

Gaia: Mutter Erde ist ein Lebewesen und Amazonien eines ihrer wichtigsten Organe - Aus den Arbeiten von James Lovelock

Michael Rückert

Heimatplanet Erde

Astronauten, die zum ersten Mal die Erde aus dem Weltraum erblickten, waren oft minutenlang sprachlos, so daß die Bodenstation schon an einen schlimmen Zwischenfall glaubte. Ihre spontanen Äußerungen können als mystisch bezeichnet werden. Hier zwei Zitate /1/:

A. Warden: "Jetzt weiß ich, warum ich hier bin. Nicht um den Mond aus großer Nähe zu sehen, sondern um zurückzublicken auf unser Heim, die Erde (griech: Oikos = Heim, daher der Name Ökologie)."

James Irwin: "Die Erde, dieses schöne, warme, lebende Objekt, sieht so zerbrechlich, so zart aus, als ob es zerkrümelt würde, wenn man es mit dem Finger anstöße. Ein solcher Anblick muß einen Menschen einfach verändern, muß bewirken, daß es die göttliche Schöpfung und die Liebe Gottes dankbar anerkennt."

Wir haben die tropischen und subtropischen Regenwälder Brasiliens nicht aus 200 km Höhe, sondern nur vom Flugzeug aus 10 km Höhe gesehen. Dieser Blick und ein Tagesausflug auf einem Mündungsarm des Amazonas bei Belém vertieften meinen Eindruck, daß diese Gebiete ein wertvolles und schützenswertes Geschenk an die Menschheit sind. Die Gaia-Theorie von James Lovelock kam mir spontan wieder in den Sinne, mit der ich mich vor einigen Jahren etwas intensiver beschäftigt hatte. Dieser britische Wissenschaftler zieht Parallelen zwischen den Lebewesen Mensch und Erde und auch zwischen deren Krankheiten. Er kommt zu dem Schluß, daß so manches, das wir als sehr gefährlich für die Erde einschätzen, in Wirklichkeit gar nicht so schlimm ist, und umgekehrt so manches, das die heutige Wissenschaft als harmlos einstuft, sich für die Erde als Lebewesen tödlich erweisen könnte. Ich möchte daher mit Blick auf Amazonien hier einen kurzen Aufriß von Lovelocks Ideen geben.

James Lovelock und seine Gaia- Theorie

In der Abgeschiedenheit des Südwestens von England, nicht im Strom der "Mainstream-Wissenschaft" schwimmend und auch nicht mehr vom Big Science finanziert erforscht der jetzt 75 Jahre alte britische Physiker James Lovelock seit Jahrzehnten die Erdatmosphäre /2/.

Als Wissenschaftler untersuchte der diplomierte Chemiker mit Dokortiteln in Medizin und Biophysik ein breites Spektrum unterschiedlichster Probleme - vom Schnupfen über Fettstoffe in Zellmembranen bis hin zu den globalen Kreisläufen lebenswichtiger Elemente, für die er das Wort "Geophysiologie" prägte.

Als Erfinder höchst präziser Spurengas- Meßgeräte machte er sich erst einen Namen und dann - mit heute rund 30 Patenten - finanziell unabhängig. Seine Detektoren lieferten 1959 die ersten Hinweise auf die weltweite Vergiftung der Umwelt mit dem Insektizid DDT (heute übrigens erkannt als der Hauptgrund für den dramatischen Rückgang der Zeugungsfähigkeit

von Männern und für das Anwachsen von Mißbildungen männlicher Genitale¹). Er wies Anfang der siebziger Jahre als erster die globale Verbreitung der Fluorkohlenwasserstoffe in der Luft nach - eine Entdeckung, die zur Theorie vom Abbau der Ozonschicht durch Spraydosen-Treibgase und anderer Schadstoffe führte.

Als freier Forscher wurde er Mitglied der ehrwürdigen Londoner Royal Society.

Als Autor von rund 200 wissenschaftlichen Artikeln und mehreren populären Büchern /3,4/ besitzt Lovelock die seltene Gabe, auch für Laien verständlich - ja phantasievoll und witzig schreiben zu können. Dabei entwickelte er seine ungewöhnliche Gaia Theorie.

Gaia, griechische Erdgöttin

Gaia, der Name der griechischen Erdgöttin ist durch Lovelock zum Synonym für die Erde als lebender Organismus geworden. Gaia (daher die Namen Geographie, Geologie etc.) war eine sanfte, weibliche, hegende Gottheit, wie wir sie auch in anderen Frühreligionen finden, aber zugleich unnachtsichtig mit allen, die nicht in Einklang mit der Erde lebten.

