

Vortrag am 16.8.2000 in Santiago, Chile

Ersticken wir im Unrat?

Gerd K. Hartmann

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Max-Planck-Institut für Aeronomie

Max-Planck-Str. 2, D - 37191 Katlenburg-Lindau, Deutschland

Tel.: +49 -5556 -979 -336/332/344, Fax: +49 -5556 -979 -240;

Email: ghartmann@linmpi.mpg.de

1. Entwurf Juli 2000

Inhaltsverzeichnis

1. Physikalischer und metaphysikalischer Hintergrund der Frage	1
2. Physikalische und psychologische Einflüsse.....	3
3. Die Luftverschmutzung.....	4
4. Die Probleme in Santiago.....	5
5. Wozu wirtschaften wir?	5
6. Das Maß des Wirtschaftens.....	6
7. Die drei neuen Konzepte des (nachhaltigen) Wirtschaftens in Kurzfassung.....	6
8. Anerkennung.....	7
9. Wissenschaftlicher Lebenslauf des Autors.....	7

1. Physikalischer und metaphysikalischer Hintergrund der Frage

Unter dem alten Begriff Unrat werden die Begriffe Schmutz, Abfall – besonders auch übelriechender, ekeleregender – und Müll zusammengefaßt.

Mitte Juli diesen Jahres sind in Manila über 200 Menschen in einer einstürzenden Müllkippe erstickt, auf der sie nach noch Verwertbarem gesucht haben und auf der sie teilweise sogar gelebt haben. Diese Tatsache und die wachsende Zahl der SMOG bedingten Atemwegserkrankungen, besonders in verschiedenen Großstädten, macht deutlich, daß wir die Frage vom medizinisch-physikalischen Standpunkt aus nicht mit Nein beantworten können. Daß wir dies – für manche sicher unerwartet – auch nicht vom metaphysikalischen Standpunkt aus können, soll in folgenden gezeigt werden.

Insbesondere die abendländische Kultur und deren Ausformungen in der säkularisierten europäischen Zivilisation weisen im Vergleich mit anderen Überlieferungen eine besondere Überempfindlichkeit gegen alles „Unreine, Unsaubere, Unklare und Ungeordnete“ auf. Diese Vorbehalte sind sehr alt. Sie ergeben sich, soweit dies geschichtlich erkennbar ist, aus einem merkwürdigen, in den anderen Kulturen so nicht zu beobachtenden Abscheu des platonischen, stoischen, gnostischen Spiritualismus gegenüber der Materie. In ihr sei der „reine Geist“ der innerste Geistesfunke, die „Seele“ im „Kerker des Fleisches“ eingefangen. Extrem diskriminieren die hellenistischen Gnostiker den Leib und sehen alles Stoffliche für widerlich, ekelerregend, böse und abscheulich an. Gut, rein, wahr und beseligend war der eigentliche menschliche, innerste Kernfunke, der Geist. Ekel als totale Weltverachtung – dieses Phänomen findet sich historisch nur in unseren Überlieferungen – hellenistisch, pseudo-jüdisch und christlich – und im synkretistischen Spiritualismus der ersten vier Jahrhunderte nach Christi Geburt. Dagegen wenden sich die kirchlichen Lehrentscheidungen, die den guten, das geschaffene Sein für gut befindenden, barmherzigen Schöpfergott bekennen und die Inkarnation seines „Sohnes“, des Logos“. Daß dieser Logos – ein vom Evangelium aufgegriffenes Grundwort griechischen Denkens – Fleisch geworden sein soll, ist für das griechische Denken nicht nur eine skandalöse Behauptung, sondern auch eine ungeheure Provokation. Der christliche Glaube setzt dem Weltekel dieses gnostischen Esoterismus die Bejahung von Wirklichkeit und Leibhaftigkeit entgegen. Der prophetische Zuspruch verweist in den konkreten Augenblick im „Zwischen“. Den Glaubenserfahrungen prophetischer Religiosität ist geboten, einzuwilligen

ins Konkrete: in die Leibhaftigkeit des je eigenen Daseins, ins naturgegebene Einbezogensein in Schöpfung und Geschichte, in alles, worüber wir nicht zu befinden haben, was nicht zur Disposition steht. Das leibhafte Dasein steht, so überhaupt ernst und existentiell gefragt wird, durch alles, was sich ihm zu erkennen gibt, dem Unbekannten und Unerkennbaren offen wie eine Frage. Vielleicht läßt sich die kaum spürbare Wendung, die in die Erschlossenheit der Glaubenserfahrung hinüber und hinaus führt, am zuverlässigsten andeuten mit der Einwilligung, sich selbst als offene Frage anzunehmen und auszuhalten. Eine Frage, die nicht vom Ich, sondern nur von einem anderen beantwortet werden kann.

