Hans-Peter Dürr, emeritierter Univ.-Prof. für Physik, wurde 1929 in Stuttgart geboren. Nach dem Studium der Physik in Stuttgart promovierte er an der University of California in Berkeley bei Edward Teller und habilitierte sich 1962 an der Universität München. Von 1958 bis 1976 war er wissenschaftlicher Mitarbeiter von Werner Heisenberg. Weitere Funktionen: Gastprofessor in Berkeley, Kalifornien und Madras, Indien (1962), Wissenschaftliches Mitglied des Max-Planck-Instituts für Physik und Astrophysik (1963), Apl. Professor an der Universität München (1969), Geschäftsführender Direktor des Max-Planck-Instituts für Physik und Astrophysik und des Werner-Heisenberg-Instituts für Physik, Stellvertretender Geschäftsführender Direktor des Max-Planck-Instituts für Physik (Werner-Heisenberg-Institut).

Dürrs Arbeitsgebiete umfassen: Kernphysik, Elementarteilchenphysik, Gravitation und Erkenntnistheorie (mehr als 100 Veröffentlichungen), gesellschaftspolitische Fragen über Verantwortung des Wissenschaftlers, Abrüstung und Friedenssicherung, Energie, Ökologie und Ökonomie, Entwicklung und Gerechtigkeit (mehr als 200 Veröffentlichungen). Hans-Peter Dürr ist Mitglied in zahlreichen internationalen Organisationen.

Zu seinen wichtigsten Publikationen zählen u.a.: „Für eine zivile Gesellschaft. Beiträge zu unserer Zukunftsfähigkeit", 2002. „Wir erleben mehr als wir begreifen", 2001. „Rupert Sheldrake in der Diskussion" (MitHrsg.), 1997. „Gott, der Mensch und die Wissenschaft" (Mitautor), 1997. „Umweltverträgliches Wirtschaften" (MitHrsg.), 1995. „Zukünftige Energiepolitik" (Mitautor), 1995. „Die Zukunft ist ein unbetretener Pfad", 1995. „Respekt vor der Natur - Verantwortung für die Natur", 1994. „Geist und Natur" (Hrsg.), 1989. „Das Netz des Physikers", 1988. „Physik und Transzendenz" (Hrsg.), 1986. „Werner Heisenberg, Gesammelte Werke" (MitHrsg.), 9 Bände, 1985-1993. „Unified Theories of Elementary Particles" (Hrsg.), 1982. „Quanten und Felder" (Hrsg.), 1971.

Adresse des Autors:
Univ.-Prof. Dr. Hans-Peter Dürr
Max-Planck-Institut für Physik
Föhringer Ring 6
D-80805 München
hpd@mppmu.mpq.de

Ein neues Welt- und Menschenbild

Vortrag beim 8. Wiener Kulturkongress „Horizonte der Forschung – An den Grenzen des Menschen“

Das Generalthema dieses Kongresses lautet Horizonte der Forschung - An den Grenzen des Menschen. Schon der Kontrast zwischen den beiden Titel-Teilen ist interessant. Horizonte sind Begrenzungen, die sich verschieben, wenn man sich in ihre Richtung bewegt. In der Vorstellung der Forschung gibt es eigentlich keine Grenzen, man muss nur in seine Richtung laufen und der Horizont verschiebt sich automatisch. Wenn man dies auf der Erde macht, gilt das nicht ganz. Der Horizont verschiebt sich immer wieder, trotzdem ist die Grenze dann erreicht, wenn man von der anderen Seite der Erde wieder hereinkommt. Die Erde ist ein Beispiel für etwas, das keine Grenzen hat und trotzdem begrenzt ist. Ich würde diese Metapher auch für die Forschung als gültig betrachten: Wir forschen immer weiter und die Frage ist, ob wir am Ende alles prinzipiell erreichen konnten, was wir uns erhofft hatten, oder ob es nicht ab und zu notwendig wäre, gewissermaßen von der Erde abzuheben und etwas in den Himmel zu steigen, also eine andere Dimension zu öffnen. In diesem Sinne sehe ich auch den zweiten Teil des Titels: An den Grenzen des Menschen. Da sind schon Grenzen des Menschen, aber nur bezüglich der jetzigen Vorstellungen. Ich sehe nicht wirklich Grenzen des Menschen in dem Sinne, dass er nicht neue Dimensionen mit ganz anderer Qualität öffnen kann als bisher und die wahrscheinlich zu einer anderen Art von „Wissen“ führen.

Die Erde hat keine Grenze und ist trotzdem begrenzt

Öffnung neuer Dimensionen

Die Horizonte der Forschung haben sich ja immer weiter hinaus geschoben. Die von uns betriebene Forschung war und ist weiterhin außerordentlich erfolgreich und hat uns viele aufregende, manche geradezu phantastische Erkenntnisse gebracht. Wir sind aber nicht mehr so sicher, ob sie uns auch tiefere Einblicke in die Wirklichkeit der Welt gegeben hat. Hat man doch den Eindruck, dass jene Kenntnisse vor allem zunehmen, die geeignet sind, uns das Leben üppiger, unbeschwerter und abwechslungsreicher zu machen und andererseits größere Macht über Andere und Anderes zu ge-

Horizonte der Forschung haben sich immer weiter hinaus geschoben

winnen. Vieles von dem Wissen, das wir heute sammeln, geht in Richtung Verfügungswissen – ein Wissen, das nicht so sehr unsere Einblicke in unsere Welt erweitert und vertieft, sondern uns die Natur dienstbar macht. Es fragt sich, ob uns heute nicht schon ganz Wesentliches abhanden gekommen ist. Wissen war ursprünglich ja weniger als Verfügungswissen gedacht, mit dem wir in die Natur eingreifen können, um sie zu beherrschen und sie zum eigenen Nutzen zu manipulieren. Vielmehr sollte Wissen vornehmlich dazu dienen, Einsichten über uns in der Welt und über den Sinn der Welt zu gewinnen, um auf diese Weise eine Orientierung zu bekommen und uns für die Zukunft besser zu positionieren.

Heutiges Wissen geht in Richtung Verfügungswissen

Wir haben den Eindruck, dass die Beherrschung und die Eroberung der Erde für uns im Augenblick absoluten Vorrang hat. Es stellt sich uns deshalb die Frage: Wie können wir diesem Trend gegensteuern, um auch die anderen Dimensionen wieder vermehrt zu erfassen? Ich möchte hier mit einem - Zitat beginnen, das ich in einem amerikanischen Buch mit dem Titel „Consilience: The Unity of Knowledge“ von Edward Osborne Wilson gelesen habe. Wilson – er ist Zoologe – schreibt in der deutschen Übersetzung Folgendes:

Beherrschung und Eroberung der Welt

„Ohne Instrumente sind Menschen in einem kognitiven Gefängnis eingesperrt. ...

Sie sind wie intelligente Fische, die sich über die äußere Welt wundern. ...

Sie erfinden geniale Spekulationen und Mythen über den Ursprung des sie einschließenden Wassers, über die Sonne und den Himmel und die Sterne über ihnen und über den Sinn ihrer Existenz.“ ...

„Aber alles ist falsch. Sie irren sich immer, weil die Welt zu weit weg ist von ihrer täglichen Erfahrung, um einfach bildlich erfasst zu werden.“

Ich stimme mit dieser Meinung überein, allerdings mit einer wesentlichen Korrektur. Der Autor betont „ohne Instrumente sind Menschen in einem kognitiven Gefängnis“ und er glaubt insgeheim, dass, wenn wir Instrumente haben, könnten wir aus diesem Gefängnis ausbrechen. Ich will Ihnen zeigen, dass wir uns auch dann, wenn wir Instrumente, in welcher verbesserter und vermehrter Form auch immer, benützen, in einem kognitiven Gefängnis verbleiben. Es ist schon richtig: „alles ist falsch, wir irren uns immer, weil die Welt zu weit weg ist“, aber eigentlich sind diese Vokabeln falsch. Wir irren uns nämlich nicht nur aufgrund von Ignoranz, sondern schwerwiegender, weil die Wirklichkeit eine ganz andere Struktur hat, als was von uns erfasst werden kann, mit der Folge, dass, wenn wir darüber sprechen wollen, wir eine Sprache verwenden, die der eigentlichen Wirklichkeit, was immer wir darunter verstehen, nicht angemessen ist. Wenn wir von dieser Wirklichkeit sprechen wollen, sind wir deshalb gezwungen, in Form von Gleichnissen zu reden.

Menschen befinden sich in kognitivem Gefängnis

Unsere Sprache ist der eigentlichen Wirklichkeit nicht angemessen

Gleichnisse erfassen nicht die Wirklichkeit, sondern deuten nur auf sie. Es bleibt uns aber gar nichts anderes übrig. Auch der Gelehrte, der Instrumente hat und die Welt vielfältiger sieht, kommt aus diesem Gefängnis nicht heraus. Auch er bleibt darin gefangen.

Wir reden in Form von Gleichnissen

Ich habe ein Buch mit dem Titel „Wir erleben mehr als wir begreifen“ geschrieben. Wir sehen, dass auch die in der Wissenschaft verwendete präzisere Kunstsprache am Begreifbaren orientiert ist. Begreifen heißt zunächst einmal: etwas mit unserer Hand einschließen. Wir begreifen etwas, das wir fassen können; wir haben eine Welt vor uns, die objekthaft ist, die wir auf diese Weise erfassen können. Wir wissen sehr wohl, dass es sehr viel in unserem Erleben gibt, das nicht von dieser Art ist. Wir haben eine lebendige Sprache, die weit über das hinausreicht, was wir begreifen können. Wir haben Worte wie Hoffnung, Vertrauen, Liebe. Was ist das? Ich kann es nicht begreifen – und trotzdem können wir uns darüber verständigen.

