

Der Verlust von verdunstungsfähiger Landschaft als klimaändernder Faktor

Warum das Klima nicht als chemische Zusammensetzung der Atmosphäre, sondern nur als Prozess verstanden werden kann, und weshalb geschlossene Wasser- und Stoffkreisläufe bewahrt oder wieder hergestellt werden müssen

Wilhelm Ripl wurde 1937 in Niederösterreich geboren und besuchte dort das Klosterinternat im Stift Seitenstetten. Er studierte Technische Chemie in Wien, arbeitete zunächst für das österreichische Erziehungsministerium und war ab 1968 am Institut für Limnologie (i.e. Gewässerkunde) der Universität Lund in Schweden beschäftigt, wo er auch promovierte und sich habilitierte. Seit 1979 lehrte er als Professor für Landschaftsökologie an der Technischen Universität Berlin und leitete dort das Fachgebiet Limnologie. Er führte mehrere Seerestaurierungen durch, entwickelte ein Modell der funktionalen Betrachtung von Ökosystemen und setzte es in verschiedenen Projekten zur Nachhaltigkeit der Landnutzung und zur lokalen Kreislaufwirtschaft um, so insbesondere als Forschungsleiter des „Stör-Projekts“ in Schleswig-Holstein, mit dem ein Land-Gewässer-Bewirtschaftungskonzept zur Senkung von Stoffverlusten an Gewässer entwickelt wurde. Seine jahrzehntelange Beschäftigung mit Gewässern hat ihn zu der Einsicht geführt, dass alle wesentlichen Prozesse an Oberflächen und Grenzflächen stattfinden und dass man das Klima nur verstehen kann, wenn man die Dynamik der Atmosphäre an der Grenzfläche zur Vegetation und zum Boden versteht. Nach seiner Emeritierung 2003 zog Professor Ripl zurück in seine österreichische Heimat. Ein von ihm noch in Berlin initiiertes und heute von Dr. Klaus-Dieter Wolter geleiteter Verein, das „Systeminstitut Aqua Terra (SAT)“, folgt seinem wissenschaftlichen Ansatz und fördert die Erforschung, Entwicklung und Lehre von innovativen Verfahren, Technologien, Baukörperkonzepten und Verfahrenstechniken, um insbesondere die Schnittstellen zwischen Landschaft und Gesellschaft, Ver- und Entsorgung, Wasser- und Energiewirtschaft zu optimieren; siehe www.aquaterra-berlin.de.

Frage:

Herr Professor Ripl, beeinflusst der Mensch das Klima und müssen wir uns um einen von uns Menschen verursachten Klimawandel Sorgen machen?

Prof. Ripl:

Der Mensch hat zu jedem Zeitpunkt in seiner Geschichte, besonders seit er Ackerbau betreibt, das Klima in vielfacher Weise beeinflusst, direkt und indirekt, bewusst und unbewusst. In einem Satz gesagt, ist

es die Zerstörung „dissipativer Strukturen“ der Natur, womit der Mensch das Klima negativ beeinflusst.

Ökosysteme haben das Bestreben, die pulsformig wechselwirkende Sonnenenergie (Tag-Nacht- und Sommer-Winter-Puls) durch belebte Strukturen zu verteilen. Die dazu entwickelten Strukturen nennt man dissipativ, das heißt zerstreugend. Sie sind in der Lage, die Temperaturschwankungen zu dämpfen, also die Temperatur in

Richtung des Mittelwertes zu vergleichmäßigen. Bestes Beispiel dafür ist die gleichmäßige Temperatur im tropischen Regenwald im Vergleich zu den extremen Temperaturschwankungen in den nicht besonders weit entfernt liegenden Wendekreiswüsten.