Die gesonderten Geschichten der Kulturen und Religionen gehen zu Ende. Sie sind nicht etwa abgebrochen und überflüssig geworden, wie der Säkularismus meint, sondern allesamt von einem globalen Geschehen aufgenommen worden, in dem sie unaufhaltsam zusammenfließen.

Wir sind nun alle in einer Geschichte beisammen. Nicht integriert, nicht vereinigt, sondern in neuer Weise ausgesetzt – allem anderen und allen, die andere sind und andere bleiben wollen. Diese uns gemeinsame Situation bedarf keines Integralismus, nicht irgendwelcher Weltformeln falscher Propheten, aber um so notwendiger derer, die im guten alten Sinn integer sind, weil sie – um mit J. W. von Goethe zu sprechen – nicht vergessen haben: „Gottes ist der Orient! Gottes ist der Okzident! Nord- und südliches Gelände ruht im Frieden seiner Hände“.

Der gnostische Dualismus mußte noch bis zum 13. Jahrhundert bekämpft und verfolgt werden. In den Untergrund verdrängt, lebte dieser Spiritualismus aber seit der Renaissance vielfältig und vielfach weiter. Doch nicht nur die nachweisbaren ideengeschichtlichen Einflüsse, mehr noch die im Pietismus, Puritanismus, Idealismus und bürgerlichem Moralismus nachwirkenden leib- und weltscheuen Fehlhaltungen betreffen unsere Voreingenommenheiten gegenüber allem was wir heute als Unrat, Abfall oder Müll bezeichnen. Sie sind aber weithin unbewußt geworden. Nach wie vor gilt als „gut“, was sauber, rein und klar zu sein scheint, d.h. aufgeklärt, abgeklärt, durchschaubar, durchsichtig, wohlriechend, duftend usw. Das Übelriechende, Stinkende, Verfaulende, Verwesende, die Exkremeute usw., all das erregt nach wie vor Abscheu und Ekel. Es ist festzuhalten, daß solche Reaktionen des Ekels in anderen Kulturen nicht in gleichem Maße auftreten und das Verhalten der Menschen bestimmen. Es sind spezifisch europäische Aversionen gegen Ausscheidungen, Schmutz, Dreck, Unrat und Abfall, die z.B. auch die Diskussion über die Verwertung von Klärschlamm verunsachlichen.

Den daraus entstehenden Phobien und Persionen liegt eine Zwangsvorstellung zugrunde, die sicher nur in unseren europäischen Gesellschaften so vorkommt. Sie ist so wenig zu beweisen wie die ihr entgegengesetzte Vermutung: daß nämlich Leben – und so auch das des Menschen – mit dem Stillstand der physischen Funktionen zunichte wird. Daß der Mensch erlischt, daß er substantiell vernichtet werden kann, so daß nichts mehr von ihm existiert als etwas Asche – ist einzig und allein vom säkularisierten europäischen Denken gedacht worden. Keine der Denkweisen anderer (außereuropäischer) Überlieferungen ist auf die Identifikation des Daseins mit seiner Physis und deren physiologisch feststellbaren Funktionen verfallen. Nicht leer und unbeschrieben wie ein weißes Blatt kommt danach der Mensch zur Welt, so daß sich sein Selbstverständnis erst allmählich durch Beeinflussung und Erziehung ausbilden kann, um dann beim Sterben auszufallen mit allem, was es ausmacht, nicht mehr zu sein. Der Leichnam ist so betrachtet der Inbegriff des Abfalls. Wahrscheinlich keine andere Kultur lehrte die Menschen sich derart (reduziert) gegenständlich, vergegenständlicht anzusehen, gleichsam reduziert auf sein Röntgenbild. Unser Denken hat sich daran gewöhnt, schwarz weiß zu denken: entweder lebend oder tot, entweder brauchbar und deswegen beachtens- und bedenkenswert oder eben nichtswürdig und wegzuschaffen. (Daß dies zu unsinnigen Konsequenzen und leichtfertiger Irrationalität führt, bemerken wir allmählich).