Wir begreifen etwas, das wir fassen können

Kunstsprachen bleiben selbstverständlich nicht beim Begreifbaren stehen, sondern lassen sich durch Erweiterung und Abstraktion beliebig verfeinern. Dies ist für die Wissenschaften entscheidend wichtig. Da gibt es vor allem die mathematische Sprache, mit der wir das, was wir begreifen, verallgemeinern können. Aber auch sie verwendet immer noch „Begriffe“ in dem Sinne, dass wir Analogien zu dem sehen, was wir uns vorstellen können. Auf diese Weise können wir zwar weitergehen, aber wir werden sehen, dass wir doch nicht dorthin kommen, wo wir letztlich hin wollen. Viele mögen darüber betrübt sein, aber wenn wir ganz ehrlich sind, dann müssen wir eigentlich zugeben: Warum sollte die eigentliche Wirklichkeit so beschaffen sein, dass sie durch uns Menschen erfassbar und denkbar ist? Viele sagen: Gott sei Dank ist die Wirklichkeit „umfassender“ als das, was wir begreifen, dann haben wir eine echte Chance, noch ganz Unerwartetes und Erstaunliches zu erleben und viel Interessantes dabei zu lernen.

Wirklichkeit ist „umfassender“ als das, was wir begreifen

Diese Überlegungen führen hin zum Leitthema unseres Kongresses über Horizonte und Grenzen. Ich möchte dabei deutlich machen, dass aufgrund unserer modernen Erkenntnisse in der Physik, ein Wissen, wie wir es im naturwissenschaftlichen Sinne gebrauchen, der Wirklichkeit streng genommen nicht angemessen ist. Wir müssen andere, allgemeinere Vorstellung entwickeln, was in meinem eingeschränkteren Thema zum Ausdruck kommen soll: Wir brauchen ein neues Welt- und Menschenbild, um uns hier besser hinein zu denken. Von einem neuen Welt- und Menschenbild zu sprechen, stimmt eigentlich nicht, weil es sich hierbei um Bilder handelt, die, obwohl in etwas einfacherer Form, es schon von Alters her gegeben hat. Das heißt: Ein Naturwissenschafter spricht hier von etwas Neuem, weil er sich sozusagen etwas verlaufen hat und nun wieder auf einige alte Pfade zurück-

Moderne Erkenntnisse in der Physik

kommt. Deswegen erscheint es vielleicht unangemessen, dass hier ein Naturwissenschafter über dieses Thema spricht und besonders jemand wie ich, der sich als Atomphysiker, Kernphysiker, Elementarteilchenphysiker ein Leben lang mit Materie befasst hat. Aber mir scheint, dass gerade meine Auseinandersetzung mit der fundamentalen Dynamik der Materie, mir einen tiefen Einblick in die Hintergründe der Materie gegeben und mich – und auch andere – darauf aufmerksam gemacht hat, dass die Situation weit komplexer und vor allem überraschend anders ist, als sich dies die alte Physik vorgestellt hat. Aber zunächst war auch bei mir der Ausgangspunkt, eine schlüssige Antwort auf die neugierige Frage zu finden „was die Welt im Innersten zusammenhält".

Was hält die Welt im Innersten zusammen?

Die revolutionär neuen Erkenntnisse der Physik sind über 100 Jahre alt. Es war Max Planck, der 1900 die ersten entscheidenden Hinweise lieferte und der junge Werner Heisenberg, dem 1925, also 25 Jahre später, eine überraschende Erklärung, oder besser: eine unorthodoxe Interpretation gelang.

Max Planck und Werner Heisenberg

Das Erstaunliche dabei ist, dass diese neuen Erkenntnisse bis zum heutigen Tage noch kaum intellektuell rezipiert worden sind. Und dies nicht etwa, weil sie zu keinen wesentlichen Konsequenzen geführt haben. Im Gegenteil, die Folgen waren nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch für die technische Entwicklung atemberaubend.

Neue Erkenntnisse noch kaum intellektuell rezipiert

So haben die neuen Einsichten der Chemie ein solides Fundament verschafft und durch die Möglichkeit der Synthese einer Vielzahl von neuen Stoffen zur modernen chemisch-medizinischen Großindustrie geführt. Eine verfeinerte Kristallphysik ermöglichte die Mikroelektronik, auf der die heute so bedeutenden Kommunikationstechnologien beruhen. Auch die Atombomben basieren auf den Erkenntnissen der modernen Physik.

Der Grund für die mangelhafte theoretisch-inhaltliche Aufnahme der modernen Physik im Vergleich zur praktischen und technischen Akzeptanz liegt zweifellos darin, dass die moderne Physik so andersartig ist, dass jeder zunächst sagt: Das kann doch nicht wahr sein! Das ist so paradox, wir verstehen das nicht. Die moderne Physik, die unter dem Namen Quantenphysik firmiert und die wir jetzt neu lernen und anwenden müssen, ist nicht einfach nur ein neues Paradigma. Sie ist grundlegend anders. Der Begriff Quantenphysik ist dabei auch nicht sehr hilfreich, weil er eigentlich ganz schlecht charakterisiert, was sich im Hintergrund an Umstürzlerischem verbirgt.

Moderne Physik ist grundlegend anders

Um Sie näher an das Problem heran zu führen, möchte ich Ihnen zunächst kurz eine Parabel erzählen, die vom englischen Astrophysiker Sir Arthur Eddington stammt. Eddington vergleicht hier einen Naturwissenschafter oder allgemeiner: einen rational denkenden Menschen mit einem Ichthyologen, einem Fischsachkundigen, der das Leben im Meer erforschen will:

Arthur Eddingtons Parabel vom Ichtyologen

Nach jahrelangem Fischen kommt der Ichtyologe zu den beiden Grundgesetzen der Ichthyologie:

1. Grundgesetz: alle Fische sind größer als 5 Zentimeter.

2. Grundgesetz: alle Fische haben Kiemen.

Er bezeichnete diese als Grundgesetze, weil er bei jedem Fang diese Regelmäßigkeiten feststellen konnte. Auf dem Nachhauseweg trifft er seinen besten Freund – den Philosophen, den Metaphysiker – und erzählt ihm von seinen fundamentalen Entdeckungen. Der Philosoph zeigte sich aber nicht sonderlich beeindruckt und entgegnete: „Entschuldige, dein zweites Gesetz, wonach alle Fische Kiemen haben, mag vielleicht ein Grundgesetz sein, aber du kannst es nicht mit Bestimmtheit behaupten. Wenn du weiter fischst, kannst du möglicher Weise doch etwas fangen, das keine Kiemen hat. Aber dein erstes Gesetz ist nicht einmal ein Gesetz. Wenn du die Maschenweite deines Netzes gemessen hättest, hättest du festgestellt, dass sie 5 cm beträgt. Du kannst einfach keine Fische fangen, die kleiner als 5 cm sind".

Doch der Ichthyologe erwiderte: „Mein lieber Philosoph, Du bist kein Naturwissenschafter. In der Ichthyologie ist ein Fisch definiert als etwas, das ich mit dem Netz fangen kann. Was ich nicht fangen kann, ist einfach kein Fisch."

Jede Beobachtung geschieht unter gewissen Vorbedingungen

Soweit die Parabel. Auf die Wissenschaft angewandt sagt sie uns das Folgende: Jede Beobachtung geschieht unter gewissen Vorbedingungen. So verlangt ein gutes Experiment ganz bestimmte Messmethoden und Rahmenbedingungen, wie sie in Experimentierhandbüchern aufgeführt sind. Darüber hinaus ist jedoch auch wesentlich unsere Art zu denken und wie ich an die Dinge herangehe. Denken ist eine Art des Fragmentierens, des Auseinandernehmens. Das heißt, all das, was sozusagen beim Zerlegen kaputt geht, lässt sich mit wissenschaftlichen Methoden nicht direkt erfassen. Die Wissenschaft beruht auf der analytischen Vorgehensweise, sie benutzt reduktionistische Methoden.

Wissenschaft benutzt reduktionistische Methoden

Den Ichtyologen bekümmert die Feststellung, dass er wegen des Netzes gewisse Fische nicht fangen kann weniger, weil er meint, dass er mit seiner freiwilligen Beschränkung auf fangbare Fische wenigstens den Vorzug hat, zu genauen und von jedem feststellbaren Aussagen kommen zu können. Er könnte auch, heute noch wirksamer, auf ganz pragmatische Weise antworten:

„Eigentlich bin ich gar kein Ichthyologe ,sondern schlicht und einfach ein Fischer, der jeden Morgen am Markt seine Fische verkaufen will und ich habe dort noch nie jemanden getroffen, der nach einem Fisch gefragt hat, den man nicht fangen kann."

Was tauschfähig ist, ist von Bedeutung

Dies entspricht heute der Aussage: Nur das, was tauschfähig ist und sich in der Wirtschaft bewährt, ist von Bedeutung. Was nicht objektivierbar ist, ist irrelevant.