Gaia wurde nach dem Chaos geboren, zeugte mit Uranos die Titanen und Zyklopen. Ihrer Tochter Demeter, der Göttin der Feldfrüchte, galt der Kult von Eleusis, bei dem zigtausende Menschen der Antike u.a. wahrscheinlich mit Hilfe von LSD-haltigen Substanzen aus dem Mutterkorn ihre Einweihung erhielten. Über Inhalt der Zeremonie waren sie zu lebenslangem Schweigen verpflichtet, so daß wir bis heute fast nichts darüber wissen.

Lovelock wurde übrigens auf den Namen Gaia gebracht durch seinen Nachbarn, den Literaturnobelpreisträger William Golding (Autor des Buches "Herr der Fliegen").

Die Heilkunde für das Lebewesen Erde

Auf dem Cover eines Buchs von Lovelock /3/² heißt es: "Die Erdkugel ist kein gigantischer toter Felsbrocken, der von lebenden Organismen bevölkert wird. Der ganze Planet selbst ist vielmehr ein riesiger lebender Organismus." Dies ist die zentrale These von James Lovelocks heute weltweit diskutierten Theorie. Doch wenn Gaia, die Erde, ein Lebewesen ist, wie steht es dann um dessen Gesundheit? Lovelock unterzieht Gaia einer Überprüfung auf Herz und Nieren, und kommt zu einer Diagnose, die uns alle angeht.

Es besteht kein Mangel an weltweiten Symptomen für die Erkrankung der Erde: die Nuklearwinter-Erkältung, das Treibhausfieber, das Sauerregen-Bauchweh und die Ozonflecken. Natürlich sind das reale Probleme, aber wie bei der gewöhnlichen Hypochondrie³ wissen wir nicht, ob solche Symptome Vorboten des Unheils oder harmlose Kinderkrankheiten sind.

Durch das unaufhörliche Wirken des Lebens sind die Bedingungen auf der Erde seit fast 4 Mrd. Jahren so geblieben, daß Leben existieren kann. Jede Spezies, welche die Umwelt schädigt und sie dadurch für ihre Nachkommen unbewohnbar macht, wird schließlich ebenso

¹ WDR- Wissenschaftssendung „Quarks und Co“ von Anfang April 94 mit dem Titel „Attacke auf die Männlichkeit“. Pestizide und Komponenten der Kunststoffherstellung wirken auf das Hormonsystem wie Östrogene. Interessant ist die Symbolik: Zur Eindämmung des Parasiten Mensch greift die Erde seine männliche Seite an, die derzeit krankhaft dominant ist.

² Weitere Passagen dieses Aufsatzes sind teilweise wörtlich diesem Buch entnommen.

³ Hypochondrie (griech.): ängstliche Beobachtung des eigenen Gesundheitszustandes und Neigung, Krankheiten an sich festzustellen, die gar nicht real sind.

sicher ausgestoßen wie jene schwächeren Exemplare einer Spezies, die den "Fitnessstest" der Evolution nicht bestehen.

Lovelock stellte bei seinen Untersuchungen fest, daß die Erde aus ähnlichen Bestandteilen aufgebaut ist wie der menschliche Körper: Nervengeflecht, Organe, Lungen etc. Das Zusammenspiel der Bausteine ist allerdings so kompliziert, daß wir es nie vollständig erforschen werden. Auch dürfte es schwierig sein, die wirklichen empfindlichen Stellen von Mutter Erde ausfindig zu machen. Offensichtlich schaden ihr manche Verschmutzungen und Verletzungen, die wir ihr zumuten und die wir für gravierend halten, weit weniger als angenommen; andere, von uns weniger ernst genommene, könnten für sie tödlich sein. Betrachten wir die Erde ähnlich wie es die mechanistische Schulmedizin tut, so können uns erhebliche Fehler unterlaufen, ähnlich wie dies bei vielen Krankheiten des Menschen geschieht /5/.