Was nun die scheinbar wertlosen Überbleibsel, den Müll, den Abfall, den Unrat, die Ausscheidungen der Gesellschaften anbetrifft, so setzt sich diese kurzsichtige (einseitige) Haltung in unserer Zivilisation auch erst im 19. Jahrhundert durch. Denn zuvor waren uns heute un-

vorstellbare Verhaltensweisen selbstverständlich. Dies scheint symptomatisch zu sein. Vieles, was wir für selbstverständlich halten, ist nicht naturgegeben und natürlich, und zwar auf allen Ebenen unseres Selbstverständnisses bzw. unserer Weltanschauungen, nicht nur in den tabuisierten Bereichen naturgegebener Leiblichkeit. Es führt allerdings zu gewohntem und anerzogenem Fehlverhalten gegenüber unserer natürlichen Umwelt, ihren Pflanzen und Tieren, gegenüber der Erde, dem Wasser und der Luft, d.h. der natürlichen Mitwelt. Verwunderlich ist, daß dieser unverantwortlich Mißbrauch erst jetzt ganz langsam bemerkt wird.

Offensichtlich ist der Mensch überfordert und weicht ins absurde Verfechten kurzfristiger Interessen aus. Vielleicht erklärt sich unserer Leichtfertigkeit und Langsamkeit auch einfach daraus, daß wir viele der neuen aus unserer Umwelt drohenden Gefährdungen nicht konkret erfahren, nicht riechen, schmecken, spüren oder sehen können – bloß „wissen“, aber nicht wirklich wahrnehmen und wider besseres Wissen unzureichend darauf reagieren (Pagensyndrom).

Da, wo diese Gefahren in zunehmendem Maße – wenn auch oft nur indirekt – die Menschen tatsächlich betreffen, beginnt man nach Problemlösungen zu suchen und muß immer mehr die Erfahrung machen, daß man der Lösung eines Problems nur dann näher kommt, wenn es gelingt, die grundlegenden Fragen richtig zu stellen. Dies ist bei der Undifferenziertheit, mit der man die Problematik „Unrat“ verhandelt, oft sehr schwer. – Die Realität antwortet nicht auf falsch gestellte Fragen! In jedem Fall müssen wir aber anders darüber denken und sprechen, aber auch anders handeln, um die Probleme wieder reduzieren zu können.

An vielen Fällen läßt sich nachweisen, daß „Zwischenlösungen“ durchaus effizient sein können, ja im Einzelfall gerade den erwünschten Effekt bewirken. So funktionieren Halbleiter, die zu der „Mikroelektronik-Revolution“ geführt haben, nur durch **gezielte Verunreinigungen** („Fehler“) eines sehr reinen, gezüchteten Kristalls. Da Perfektion in jeder Hinsicht zu viel von dem braucht, was wir am wenigsten haben, nämlich **Zeit**, muß möglichst rasch ein „**Sense of imperfection**“ entwickelt werden und auch in den Wissenschaften anerkannt werden. Allerdings darf damit nicht verdeckt oder verheimlicht werden, was eigentlich notwendig wäre.

Fehler – besser gesagt Ungewißheiten – sind bis zu einem gewissen Grad als unvermeidlich hinzunehmen, aber daß sie in Messungen und Berechnungen eingehen, muß gewußt werden. Das was, wirklich fehlt, kann oder muß man (später) hinzufügen, das was unvermeidbar unbestimmt bleibt, akzeptieren. Die Natur minimiert durch „antivelezifische“, biokybernetische Steuerung (negative Rückkopplung, Anwendung des Prinzips von Versuch und Irrtum) die mit der Unbestimmtheit verbundenen Risiken. Die negativen Folgen der Irrtümer, die durch falsche Fragen entstanden sind, müssen durch richtige Fragen gemildert werden.

Für eine Verringerung der Probleme müssen wir entsprechend anders denken, sprechen und handeln.

2. Physikalische und psychologische Einflüsse

Jeder physikalische Körper hat eine träge Masse, die dazu führt, daß er nur mit einer gewissen Zeitverzögerung auf äußere Einflüsse (Kräfte) reagieren kann, und zwar um so langsamer, je größer seine Masse ist. Auch „Gesellschaftssysteme“ haben analoge Eigenschaften, d.h., daß das Kollektivbewußtsein den aktuellen wissenschaftlich-technischen Erkenntnissen erheblich nachhinkt. Dies führt dazu, daß es im allgemeinen mehr als 50 Jahre dauert, bis neue wissenschaftlich-technische Erkenntnisse in die Praxis umgesetzt werden. Diese Tatsache ist auch unter der Bezeichnung „**Zeitverzögerungseffekt**“ oder dem „Problem der Reaktionszeitkonstanten“ bekannt. (Dieser Begriff stammt aus der Regelungstechnik). Die Größe dieser Zeitverzögerung der Handlung wird mitbestimmt durch zwei Effekte, die man als Wahrneh-

mungsverweigerung (**Apperzeptionsverweigerung**) und als „**Pagensyndrom**¹“ kennt. Das Pagensyndrom beschreibt das Verhalten eines Menschen, der wider besseres Wissen aus Angst unangemessen handelt.