Verschieden begrenzte Wahrnehmungen der Wirklichkeit

Die Ichtyologen-Metapher ist selbstverständlich für unsere Übertragung zu einfach. Wir können uns einen Ichtyologen vorstellen, der mit Netzen kleinerer Maschenweite fischt oder ganz andere Fangmethoden, etwa eine Angel, verwendet. Er wird dadurch jeweils einen anderen Teil der Fischwelt zutage fördern. Diese Unterschiedlichkeit spiegelt im Wesentlichen unsere verschieden begrenzten Wahrnehmungen der Wirklichkeit oder die verschiedenen Paradigmen in der Wissenschaft wider. Auf die moderne Physik und die Aussage bezogen, sie sei nicht einfach ein Paradigmenwechsel, heißt dies, dass sie nicht einfach durch eine neue Fangmethode charakterisiert werden kann. Hier müsste ein ganz anderes Bild verwendet werden. Eine Beobachtung gleicht hier mehr einem Fleischwolf, in den man oben die Wirklichkeit hineinsteckt und durchdreht, wodurch vorne, je nach Endscheibe, verschieden geformt Würstchen herauskommen, wodurch der Eindruck entsteht, dass die (ursprüngliche) Wirklichkeit aus diesen Würstchen aufgebaut sei. Das ist jedoch nicht der Fall, ihre „Teile“ sind ein Ergebnis unserer speziellen Verarbeitung.

„Teile“ sind Ergebnis unserer speziellen Verarbeitung

Lassen Sie mich jedoch versuchen, das Neuartige an der modernen Physik etwas genauer zu beschreiben. Die heutige geistige Krise besteht nämlich zum Teil darin, dass wir – ich beziehe mich dabei mit „wir“ vor allem auf den westlichen Teil der Menschheit – immer noch in der Denkweise der alten klassischen Physik, die Ende des 19. Jahrhundert ihre Hochblüte erlebte, verharren, aber technologisch schon völlig ins 20. Jahrhundert fortgeschritten sind und weitgehend unreflektiert von der üppigen Ernte der modernen wissenschaftlichen Revolution profitieren. Wir versuchen heute, im neuen 21. Jahrhundert, verzweifelt die Folgen der modernen Technologie mit der veralteten Denkart (dazu gehören insbesondere auch die Wirtschaftstheorien) in den Griff zu bekommen.

Moderne Technologie – veraltete Denkart

Zur Kontrastierung des Neuen, lassen Sie mich einen kurzen Blick auf die „alten“ klassischen Vorstellungen werfen. Das klassische Weltbild ist uns allen geläufig: Die Welt ist „da draußen“ und ich sehe und beschreibe sie. Als stiller Beobachter habe ich mit der Welt da draußen nichts zu tun, sie existiert da vor mir und ohne mich, und ich muss einfach „was dort ist“, eins nach dem anderen benennen und wahrnehmen, „was vor sich geht, was passiert“. Da gibt es einen „Raum“ mit drei Dimensionen und in diesem Raum existiert Materie. Die Materie füllt teilweise den Raum. Materie ist für unsere Wirklichkeitserfahrung ganz wichtig, weil wir sie begreifen und festhalten können – die Materie ist für uns das Primäre in der Welt. Wir nennen deshalb die Wirklichkeit auch „Realität“, „dingliche“ (lat.res = Ding) Wirklichkeit. „Was passiert“ zeigt uns, dass die Welt mit ihren drei Raum-Dimensionen nicht einfach da sitzt, sondern sie verändert sich in der Zeit. Im Gegensatz zu den Raum-Dimensionen haben wir

Materie ist für uns das Primäre in der Welt

keine Möglichkeit die Zeit-Dimension zu überblicken: In jedem Augenblick, der Gegenwart, verwandelt sich diese in eine verdeckte Vergangenheit und eine neue Gegenwart stellt sich ein, deren vorherige Existenz, als Zukunft, uns auch verschlossen war. Wir versuchen deshalb aus der jeweiligen Gegenwart und ihrer Abfolgen heraus zu bekommen, was wohl die Zukunft bringt. Aus der zeitlichen Veränderung der abfolgenden Gegenwartsbilder stellen wir fest, dass es dabei gewisse Regelmäßigkeiten gibt, die uns eine Extrapolation erlauben, wie die Bilder in der Zukunft wohl aussehen. Wenn ich diese „Gesetze" rückwärts anwende, kann ich auch extrapolieren, woher (aus der Vergangenheit) die jeweiligen Gegenwarten kamen. Die klassische Physik erkannte hierbei eine strenge Regelmäßigkeit, die in die Formulierung von eindeutig determinierten Naturgesetzen ihren Ausdruck fanden: Die Welt zeigte sich als dynamisches Uhrwerk, das nach strengen Gesetzen abläuft, mit der Konsequenz, dass wenn ich diese Gesetze kenne, ich, von der genauen Kenntnis der Gegenwart ausgehend, in beide Richtungen der Zeit exakt extrapolieren und damit prinzipiell die Zukunft prognostizieren und umgekehrt auch herausbekommen kann, was in der Vergangenheit war.

Keine Möglichkeit, die Zeit-Dimension zu überblicken

Formulierung eindeutig determinierter Naturgesetze

Kann ich denn die Zukunft wirklich vorhersehen? Und welchen Vorteil hätte dies für uns als Menschen? Die Antwort der ersten Frage hängt wesentlich von der genauen Beschreibung der Gegenwart und der strengen Gültigkeit der Gesetze ab. Die zweite Frage ist aber von ganz grundsätzlicher Art. Die Antwort hängt davon ab, ob ich als Mensch selbst ein Teil des Uhrwerks oder ob ich ein Außenstehender bin, der mit dem Uhrwerk spielen und es manipulieren kann. Und selbstverständlich sage ich: Als Mensch bin ich ein Außenstehender, weil ich keine Maschine bin und offensichtlich die Möglichkeit habe, absichtsvoll zu handeln. Wenn ich dies bejahe, und das tun wir, kommt es in diesem alten Rahmen zu einer prinzipiellen Spaltung von Mensch und Natur: Da ist einerseits die Natur, eine Maschine, die wie ein Uhrwerk abläuft, und andererseits der freie, kreative, absichtsvoll handelnde Mensch, der großteils „außen" ist, der „Geist" besitzt und deshalb den Naturgesetzen nicht streng unterworfen ist und der nun in gewissem Umfang mit diesem Instrument „Natur" spielen darf. Aus dieser Vorstellung heraus erwächst notwendig eine Arroganz des Menschen: Ich als Geist-begabtes Wesen kann die Materie, die eine Maschine ist, heute so anordnen, dass sie genau in Zukunft das tut, was ich will. Damit war der Mensch nicht nur die „Krone der Schöpfung", sondern teilweise zu ihrem Herrn oder wenigsten zu ihrem Mitschöpfer avanciert. Einige, darunter vor allem die mächtigen weltlichen Herren, fanden und finden das sehr befriedigend, andere dagegen als inakzeptabel, insbesondere die Nicht-Mächtigen aber auch die Frauen, die man zunächst einfach pauschal zur Natur zählte.

Als Mensch bin ich ein Außenstehender

Aus dieser Vorstellung erwächst Arroganz des Menschen

Wir erleben mehr als nur die Materie …

Aber dieses alte Welt- und Menschenbild war auch auf viel grundsätzlichere Weise unbefriedigend und mangelhaft: Wir erleben doch mehr als nur die Materie um uns herum. Wie kann das sein? Warum existiert Materie überhaupt? Warum reden wir von dem Schönen, Guten und Wahren? Das ist doch in diesem mechanischen Modell gar nicht enthalten. Und dann kommt selbstverständlich auch die Frage: Ist es wahr, dass die Wissenschaft uns sagen kann, was Wirklichkeit ist und woraus sie besteht? Es könnte ja sein, dass die Wissenschaft prinzipiell zu einfältig ist, um das eigentlich Wichtige überhaupt wahrzunehmen, geschweige denn dieses in Begriffe zu fassen. Und vieles andere mehr.

Wissenschaft schickte sich an, die Religionen zu verdrängen

In der Euphorie des erfolgreichen und glorreichen Anfangs und des Aufschwungs des rationalen Denkens nach der Aufklärung war Wissenschaft ein mächtiges Instrument, um sich gegen jegliche Bevormundung durch die traditionellen Mächte zu wehren. Wissenschaft schickte sich an, die Religionen völlig zu verdrängen in dem Glauben, dass mit Hilfe des von der Wissenschaft aufgedeckten Wissens der Glaube und damit, Gott und die Religionen letztlich überflüssig werden und nur noch für eine begrenzte Übergangszeit als „Lückenbüßer“ für das „Noch-nicht-Gewusste“ eine beschränkte Rolle spielen müssen. Die Wissenschaftler schienen nun endlich die Menschen zu sein, die berechtigt waren, kompetent über das wirklich Wahre zu sprechen, während man dies früher, etwa bei der Inquisition, einfach glauben musste.

Suche nach der reinen Materie …

Auf der Grundlage des klassischen Welt- und Menschenbildes war es also für die Naturwissenschaftler und insbesondere die Physiker naheliegend, durch die präzise Erforschung der materiellen Welt und ihrer Naturgesetze, die Welt vollständig „in den Griff“ zu bekommen. Zu diesem Zweck war es notwendig, nach der reinen Materie zu suchen. Man musste eine Materie finden, die nur noch Materie war und keine Form mehr hatte, weil die Form sekundär aus der wechselnden Anordnung der unveränderlichen Materie resultiert und strengen Naturgesetzen folgt. Kennt man die Gesetze, so kann man die Anordnung der Materie beschreiben und beherrscht damit die Materie und die Welt.