Um dieses Gesamtsystem Erde-Lebewesen zu erfassen, müßte die Wissenschaft eine Art Vogelperspektive und eine Gesamtschau entwickeln. Leider betrachten die meisten Wissenschaftler die Erde weiterhin durch die zersplitterte Optik vieler Einzelwissenschaften. Außerdem stürzt sich "Big Science" oft auf populäre Forschungsschwerpunkte, die den Kern der Sache nicht treffen. Beispiele sind kreberzeugende Stoffe der Atmosphäre oder das Ozonloch, die Lovelock beide nicht als so wesentlich erachtet.

Lovelock hat sein Buch der Erdheilkunde ähnlich angelegt wie ein medizinisches Handbuch für Laien, das verständlich sein soll, aber auch die wissenschaftliche Basis der Medizin behandelt und die Körperfunktionen erklärt. Er hat deshalb sein Buch eingeteilt in die Kapitel: Anatomie, Physiologie, Epigenese (Ursprünge und Geschichte des Lebens), Biochemie, Stoffwechsel und Klima - (Temperatur-) Regulation. Kapitel 8 handelt von der Menschenplage, während die Schlußbetrachtung sich der Behandlung und der Zukunft unserer Beziehung zu Gaia widmet.

Erdmanagement

Und hier gleich zu Anfang ein Fazit und eine deutliche Warnung: Allenthalben werden von Wissenschaftlern teilweise abenteuerliche Vorschläge gemacht, Steuerfunktionen der Erde zu übernehmen (z.B. Waldböden kalken). Das Erdmanagement jedoch ist derartig komplex, daß die Menschheit mit ihm total überfordert wäre. Außerdem könnten durch das Drehen an einem Parameter ohne Kenntnis der Gesamtzusammenhänge große Katastrophen ausgelöst werden. Das Management der Erde sollte man schon ihr selbst überlassen.

Der Versuch "Biosphäre-II", eine "Mini-Erde" unter einer Glaskuppel in Arizona zu simulieren, mißlang gründlich. Die VDI-Nachrichten /6/ schreiben: "Der Versuch ist gründlich mißlungen. Es gibt keine bekannte Alternative zum Leben auf der Erde", bekennen ernüchterte US-Wissenschaftler aus dem bisher fünfjährigen Forschungsprojekt „Biosphäre-II“ in der Wüste von Arizona. Die Forscher wollten unter riesigen Glaskuppeln eine Miniatur-Erde schaffen. Der Treibhauskomplex sollte 3800 Pflanzen und Tieren aus sieben irdischen Ökosystemen zur neuen Heimat werden. Doch es gab eine Enttäuschung nach der anderen. Das ökologische Gleichgewicht war nach weniger als 18 Monaten zerstört. Manche Ökologen hatten von Anfang an gewarnt, daß das derzeitige Wissen über die Natur es noch nicht erlaube, einen Lebensraum für Mensch, Tier und Vegetation zu schaffen. "Trotz ihrer Rätsel und Gefahren bleibt die Erde der einzige Raum, der Leben erhalten kann."

Das Fenster des Lebens

Gaia wurde nach, nicht vor oder mit dem Beginn des Lebens geboren. Aber irgendwann einmal begann das Leben, das Fenster für seine Existenz selbst zu stabilisieren und eine Symbiose (zum gegenseitigen Nutzen) mit der Erde einzugehen. Diese Fähigkeit eines Systems, seine Kernparameter trotz Schwankungen der Umweltbedingungen konstant zu halten, wird Homöostase genannt.

Das Fenster des Lebens wird bestimmt durch den Dreiklang aus Humidität (Wasser), Temperatur und Nährstoffen (Mineralien, Salzen...). Aus der Fülle der von Lovelock beschriebenen wissenschaftlichen Details sollen zwei Aspekte herausgegriffen werden: Die Zusammensetzung der Erdatmosphäre und die Klimaregulation.

Die Atmosphäre ist die schützende Haut der Erde

Leben wurde weithin über die Fähigkeit definiert, Nahrung aufzunehmen, ihr Energie zu entziehen, zu wachsen und sich zu vermehren. Unberücksichtigt blieb bisher, daß lebendige Systeme Grenzen haben (Zellwände, Membranen, Haut) und daß sie in der Lage sind, die Konstanz ihres inneren Gefüges zu wahren. Außerdem brauchen sie einen ständigen Energie- und Materieaustausch, um ihre Ganzheit zu wahren. Von den Fähigkeiten: Vermehrung, Stoffwechsel, Evolution, Thermostase, Chemostase und Selbstheilung besitzt die Erde nur die Fähigkeit der Vermehrung nicht (Bäume z.B. können ihre Temperatur nicht konstant halten, ein Bienenstaat kann sich nicht vermehren).

