere Zeiträume und jenseits der Gruppen durch Maschinen geknechteter Menschen im

⁶ Vgl. Platon: „... die Alten waren besser, denn sie waren den Göttern näher“. Nachweis muß ich an dieser Stelle bis auf weiteres schuldigbleiben. Wird nachgeliefert!

frühen Industriezeitalter nicht stand. Man suche selbständig nach Angaben zum Alter der Menschen in der Vergangenheit in deren Biographien und wird feststellen, daß die Menschen früher sehr wohl sehr alt geworden sind: siebzig und achtzig Jahre waren keine Seltenheit, bei Gelehrten sogar eher die Regel.

Daß „wir“ durch medizinischen Fortschritt uns heute – wieder durchschnittlich – länger am Leben erhalten als zu jener Zeit der Frühindustrialisierung, wird niemanden verwundern; wohl aber wird die Frage nach der Qualität dieses Lebens für diejenigen, welche sozial unterprivilegiert sind, den Menschenfreund erzürnen und zur Erkenntnis leiten, daß heute wie damals die Geknechteten eben nicht älter werden. Vergleicht man die Aussagen des Alten Testaments aus den Genealogien der Erzväter mit der pauschalen These vom immer älter werdenden Menschen, wird deutlich, daß wir im großen Vergleichszeitraum stattdessen von Rückbildung des Altersrechts des Menschen sprechen müssen und daß diese Aussage ebenda nicht etwa mythische bzw. zufällige Reminiszenz der Bibel ist, sondern metafaktisch gedeutet wird und zwar als Verfügung Gottes im Sinne einer Gnaden-Strafe⁷.

Papst Johannes Paul der II., Gott hab' ihn selig, sprach in seinem letzten Buch „Erinnerung und Identität“ (2005) von der „neuen Ideologie des Bösen, die „heimtückischer“ sei als Nationalsozialismus und Marxismus, und er meint damit die „Spaßgesellschaft“ – unterstützt von einer langen Reihe seit Jahrzehnten führender Wissenschaftler, welche den Weg in den ungehemmten Relativismus, Materialismus und Hedonismus freigemacht haben und freihalten⁸. Ein Symptom der Macht dieser Widersacher Gottes ist, daß sie es über hunderte von Jahren immer wieder geschafft hatten, uns unglaublich viel Unsinniges glauben zu machen. Am Rande erwähnt sei auch diese demagogische Initiative aus den eigenen Reihen der Katholischen Kirche: Der scheidende Papst hätte uns zur – geistlichen –

⁷ Vgl. Gen 6,3: ¹ Als aber die Menschen sich zu mehren begannen auf Erden und ihnen Töchter geboren wurden, ² da sahen die Gottessöhne, wie schön die Töchter der Menschen waren, und nahmen sich zu Frauen, welche sie wollten. ³ Da sprach der HERR: Mein Geist soll nicht immerdar im Menschen walten, denn auch der Mensch ist Fleisch. Ich will ihm als Lebenszeit geben hundertundzwanzig Jahre.

Vgl. auch Ps 90, 10: Unser Leben währet siebzig Jahre, und wenn's hoch kommt, so sind's achtzig Jahre, und was daran köstlich scheint, ist doch nur vergebliche Mühe; denn es fährt schnell dahin, als flögen wir davon.

⁸ Vgl. Jürgen Habermas / Joseph Ratzinger: Dialektik der Säkularisierung. Über Vernunft und Religion. Freiburg i. Br., 2005.

Fröhlichkeit aufgefordert⁹. Zuletzt sollten uns diese Worte also wieder darauf zurückverweisen, was die Spaßgesellschaft für sich selbst in Anspruch nimmt, freilich feiner ausgedrückt, wie es einem Papst gebührt haben würde. Das ist infam, und so war es auch gemeint.¹⁰

Die Strategie des Bösen umfaßt vor allem die Zerstörung des menschlichen Ingeniums. Welche Bedeutung gerade dieses Element teuflischer Macht hat, wird aus folgender Überlegung deutlich.

Im Rückgriff auf die Rede von der gebotenen Umkehr und Buße zu Beginn meiner Ausführungen möchte ich die wenigen, für viele Leser sicher zunächst 'unglaublich' scheinenden Überlegungen zu einer Jahrtausende dauernden Verschwörung eines Bösen gegen die Schöpfung, also auch gegen den Menschen hier mit der Meditation einer Äußerung Papst Johannes Paul des II. untermauern. Wir verdanken ihm den Hinweis auf eine Lesart der berühmten Rede der Schlange im Buche Genesis, als der Teufel dem Menschen in Gestalt jener als Lohn für den zugeratenen Verstoß gegen das Verbot Gottes, des Vaters, vom Baume der Erkenntnis zu essen, versprach, wie Gott Gut und Böse selbst zu unterscheiden, nämlich, wie der Papst es versteht, ohne Bezug auf die Wahrheit diesen Unterschied je und je selbst zu setzen!¹¹ Es geht also in Genesis nicht darum, daß der Mensch es vorher nicht vermocht hätte, zwischen Gut und Böse zu unterscheiden, wie ich an einem anderen Ort einmal geschrieben habe¹². Diese Lesart machte keinen Sinn. Weshalb sollte Gott dem Menschen die Fähigkeit zur Unterscheidung jener vorbehalten haben, und weshalb wäre es dann berechtigt, ihn zu bestrafen; konnte er doch nicht wissen, was er getan haben würde. Es ist also nicht gemeint, daß der Mensch Gutes von Bösem nach dem Genuß der Frucht unterscheiden können sollte, sondern vielmehr daß er künftig hat sollen ent-