Suche nach dem „Unteilbaren“ …

Die Suche nach der reinen Materie bedeutete die Suche nach formloser oder besser: formfreier Materie, anders ausgedrückt nach dem „Unteilbaren“, nach dem „Atom“. Wie befreit man Dinge von ihrer Form? Ich habe hier das Pult vor mir, es ist Materie, es hat aber auch noch eine Form – wie kann ich dem Pult die Form austreiben? Ich nehme ein Beil, um seine Form zu zerstören. Doch seine Teile haben wieder Formen. Mein Ansinnen ist nur teilweise geglückt. Ich nehme das Beil noch einmal und zerstückle weiter. Formen verschwinden, aber viele kleinere und letztlich einfachere bleiben. Wir hoffen auf diesem Weg die Form niederzuringen und zum Atom zu kommen, das dann das kleinste Teilchen sein wird. Bei den kleinsten Bausteinen der chemischen Elemente

glaubte man sich am Ziel und nannte sie Atome, sie erschienen unspaltbar, sie waren Kandidaten der reinen Materie. Doch dann stellte Rutherford mit seinen Alphastrahlen fest, dass sie doch eine innere Struktur hatten: ein winzig kleiner Atomkern inmitten einer diffusen Hülle aus Elektronen. Atome waren also aus noch kleineren Bestandteilen aufgebaut, die man Elementarteilchen nannte. Aber dann kam die große Überraschung: Dieses System aus Kern und Hülle konnte nicht stabil sein, müsste spontan in sich zusammen stürzen. Dieses System konnte nur stabil sein, wenn man eine ganz eigenartige Dynamik zu Grunde legte. Es konnte diese Teilchen gar nicht geben, sie wurden nur durch eine stationäre immaterielle Schwingung vorgetäuscht. Also der absolute Hammer: Atome sind nicht mehr aus Materie aufgebaut. Die Materie verschwand und nur eine Form blieb übrig.

Die Materie verschwand – eine Form blieb übrig

Das alte Physik-Gebäude kam zum Einsturz, hatte man doch felsenfest darauf vertraut, dass die Welt eine „ontische" Struktur habe, bei der sinnvoll ist zu fragen: Was ist? Was existiert? Sein und Existenz hingen eng mit dem Begriff Materie zusammen. Und nun stellte sich heraus: Materie ist nicht aus Materie aufgebaut, das Fundament der Welt ist nicht materiell, sondern erscheint zunächst nicht lokalisiert, als „verschmierte Materie". Das war aber keine verschmierte Materie, keine ausgedehnten energetischen Felder, sondern vielmehr Informationsfelder, Führungsfelder, Erwartungsfelder, die mit Energie und Materie nichts zu tun haben. Das war selbstverständlich eine verwirrende Vorstellung. Materie ist nicht aus Materie aufgebaut, das heißt: Das Primat von Materie und Form drehte sich um.

Das alte Physik-Gebäude kam zum Einsturz

Das alte Weltbild: Primär ist die unvergängliche Materie. Materie spielt miteinander und aufgrund von Wechselwirkungen entstehen sekundär Formen. Im Gegensatz dazu beim neuen Weltbild: Primär nur Form – auch für sie gelten sogenannte „Erhaltungssätze", Abbild einer Unveränderlichkeit – und Materie bildet sich erst sekundär. Im Grunde gibt es nur Verbundenheit. „Nur Verbundenheit" klingt in unserer Sprache künstlich: zusammengesetzt und trotzdem elementar? Denn wir können kaum über Verbundenheit nachdenken, ohne zu überlegen, was womit verbunden ist? Es gibt nur wenig Substantive in unserer Sprache, die Verbundenheit elementar ausdrücken: Liebe, Geist, Leben. Letztlich sind eigentlich nur Verben geeignet: leben, lieben, fühlen, wirken, sein. Wir sagen also: Wirklichkeit ist nicht Realität, nicht dingliche Wirklichkeit, Wirklichkeit ist reine Verbundenheit oder Potenzialität, nur die Kann-Möglichkeit, sich unter gewissen Umständen als Materie und Energie zu manifestieren, aber nicht selbst die Manifestation. Es ist etwas im Innergrund, es ist reine Gestalt, reine Formstruktur.

Im Grunde gibt es nur Verbundenheit

Wirklichkeit ist Potenzialität

Wie kann man damit umgehen? Die neue Physik wurde in der Mechanik entdeckt. Also genau dort, wo man dem materiellen Begriff eigentlich am nächsten war, versagte er zuerst.

Neue Physik wurde in der Mechanik entdeckt

Warum ist das nicht woanders früher passiert? Hätten wir das in der Biologie gefunden, wäre das verständlicher – aber doch nicht in der Mechanik: dort, wo die Physik ihr eigenes Fundament gelegt, wo Galilei die ersten Gesetze gefunden hat. Die Erklärung ist jedoch einfach: die Mechanik ist so trivial, dass es, wenn es hier zu Widersprüchen kommt, keine Ausreden gibt. Die Paradoxien waren absolut offensichtlich, es gab keine Fluchtmöglichkeiten. Man musste die Grundanschauung der Physik an dieser Stelle ändern. Die Natur ist im Grunde nur Verbundenheit, das Materielle stellt sich erst hinterher heraus. Wenn Verbundenheit sich mit Verbundenheit verbindet, dann erscheint – in der Grobform – gewissermaßen die Materie, so als-ob es sie ursprünglich gäbe.

Wir fragen uns, wie ein Physiker je auf solche absurden Ideen kommen kann? Das ist gar nicht so leicht verständlich, aber ich will Ihnen sagen, wie Heisenberg darauf gekommen war. Er hatte ein physikalisches Problem, das ihn quälte. Er rechnete herum, aber bekam Antworten, die mit der experimentellen Erfahrung im Widerspruch standen. Er stellte jedoch fest, dass er die richtigen Resultate erhielt, wenn er eine neue Multiplikationsregel einführte, wo streng zwischen Linksmultiplikation (poq = p von links mit q multipliziert) und Rechtsmuliplikation (qop = p von rechts mit q multipliziert) unterschieden wird und verschiedene Resultate liefert, was offensichtlich nicht für Zahlen gilt, wo 2o3 dasselbe Ergebnis, nämlich 6 ergibt, wie 3o2. Das war die Entdeckung der Matrizen-Mechanik oder für uns anschaulicher der Operator-Mechanik:

Entdeckung der Matrizen-Mechanik

Was hier verknüpft wird, p und q, sind eben nicht Messwerte oder Zahlen, sondern Prozesse, Verbindungen, Operatoren. Bei Prozessen wissen wir sehr wohl, dass ihre Reihenfolge ganz wesentlich ist. Denken Sie an ein Duell, wie unterschiedlich es ausgeht, je nachdem ob p oder q zuerst schießt.

Bei Prozessen ist die Reihenfolge wesentlich

Die fundamentale Verbundenheit führt dazu, dass die Welt eine Einheit ist. Man bezeichnet diese Einheit, um uns selbst als Definierenden, Zeugen, Beobachtenden mit einzubeziehen, besser als Nicht-Zweiheit, das Unauftrennbar oder Advaita (in Sanskrit = jenseits der Dualität, wo eine Trennung ihre Bedeutung verliert), so wie ein Wassertropfen im Wasser seine charakterisierende Bedeutung verliert. Es gibt überhaupt keine Möglichkeit, die Welt in Teile aufzuteilen, weil alles mit allem zusammenhängt. Damit ist prinzipiell die Basis entzogen, die Welt reduktionistisch verstehen zu wollen, sie auseinander zu nehmen, also in ihr, nach Bestandteilen zu fragen.

Alles hängt mit allem zusammen

Es wird aber noch wilder: Wenn wir in unserer gewohnten Sprache von einem Teilchen sprechen, das sich von A nach B bewegt, so heißt dies in der modernen Form: es gibt Prozesse, bei denen, hier etwa bei A, etwas wie ein Elektron auftaucht und dann später an einer anderen Stelle, etwa bei B, wieder etwas wie ein Elektron nachgewiesen werden kann. Es hat also den Anschein als ob ein Elektron von links nach

rechts gelaufen sei. Diese Interpretation geht aber nicht, weil es zwischen A und B kein Elektron gibt. Es ist also richtiger zusagen, das sogenannte Elektron ist bei A verschwunden und bei B oder im Umkreis von B wieder erzeugt worden. In dieser modernen Welt gilt es keine Materie-Teilchen, die zeitlich mit sich selbst gleich bleiben. Es entstehen und vergehen Dinge, es gibt echt kreative Prozesse: etwas entsteht aus dem Nichts und vergeht im Nichts. Und wenn ich sage echt kreative Prozesse dann heißt das, wir dürfen nicht mehr die Vorstellung der „Evolution" in ihrer ursprünglichen Bedeutung verwenden. Evolution bedeutet ja praktisch, wie hier bei diesem zerknüllten Papier, dass ich etwas auswickle. Hierbei wird nichts Neues geschaffen, es heißt nur, etwas vorher nicht Sichtbares wird hinterher sichtbar. Das ist nicht echt kreativ. Unsere bestehenden Weltmodelle – auch das mit dem Urknall – sind Evolutionsmodelle, bezeichnen nur Änderungen der Erscheinungsformen, sie negieren echte Kreation.

Etwas entsteht aus dem Nichts und vergeht im Nichts

Wir haben ein neues Bild von der Welt, in dem sich die Schöpfung nicht in der Zeit entwickelt, sondern: in jedem Augenblick ereignet sich die Welt neu – aber im Gedächtnis, wie sie vorher war. Das heißt, sie wird nicht total anders, sondern sie ähnelt der Welt, wie sie vorher war. Bei dieser Neuschaffung der Welt sind aber einige „Langweiler" dabei, wie z.B. dieses Pult. Diesem Pult hier ist nichts anderes eingefallen, als sich selbst wieder zu reproduzieren, also eine Kopie von sich zu machen. Und das nennen wir dann Materie oder Energie. Also alles, was sozusagen phantasielos ist, erscheint als Energie oder Materie (geballte Energie). Das ist aber genau das Uninteressante.