Für die Erde stellt die Atmosphäre eine Art Haut oder Gefieder dar. Die Atmosphäre ist wie eine Zwiebel aufgebaut. Die Thermosphäre, die äußerste Schale zum Weltraum hin, regelt den Wasserstoff- und somit den Wasserverlust der Erde. Die darunterliegende Mesosphäre fängt die harte Strahlung auf und spaltet von sauerstoffhaltigen Molekülen den Sauerstoff ab. Die Stratosphäre bildet die schützende Ozonschicht und baut z.B. Methan ab. In der untersten Schicht, der Troposphäre, geschehen Klima und Wetter.

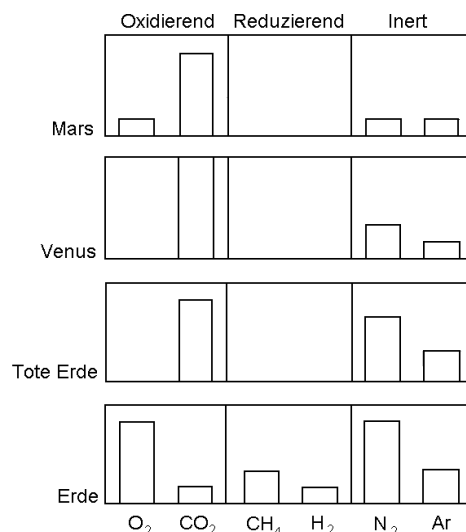


Abb.1: Atmosphären verschiedener Planeten: Nur auf der lebendigen Erde kommen reagierende Gase gleichzeitig miteinander vor

Die Luft der Atmosphäre ist kein Abgas

Gleichgewicht ist am besten als stabiler Zustand zu beschreiben, aus dem keine Energie mehr zu gewinnen ist. Für den Chemiker ist Gleichgewicht so etwas wie Tod, denn der tritt erst ein, wenn alle freie Energie verbraucht ist. Nichts auf der Erde ist in diesem Gleichgewichtszustand.

Bei einem toten Planeten wie beispielsweise dem Mars kann man erwarten, daß die Zusammensetzung der Luft etwa dem entspricht, was man als chemisches Gleichgewicht bezeichnet. Das heißt: Alle aufgrund der Verhältnisse auf diesem Planeten möglichen chemischen Reaktionen zwischen den Gasen hätten bereits stattgefunden und die Luft besäße Ähnlichkeit mit dem, was aus einem Autoauspuff oder Fabrikschlot kommt, ein Gemisch, aus dem keine Energie mehr zu gewinnen ist. Ein Planet, auf dem es biologisches Leben gibt, würde eine ganz andere Atmosphäre haben, weil lebendige Organismen die Luft zwangsläufig als Rohstoffquelle und als Deponie für ihre Abfallprodukte verwenden.

Tabelle 1: Einige chemisch reaktive Gase der Luft

| Gas | Gehalt (%) | Umsatz (Mt) | Größe des Ungleichgewichts | Rückkopplungsfunktion |
|----------------|------------|-------------|----------------------------|---|
| Stickstoff | 79 | 300 | 10^{10} | Luftdruck, Feuereindämmung, Nitratdeponierung im Meer |
| Sauerstoff | 21 | 100.000 | 0 (Bezugsgröße) | Bezugsniveau der Energie |
| Kohlendioxid | 0,03 | 140.000 | 1000 | Photosynthese, Klima |
| Methan | 10^{-4} | 500 | unbestimmt | Ozon und Stickstoff |
| Stickoxide | 10^{-5} | 30 | 10^{13} | Sauerstoff- und Kohlenstoffversorgung der anoxischen Zone |
| Ammoniak | 10^{-6} | 300 | unbestimmt | pH und Stickstoff |
| Dimethylsulfid | 10^{-8} | 70 | unbestimmt | Schwefelkreislauf, Salzstreß, Klima |
| Methylchlorid | 10^{-7} | 10 | unbestimmt | Stratosphären - Ozon |
| Methyljodid | 10^{-10} | 1 | unbestimmt | Jodkreislauf, Klima |

Auf der Erde existieren reaktive Gase wie z.B. Sauerstoff und Methan nebeneinander. Die Erdatmosphäre ist ein unwahrscheinliches und chemisch instabiles Gasgemisch und bleibt doch über lange Zeiträume in seiner Zusammensetzung konstant. Könnte es sein, daß das Leben die Atmosphäre nicht nur gemacht hat, sondern auch reguliert, sie also auf einem für das Leben erforderlichen Niveau konstant hält? Das fragte Lovelock, als er für die NASA die Frage beantworten sollte, ob die Viking-Sonde auf dem Mars Leben erwarten könnte - und richtig voraussagte, daß der Mars ein toter Planet ist.