Je größer die „träge Masse“ eines Systems - oftmals auch gleichbedeutend mit seiner Komplexität - und je größer seine Geschwindigkeit bzw. Beschleunigung ist, desto größer ist - wie z.B. beim Auto - sein „Bremsweg“. Damit wächst nicht nur seine **(quantitative) Unfallwahrscheinlichkeit**, sondern auch sein **(qualitatives) Zerstörungspotential**. Die Zunahme der (Veränderungs-) Geschwindigkeit einer Gesellschaft, z.B. ihr exponentielles wirtschaftliches Wachstum, verkürzt die Zukunft gegenüber der Vergangenheit. Unser Eindruck, daß die Zeit heute schneller abläuft als früher ist keine Täuschung, sondern objektivierbar. Immer mehr Menschen werden krank, wenn die Veränderungsgeschwindigkeit (Beschleunigung) zu groß wird, sei es, daß sie in einen Geschwindigkeitsrausch geraten oder von den Ereignissen „überrollt“ werden, z.B. an ihrem Computerarbeitsplatz.

3. Die Luftverschmutzung

Schmutz ist laut DUDEN-Synonymwörterbuch gleichbedeutend mit Verunreinigung, und er wird wie folgt definiert: *„Der Schmutz ist ein Stoff verschiedener Art, der etwas bedeckt, an etwas haftet oder mit etwas vermischt ist und (an diesem Ort) als verunreinigend empfunden wird; Der Begriff bezieht sich sowohl auf etwas, was in jedem Fall als Schmutz angesehen wird (Staub o.A.) als auch auf etwas, was nur in bestimmten Lagen und Verbindungen verunreinigend wirkt.“*

Diskussionen über die Luftverschmutzung setzen sowohl Messungen der Zusammensetzung der Atmosphäre als Funktion des Ortes und der Zeit als auch die Messung ihrer Einflüsse auf die belebte und unbelebte Natur (unter verschiedenen Randbedingungen) voraus. Dabei interessiert natürlich am meisten, welche Gefahren von dieser Luftverschmutzung ausgehen oder ausgehen könnten. Die Risikoabschätzung muß sowohl die Eintrittswahrscheinlichkeit einer Gefahr berücksichtigen als auch die Qualität ihrer Folgewirkungen. Dabei entsteht dann die Frage, ist eine Gefahr mit geringer Eintrittswahrscheinlichkeit aber mit großer negativer Folgewirkung - z.B. der GAU (der größtmögliche anzunehmende Unfall eines Kernreaktors), bei dem es für die Bewohner eines großen Gebietes kaum eine Überlebenschance gibt - schlimmer als eine Gefahr mit großer Eintrittswahrscheinlichkeit aber meist kleiner Folgewirkung - z.B. ein Autounfall, bei dem für die Passagiere meistens eine vergleichsweise größere Überlebenschance besteht. Die Antwort auf Fragen dieser Art hängt wesentlich sowohl von dem kulturellen Hintergrund als auch von dem Selbstverständnis des Befragten ab. Während Messungen vorwiegend eine Aufgabe für die Naturwissenschaften darstellen, fällt die Aufgabe einer Risikobewertung in den Bereich der Geisteswissenschaften. Man muß das Wesentliche in den Geisteswissenschaften nun nicht nur in dem Ideal der Objektivität der Erkenntnis sehen, sondern

es durch das Ideal der Teilhabe ergänzen, die darin besteht, daß nun auch noch die Beziehung zwischen dem Erkennenden und dem Gegenstand seiner Erkenntnis berücksichtigt wird. Es handelt sich dabei um Teilhabe an den wesentlichen Aussagen menschlicher Erfahrung, wie sie sich z.B. in Kunst und Geschichte ausgeprägt haben. Teilhabe, die sich besonders im Dialog verwirklichen läßt, denn der Dialog ist dadurch gekennzeichnet, daß einer das, was dabei herauskommt, nicht überschaut und nicht behauptet, daß er allein die Sache beherrscht, sondern daß man im Miteinander an der Wahrheit und aneinander teilgewinnt.

¹ **Pagensyndrom** vom Autor G. Hartmann so genannt nach dem Verhalten der Pagen in H. Ch. Andersens 1898 geschriebenem Märchen „Des Kaisers neue Kleider“, die nach der Erkenntnis, daß der Kaiser gar keine Kleider trug, die nicht vorhandene Schleppe nur noch um so stolzer hinter ihm hertrugen.