In jedem Augenblick ereignet sich die Welt neu

Man stellt nun fest, dass die Welt ganz anders strukturiert ist. Ich möchte das reichlich frech und ungeschützt ausdrücken: Wirklichkeit – diese kreative Verbundenheit oder Potenzialität oder wie auch immer wir sie nennen – erscheint mehr Ähnlichkeit zu haben mit dem Lebendigen als mit dem Toten. Sie ist im Prinzip kreativ, hat keine Grenzen, ist offen, ist dynamisch, ist das unauftrennbare Ganze; ich könnte diese Wirklichkeit als Geist charakterisieren. Dies hieße: Die Grundlage der Welt ist nicht materiell sondern geistig. Und die Materie ist gewissermaßen die Schlacke des Geistes, sie bildet sich „als-ob" hinterher durch eine Art Gerinnungsprozess (Dekohärenz).

Mehr Ähnlichkeit mit dem Lebendigen als mit den Toten

In der Quantentheorie heißt es, dass die Materie eigentlich keine Materie ist, sondern es gibt hier wellenartige Formen, die sich vielfältig überlagern können. Aber umgekehrt haben auch die klassischen Energiefelder, wie vor allem das elektromagnetische Feld, das als Träger der Wechselwirkung zwischen Materieteilchen fungiert, die Eigenschaft von Teilchen. Am Schluss münden also die räumlich ausgebreitete Wechselwirkung und die lokalisierte Materie beide in die selbe Verbundenheit. Da ist das Eine wie das Andere. So kommt man zu einem anderen einheitlicheren Weltmodell: Die Welt ist

Wellenartige Formen

Die Welt ist wie ein großer Lichtball

wie ein großer Lichtball, sozusagen undifferenziertes Licht. Dieses Licht fängt an, sich zu differenzieren. Im Gegensatz zur materiellen Welt, wo wir mit dem Getrennten anfangen, dann die energietragende Wechselwirkung hinzufügen und uns erstaunt fragen, wie es diesem wilden Gemisch aus getrennter Materie und Wechselwirkung gelang, immer kompliziertere und raffiniertere gemeinsame Formen zusammen zu basteln bis schließlich am Ende auch der Mensch möglich wurde. Im neuen Weltbild sieht dies ganz anders aus: Es ist und bleibt immer das Eine oder das Nicht-Zweihafte, das sich zu differenzieren beginnt ohne je die Gemeinsamkeit aufzugeben. Es wird die Differenzierung, die Halbtrennung organisiert, nicht das Zusammenkommen von Getrenntem, wie im alten Bild. Das heißt, wir haben einen Lichtball, der durch Überlagerung der Erwartungswellen mit sich selbst (Interferenz) nun den Schatten erzeugt, und der Schatten, er ist nicht ganz lichtlos, wird deshalb als Fasttrennung grob interpretiert als Trennung, Differenzierung oder eine Art Emanzipation.

Es wird die Differenzierung organisiert

Das klingt für uns absurd: Wie kann man durch Mischung von etwas, das ist, etwas bekommen, das nicht ist? Das liegt eben wieder an dieser komischen neuen Logik eines Sowohl/Als-auch anstelle des üblichen zweiwertigen Entweder/Oder: Man stellt fest, dass das, was eigentlich im Urgrund da ist, diese Potenzialität, mehr wie eine Schwingung aussieht. Was ist das Charakteristische an einer Schwingung? Es ist etwas, das plus eins ist, und im Wellental minus eins; es ist also etwas, das zwischen existieren und nicht- existieren hin und her schwingt. Und wenn man Wellen überlagert, kann man dann zu Dunkelheit kommen. Wenn Sie zwei Lichtstrahlen überlagern, die genau gleich schwingen, können Sie erreichen, dass an der Überlappungsstelle, dort wo sie sich kreuzen, nicht nur doppelte Helligkeit, sondern alles zwischen 2±2, also dem Vierfachen der Helligkeit und der Dunkelheit entstehen kann. Das geht nur auf Grund dieser Welleneigenschaft.

Neue Logik eines sowohl/als auch

Das heißt, wir haben ein ganz anderes Bild von der Welt, da sie nicht vom Getrennten ausgeht. Das ist selbstverständlich interessant, weil – was immer aus diesem einen Ganzen als Teile hervorgeht – diese Teile in dem Sinne keine Bestandteile sind. Die Welt ähnelt gewissermaßen mehr einer befruchteten Eizelle, die anfängt, sich zu teilen: Sie teilt sich ja gar nicht, es wird nur eine Membran eingeführt, sodass die linke Hälfte von der rechten etwas abgeschirmt wird, nur eine Hecke, keine Mauer. Es ist immer noch das eine System, aber man kann links unbekümmert etwas Anderes machen als rechts.

Neues Bild von der Welt: Sie geht nicht vom Getrennten aus

Dass sich diese Teile – es sind die Beteiligten – immer noch zurückerinnern können, dass sie aus dem Selben entstanden sind, das ist ganz wichtig. In der alten Vorstellung, bei der man mit dem Getrennten anfängt, sagten die Leute: Wie kann man

verstehen, dass Lebendiges aus einer Zusammenballung von Materie entsteht? Wie kommt es dazu, dass das, was sich zusammenballt, letzten Endes auch einen Sinn bekommt? Also nicht, dass es nur einer gewissen Syntax genügt, sondern Bedeutung erlangt? Das geht ja gar nicht, da der Sinn systemisch einer Etage höher zugeordnet werden muss. Das heißt, wenn wir in der modernen Anschauung mit dem Ganzen anfangen, können Untersysteme sich immer zurück auf das Ursprüngliche beziehen und auf diese Weise, Bedeutung und Sinnhaftigkeit sich aus dem Verbleiben im Gesamtzusammenhang ableiten.

In der modernen Anschauung fangen wir mit dem Ganzen an

Aber ich spreche hier schon mit der Sprache unserer Lebenswelt, in die wir als Menschen eingebettet sind. Und ich bin als Physiker letztlich immer noch bei der Beschreibung der materiellen Welt im Mikrokosmos, der Welt der Atome. Die Sprache unserer Lebenswelt habe ich reichlich fahrlässig bisher nur als Gleichnis benutzt. Aber jetzt möchte ich einen mutigen Versuch machen, wirklich in unsere Lebenswelt aufzusteigen. Ich will ja von unserem Weltbild und vom Menschen sprechen.

Ein mutiger Versuch …

Meine Damen und Herren. Sie werden sagen: Der Kerl spinnt, er spricht da von der Mikrophysik und hat dort diese paradoxen Dinge gefunden und behauptet jetzt frech, die Grundlagen unserer Welt seien ganz anders. Aber warum soll uns das überhaupt kümmern? In der Welt, in der wir leben, scheint ja der Materiebegriff phantastisch gut fundiert zu sein, auch die Trennung von Materie gelingt problemlos. Wir sitzen doch auch hier im Raum nebeneinander und jeder fühlt sich praktisch völlig vom anderen abgetrennt.

Paradoxe Dinge

Meine Damen und Herren, dieser Eindruck ist nicht falsch. Die schwache Verbindung, die wir untereinander haben, lässt sich ja auch gut energetisch beschreiben. Sie ist charakterisiert durch die Schall- und Lichtwellen, Luftdruckschwingungen und elektromagnetische Schwingungen, die wir austauschen und über die wir uns verständigen.

Schall- und Lichtwellen

Diese Vorstellung ist sogar in einem hohen Grade richtig. Man stellt nämlich fest: wenn ich einen Sack voller Wirks (die kleinsten Artikulationen der Wirklichkeit, die ich manchmal auch, im Kontrast zum Teilchen, Passierchen nenne) nehme – also von diesen komischen Kleinstprozessen, die so wimmelig sind wie die Ameisen in einem Ameisenhaufen – und diese gut durchschüttle, dann kommt zu unserer großen und freudigen Überraschung tatsächlich als durchschnittliches Verhalten wieder die alte Physik und unser altes Weltbild heraus: Es sieht also aus, als hätte ich Materie, die strengen Naturgesetze und all das andere. Die uns vertraute. Mittelung bedeutet immer so etwas wie eine grobe Betrachtung. Wie grob sie ist, hängt von der Zahl der Wirks ab. In einem Gramm Materie haben wir Billionen mal Billionen von diesen Wirks, was heißt, dass die Abweichung vom Mittelwert extrem klein (ein Billionstel) wird – vorausgesetzt, dass die Wirks gut durchge-

Ein Sack voller Wirks …

mischt sind. Wenn sie nicht gut durchgemischt sind, dann kann allerdings mehr von dieser lebendigen Unterstruktur zum Vorschein kommen. Und hier taucht jetzt die Frage auf: Könnte es sein, dass die belebte und unbelebte Natur gar nicht grundverschieden sind? Belebte und unbelebte Natur sind aus Wirks aufgebaut, aber die Wirks sind ja immateriell, keine Teilchen, sondern Passierchen. Könnte es so sein, dass nur die tote Materie gut durchgeschüttelt und ausgemittelt ist, aber dass für lebendige Organismen diese Durchmischung auf irgendeine Weise behindert wird, so dass etwas von der Lebendigkeit am Grunde in unsere Welt nach oben schwappt?

Sind belebte und unbelebte Natur gar nicht grundverschieden?