Warum enthält die Luft genau 21 Prozent Sauerstoff?

Die Atmosphäre der Urerde bestand nur aus Kohlendioxid, Stickstoff und einem geringeren Anteil Methan. Freien Sauerstoff gab es praktisch gar nicht, weil er erst einmal für die Lebewesen wie ein Gift wirkte, allerdings auch die Entfaltungsmöglichkeiten des Lebens ungemein erweitert. Die anfangs bestimmende anorganisch-chemische Reaktion war die Reaktion von Methan und Sauerstoff zu Kohlendioxid und Wasser. Durch Bakterien kamen

organisch-chemische Reaktionen hinzu, die den Sauerstoffgehalt regelten. Folgende Reaktionen laufen ab:

Photosynthese (Pflanzen): Sonnenlicht + Kohlendioxid + Wasser --> Zucker und Sauerstoff

aerobe Reaktion (Tiere): Zucker + Sauerstoff --> Kohlendioxid + Wasser + Körperenergie

anaerob (Gärung): Zucker --> Kohlendioxid + Methan + Körperenergie

Warum blieb der Sauerstoffgehalt der Luft bei 21% stehen und stieg nicht weiter? Lovelock glaubt, der Grund liege in der Brandgefahr. Zwischen Sauerstoffgehalt und Entflammbarkeit herrscht eine enge Beziehung. Unterhalb von 15% brennt nichts. Oberhalb von 25% kommt es zu fürchterlichen Bränden, die alle Wälder zerstören. Die Feuerökologie der Wälder, hauptsächlich die Mischung aus leicht brennbaren Laubhölzern wie Eichen und schwer brennbaren Nadelhölzern wie Eukalyptus, hat den Sauerstoffgehalt über Jahrtausende in den Grenzen zwischen 15 und 25% gehalten.

Wir zittern, wenn wir frieren; was macht die Erde?

Die Körpertemperatur des Menschen wird nicht durch einen verborgenen, auf einen bestimmten Wert eingestellten Sensor im optimalen Bereich (ca. 37°C Kerntemperatur) gehalten, sondern durch eine Art automatischen Konsens zwischen dem Gehirn und den Organen und Systemen des Körpers. Bei zu hoher oder zu niedriger Umgebungstemperatur reagiert unser Körper mit Schwitzen oder Zittern, er verbrennt Nährstoffe oder Fett, reduziert oder vermehrt die Durchblutung der Haut. Wie hält die Erde ihre Temperatur so konstant, daß seit einigen Milliarden Jahren Leben auf ihr existieren kann? Und das, obwohl die Leuchtkraft der Sonne in dieser Zeit um fast ein Viertel zugenommen hat?



Der Energiehaushalt der Erde wird entscheidend bestimmt durch die einfallende Strahlungsleistung der Sonne ("Solarkonstante" = ca. 1,6 KW/m²), aber auch - in den Anfängen der Erdgeschichte war dieser Effekt sehr bedeutend - durch den radioaktiven Zerfall, der das Erdinnere aufheizt, immer noch Magma nach oben treibt und Sedimente durch die Plattentektonik wieder nach unten schiebt. Die Radioaktivität in ihren vielfältigen Formen bis hin zu den Naturreaktoren in Afrika hält Lovelock übrigens für einen ganz entscheidenden Faktor für die Entwicklung des Lebens und das Gleichgewicht von Gaia.

Die drei wichtigsten Effekte für die Temperaturregelung der Erde sind die Albedo, der Treibhauseffekt und die Kühlung durch die Verdunstung von Wasser.

Albedo

Unter Albedo versteht man die Weißheit eines Körpers, d.h. den Anteil der zurückgestrahlten elektromagnetischen Strahlung, hauptsächlich von Licht. Gaia kann diese Größe regeln z.B. durch Gletscher, Eis, Schnee, aber auch durch Wolkenbildung und durch die Vegetation. Besonders die dunklen Nadelwälder erniedrigen durch ihr hohes Absorptionsvermögen die Albedo. Lovelock hatte dazu ein einfaches Computersimulationsmodell entwickelt, das er „Daisyworld“ nannte: Dunkle und helle Gänseblümchen stellen sich in ihrem Bewuchs so ein, daß ihre Umgebungstemperatur gleichbleibt.