4. Die Probleme in Santiago

5. Wozu wirtschaften wir?

Eine weitverbreitete ideelle Vorgabe allen Wirtschaftens ist: *"Mehrerung des materiellen und immateriellen Wohlstandes, mit Einsatz des Wissens für mehr Wohlstand bei weniger Arbeit"*. Angesichts des unklaren Begriffs Arbeit und der weltweit wachsenden, großen Arbeitslosigkeit wird dieses Ziel zunehmend problematischer. Die heute vielerorts diskutierten wirtschafts- und sozialpolitischen Maßnahmen werden unzureichend bleiben und den Erfordernissen zeitlich nur unzureichend folgen, wenn wir nicht gleichzeitig eine entmythologisierte, anthropologisch begründete Theorie der Arbeit zu entwickeln versuchen und wenn wir dabei nur unvollständige und ungenügend qualifizierte (aktuelle) Information zur Verfügung haben. Auf die Frage : Warum wirtschaften wir?, erwarten wir kausale bzw. intentional nachvollziehbare Antworten des Typs "weil" – z.B. weil es zum Überleben notwendig ist und weil wir nur endlich viel (Lebens)-Zeit haben, die wir nicht "vertun" wollen. Auf die zielgerichtete (teleologische) Frage: Wozu wirtschaften wir?, könnten wir antworten: „Um unsere Zeit nicht zu vertun“, wobei unbedingt erklärt werden muß, was wir meinen, wenn wir „vertun“ sagen. Die teleologischen Antworten sind wesentlich komplexer und weniger unumstritten als die Antworten auf die Frage warum.

Der Autor gibt im folgenden zwei Antworten auf die Frage: Wozu wirtschaften wir?

1. Wir wirtschaften, *um sowohl den Armen als auch den Reichen zu dienen*. Eine synergetische Kombination von *unternehmerischer Wissensgesellschaft* (M. Miegel²), *wissensbasierter Volkswirtschaft bzw. wissensbasierter Maßwirtschaft* - (F. Lehner und F. Schmidt-Bleek³) und den Prinzipien des „Natürlichen Kapitalismus“ (P. Hawken et al.⁴) könnte das optimal leisten. Der Autor bezeichnet den (dynamischen) Prozeß einer (positiven) synergetischen Kombination daraus als ein **maß-gerechtes, unternehmerisches Wirtschaften**, das optimal **nachhaltig** ist.

2. Wir wirtschaften, um den Menschen eine *größere Teilhabe am „Ganzen“ zu ermöglichen*, und zwar durch eine „Integration“ (synergetische Kombination) von Arbeit (Ernst) und Spiel, auf der Grundlage eines „Sowohl als Auch“ statt des bisher vorherrschenden, einseitigen „Entweder-Oder“. Dabei geht es auch sowohl um das, was man tut als auch darum wie man es tut, also um Quantität und Qualität. Die eben definierte, neue *maß-gerechte, unternehmerische Wirtschaft* ist damit sehr gut verträglich.

Alle drei „wissensbasierten“ Konzepte benötigen entsprechende, gute Informationssysteme, die es gegenwärtig nur sehr unvollkommen gibt, insbesondere wegen des exponentiellen Wachstums der „Primärinformation“ und dem wachsenden Mangel an nutzerfreundlicher, rechtzeitig verfügbarer „Sekundärinformation“, die sowohl „Datenauswertung“ als auch „Dateneinwertung“ (in den kulturellen Hintergrund) benötigt. Dazu bedarf es sowohl einer besseren Kombination von Mensch und Computer als auch einer Ergänzung der „Werkzeuge“ der traditionellen Informationssysteme. Beides ist allerdings gegen den gegenwärtigen Trend, der zur Wegrationalisierung“ der zu teuren – weil zu hoch besteuerten - menschlichen Arbeitskraft führt. Ein maßgerechtes unternehmerisches Wirtschaften wird diesem Trend stark entgegenwirken und damit auch der Arbeitslosigkeit.

² Meinhard Miegel: The causes of unemployment in Germany and other countries from the first wave of industrialisation, in: Zukunft der Arbeit/EXPO 2000 GmbH, 7/11/97

³ Franz Lehner, Friedrich Schmidt-Bleek: Die Wachstumsmaschine. Der ökonomische Charme der Ökologie, Droemer Verlag, München, 1999.

⁴ Paul Hawken, Amory Lovins, L. Hunter Lovins: Natural Capitalism. Creating the next industrial revolution. Little, Brown and Company, Boston New York London, 1999.