Ich will Ihnen nun vorführen, wie so etwas passieren könnte. Ich habe hier ein Pendel mitgebracht, mit dem ich Ihnen zeigen will, dass in der Tat schon in der unbelebten Natur das Lebendige ausfindig gemacht werden kann, allerdings sehen wir es gewöhnlich nicht. Wenn ich das Pendel anwerfe, bewegt es sich genau nach den strengen Gesetzen der Mechanik und ich kann deshalb prognostizieren, was das Pendel machen wird: Es pendelt eine ganze Weile hin und her bis es schließlich mehr oder weniger schnell am untersten Punkt wieder zur Ruhe kommt. Dieses Ende rührt von der Reibung im Kugellager der Schwingachse her, in der Schwingungsenergie dauernd als Wärme abgeführt bis sie völlig aufgebraucht ist. Ich sage, ich kann das vollkommen berechnen. Das stimmt nicht ganz, weil dieses Pendel einen einzigen Punkt hat, nämlich ganz oben, wo es auf dem Kopf steht und ich nicht weiß, ob es nach links oder rechts herunterfallen wird. Ich muss dabei wissen, wo genau oben ist: Wenn ich ein bisschen mehr links davon bin, dann fällt es links herunter, wenn ein bisschen mehr rechts, dann fällt es rechts herunter. Genau oben bedeutet dabei: Der Schwerpunkt des Pendels muss genau auf der Linie Erdmittelpunkt – Drehachse liegen. Eine sichere Prognose, ob das Pendel nach rechts oder nach links kippen wird, benötigt also eine Feinjustierung des Schwerpunktes des Pendels, wozu ich ein Vergrößerungsglas oder, noch besser, ein Mikroskop benützen kann. Diese Feinjustierung nützt mir jedoch am Ende nichts, weil noch andere Kräfte als die Schwerkraft auf dieses Pendel wirken, wie z.B. ob ich links oder rechts von diesem Pendel stehe. Ich übe durch meine körperliche Masse eine gravitative Anziehung auf dieses Pendel aus, aber auch Sie alle wirken auf dieses in ähnlicher Weise. Das heißt, wenn ich haarscharf genau oben bin, muss ich bei meiner Prognose alle Kräfte in der Welt mitberücksichtigen, die auf das Pendel einwirken. Die ganze Welt ob nah oder fern bestimmt in ihrer Summe die Fallrichtung des Pendels. An dieser oberen Instabilitätsstelle ist das Pendel nicht gefesselt an die für uns offensichtliche Naturgesetzlichkeit. Die Freiheit des Pendels, nach links oder rechts zu fallen wird deshalb von den feinsten Einwirkungen und damit in letzter Konsequenz von diesen komischen „lebendigen“ Kräften gesteuert, die in der Quantenphysik von Wichtigkeit sind.

Versuch mit Pendel

Feinjustierung des Pendel-Schwerpunktes

Die ganze Welt bestimmt in ihrer Summe die Pendel-Fallrichtung

Hierbei sollte ich statt Quantenphysik lieber holistische Physik sagen, weil das Holistische, das Ganzheitliche das wesentliche Charakteristikum der Quantenphysik ist.

Holistische Physik

Es mag erscheinen, dass ich bei dieser Argumentation eine Mücke zu einem Elephanten hoch stilisiere. Denn es ist schließlich nur ein einziger Punkt – der Instabilitätspunkt genau oben – wo diese Ambivalenz auftritt unter unendlich vielen anderen Punkten, wo dies nicht geschieht. Eine Prognose ist also immer noch unendlich gut. Ich kann diesem Einwand entgehen, wenn ich zwei Arretierungen aus diesem Pendel heraus ziehe, was nun das Pendel in ein Triple-Pendel, ein „Pendel an einem Pendel an einem Pendel", verwandelt. Wenn ich dieses Triple-Pendel stark anwerfe, dann geht es nun unendlich oft durch solche Instabilitätspunkte, wodurch die Bewegung des Pendels absolut unberechenbar wird. Das Pendel wird zum Chaospendel. Diese Aussage stimmt aber nur für den Idealfall, wo ich von der Reibung absehe und das Pendel unendlich lange schwingen würde. Dieses Pendel wäre auch in meiner Interpretation kein Chaospendel, weil es letztlich nicht vom Chaos im Sinne vom Zufall, sondern vom quantenphysikalischen potenziellen Erwartungsfeld gesteuert würde.

Das Pendel wird zum Chaospendel

Ich mache jetzt einen großen Sprung, um meinem Vortragsthema gerecht zu werden. Ich behaupte, dass dem Lebendigen solche chaotischen Bewegungen zu Grunde liegen. Das Lebendige gleicht im Grunde nicht einer fest verschraubten Maschine, sondern rührt von chaotischen Bewegungen her, die auf statischen Instabilitäten beruhen. Sie werden mit dieser Behauptung nicht ganz glücklich, weil Sie meinen: So chaotisch ist mein Leben doch nicht. Und Sie sehen es auch an diesem Pendel – was ist dieser obere Punkt? Ich nenne ihn eine statische Instabilität, aber ich könnte es auch anders und positiver ausdrücken. Diese Instabilitätsstelle oben ist eine Stelle höchster Sensibilität, weil kleinste Veränderungen den makroskopischen Bewegungstypus dirigieren.

Dem Lebendigen liegen chaotische Bewegungen zu Grunde

Das heißt, Lebendigkeit, Ausdruck des Lebens, entspringt einem hochsensibilisierten Zustand, weil sie auf Instabilität beruht, in der die Hauptkräfte sich wechselseitig kompensieren. Aber Sie sagen: Das ist für mich nicht genug. Denn wenn ich in einer Instabilität bin, dann hänge ich am Schluss herunter, und wenn ich unten bin, bin ich dort, wo das Tote ist. Ja, das ist ja auch der Fall – am Ende sind wir alle tot. Das ist ja kein Widerspruch. Das Erstaunliche ist vielmehr, dass jemand mehr als 70 Jahre „oben" bleiben kann, bevor er stirbt. Ja, was geschieht, dass Lebendigkeit so lange währt? Wie lässt sich Instabilität stabilisieren? Ist das nicht ein Widerspruch in sich? Nein! Das geschieht nun auf raffinierte Weise.

Lebendigkeit entspringt einem hochsensibilisierten Zustand

Ich stehe auf einem Bein, ich bin instabil. Ich habe die „Freiheit", in jedem Augenblick in jede Richtung fallen zu können, eine sehr begrenzte Freiheit, die ich mir erkaufe, dass ich

hinterher angeschlagen am Boden liege. Sie sehen, Leben ist immer gefährdet, es ist immer an der Kippe zum Sterben. Nun, ich habe ein zweites Bein, wo ich genau so auf der Kippe bin. Wenn ich anfange zu gehen, wechsele ich geschickt von einer Instabilität auf die andere über. Die Kooperation von zwei Instabilitäten, kann so zu einer Bewegung führen, die dynamisch stabil ist. Lebendigkeit ist dynamisch stabilisierte statische Instabilität.

Dynamisch stabilisierte statische Instabilität

Das ist noch nicht ganz richtig. Es fehlt noch etwas, was verständlich macht, dass nicht alles in der Welt sich in diesem Zustand befindet. Das zweite Bein, das den Fall abstützt, muss sich erst strecken, damit es wieder nach oben kommt und fallen kann. Gehen ist eigentlich ein ewiges Fallen, aber dazwischen muss ich mein Bein strecken, und das kostet Energie. D.h. Lebendigkeit ist nur möglich, wenn dem System ständig Energie zugeführt wird. Leben muss gefüttert werden. Tote und lebendige makroskopische Zustandsformen basieren beide auf immaterieller Verbundenheit. Unbelebte Erscheinungsformen entstehen durch Ausmittelung der Verbundenheit, die lebendigen Erscheinungsformen jedoch aus einer energetisch unterstützten dynamischen Stabilisierung statischer Instabilitäten.

Gehen ist eigentlich ein ewiges Fallen

Diese Beobachtung ist außerordentlich wichtig, weil wir uns immer gewundert haben, wie es denn kommt, dass auf der Erde der Lebensprozess in der entgegengesetzten Richtung geht wie die Prozesse der unbelebten Natur. Die unbelebte Natur geht in Richtung der größeren Unordnung. Ein differenziertes System sich selbst überlassen tendiert zum weniger Differenzierten. In Zukunft passiert das Wahrscheinlichere wahrscheinlicher. Das ist das Paradigma des Unlebendigen. Das Lebendige geht jedoch in die umgekehrte Richtung. Hier gilt: In Zukunft ist das Unwahrscheinliche nicht unwahrscheinlich. In der Evolution des Lebendigen fangen wir mit einfachen Systemen und Organismen an, nach dreieinhalb Milliarden Jahren haben wir einen Menschen, ein ungeheuer komplexes System, das Unwahrscheinlichste, das man sich überhaupt vorstellen kann. Wenn man sich ausrechnet, wie unwahrscheinlich das ist, wird man sagen: Vergiss es, absolut unwahrscheinlich, unmöglich! Und trotzdem ist das in dreieinhalb Milliarden Jahren zustande gekommen.