Treibhauseffekt

Über den Treibhauseffekt hält die Atmosphäre die Erde warm. Ohne die natürlichen Treibhausgase wäre es an der Oberfläche recht frisch, durchschnittlich knapp - 20°C. Nach dem Wien'schen Verschiebungsgesetz strahlt die Erde ihre Energie in einer Wellenlänge ab, die ca. zwanzigmal größer ist als die des einfallenden Sonnenlichts. In diesem Infrarotbereich nun absorbieren die Treibhausgase besonders viel Strahlungsenergie, die dadurch nicht in den Weltraum entweichen kann. Die wichtigsten Treibhausgase sind (Effektivität bei der Erwärmung ist in Klammern angegeben): Kohlendioxid (1), Methan (25), FCKW (Frigen12: 10.000), Stickstoffdioxid (150). Der Methanproduktion aus Bakterien, aus Reisfeldern aber auch aus Rinder- und Menschendärmen (bis zu 30 l /Tag) mißt Lovelock eine besonders große Bedeutung bei.

Schwitzen

Die Kühlung durch Schwitzen ist der komplexeste Effekt. Am Anfang ihrer 5 Milliarden Jahre alten Geschichte entwickelte sich die Erde ausschließlich nach den Gesetzen der Physik und Chemie. Wasser wurde durch Vulkanismus reduziert, der freiwerdende Wasserstoff entwich in den Weltraum. Die Erde wäre mit der Zeit ausgetrocknet. Dann entstand Leben. Durch Wasser wurde es möglich, und ohne Leben wäre die Erde jetzt trocken. Das Lebendige hielt Wasserstoff und somit Wasser auf zweierlei Arten fest: Durch Bindung an Schwefel zu Schwefelwasserstoffen und durch Bindung des Wasserstoffs an den durch Photosynthese freiwerdenden Sauerstoff zu Wasser.

Die verbreitete Ansicht, daß Wolken einfach aus Wasserdampf kondensieren, ist falsch. Wolken bilden sich, wo Kondensationskeime sind - winzige hygroskopische Tröpfchen oder Teilchen, die häufig die Oxidationsprodukte von Schwefelverbindungen sind, die hauptsächlich von Meeresalgen freigesetzt werden. Niedrige dichte Wolken kühlen eher, weil sie einfallendes Sonnenlicht reflektieren; hohe dünne Wolken wärmen, weil sie abstrahlende Wärme zur Erde zurückreflektieren. Insgesamt wirkt die Wolkendecke vermutlich kühlend.

Die schlimmsten Feinde der Erde: Autos, Rinder und Motorsägen

Obwohl wir uns derzeit noch im tiefsten Unwissen über die Erde befinden, erlauben die Forschungen Lovelocks drei tödliche Dinge für die Erde auszumachen: Autos, Rinder und Motorsägen. Dies steht ganz im Gegensatz zu der veröffentlichten Meinung und weiten Teilen der professionellen Wissenschaft, die die Radioaktivität der Kernenergie, den Ozonschwund und Chemikalien wie Dioxine und PCB als schlimmste Umweltgifte deklarieren. Vielleicht nur deshalb, weil sie leicht zu messen sind?

Wieso Autos, Rinder und Motorsägen? Alle drei vernichten Naturland und erzeugen Treibhausgase. Sie verhindern so eine ausreichende Kühlung der Erde. Für die Rinderzucht in Südamerika wird Regenwald abgeholzt. Abgesehen von der Tatsache, daß man zwanzigmal soviel Land braucht, um Rindfleisch zu erzeugen wie für die entsprechende Menge Pflanzennahrung, vernichten wir mit einem Hektar Regenwald Kühlleistung.

Der Wert der Regenwälder

Lovelock schreibt: „Die brasilianische Regierung bat einst Wissenschaftler, sie sollten den Wert der Amazonaswälder für die Sauerstoffproduktion der Erde berechnen“. Der Regierungssprecher meinte, daß ohne den Sauerstoff, den die Bäume produzierten, Treibstoffe wie Kohle und Erdöl wertlos wären. Für den Export dieses wesentlichen Gases sollte eine Art Steuer erhoben werden. Das war eine gute Idee, doch leider zeigten die Berechnungen, daß die Nettoproduktion von Sauerstoff praktisch gleich Null war. Die Tiere und die Mikroorganismen der Wälder brauchen fast allen Sauerstoff auf, den die Bäume produzieren.