⁹ „**Ich bin froh – seid auch ihr froh**“, erinnerte Schulte Staade an **die letzten Worte des Papstes** und ergänzte: „Und dankbar!“

¹⁰ Quelle: <http://www.kirchensite.de/index.php?myELEMENT=89644> [Zugriff: 9. Oktober 2005]. Stattdessen sagte er: „Lasst mich in das Haus des Vaters gehen.“ S. http://de.wikinews.org/wiki/Die_letzten_Worte_von_Papst_Johannes_Paul_II. [Zugriff: 9. Oktober 2005] und die dort angegebene Veröffentlichung des Vatikans über das Sterben dieses Papstes.

¹¹ Man vergleiche zur Behauptung der Bösartigkeit der Rede über diesen Papst die einschlägigen Veröffentlichungen in der linkslastigen Zeitungs- und Zeitschriftenpresse (*Spiegel*, *Stern* und andere dieser Art) der letzten Tage Papst Johannes Pauls II. auf Erden sowie weniger Tage danach, bis sich diese Presse auf Benedikt den XVI., den gewählten neuen Papst, stürzte.

¹² Johannes Paul II, Papst: Erinnerung und Identität. Gespräche an der Schwelle zwischen den Jahrtausenden. Augsburg, 2005 (dt.), S. 20 f.

¹² Paideia Christi. – Schon alleine deshalb muß dieser recht umfangreiche Aufsatz überarbeitet werden, bevor er veröffentlicht werden kann.

scheiden wollen, was er als das eine und was als das andere gelten lassen würde.

Mit dieser Interpretation von Gen 3, 5 ist, man mache sich auf eine große Überraschung gefaßt, das gesamte *Positive Recht* zur Frucht der Ursünde erklärt, sofern es sich einer allgemeinverbindlichen *Wahrheit*, Naturrechtsgrundsätzen und unabhängig vom Menschen festgesetzten ethischen Normen entzieht bzw. widersetzt. Es ist mit einem Schlag erklärt, was uns in so große Schwierigkeiten brachte: die Selbstbezüglichkeit des Menschen, seine Eigenliebe, als er sich entschloß, sein zu wollen wie Gott, und daß das einzige Gegengift dagegen die Demut vor Gott sein kann, welcher sich seitdem durch Liebe aus Gnade offenbaren möchte, zuerst durch das Gesetz, dann durch das Opfer seines Sohnes Jesus Christus.

Alle Triebe dieses „Baumes der Erkenntnis“, vor allem Wissenschaft, Kunst, aber auch, ja sogar Religion; sie sind dem Menschen übel bekommen, verschiedenen Grades und freilich nicht aus sich; sondern dadurch wurden sie „ungenießbar“, daß sie zu Instrumenten der menschlichen Ichsucht gemacht worden sind, und *insofern* dies geschah. Daher ist es auch falsch, sie *sui generis* zu verurteilen. Es gilt vielmehr, sie zu reinigen; dazu aber muß der Mensch gereinigt werden; und das kann allein das Werk Jesu Christi sein, der von sich sagt, daß *er* der Weg, die Wahrheit und das Leben sei.

Daran glauben zu dürfen, verlangt Einwilligung durch demütige Hingabe in die weit ausgestreckten Arme des Sohnes Gottes, verlangt Überwindung des Selbst. Dann aber beginnt ein Kampf, der gute, wie Paulus ihn nannte, eine täglich vierundzwanzigstündige Einsatzübung als Krieger des Lichts, bei welcher nicht selten aus Training der Ernstfall wird und die Entscheidung ansteht: Gott oder ich. Man lese beide Teile der Heiligen Schrift (der Christen) mit Fokus auf diesen Punkt: Was taten diejenigen, welche sich Gott hingegeben hatten, und was widerfuhr ihnen?

II.

In folgendem zweiten Schritt verlassen wir die als hermetisch mißkreditierbare dogmatische Argumentation und deuten das unheilvolle Geschehen in Natur und Kultur vom Standpunkt zweier moderner Naturwissenschaften her.

In einem Hochgebet der Katholischen Kirche heißt es sinngemäß, daß der Mensch durch seinen Ungehorsam die ganze Schöpfung in die Verderbnis hineingerissen habe, aus welcher Gott-Vater sie durch Jesus Christus wieder erlösen werde. Wie der wortgewaltige Mensch binnen des auf Christus hinführenden Zeitraums der Heilsgeschichte Schuld auf sich lud, so muß er nun das Gnadenangebot des Sohnes Gottes durch Glauben annehmen, während von allen anderen Lebewesen eine solche aktive Zustimmung ihrer Unschuld wegen nicht gefordert wird. Diese dogmatische Deutung der *menschlichen* Geschichte erfährt durch physikalische und biologische Modelle zur Beschreibung der *Naturgeschichte* eine frappierende Plausibilität. Wechselseitige Spiegelung und Isonomie, also aus ontischer bzw. phänomenologischer Sicht setzen den Blick frei auf eine inhärente Bestimmung allen Lebens, insbesondere des geistigen, und lassen erkennen, unter welchen Voraussetzungen Gesellschaft und Kultur kollabieren müssen.