6. Das Maß des Wirtschaftens

Prinzipiell ist Zeit das einzig zuverlässige und wahrscheinlich aufschlußreichste Maß aller wirtschaftlichen Aktivitäten, nicht nur der objektiven sondern auch der subjektiven Bewertung von Tätigkeiten. Was mir als einzelner oder uns als Gemeinschaft die Arbeit, die Muße, die Mahlzeiten, das Spiel, das Gebet, der Sport und das (unverzichtbare, aber „wirtschaftlich unnütze“) Beisammensein mit Freunden wert ist, ist nicht zuletzt an der Zeit abzulesen, die wir diesen Tätigkeiten einräumen. Dabei darf nicht vergessen werden wie stark die moderne Kosmologie und Biologie an unserem bisherigen Verständnis von Zeit rüttelt. Vielleicht hat auch deshalb die westliche Vorstellung von "Zeit ist Geld" eine so unkritische Akzeptanz finden können. Wie sonst kann man verstehen, daß vor 40 Jahren das Verhältnis von Güterumsätzen zu Finanzumsätzen bei etwa 1:1 lag und heute bei 1:30 und die daß die "globalen Zauberberlehrlinge", die Börsianer, ihre Einsätze bei dem "Börsen-Roulette" immer weiter und schneller vergrößern. In diesem Zusammenhang begegnet man immer häufiger der Frage: *Ist der (angestrebte) Mehrwert wirklich mehr wert?* Die moderne (Aus)-Bildung hat weder dazu geführt, daß die neuen Zauberberlehrlinge - ziemlich genau 200 Jahre nach Goethes Zauberberlehrling – ihr Börsenroulette weniger unvollkommen im Griff haben, noch daß den negativen Technologiefolgewirkungen und dem velociferischen Trend weniger unzureichend entgegen gewirkt wird.

Bemerkung

Man sollte nicht vergessen, daß die Natur ihr komplexestes System, die Evolution, seit vielen Millionen Jahren erfolgreich „antivelociferisch“ erfolgreich am Leben erhält, (geduldig) mit Versuch und Irrtum“, zusammen mit einer biokybernetischen (nichtlinearen) Steuerung statt mit der bei uns noch vorherrschenden linearen, technokratischen Planung (Programmatik). Sie wird um so unzureichender, je größer und komplexer das jeweilige System ist. Acht wichtige biokybernetische Grundregeln (F. Vester⁵) garantieren die notwendige Selbstregulation (und Stabilität) des Systems bei **minimalem Energiedurchfluß und Materialverbrauch**:

1. Negative Rückkopplung dominiert über positive in vernetzten Regelkreisen.
2. Funktion ist unabhängig vom Mengenwachstum.
3. Funktionsorientierung statt Produktorientierung durch Produktvielfalt und –wechsel.
4. Jiu-Jitsu-Prinzip. Steuerung und Nutzung vorhandener Kräfte. Energiekaskaden, -ketten und koppelungen.
5. Mehrfachnutzung von Produkten, Verfahren und Organisationseinheiten.
6. Recycling unter Kombination von Einwegprozessen zu Kreisprozessen.
7. Symbiose unter Nutzung kleinräumiger Diversität.
8. Biologisches Grunddesign. Vereinbarkeit technischer mit biologischen Strukturen. Feedback-Planung und –Entwicklung.

Dabei müssen wir uns besonders um eine schnellere Verfügbarmachung von qualifizierend gefilterter, direkt nutzbarer Information (Wissen) bemühen, - im Spannungsfeld der wiederentdeckten und wahrzunehmenden Komplementarität, insbesondere für die wachsenden Vor- und Nachsorgeprobleme in den komplexer werdenden Nationalökonomien, die durch zunehmende Bürokratisierung und Institutionalisierung behindert werden, insbesondere auch durch ein unausgewogenes Verhältnis von „oben nach unten Planung“ („Top to Bottom“ planning) zu der Planung von unten nach oben (bottom to top). Letztere ist heute fast überall unzureichend.

7. Die drei neuen Konzepte des (nachhaltigen) Wirtschaftens in Kurzfassung

1. M. Miegel fordert für seine „*unternehmerische Wissensgesellschaft*“ für die Bundesrepublik Deutschland z.B. einen langsamen Umbau des gesetzlichen Sozialversicherungssystems mit einer Abkehr von dem umlagefinanzierten System der gesetzlichen Altersversorgung und einem entsprechend besseren Zugang breiter Bevölkerungsschichten zu Wissen und Kapital.