Amazonien ist als Sauerstoffproduzent vielleicht nicht viel wert und entfernt vielleicht auch nicht viel Kohlendioxid aus der Luft. Die Landschaft ist aber ein wundervolles Kühlhaus, nicht nur für sich selbst, sondern für die ganze Welt, weil sie die Erwärmung aufgrund des Treibhauseffekts bis zu einem gewissen Grad auffangen kann. Haben die Wälder einen schätzbaren ökonomischen Wert als regionale oder gar globale Klimaanlage?

Ein Weg zur Abschätzung dieses Werts bestünde darin, die jährlichen Energiekosten zu berechnen, die notwendig wären, um denselben Kühleffekt zu erreichen. Wenn die Wolken, die durch den Wald entstehen, die eingestrahelte Sonnenenergie nur um 1 Prozent verringern, dann bräuhete man pro Hektar einen Kühlschranks mit einer Leistung von 6 Kilowatt. Die Energie dazu - höchsten Wirkungsgrad vorausgesetzt, Kapitalkosten beiseite gelassen - würde pro Jahr 1300 Dollar kosten. Wie kann man diesen Wert mit dem vergleichen, den gerodetes Land für die Rinderzucht besitzt?

Ein Hektar abgeholzten Regenwaldes liefert jährlich Fleisch für ungefähr 1850 Hamburger. Dieses Fleisch kostet an Ort und Stelle nicht mehr als 40 Dollar, und dieser Ertrag ergibt sich auch nur in den ersten, wenigen Jahren, da eine Rinderzucht überhaupt möglich ist. Das Land verarmt nämlich schnell zu Gestrüpp oder Wüste und ist dann nicht mehr für die Rinderhaltung brauchbar. Wenn Sie das nächste Mal einen Hamburger essen, so denken Sie daran, daß er mindestens 65 Dollar kosten müßte, denn durch die 5 Quadratmeter Land, die für dessen Produktion notwendig sind, verliert die Welt Kühlleistung in dieser Höhe. Auf dieser Grundlage besitzt Amazonien für die ganze Welt einen Kühlwert von ungefähr 150 Billionen Dollar / Jahr.

Diese Schätzung ist aber insgesamt viel zu niedrig. Die Regenwälder sind die Heimat für viele Lebewesen und ermöglichen das Überleben einer Milliarde Menschen. Diese Wälder sind mehr wert als alles, was wir bisher auf der Welt besessen haben. Wie die Liebe selbst sind sie so wertvoll, daß wir sie für gegeben erachten.

Computersimulationen ^{7/} auf der Basis von Satellitenaufnahmen zeigen, daß die CO₂ - Absorption durch die Vegetation der Wälder, insbesondere der Regenwälder, mehr als überkompensiert wird durch die Produktion dieses Treibhausgases, wenn die Bodenbakterien organisches Material zersetzen. Die zunehmende globale Erwärmung könnte die Bodenbakterien weiter aktivieren - ein fataler positiver Rückkopplungseffekt. Andere Computersimulationen zeigen, daß für den Fall, daß ganz Amazonien zu Weideland gemacht wäre, die Durchschnittstemperatur über diesem Gebiet um 2,5 Grad steigen und die

Niederschlagsmenge um 1/4 abnehmen würde. Der Regenwald könnte unter diesen Bedingungen nie mehr nachwachsen /8/.

Weitere Beispiele für die Intelligenz von Gaia

In den tropischen Regenwäldern entstehen 2/3 aller Blitze. Sie erzeugen im Atmosphärenkondensator eine stehende Welle mit 40.000 km Wellenlänge. Diese "Schumann-Resonanz" ist für die Lebensfähigkeit der Erde und auch von uns Menschen von großer Bedeutung. Messungen haben gezeigt /9/, daß eine Erwärmung der Luftmassen von 25 auf 27°C die Menge der Blitze um einen Faktor 100 nach oben treibt. Über die Messung der durch die weltweit ca. 30 Blitze pro Sekunde erzeugten magnetischen Feldstärke kann man auf die mittlere Globaltemperatur schließen und hat so ein genaues "Fieberthermometer" für die Erde.