Physiker bedienen sich des Begriffs *Entropie*¹³ zur Benennung eines natürlichen

¹³ Im folgenden gebe ich zum eingehenden Verständnis von *Entropie* aus physikalischer Sicht einen Artikel des Physikers Günter Sturm aus <http://www.quanten.de/entropie.php> in Gänze wieder und verweise auf die sehr informative Seite www.quanten.de.

„Warum die Tasse nicht nach oben fliegt

, ScienceUp Sturm und Bomfleur GbR,
Camerloherstr. 19, D-85737 Ismaning,
Quanten.de Newsletter, 1. Juli 2003,
ISSN 1618-3770
www.ScienceUp.de

Sitzen Sie gerade an Ihrem Schreibtisch mit einer dampfenden Tasse Kaffee? Dann wünsche ich Ihnen, dass Folgendes nicht passiert: Sie stoßen zufällig an die Tasse, diese fällt nach unten und zerbricht, wobei sich der Kaffee auf dem Teppichboden verteilt. Sowas ist ärgerlich, aber jederzeit möglich. Das kann leicht passieren, und vielleicht ist es Ihnen auch schon selbst passiert.

Ist Ihnen auch Folgendes schon passiert? Der heiße Kaffee auf dem Teppichboden kühlt sich plötzlich ab. Die dadurch frei werdende Energie nutzt der Kaffee, um in Richtung Tasse zu fließen, welche sich ebenfalls abkühlt und mit dem Kaffee zusammen wieder auf den Tisch fliegt. Unmöglich, sagen Sie? Nun, energetisch gesehen keinesfalls. Gehen wir davon aus, dass sich sowohl Kaffee als auch Tasse um 70°C abkühlen, so entspricht - grob geschätzt - die dabei frei werdende Energie dem 1000fachen derjenigen Energie, die nötig wäre, um wieder auf den Schreibtisch zu "fliegen". Möglich wäre es also.

Aber es ist unwahrscheinlich. So unwahrscheinlich, dass es seit Bestehen des Universums noch nirgends im Universum passiert ist. Es muss also neben der Energie noch eine andere Größe geben, die den "Lauf" des Universums bestimmt. Diese Größe nennt man *Entropie*.

Was ist diese Entropie und welche Auswirkungen hat sie? Und was hat das Ganze mit Quantenmechanik zu tun? Lesen Sie weiter, in dieser Reihenfolge werden wir das Thema behandeln.

Die dritte Theorie

Physikalische Theorien gelten solange, bis sie durch Experimente widerlegt (sic!) wurden. So zeigten Versuche Anfang des letzten Jahrhunderts, dass die - heute "klassisch" genannte - Mechanik bei sehr kleinen Dimensionen versagt. Eine neue Theorie musste her, die Quantenmechanik.

Es zeigte sich ebenfalls, dass die klassische Mechanik bei Objekten, die sich annähernd mit Lichtgeschwindigkeit bewegen, nicht mehr stimmt. Einsteins Relativitätstheorie ersetzt hier die klassische Mechanik. Und obwohl sich beide Theorien noch nicht in einer neuen "vereinigten" Theorie kombinieren lassen, gelten beide für sich heute als richtig.

Es gibt eine dritte wichtige Theorie, die vor ca. 100 Jahren entstand: Die *Thermodynamik*. Diese Theorie behandelt **die Beziehungen zwischen den makroskopischen Eigenschaften von Systemen** (Hervorhebung Nr. 1 von N. W.). Dabei werden Größen wie Wärme, Arbeit, Energie und eben auch Entropie verwendet. Und auch hier gilt: Es spricht nichts gegen diese Theorie. Mit ihrem System aus partiellen Differentialgleichungen ist sie in sich abgeschlossen, ja von "mathematischer Schönheit".

Eine für Alle

Die Thermodynamik erklärt den **Ablauf aller makroskopischen Phänomene** (Hervorhebung Nr. 2 von N. W.) - bis hin zum Ende des Universums - mit vier Hauptsätzen. Der sogenannte nullte Hauptsatz definiert die Temperaturmessung. Der erste Hauptsatz ist nichts anderes als der aus der Schule bekannte Energieerhaltungssatz: Energie kann weder "verloren gehen" noch aus "nichts" erzeugt werden. Der zweite und der dritte Hauptsatz beschreiben die Entropie, jene geheimnisvolle Größe, die z. B. den Ablauf chemischer Reaktionen bestimmt, dem Wirkungsgrad von Wärmekraftmaschinen eine natürliche Grenze auferlegt und unsere Tasse am Fliegen hindert.