Unbelebte Natur geht in Richtung der größeren Unordnung

Das Leben auf unserer Erde konnte sich nur entwickeln, weil die Sonne dauernd Energie eingestrahlt hat. Die Sonne mit ihrer Strahlung steht dem Lebendigen jeden Tag zur Verfügung. Sie ist die treibende Kraft, warum das Biosystem sich in Richtung höherer Differenzierung weiter entwickeln kann. Aber dabei ist ganz wichtig: Die Energie allein reicht nicht aus. So wie beim Gehen: Ich muss das Bein strecken, aber ich muss es im richtigen Augenblick strecken – ich brauche eine kooperative Intelligenz, eine Information im Hintergrund, die lehrt, in welchem Augenblick ich das Bein nach vorne bringen und strecken muss. Das braucht Erfahrung. Das

Sonne ist die treibende Kraft für Weiterentwicklung des Biosystems

gilt nicht nur für das Gehen. Alle lebenden Prozesse sind homöostatische Prozesse, die durch viele dieser Ausgleichsprozesse dynamisch im Gleichgewicht gehalten werden. Eine ungeahnte Kooperation von Instabilität macht das ganze System zu dem, was wir die Biosphäre nennen. Eine phantastische Kooperation !

Kooperation von Instabilität

Das Biosystem unserer Erde dürfen wir uns nicht vorstellen wie eine Granitpyramide: ganz unten die einfacheren Arten und dann immer höhere darüber und ganz oben thronend der Mensch als das komplexeste System, das man sich überhaupt vorstellen kann. Wir Menschen haben den Eindruck, wir turnen auf etwas herum, das absolut solid und stabil ist. Aber eigentlich gleicht das Biosystem mehr einem Kartenhaus, jede Karte eine Instabilität doch sich wechselseitig stützend. Das Biosystem ist stabiler als ein Kartenhaus, weil es dynamisch stabilisiert wird. Hier werden gewissermaßen durch Kräftepaare die Karten immer wieder hin und her geschoben, neu justiert, damit – wenn sich das Gewicht oben verlagert – das Ganze nicht einstürzt. Die Natur ist auf Grund dieses Stabilisierungsprozesses, der eingeübt ist, ungeheuer robust. Das heißt, trotz des großen Unfugs, den wir Menschen im Augenblick betreiben – wir hüpfen rücksichtslos herum – ist das Bio-Kartenhaus bisher noch nicht zusammengestürzt. Aber ich kann selbstverständlich abschätzen, wie stark wir herumhüpfen können, bevor das ganze Kartenhaus zusammenbricht, also die Biosphäre in ihrer Artenvielfalt und Kooperationsfähigkeit ernstlich beschädigt wird und damit der Mensch sich in tödliche Gefahr begibt. Wir können ausrechnen, wie viel Sonnenenergie durch dieses Biosystem gepumpt wird, um es zu stabilisieren – ich will die Watt-Zahl nicht nennen. Die Energie, die wir als Menschen umsetzen, ist jedoch schon ein Viertel dieser Stabilisierungsenergie. Deshalb kommen wir ganz in die Nähe der Stabilitätsgrenze des Biosystems und haben sie mancherortens wohl schon überschritten. Wir laufen Gefahr, das „Immunsystem“, die Selbstheilungskräfte des Biosystems zu überfordern.

Das Biosystem gleicht einem Kartenhaus

Wir kommen in die Nähe der Stabilitätsgrenze des Biosystems

Sie müssen nun sehen, dass diese Höherentwicklung des Lebendigen höchst raffiniert ist, in der sich das „höhere“ durch eine differenziertere Struktur auszeichnet. Wenn wir an geordnete Strukturen denken, denken wir immer an ein Kristall. In der Physik gilt ein Kristall als niedrig geordnete Struktur, was meint: Wenn ich nur einen kleinen Teil kenne, kenne ich auch schon das Ganze. Die DNA, in der der Bauplan des Lebens in gewisser Weise verschlüsselt ist, ist dagegen ein hochstrukturiertes System. Wenn wir einen Teil davon kennen, dann kennen wir nur ganz wenig vom Ganzen. Das heißt, lebendige Systeme haben mehr Ähnlichkeit mit einem Gedicht.

Höherentwicklung des Lebendigen ist höchst raffiniert

Lebendige Systeme haben Ähnlichkeit mit einem Gedicht

Ein Gedicht ist aus 26 Buchstaben gemacht, aber die Buchstaben sind in Worte zusammengefügt, sie haben eine Teilordnung, und die Anordnung der Worte macht Sätze, die Anord-

nung der Sätze macht Strophen, die Strophen machen das Gedicht. Den Sinn des Gedichtes habe ich erst, wenn ich das ganze Gedicht gelesen habe. Ich kann das Gedicht nicht verstehen, indem ich die Buchstabenfolge analysiere, ich muss schon die Sprache kennen:

GRENZEN DER MENSCHHEIT
Johann Wolfgang von Goethe

Wenn der uralte,
Heilige Vater
Mit gelassener Hand
Aus rollenden Wolken
Segnende Blitze
Über die Erde sät,
Küß ich den letzten
Saum seines Kleides,
Kindliche Schauer
Treu in der Brust.

Denn mit Göttern
Soll sich nicht messen
Irgendein Mensch.
Hebt er sich aufwärts
Und berührt
Mit dem Scheitel die Sterne,
Nirgends haften dann
Die unsicheren Sohlen,
Und mit ihm spielen
Wolken und Winde.

Steht er mit festen,
Markigen Knochen
Auf der wohlgegründeten
Dauernden Erde
Reicht er nicht auf,
Nur mit der Eiche
Oder der Rebe
Sich zu vergleichen.

Was unterscheidet
Götter von Menschen?
Daß viele Wellen
Vor jenen wandeln,
Ein ewiger Strom:
Uns hebt die Welle,
Verschlingt die Welle,
Und wir versinken.

Ein kleiner Ring
Begrenzt unser Leben,
Und viele Geschlechter
Reihen sich dauernd
An ihres Daseins
Unendliche Kette

Sie sehen, es ist für mich ganz wichtig, dass ich deutsch kann, dass ich weiß, das dies ein Gedicht von Goethe ist, dass Goethe ein berühmter Dichter ist, dass ich es aufmerksam lesen muss, weil da ein tiefer Sinn dahinter steckt. Wenn ich aber nicht deutsch kann und nur frage, was ist da für eine objektive (von mir als Leser unabhängige) Information enthalten, so wie ich es bei einem Computer abfrage, dann schaue ich mir ein anderes Bild an – das ist nun das selbe Gedicht, ich habe es jetzt nur verändert, indem ich die Buchstaben am Alphabet gespiegelt, A mit Z, B mit Y u.s.w. vertauscht habe:

Ein Gedicht von Goethe

TIVMAVM WVI HXSSVRG
Qlszmm Dloutzmt elm Tlvgsv

Dvmm wvi fizogv,
Svrortv Ezgvi
Nrg tvozhhvmvi Szmw
Zfh iloovmwvm Dlopvm
Hvtmvmwv Yorgav
:Fyvi wrv Viwv h:zg,
P:fhh rxs wvm ovgagvm
Hzfn hvrmvh Povrwvh,
Prmworxsv Hxszfvi
Givf rm wvi Yifhg

Wvmm nrg T:lggvim
Hloo hrxs mrxsg nvhhvm
Ritvmwvrm Nvmhxs.
Svyg vi hrxs zfud:zigh
Fmw yvi:fsig
Nrg wvn Hxsvrgvo wrv Hgvimv,
Mritvmwh szugvm wzmm
Wrv fmhrxsvivm Hlsovm,
Fmw nrg rsn hkrvovm
Dlopvm fmw Drmwv

Hgvsg vi nrg uvhgvm,
Nziprtvm Pmlxsvm
Zfu wvi dlsotvti:fmwvgvm
Wzfvimwvm Viwv
Ivrxsg vi mrxsg zfu,
Mfi nrg wvi Vrxsv
Lwvi wvi Ivyv
Hrxs af evitovrxsvm.

Dzh fmgvihxsvrwvg
T:lggvi elm Nvmhxsvm?
Wzhh ervov Dvoovm
Eli qvmvm dzmwvom,
Vrm vdrtvi Hgiln:
Fmh svyg wrv Dvoov,
Evihxsormtg wrv Dvoov,
Fmw dri evihrmpvm

Vrm povrmvi Irmt
Yvtivmag fmhvi Ovyvm,
Fmw ervov Tvhxsovxsgvi
Ivrsvm hrxs wzfvimw
Zm rsivh Wzhvrmh
Fmvmworxsv Pvggv.

Verformung durch den Menschen

Jetzt verstehe ich nichts mehr. Jetzt ist sozusagen unsere Kenntnis der Sprache ausgeklinkt, und ich sage: Da ist eine Vielfalt, da gibt es Wiederholungen u.s.w. So sehen wir die Natur! Die Natur beeindruckt durch die Vielfalt und wir denken vielleicht dabei, dass der „liebe Gott" ein großer Spieler sei, der eben das Bunte liebt. Warum hat er so viele Buchstaben, warum diese Lücken dazwischen? – das wissen wir alles nicht, aber ER muss Freude an seiner Schöpfung gehabt haben. Wir sehen gar nicht, dass sich dahinter ein Gedicht verbirgt. Nun kommen wir als rationale Wesen und sagen: Lasst uns doch diese Natur ein bisschen übersichtlicher organisieren, sodass wir sie auch richtig in den Griff bekommen. Und dann machen wir das:

AAAaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa
BBBbbbbbb
Ccccccccccccccccccccc
DDDDDDddddddddddddddddddddddddddddddddddd
*EEEEEEEEEEEEeee

spiel dafür, wie man einen Sachverhalt in völliger Klarheit verstanden haben kann und gleichzeitig doch weiß, dass man über die Ergebnisse nur in Form von Bildern und Gleichnissen reden kann. In der Mathematik haben wir die Möglichkeit, Dinge in einer Schärfe darzustellen, wie es in unserer Umgangssprache nicht möglich ist. Die Mathematik ist unbrauchbar, wenn es darum geht zu sagen, was ist. Aber sie kann sagen, wie etwas ist. Sie kann Beziehungsstrukturen ausdrücken. Mit der Mathematik kommt diese Klarheit herein, d.h. wir können diese paradoxe Physik auf eine Mathematik abbilden, die auch unser Handwerkzeug ist. Aber wenn wir sie in Alltagssprache übersetzen müssen, dann brauchen wir eben Gleichnisse.