Seit längerem weiß man, daß durch Höhenwinde Sahara-Staub nach Amazonien getragen wird und dort als "Dünger" wirkt. Ein weiterer Beweis für die "Intelligenz" der Erde.

Die Menschenplage

Die Menschen auf der Erde mögen zwar als Individuen intelligent sein, als soziale Kollektive verhalten sie sich jedoch derzeit flegelhaft und ignorant. Sie sind wie krankheitsauslösende Mikroorganismen oder neoplastische Krebszellen. Wie bei einer Krankheit des Menschen gibt es vier Möglichkeiten: Zerstörung des Krankheitserregers, chronische Infektion, Zerstörung des Wirts und Symbiose, also eine Beziehung zwischen Wirt und Eindringling zu beiderlei Nutzen.

Wie wird die schlimmste Krankheit von Gaia, die Überbevölkerung durch den Menschen, enden? Als intelligente Wesen kennen wir die Risiken eines Mißgriffs sowie den dauernden Nutzen einer Symbiose. Doch wird es gelingen?

Lovelock hofft, daß die Menschheit vom Pol der totalen Ichbezogenheit, in dem wir uns befinden, herauskommt und ein weltumspannendes Wir - Bewußtsein entwickelt. Er glaubt, daß wir letztendlich eine verantwortungsbewußte Art sind. Unser Problem sei nur, daß wir anfangs verwirrt und insgesamt langsam reagieren.

Man könnte Lovelock in die Ecke des grünen Spinners oder Naturschwärmers stellen. Weit gefehlt! Dazu ist er ein durch und durch renommierter Wissenschaftler. Ohne die Industrie, so meint er, wäre die Menschheit nicht überlebensfähig; diese Industrie muß allerdings reformiert werden. Das Einschlagen der Grünen auf eben diese Industrie lenkt nur vom eigentlichen Problem ab.

Glaube und Ehrfurcht wieder lernen

Für die Griechen war unsere Erde das göttliche Wesen Gaia, und es hatte für sie alle Eigenschaften eines Lebewesens. Wenn man es achtete, belohnte es, wenn man es ärgerte, schlug es zurück.

Wenn wir Mutter Erde schon nicht verstehen können, so müssen wir wenigstens Ehrfurcht vor ihr haben und sie immer als Lebewesen achten, das uns belohnt, wenn wir es lieben, und das zurückschlägt, wenn wir ihm schaden.

Neben dem "Vater unser, der Du bist im Himmel" gibt es in vielen Religionen ein Gebet "Mutter unser, der Du bist die Erde."

In der christlichen Überlieferung heißt es, „der Körper sei der Tempel der Seele“, und das allein sei Grund genug, ein gesundes Leben zu führen. Es scheint, die Erde selbst in ihrer Gesamtheit ist eine Anbetungsstätte und alles Leben ihre Gemeinde. Für Lovelock ist das Grund genug, alles in seinen Kräften Stehende zu tun, unseren Planeten gesund zu halten.

Irgendwie scheint bei vielen Menschen weltumspannend diese Ehrfurcht zu reifen und sich in konkrete Taten umzusetzen. Ein Beispiel dafür sind m.E. die ausgezeichneten Berichte über die Regenwälder in der Zeitschrift GEO (z.B. im Schwerpunktheft /10/) und die Aktion dieser Zeitschrift "GEO schützt den Regenwald", über die fast in jeder Ausgabe berichtet wird.

Literatur

Auf den Spuren von Gaia - ein Portrait von E. Lovelock, in GEO- Wissen: Klima, Aus für den Regenwald? GEO (Geoskop) 9/1990.

Dahlke, R.: Krankheit als Sprache der Seele, Bertelsmann, 1992.

Das donnernde Thermometer, GEO (Geoskop) 1/1993.

Der Atem der Erde, GEO (Geoskop) 5/1994.

Der Heimatplanet Erde: Bildband herausgegeben im Auftrag der Association of Space Explorers. Verlag Zweitausendeins.

Kein Leben unter der Glaskuppel, VDI- Nachrichten vom 13. Dez. 1996.

Letzte Chance für den Regenwald, GEO-Schwerpunktheft 3/1990.

Lovelock E.: Gaia - die Erde ist ein Lebewesen, Scherz Verlag.

Lovelock E.: Unsere Erde wird überleben, Gaia - eine optimistische Ökologie, Heyne Taschenbuch.

Wetter, Mensch, 1987.