Alles immer wieder von vorn?

Drei Begriffe sind zum Verständnis der Entropie wichtig: Das System, dessen Umgebung und die Prozesse zwischen beiden. Das System ist - vereinfacht gesagt - das betrachtete Objekt (z. B. Kaffeetasse mit Kaffee), das mit seiner Umgebung (dem Rest des Universums) in Kontakt steht. Das System kann in bestimmten Prozessen sowohl Energie (Wärme oder Arbeit) als auch Materie mit der Umgebung austauschen. Ist so ein Austausch jederzeit rückgängig zu machen? Kann das Gleiche wieder und immer wieder ablaufen?

Wenn ja, spricht man von einem *reversiblen Prozess*. Und hier kommt die Entropie ins Spiel. Schreibt man die Entropieänderung des gesamten Universums ΔS_{Univ} als Summe der Entropieänderungen

des Systems ΔS_{Syst} und der Umgebung (Rest des Universums) ΔS_{Umg} , so gilt für reversible Prozesse:

$$\Delta S_{\text{univ}} = \Delta S_{\text{Syst}} + \Delta S_{\text{Umg}} = 0$$

Reversibel ist ein Prozess jedoch nur, wenn das System mit der Umgebung ständig im Gleichgewicht ist, alle Prozesse also in unendlich kleinen Schritten ablaufen [„was philosophisch gesehen unmöglich ist“ = (Anmerkung von N. W.)]. Praktisch bedeutet dies, dass die Änderungen unendlich langsam ablaufen müssten, wenngleich dieser Satz im "thermodynamischen Sinne" nicht ganz korrekt ist, da hier die Zeit ins Spiel gebracht wird. Die Tasse fällt und zerbricht jedoch plötzlich, das ist also ein irreversibler, nicht mehr rückgängig zu machender Prozess. Hier gilt:

$$\Delta S_{\text{univ}} = \Delta S_{\text{Syst}} + \Delta S_{\text{Umg}} > 0$$

Insgesamt gilt also für die gesamte Entropie im Universum bei allen Prozesse (reversibel und irreversibel):

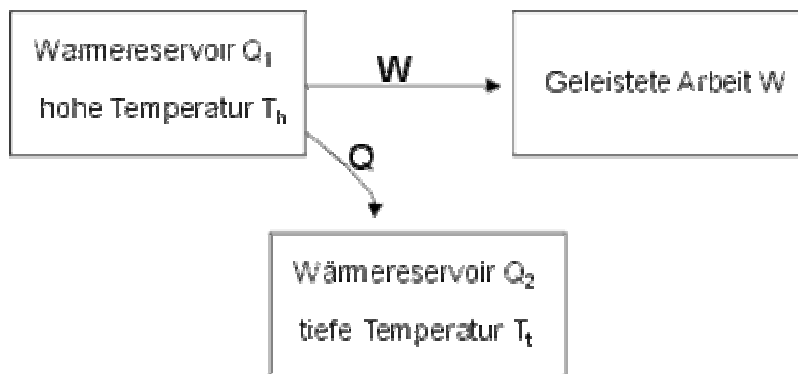
$$\Delta S_{\text{univ}} \geq 0$$

Entropie kann im Universum nur erzeugt, aber nie vernichtet werden. Dies unterscheidet sie von der Energie, die weder erzeugt noch vernichtet werden kann.

Am Ende des Universums

Nicht nur durch [Douglas Adams](#) wissen wir, was uns am Ende des Universums bevorsteht. Auch die Thermodynamik macht hier eine Aussage: **Das Ende des Universums ist ein Zustand maximaler Entropie, der sogenannte "Wärmethod"** (Hervorhebung Nr. 3 von N. W.).

Aber der zweite Hauptsatz hat noch andere Konsequenzen als den Wärmethod des Universums und das Flugverbot für Kaffeetassen. Eine der wichtigsten ist die Unmöglichkeit, eine Wärmekraftmaschine (Heizkraftwerk, Auto, Kühlschrank, ...) zu bauen, die nichts anderes macht, als Wärme in Arbeit umzuwandeln. Bei der Umwandlung von Wärme Q in Arbeit W muss vielmehr immer ein Teil der Wärme - und damit auch Entropie - an ein kälteres Reservoir abgegeben werden. Kälter meint hier kälter als das System, das die Arbeit leistet.



Entropie, was bist du?

Bisher können wir uns unter der Entropie noch nichts Anschauliches vorstellen. Hier hilft die statistische Interpretation der Thermodynamik, die die Entropie als Unordnungsgrad interpretiert. Damit erklärt sich der **Wärmethod des Universums als ein Zustand maximaler Unordnung, bei dem alle Materie gleichmäßig im Raum verteilt ist** (Hervorhebung Nr. 4 von N. W.). Und auch unser Kaffeetassen-Problem wird anschaulich: Kaffee in der Tasse und Tasse auf dem Schreibtisch: ein ordentlicher Zustand. Kaffee auf dem Boden, Tasse kaputt: Unordnung herrscht.