⁵ Frederic Vester: Neuland des Denkens, dtv 10220, Deutscher Taschenbuch Verlag, München, 1980

M. Miegel sieht eine besondere Gefahr darin, daß Wissen und Kapital die Erwerbsarbeit nicht nur als Produktionsfaktor sondern auch als Verteilungsfaktor ersetzt haben.

2. F. Lehner und F. Schmidt-Bleek fordern für ihre „*Wissensbasierte Volkswirtschaft*“ eine Dematerialisierung – um den Faktor 10 – der gegenwärtigen Durchflußwirtschaft, eine modulare, kundenorientierte Massenproduktion, eine Verringerung der Arbeitsbesteuerung dafür aber eine Erhöhung der Ressourcenbesteuerung. Ferner erwarten sie ein neues Dienstleistungsverständnis und daß Wissen nicht nur zu einem wesentlichen Produktionsfaktor wird, sondern auch, daß Wachstum wesentlich in der Wissensakkumulation besteht. Der hier von Schmidt-Bleek eingeführte MIPS (Material Intput Per Service Unit) Faktor erlaubt es eindrucksvoll die Ressourceneffizienz zu quantifizieren. Je komplexer (nicht linearer) die zu analysierenden Systeme werden, desto schwieriger wird es (komplementäre) betriebs- und volkswirtschaftliche Aspekte gleichzeitig angemessen zu berücksichtigen.

3. Paul Hawken, Amory Lovins und L. Hunter Lovins fordern die Einleitung der nächsten industriellen Revolution, mit einer Transformation vom traditionellen Kapitalismus zum „*natürlichen Kapitalismus*“. Dies ist mit dem Grundkonzept von Lehner und Schmidt-Bleek nahe verwandt, allerdings technisch weniger detailliert (quantifiziert), aber dafür (wirtschafts)- politisch umfassender.

Die dort aufgeführten Beispiele: a) Das Hyperauto, b) Die brasilianische Stadt Curitiba und c) die Vorteile des „Grünen Bauens“, zeigen deutlich die großen (globalen) Möglichkeiten des neuen nachhaltigen Wirtschaftens. Ein Teil davon kann sicher auch in Santiago verwirklicht werden, auch wenn man zunächst nur mit kleinen Projekten beginnt, bei denen eine größere Ressourceneffizienz mit Hilfe des MIPS-Faktors relativ einfach möglich ist. Dies bringt mich zurück von den globalen Aspekten zu dem lokalen Aspekt und damit direkt zu dem Auditorium, dem ich abschließend danken möchte für die Geduld und Aufmerksamkeit. Ich möchte mich verabschieden mit dem Motto, das ich für diesen Vortrag gewählt habe:

„Global Denken und lokal Handeln mit einem interdisziplinären, interkulturellen und intergenerationellen Dialog.“

Vielen Dank und auf Wiedersehen.

Gerd Hartmann

8. Anerkennung

Der Autor dankt dem geschäftsführenden Direktor des MPAE, Prof. Dr. V. M. Vasyliunas, für die Unterstützung dieser Arbeiten. Er dankt besonders seinem Freund Prof. Dr. H. A. Fischer-Barnicol für sehr wichtige Beiträge - Briefe und Manuskriptfragmente - sowie lange und intensive Gespräche. Wegen seines plötzlichen Todes im Frühjahr 1999, liegen mehrere gemeinsam begonnene Manuskripte nur fragmentarisch vor, insbesondere das zum Thema Komplementarität. Er dankt seinem Freund, Prof. Dr. O. Dörr-Zegers, und Frau Adriana Hoffmann (Direktorin der chilenischen Umweltinstitution CONAMA) für die Einladung, diesen Vortrag in Santiago zu halten. Er dankt der DLR für die finanzielle Unterstützung des Forschungsvorhabens Fkz. 50 98038 und dem DAAD für die Reisekostenunterstützung.

9. Wissenschaftlicher Lebenslauf des Autors

Gerd Karlheinz Hartmann, geboren 1937 in Eschwege, studierte von 1957- 1964 Physik an der Georg-August-Universität Göttingen, wo er auch 1967 seine Doktorprüfung ablegte. Seit 1965 arbeitet er als Wissenschaftler am Max-Planck-Institut für Aeronomie, D-37191 Katlenburg-Lindau. Mehr als 10 Jahre arbeitete er an der Erforschung der oberen Atmosphäre mit Hilfe von Satellitenbakensignalen.