Reden über Ergebnisse in Form von Bildern

Mit der Mathematik kommt Klarheit herein

Wenn ich zum Abschluss jetzt nochmals einen großen Sprung mache, und diesmal einen echten Sprung, ist das Ergebnis Folgendes: Ich kann nicht sagen, Ihr müsst jetzt Physik lernen, um das zu verstehen, sondern nur: Wir haben in der Physik etwas kennen gelernt, das auf unsere Situation als Menschen gut passt. Wir behaupten von vielen Aussagen, dass sie richtig sind oder falsch. Das ist aber gar nicht angemessen, sondern es ist nur eine Möglichkeit des Ausdrucks. Alles, worüber wir in unserer Sprache sprechen, wenn wir über Wirklichkeit sprechen, sind Gleichnisse. Nicht nur die Religionen müssen Gleichnisse benützen, um etwas zu deuten, das im Hintergrund nicht begreifbar ist, auch die Wissenschaft ist nur ein Gleichnis, auch die wissenschaftliche Sprache ist nur eine Gleichnissprache. Wir müssen verstehen: Andere Dimensionen sind da. Wie gehen wir mit ihr um? Wissenschaft kann nicht mehr an der Objektivität aufgehängt werden. Die wissenschaftliche Sprache hängt aber wesentlich an der Objektivität – Sie setzt voraus, dass wir Dinge isolieren können, auf den Tisch legen und sagen, unabhängig von mir als Beobachter liegt das vor mir. Das gibt es streng genommen nicht mehr. Wie soll man eine Wissenschaft betreiben, in der die Objektivität gar nicht mehr definiert ist, sondern nur mehr Ähnlichkeiten ? Besser geht es einfach nicht.

Auch die Wissenschaft ist nur ein Gleichnis

Dann stellen wir fest: Wenn wir unseren Dialog als ein Element der Wissenschaft nehmen, müssen wir die Objektivität aufweichen in dem Sinne, dass wir auch in der Subjektivität ein Mittel der Verständigung zulassen. Und das tun wir einfach. Der Dialog spielt für uns eine große Rolle. Ich verwende eine Sprache, die aber nur eine Metapher ist. Diese Metapher schiebe ich einem Anderen hinüber, und er erkennt in der Metapher etwas, was sich dahinter verbirgt. Das passiert dauernd. Während ich hier spreche, glauben Sie nicht, dass ich Ihnen etwas erzähle, was Sie nicht schon vorher gewusst haben. Ich erinnere Sie nur daran, dass Sie in Ihrer eigenen Erfahrung nachsehen, ob das, was ich Ihnen sage, schon vorgekommen ist. Und wenn Sie sagen: Ich habe verstanden, so liegt das nicht an der Information, die ich Ihnen hinüber ge-

Dialog spielt eine große Rolle

schoben habe, sondern es liegt daran, dass ich Sie an etwas erinnert habe, das uns gemeinsam ist.

Kommunikation hat mehr mit Kommunion zu tun

Vieles, was wir als Kommunikation bezeichnen, ist gar nicht Kommunikation, sondern hat mehr mit Kommunion zu tun. Das, was wir im Hintergrund der Physik als Potenzialität betrachten, ist gar nicht an meinen Körper gebunden. Das ist nur die Schlacke. Die Potenzialität ist im ganzen Weltall ausgebreitet. Wenn ich von meinem Selbst spreche, von meinem „Innensehen", dann kann ich nicht behaupten, dass das nur mit mir allein zu tun hat, sondern ich fühle mich mehr wie eine Welle auf einem Ozean. Der Ozean ist die Potenzialität – das Eine und Ganze und Nicht-Aufteilbare. Aber es hat eine Struktur – ich bin die Welle, ich bin die Schaumkrone, und das Weiße oben an der Schaumkrone ist mein helles Bewusstsein, meine Weißheit und Weisheit! Ich sage, ich bin hier allein, und es gibt eine andere Welle mit Schaumkrone und weitere andere. Vom Schaum her betrachtet, sind wir alle getrennt, wir scheinen nichts miteinander zu tun zu haben. Aber es gibt schon eine Verbindung dabei, da sind Wechselwirkungen, wie wir sagen – doch es ist mehr, wir haben die selbe Basis, den Ozean. Ich kann nicht nur von der einen Schaumkrone zur anderen schauen – das ist die Außensicht. Ich kann nach unten tauchen, und dann werde ich feststellen, dass meine Erfahrung aus meinem Innensehen mit einem Anderen übereinstimmt – und nicht, weil da Signale ausgetauscht werden, die mit Energie oder Masse zu tun haben, sondern weil wir im selben Ozean sind oder, mit einem anderen Bild: weil wir aus derselben Wurzel kommen.

Eine Welle auf dem Ozean …

Wir kommen aus derselben Wurzel

Am Ende meiner Ausführungen will ich noch ein optimistisches Zeichen geben: Ich müsste jetzt sehr lang darüber sprechen, warum das Gesagte für unsere praktische Welt wichtig ist. Das Wichtige ist erstens, dass die Spaltung von Mensch und Natur nur in unserer Vorstellung gegeben ist. Aber der Mensch ist nicht wie die Natur, wie wir sie uns in den letzten Jahrhunderten vorgestellt haben, sondern die Natur ist mehr wie der Mensch. Das heißt, sie hat die Lebendigkeit in sich, die nur durch Unsensibilität verdeckt ist. Der Mensch ist nicht eine komplizierte Maschine, sondern die Natur ist eine langweilige Verkopplung, während der Mensch eine hochsensibilisierte ist. Wenn wir, Mensch und Natur, zusammenhängen, dann heißt das auch, wenn wir Dinge in der Natur beobachten, können wir die Natur als Lehrmeister nehmen, aber nicht nur in der langweiligen Form des Unbelebten. Wir müssen das Paradigma des Lebendigen nehmen, was nicht heißt, in Zukunft passiert das Wahrscheinliche wahrscheinlicher, sondern umgekehrt: Das Unwahrscheinliche ist in Zukunft nicht unwahrscheinlich.

Spaltung von Mensch und Natur existiert nur in unserer Vorstellung

Das Unwahrscheinliche ist in Zukunft nicht unwahrscheinlich

Das ist ein wesentliches Argument. Wenn heute in verschiedenen Zusammenhängen viele immer wieder sagen, dass dieses oder jenes doch ganz unwahrscheinlich sei, dann haben die Leute insofern recht, dass wir notwendig scheitern

müssen, wenn wir das Paradigma des Toten verwenden: In Zukunft passiert das Wahrscheinlichere wahrscheinlicher, wo selbstverständlich das völlig Desorganisierte das Wahrscheinlichste ist. Aber wir sind ein Teil der Biosphäre und dort heißt es, das Unwahrscheinliche ist nicht unwahrscheinlich. Und: das Unwahrscheinliche passiert auch tatsächlich, weil dabei echte Kreativität involviert ist.

Traum ist der Anfang einer Verwirklichung

Ich fange an zu träumen, nicht weil ich ein Idealist bin, sondern weil der Traum für mich der Anfang einer Verwirklichung ist. Ich brauche Träume und Visionen. Auf ihnen gründen sich Hoffnungen. Und eine Hoffnung ist der erste Schritt zum Einstieg für eine zukünftige Gestaltung unserer Wirklichkeit und ihrer Realisierung. Und sagen Sie nicht, es sei unwahrscheinlich, dass Hoffnung eine wesentliche Voraussetzung für Wirklichkeit und ihre konkrete Realisierung ist. Hoffnung ist eine Artikulation der Wirklichkeit. Und ihre energetisch-materielle Manifestation gelingt, weil Leben gelingt. Schauen Sie an, in dreieinhalb Milliarden Jahren ist das Unwahrscheinlichste, was passieren konnte, passiert – weil es immer wieder aus der bewussten oder unbewussten Hoffnung gespeist wird, das heißt aus dem Spirituellen und dem Geistigen hervorgegangen ist.

Hoffnung ist eine Artikulation der Wirklichkeit

Geist kann gestalten

Geist kann gestalten. Er kann die Materie, die sozusagen ungeordnet, inkohärent, die Lebendigkeit in sich trägt, durch Sensibilisierungen auf ein „höheres“ Kooperationsniveau heben, das die innere Lebendigkeit harmonisiert und makroskopisch in Erscheinung treten lässt und schon ausgeprägte Differenzierung zu einer konstruktiven Integration führt, um eine dynamische Stabilisierung zu gewährleisten. Weil im Grunde alles mit allem verbunden ist, ist das kooperative Zusammenspiel in der Natur prinzipiell angelegt. Dreieinhalb Milliarden Jahre haben wir als Mitspieler dieses Spiel auf einer manifesten Ebene erfolgreich mit erlebt und mit gemeistert: Differenzierung durch Destabilisierung doch verbunden mit einem kooperativen Zusammenspiel, wo Instabilitäten miteinander spielen, um eine für alle vorteilhafte dynamische Stabilität des neuen Ganzen zu erreichen, entsprechend dem Paradigma des Lebendigen, das Lebendige lebendiger werden zu lassen.