Damit nun die Tasse wieder auf den Tisch fliegt, müssten alle Atome im Kaffee und in der Tasse ihre ungeordnete Wärmebewegung aufgeben, sich in eine bestimmte Richtung bewegen, sich zur Tasse mit Kaffee zusammensetzen und dann noch auf den Schreibtisch fliegen. Sehr, sehr unwahrscheinlich.

Was hat das alles mit Quantenmechanik zu tun?

Die Thermodynamik ist mit der Quantenmechanik nicht nur vereinbar, sondern sogar kombinierbar. Eine eigene Theorie, die statistische Thermodynamik, berechnet die Eigenschaften makroskopischer Systeme aus den mikroskopischen Eigenschaften der einzelnen Teilchen. Zentraler Begriff ist hier die Zustandssumme, also die Summe über alle möglichen quantenmechanischen Eigenenergien E_j eines Systems:

Bestrebens der Materie, Energie zu werden; oder anders gesagt: Alles, was eine autozentrisch gerichtete Grenze hat: wärmer ist als etwas anderes, größer, schneller, d. h. sich in einem Zustand befindet, der aus thermodynamischer Sicht eine größere Differenz zum Ruhepunkt (Nullpunkt auf einer Skala: der Temperatur, der Ausdehnung, Geschwindigkeit ...) aufweist, neigt zum Verlust dieser Abweichung durch Angleichung an den Zustand der Anregungslosigkeit. – Dies gilt, weil jegliche Form Ausdruck von Individualität und diese eine Abweichung vom

$$Z = \sum_j e^{-\frac{E_j}{kT}}$$

Aus dieser Zustandssumme Z können prinzipiell alle anderen thermodynamischen Größen wie die Energie oder Entropie berechnet werden.

Gar keine quantenmechanischen Besonderheiten in der Thermodynamik?

Doch! Dies zeigt ein vor kurzem vorgestelltes theoretisches Modell des Physikers Marlan O. Scully [1] von der Texas A&M University. Erinnern wir uns nochmals an die weiter oben beschriebene Wärmekraftmaschine. Der theoretisch bestmögliche Wirkungsgrad einer Wärmekraftmaschine kann als Konsequenz des zweiten Hauptsatzes wie folgt angegeben werden:

$$\eta = 1 - \frac{T_t}{T_h}$$

Der Wirkungsgrad ist nur durch den Temperaturunterschied zwischen heißem und kaltem Reservoir bestimmt. Ein einzelnes isoliertes Wärmereservoir kann also nie Arbeit leisten, es muss immer ein Teil der Wärme an ein kälteres Reservoir abgeführt werden. **Wenn beide Wärmereservoirs (sic!) auf gleicher Temperatur sind, ist der Wirkungsgrad null** (Hervorhebung Nr. 5 von N. W.).

Scully stellte nun einen theoretischen Ansatz vor, der dieses sogenannte "Carnot-Limit" brechen könnte: Der vorgestellte reversible und geschlossene Prozess arbeitet effizienter als nach Carnot erlaubt. Seine "Photonen Dampfmaschine" kann unter Ausnutzung der quantenmechanischen Kohärenz Arbeit aus einem *einzigem* Wärmereservoir entnehmen. Die Rolle des Dampfes übernehmen hier Photonen, das Wärmereservoir besteht aus heißen Atomen, die über Emissions- und Absorptionsprozesse Energie mit den Photonen austauschen. Wenn in den heißen Atomen Quantenkohärenz erzeugt wird, kann die die Photonenstrahlung ("Dampf") charakterisierende Temperatur T_p von T_h verschieden sein. Daher kann auch im Fall $T_h = T_t$, also aus nur *einem* Wärmereservoir, Arbeit geleistet werden.

Und der zweite Hauptsatz?

Der gilt nach wie vor, auch in der Quantenmechanik. Das Experiment verletzt die Gültigkeit nicht, da die Erzeugung der Kohärenz extra Energie- und Entropie kostet. Die ganze Entropie des Systems steigt also auch bei einer Photonendampfmaschine. Das besondere ist hier nur, dass Arbeit von einem einzigen Wärmereservoir geleistet wird.

Damit wäre es aber durchaus denkbar, dass eine Quanten-Wärmekraftmaschine eines Tages als "Quanten-Nachbrenner" die Effizienz von Verbrennungsmotoren erhöht.

Günter Sturm

Literatur:

[1] "Extracting Work from a Single Heat Bath via Vanishing Quantum Coherence", Marlan O. Scully, M. Suhail Zubairy, Girish S. Agarwal, Herbert Walther, *Science* 299, 862-864 (2003). Sie können auch eine [PDF-Version](#) dieses Artikels abrufen.