Allgemein gesprochen wird die Natur als Prozess fast ausschließlich über rückgekoppelte, d.h. wechselwirkende Prozesse bezüglich ihrer Verteilung zeitlich wie räumlich gesteuert. Diese Art von Steuerung ist die einzig bekannte Steuerung in natürlichen, interagierenden Systemen, die die Dynamik bezüglich ihrer Dauer und Intensität sowie der räumlichen Verteilung bestimmt. Jeder Eingriff in ein dynamisches energiedissipatives System, wie das Produktions- und Atmungssystem der Vegetation oder das globale Wasserhaushaltssystem, hat auch Auswirkungen auf die Atmosphäre bezüglich ihrer Zusammensetzung sowie die täglich auftretenden Dämpfungseigenschaften bezüglich Temperatur und Druck der bodennahen Atmosphäre. Zentrales Element für die Dynamik eines solchen Systems und seine Selbstoptimierung oder für seine Zerstörung ist mithin das Wasser und nicht etwa trockene Treibhausgase wie zum Beispiel Kohlendioxid oder Methan.

Der Mensch hat, ohne die Konsequenzen zu kennen, insbesondere durch die Landwirtschaft und die Wasserwirtschaft und seit Beginn des 20. Jahrhunderts schnell zunehmend in das natürliche Kühlsystem eingegriffen. Er hat die Wasserströme in den Böden erhöht und damit die stofflichen irreversiblen Verluste an Nähr- und Mineralstoffen enorm beschleunigt (bis zum 100fachen) und damit den kühlenden Prozess der Verdunstung auf immer größer werdenden kontinentalen Flächen

ausgeschaltet, mit zunehmenden Dürren als Folge.

Zur Frage des menschengemachten Klimawandels möchte ich auch ein Essay von Dr. Gerhard Engel von der TU Braunschweig in „Aufklärung und Kritik“ 1/2009 zur Lektüre empfehlen, in dem er das Thema in der Form eines fiktives Symposiums überaus treffend abhandelt (siehe www.gkpn.de/Engel_Klimawandel.pdf). Eine reichliche Literaturliste ist diesem Essay beigelegt. Tragisch scheint mir dabei der Standpunkt des International Panel on Climate Change (IPCC) und des Potsdam-Institut für Klimaforschung (PIK) zu sein, die mit ihren Versuchen, die Klimaänderung auf die trockenen Klimagase wie CO₂ und Methan zu reduzieren und die CO₂-Skeptiker unter den Wissenschaftlern mit Dogmen inquisitorisch zu verfolgen, der Wissenschaft und der Gesellschaft einen Bärendienst erwiesen haben.

Frage:

Sie sagen also: Ja, der Mensch nimmt tatsächlich einen schädlichen Einfluss aufs Klima, aber nicht auf die etwa vom IPCC und dem PIK behauptete Art und Weise. Bleiben wir zunächst bei dem, was also *nicht* einen Klimawandel verursacht. Was genau ist falsch an dem Dogma, dass der vom Menschen verursachte Ausstoß des Treibhausgases Kohlenstoffdioxid zu einer durchschnittlichen Erwärmung des Weltklimas führe? Spielen CO₂ oder auch Methan denn überhaupt keine Rolle?

Prof. Ripl:

Sicherlich spielt der CO₂-Gehalt, aber auch der Methangehalt der Atmosphäre, eine sehr untergeordnete Rolle für das Klima. Das entscheidende und der Temperaturverteilung vorgeordnete Klimagas ist der

Wasserdampf. Sowohl Druck wie Temperatur, aber auch die Wolkenverteilung sowie Gewitterphänomene werden von Verdunstung und Kondensation geregelt bzw. verursacht. Die enorme Verdunstungsenergie verdunstenden und kondensierenden Wassers (ca. 2400 kJ pro Liter) sorgt für den Temperatenausgleich zwischen den Nachtminima und den Tagesmaxima. Dabei trägt die Verdunstung aus den Vegetationsflächen bei einem Blattflächenindex der Vegetation von zwischen fünf und zehn dazu bei, dass die Verdunstungsleistung von bewachsenen Kontinenten unter natürlichen Bedingungen die Regelung der Verdunstung durch das Meer übertrifft.