Seit 1965 beschäftigt er sich auch mit allgemeinen und speziellen Informations- und Dokumentationsproblemen, insbesondere unter dem Aspekt großer Mengen zeit- und raumabhän-

giger Daten, wie sie bei seinen wissenschaftlichen Projekten auftreten. Als Folge davon ist er heute als Berater in verschiedenen nationalen und internationalen Gremien tätig und hat Vorlesungen und Seminare an verschiedenen Orten in Europa, insbesondere aber den USA sowie in Argentinien und Chile gehalten, Länder, die er in den letzten 30 Jahren im Rahmen seiner wissenschaftlichen Projekte häufig besucht hat.

Von 1975-1978 war er kommissarischer Leiter des Teilinstituts IlkgU (Institut für langzeitige Kontrolle geophysikalischer Umweltbedingungen).

Seit 1979 ist sein Hauptarbeitsgebiet die Erforschung der unteren Atmosphäre mit Hilfe der Mikrowellenradiometrie. Er ist "**Principal Investigator**" (**PI**, Leitender Projektwissenschaftler) des internationalen Forschungsprojektes "**Millimeterwellen-Atmosphären-Sondierer (MAS)** für den Einsatz auf Space Shuttle (STS)", an dem die Bundesrepublik Deutschland, die Schweiz, die Vereinigten Staaten von Amerika (USA) und seit einigen Jahren auch noch Argentinien beteiligt sind. Dieses Experiment wurde erstmalig im Rahmen der ATLAS 1 Space Shuttle Mission der NASA mit dem Space Shuttle ATLANTIS vom 24.03.92 bis 02.04.92 erfolgreich geflogen, ferner im Rahmen der ATLAS 2 Mission mit dem Space Shuttle DISCOVERY vom 08.-17.04.1993 und der ATLAS 3 Mission mit dem Space Shuttle ATLANTIS im Nov. 1994. (<http://www.linmpi.mpg.de/english/projekte/masnew>)

Seit 1980 ist er Berater für Informationsfragen beim "Institute for Intercultural Cooperation/Intercultural Research (ICC/IIR: Zürich/Heidelberg/Pernegg). In den 80er Jahren reiste er im Auftrag dieses Institutes mehrfach nach Indien und Asien, um sein Konzept eines interkulturellen Informationssystems OCIR/VIGRODOS zu diskutieren. Er hat an internationalen Konferenzen über interkulturelle Zusammenarbeit teilgenommen und Vorträge gehalten.

1986 wurde ihm ein Lehrauftrag und eine Gastprofessur für "Filter- und Informationstheorie" an der Universität Mendoza in Argentinien erteilt, der im Jahre 1988 um den Bereich "Bewahrende Nutzung der Umwelt" erweitert wurde. In diesem Zusammenhang ist er seit 1988 auch ehrenamtlich als internationaler Koordinator des dortigen Umweltprogrammes "PRI-DEMA" tätig.

Seit 1991 ist er ehrenamtlicher, auswärtiger wissenschaftlicher Direktor des Instituts für Umweltforschung (IEMA) der Universität Mendoza (Argentinien) und ordentlicher Professor an der Universität Mendoza (UM) für "Fernerkundung (remote sensing) zum bewahrenden Nutzen der Umwelt". Ihm wurde der Dr. Luis Federico Leloir Preis (Medaille) für internationale wissenschaftliche Zusammenarbeit mit Argentinien (auf dem Gebiet der Umweltforschung) am 10.12.91 in Buenos Aires überreicht, von Prof. Dr. R. F. Matera, dem Minister für Forschung und Technologie der Republik Argentinien.

Seit 1995 arbeitet er an der "(werterhöhenden) Validation" von ausgewählten Fernerkundungsdaten der Erdatmosphäre. Er war Manager eines internationalen (Experiment)-Proposals zur Untersuchung der MARS-Atmosphäre - im Rahmen der von der Europäischen Weltraumforschungsagentur (ESA) geplanten MARS EXPRESS Mission - bis es im Sommer 1999 wegen fehlender Finanzmittel eingestellt wurde.

1. Privat: Gerd K. Hartmann, Pfarrer Opielka Str. 9, D-37434 Bilshausen; Tel.: +49 -5528 -8347
2. Dienst: Dr. G. K. Hartmann, Max-Planck-Institut für Aeronomie; Max-Planck-Str. 2, D -37191 Katlenburg-Lindau; Tel.: +49 -5556 -979 -336/332/344 Fax: +49 -5556 -979 -240; E-Mail: ghartmann@linmpi.mpg.de
3. Prof. Dr. G. K. Hartmann, Universidad de Mendoza, IEMA, Perito Moreno 2397, 5501 Godoy Cruz, Mendoza Argentina, Tel: +54 -261 -4392939 / 4200740, Fax: +54 -261 -4392939;