© 2003 ScienceUp Sturm und Bomfleur GbR, Alle Rechte vorbehalten. Nichtkommerzieller Nachdruck und Wiedergabe gestattet bei Quellenangabe ScienceUp Sturm und Bomfleur GbR, www.ScienceUp.de

[Zugriff: 12. Oktober 2005]

Nichtsein ist. Diese philosophische Deutung möchte ich gerne durch das mehr in der Biologie verwendete Modell vom Leben in Gemeinschaft (symbiotisches) als rhythmischer Entropie und Negentropie eines jeden Organismus' ergänzen und dabei die These aufstellen, daß zwischen anorganischer und organischer Natur nicht allein ebenso dieser Rhythmus wirkt wie zwischen einzelnen Organismen bzw. einem solchen Organismus und einer Population, in welche jeder eingefügt ist, sondern daß erstens die belebte Natur eine Höherentwicklung der unbelebten und zweitens das Geistige als solches eine Metabasis dieses Supremierens sowie drittens jede Verwirklichung desselben als Gedanke, Theorie, Sprache, Kultur ... den höchstmöglichen negentropischen Zustand, besser die "lebendigste" Form von Sein ist.

Der Kenner (a) der stoischen Ontologie und mancher Freund (b) mystischer Schriften des 16. und 17. Jahrhunderts überwiegend aus Deutschland bzw. (c) religiöser Abhandlungen aus dem asiatischen Raum seit Menschengedenken bis auf unsere Tage sowie (d) der zahlreichen, meist überzeugenden Vorschläge namhafter Naturwissenschaftler, die mitunter blamablen Probleme, welche sich aus dem Festhalten an einem seit fast einem Jahrhundert grundlegend infragegestellten mechanistischen Weltbild ergeben, durch einen Paradigmenwechsel zu einer holistischen Sicht des Seins zu überwinden, wird wissen, daß alles hier Gesagte nicht Vortrag, sondern Nachtrag ist – umso nötiger jedoch, als (a) jene aus ethischer Sicht für alle Menschen so wichtige Ontopsychologie mit der Aufklärung alle Berechtigung verloren zu haben schien und seitdem allein Fachleuten bekannt ist sowie eine historische Nischenexistenz als philosophische Schule der vorkopernikanischen Zeit führt; (b und c) dann weil all das uns gänzlich fremd geworden zu sein scheint, worin Mystiker und Yogis sich zu Hause wußten bzw. wissen und worauf sie uns in geheimnisvoller Sprache hinweisen als dem Wichtigeren, das wir nur deshalb nicht sähen, hörten, röchen, nicht erkannten, weil *wir* nicht hinreichten, nicht aber, weil es nicht an uns heranreichte, denn es sei omnipräsent, aber nur mit umgekehrten Augen zu sehen, so daß wir immer häufiger uns gegenüber Kunstwerken aus allen Zeiten als Barbaren aufführen; (d) endlich damit die vielen Versuche jener alternativ denkenden Naturwissenschaftler, das Naheliegende und Einfache eines holistischen Weltbildes durch didaktische Verfremdung der Unerkennbarkeit aus Gewohnheit zu entreißen und uns Wege zu eröffnen, ganzheitlich zu fühlen, zu denken und zu handeln, erfolgreicher werden können.

Bedenken wir zunächst die von mir hervorgehobenen Thesen des Aufsatzes Günter Sturms, um zu erkennen, weshalb Organismen sich anders verhalten als Unbelebtes. Die fünf Thesen hier nochmals zur besseren Übersichtlichkeit:

1. Diese Theorie behandelt **die Beziehungen zwischen den makroskopischen Eigenschaften von Systemen.**

Die mikroskopischen¹⁴ betrachtet bei Organismen dann die Biologie und beim Individuum die Psychologie. – Beachtet werden muß, daß es bei Thermodynamik um Beziehungen geht, nicht um die Systeme selbst. Die Schlußfolgerungen beziehen sich auf alle Systeme, insofern sie Beziehungen unterhalten zu den anderen Systemen. Die Beziehungen, welche betrachtet werden, sind gewissermaßen monokategorial fokussiert: Wärme zu Wärme, Geschwindigkeit zu Geschwindigkeit und so weiter. Der Physiker operiert hier also mit einem Systembegriff, der ein Objekt (der Betrachtung) in zweifacher Weise geöffnet weiß, nach innen, insofern das Objekt sich aus Teilen zusammensetzen mag, die koexistieren und kooperieren, und nach außen, nämlich auf andere solche Systeme gerichtet oder aber deren Einfluß ausgesetzt.

Was die mechanistisch denkenden Physiker des 19. Jahrhunderts als sogenannte Thermodynamik ausarbeiteten, mußte im Verlaufe der quantenmechanischen Revolution nicht allein innerhalb der Physik neu bedacht werden, indem das Geschehen zwischen den Systemen nicht länger als Beziehungen im Sinne von Ursachegeber-Wirkungsempfänger verstanden, sondern auf dem Hintergrund der Allgemeingültigkeit für alle Systeme gedeutet wurde. Dabei bediente man sich der Feld-Theorie und wendete die Erkenntnisse astrophysikalisch an.

2. Die Thermodynamik erklärt den **Ablauf aller makroskopischen Phänomene** - bis hin zum Ende des Universums.

Hierdurch ergab sich auch eine doppelte Entgrenzung der Gültigkeit im Sinne der Beschreibung von Eigenschaften, die allen "Gegenständen" der Physik zukommen können und welche ein zeitlich unbefristetes Modell darstellen sollte. Wir müssen uns darüber im klaren werden, daß hier entweder ein sehr großer Irrtum vorliegt, oder aber wir haben es mit einem Symptom für eine hinter aller Beschreibung liegenden faszinierenden Wirklichkeit zu tun, die sich ja bei ihrer un-

¹⁴ Sicher gibt es in der Physik auch eine mikroskopische Anwendung der Thermodynamik und zwar bei der Deutung des Verhaltens isolierter Systeme. Doch liegt hier der klassische Fall experimenteller oder sogar theoretischer Artifizialität vor, welche uns an dieser Stelle nicht weiter interessieren müssen.

geheuren Ausdehnung ins Große wie ins Kleine auf ein und dieselbe Weise verhält. Wenn das nicht wunderbar genannt werden muß?

3. **Das Ende des Universums ist ein Zustand maximaler Entropie, der sogenannte "Wärmetod".**

Wir betreten mit dieser dritten These einen Theorieraum, dessen Eigenschaften nicht mehr geeignet scheinen, Leben zu beschreiben, es sei denn, man betrachtet alles Leben vom Tode her. Zunächst wollen wir jedoch die Frage nach der möglichen Abgrenzung einer biologischen von der physikalischen Sichtweise nutzen, um die dritte These auf lebendige Organismen anzuwenden. Wir erkennen zwischen jedem einzelnen Organismus und seiner Umwelt ein Bestreben nach Ausgleich durch Nahrungsaufnahme (Negentropie) sowie durch Tod (und Verwesung / Entropie). Beide sind einander entgegengesetzt, insofern vermittelt ersterer das Individuum das Andere sich "einverleibt" und durch letzteres seine Individuation wieder verliert. Leben geschieht zunächst vermöge der Behauptung dieser Individuation, deren Verlust wir Tod nennen. Leben ist also dem Tod in dieser grundlegenden Hinsicht gerade entgegengesetzt. Das natürliche Bestreben alles Lebendigen, dürfen wir sagen, ist es, zu leben in genau diesem Sinne: sich vom Tode fernzuhalten. Das unterscheidet Leben als die eigentümliche Äußerung biologischer Organismen von allem Unbelebten. Leben verfolgt also das Prinzip, besagten Wärmetod zu überwinden. Lebendiges widerstrebt diesem thermodynamischen Prinzip ebenso prinzipiell aus sich heraus. Leben ist Sein-wollen, während unbelebtes Sein dem Tod verfällt. Wir haben es hier mit einem so grundlegenden Unterschied zu tun, wie er größer nicht sein könnte: Leben ist sozusagen die Weise, in welcher Organismen ihren Seinswillen äußern; sie streben eo ipso dem Tode entgegen, von ihm weg, suchen ihre Vervollkommnung, wollen alles werden, was ist, statt sich in dieses Andere aufnehmen und von diesem vernichten zu lassen. Leben ist wesentlich Seele. Auf diese letzte These werde ich noch zurückkommen¹⁵.

¹⁵ Diese Thematik berührt mein Aufsatz „Wesen und Ding“, welchen ich seit einiger Zeit vorantreibe und dieses Jahr noch ins Netz einzustellen mir vorgenommen habe.

4. **"Wärmetod" des Universums ist ein Zustand maximaler Unordnung, bei dem alle Materie gleichmäßig im Raum verteilt ist.**

Leben strebt auch nicht nach Unordnung, sondern jeder Organismus will maximale Ordnung durch Homöostase. Es ist dies der Punkt, an welchem wir nicht allein die biologische Dimension dieser Diskussion berücksichtigen sollten, sondern ebenfalls die soziologische und später gar die pädagogische, worauf ich hinauswill. Das Verhaltensziel allein belebter Organismen ist bereits Koexistenz; um wieviel mehr gilt dies für geistbegabte. Diese streben nach Gesellschaft und kultivieren ihr Tun sowie dessen Ergebnisse.

Was der Geist ins Spiel bringt, ist jenes Prinzip allen Lebens, nach Sein zu streben, auf der Stufe des bewußten Miteinanders: des $\sigma\upsilon\mu\beta\iota\omicron\tau\epsilon\iota\nu$. Wir verstehen nun, weshalb es nicht ausreicht, den Menschen ein geselliges Wesen zu nennen; das sind die meisten Tiere auch. Der Mensch ist ein gesellschaftliches Wesen.

5. **Wenn beide Wärmereservoirs auf gleicher Temperatur sind, ist der Wirkungsgrad null.**

Für mich ist diese fünfte These der Punkt, an welchem sich eine Übertragung des Vorgebrachten in eine pädagogische und von dort in eine didaktische Theoriedimension lohnt. Es hat sich gezeigt, daß es falsch ist, den Zögling nicht zu fordern, und ebenso falsch ist es, in der Schule äußerlich nicht zu differenzieren, denn in beiden Fällen werden das Geistprinzip verletzt und der zu Erziehende der Absorption durch seine Umwelt ausgesetzt mit dem Ergebnis, daß nicht etwa die Schwächeren von den Stärkeren unterstützt, durch diese gebildet worden sein werden, sondern es verhält sich gar umgekehrt; und das bedeutet: alles Geistige dem Schicksal des Materiellen, des Unbelebten aussetzen. Im Grunde ist dies also im wahrsten Sinne des Wortes "pervers", verkehrt herum.

Die löbliche Absicht der Entgrenzung, welche in der Pädagogik angeführt wird, ist im Grunde gedankliche Frucht eines Irrtums: Die Verpflichtung des Menschen zum Miteinander darf gerade nicht Unterpfand einer Versklavung des Geistes durch die Materie werden. Nichts anderes als eine solche ist aber de facto und eo ipso das unheilvolle (weiße) Rauschen hinter der Demokratisierung der Sitten und der Nivellierung aller Differenzen im Bildungswesen mit dem Ziel der Öffnung von allem für alle, deren Erträge ungenießbar sind: nicht Gleichstellung, sondern angebliche Gleichheit, nicht Anstrengung, Selbstvertrauen und Verantwortungs-

bereitschaft, sondern Abhängigkeit, Anmaßung und gegenseitige Unterdrückung aus Verlegenheit oder aus Boshaftigkeit, nicht Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, sondern blamabelste Unwissenheit sowie Verlust noch des Geringsten auch der kulturellen Habitate.

III.

Ich komme auf die Absicht zurück, im Durchdenken des thermodynamischen Beschreibungsmodells und durch eine abgrenzende Betrachtung von Leben als Geist im Ausgang von biologischen Überlegungen zu erklären, unter welchen Umständen Gesellschaft und Kultur kollabieren *müssen*. Es hat sich gezeigt, daß dies genau dann der Fall sein muß, wenn in beiden der Bildungstrieb ausgesetzt wird und das Prinzip materieller Schwerkraft zur Herrschaft kommt. Dies kann geschehen durch:

- den Verlust (a) des Interesses an einer aktiven Auseinandersetzung mit der eigenen geschichtlichen Vergangenheit sowie (b) des Strebens nach Leistung und Überlegenheit über die Natur, aber auch durch
- Übertreibung in all diesem: durch fehlende Bereitschaft, Neuerwachsen(d)es zu entdecken und zuzulassen; durch Verdrängungswettbewerb, also Dominanz durch Unterdrückung, grundlegender noch: durch Selbstsucht statt symbiotischen Wirtschaftens und Lebens miteinander sowie gemeinsam auf das Ziel der nachhaltigen Herrschaft des Geistes bzw. des Geistigen über das Materielle, des Lebens über den Tod hin.

Exkurs

Der Biologe Rupert Sheldrake¹⁶ erarbeitet seit über zwei Jahrzehnten ein spirituellistisch-holistisches Modell der Natur. Mit aufsehenerregenden Experimenten beschrieb der Antagonist eines „mechanistischen Weltbildes“ überzeugend kausale wie akusale Konnektion zwischen Materie und Geist. Diese erfolgen über „morphische (morphic) Resonanz (resonance)“, dem „Gedächtnis (memory) der Natur (nature)“, und wirken auf „morphische (morphic) Felder (fields)“: „morphogenetische“ (morphogenetic) der Natur, Verhaltensfelder (behavioural) und mentale (mental) Felder.

„Sie enthalten ein Gedächtnis, das durch Eigenresonanz einer morphischen Einheit mit ihrer eigenen Vergangenheit oder durch Resonanz mit den morphischen Feldern aller früheren Systeme ähnlicher Art gegeben ist. Dieses Gedächtnis ist kumulativ. Je häufiger ein bestimmtes Aktivitätsmuster sich wiederholt, desto mehr wird es zur Gewohnheit oder zum Habitus.“¹⁷

„Kumulativ“ meint tendenziös: reproduktiv wie degenerativ, je nach Ausgangszustand. Das Modell beschreibt Gesetzmäßigkeiten bei der Entwicklung in Natur und Kultur - ohne Unumkehrbarkeit (Teleologie)¹⁸ anzunehmen. Im letzten Kapitel des genannten Werkes (Anm. 17) mit der Überschrift *Das Geheimnis des Schöpferischen* erklärt Sheldrake Evolvierung alles Natürlichen als Akt des συμπαθεῖν (Mitleiden) und überwindet im terminologischen Rückgang auf die pythagoreische Sphärenharmonie den Dualismus von actio und passio (Thomas v. Aquino) bzw. δυνατότης (Möglichkeit) und ενεργεῖα (Wirklichkeit / Wirksamkeit) in den Naturtheorien seit Aristoteles' Entelechie-Gedanken.

Bivertikale Prägung jeweils alles Materiellen bzw. Geistigen sowie wechselseitig – diese These erklärt die Aussichtslosigkeit eines Kampfes weniger gegen viele zur Rettung der Kultur bzw. der Natur und weist den Weg in den allein wirksamen Habitus: das Gute verstärken, das Böse entlarven.

¹⁶ S. www.sheldrake.org.

¹⁷ Rupert Sheldrake: *Das Gedächtnis der Natur. Das Geheimnis der Entstehung der Formen in der Natur*. Bern, München, Wien 2003¹¹, S. 383. Engl. Originalausgabe: *The Presence of the Past*. New York 1988.

¹⁸ Ebda. (dt.) S. 377.