Außerdem ist zwar Kohlenstoff in Form von CO_2 in der Atmosphäre einfach zu messen, die Beobachtbarkeit des Kohlenstoffkreislaufs jedoch äußerst schwierig, da chemische Gleichgewichte insbesondere durch das im Wasser gelöste Bikarbonat sowie die relativ leicht löslichen Karbonate in den Kalkformationen der Gebirge für enorme Pufferkapazitäten aus diesen Quellen zu sorgen imstande sind. Auch wechselfeuchte wasserungesättigte Böden werden bakteriell veratmet und das entstehende CO_2 der Atmosphäre zugeführt. Es ist nicht realistisch anzunehmen, dass eine Abnahme des CO_2 -Gehalts in der Atmosphäre unsere Verteilungsprobleme der Temperatur bzw. der Wolken lösen könnte. Dagegen hat der robuste Lebensprozess bzw. die Vegetationsdecke bereits bewiesen, dass sie über den Wasserkreislauf im Stande ist, das Klima zu bestimmen.

Methan wird zwar in den Mägen unserer Wiederkäuer-Fauna produziert, hat jedoch unter oberflächenfeuchten Verhältnissen eine extrem kurze Aufenthaltszeit in der Atmosphäre, da es von ubiquitären me-

thanoxidierenden Bakterien zu Biomasse gewandelt wird.

Frage:

Wenn wir durch den CO_2 -Ausstoß von Industrie und Verkehr etc. keinen nennenswerten Einfluss auf das Klima ausüben, wohl aber durch die Störung der Wasserkreisläufe der Natur, welche Eingriffe sind es denn dann konkret, mit denen wir das Klima verändern?

Prof. Ripl:

Zentrale Absenkung des Grund- und Bodenwassers durch Trinkwassergewinnung aus Tiefbrunnen, Abführung des nähr- und mineralstoffhaltigen Abwassers zum Meer als gravierendste bodenzerstörende Maßnahme, keine Rückführung der Nutstoffe in die Oberböden. Begradigung und Beschleunigung von Flüssen, der Bau von großen Wasserkraftwerken und Wasserspeichern, Eintiefung von Flusswassersohlen, Kühlwassernutzung in zentralen Kohle-, Gas und Kernkraftwerken, die Tiefpflügung der Böden, Mineralisierung von Ackerböden, Veratmen von organischer Substanz in den Böden durch Salpeterdüngung, Nutzung von Kuppen für die Landwirtschaft, Drainagierung der Landschaft. Beliebigkeit der Landnutzung und Vergrößerung der landwirtschaftlichen Schlaggrößen, Baugenehmigungen auf vormaligen Acker- und Waldböden, steuerfinanzierter Straßenbau und Verkehrsförderung, Förderung von Schwerverkehr und zentralisierter Industrie, Überschwemmungsschutz durch Eindeichung von Flüssen (anstatt von Siedlungen). Schaffung von überhitzenden Dachflächen und ungekühlten Verkehrsflächen in Städten. Verdrängung von Vegetation und Wäldern bei Stadtentwicklungen. Die räumliche Tren-

nung von Arbeit und Wohnen und damit die Förderung des großräumigen Berufs- oder Pendlerverkehrs. Beliebiger Eingriffe in den Luftdruck durch punktförmige Wasserkühlung von Prozessen (siehe dazu die Arbeiten von Gorshkov und Makarieva, Petersburg 1990 bis heute, www.bioticregulation.ru/pubs/pubs2.php). Überhitzung großer Landschaftsteile durch großflächige Drainage und Eingriffe in den natürlichen Bodenwasserhaushalt, Zerstörung der kleinen Wasserkreisläufe (tägliche Verdunstung und lokale Taubildung) und der großen Wasserkreisläufe (Transport von Wolken vom Meer zum Land) durch Ausschaltung der kühlenden „biotischen“, d.h. von der Vegetation, insbesondere den Wäldern, betriebenen Wasserpumpen.

Alle diese Beschädigungen werden durch staatliche Verwaltung und technische Regelwerke befördert und verschärft, wie zum Beispiel die gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft, die nicht an die natürlichen Prozesse und ihre nachhaltige Funktion angepasst ist.

Frage:

Bitte erklären Sie ebenso konkret, wie genau die genannten Eingriffe in die Natur das Klima beeinflussen. Dass zum Beispiel die Degradierung der Böden durch Wegschwemmen der Mineralien und Nährstoffe schlimme Folgen für die Landwirtschaft und unsere Ernährung hat, leuchtet unmittelbar ein, doch wie genau wirken sich die Degradierung der Böden und die anderen von Ihnen genannten Eingriffe in den Haushalt der Natur schädlich auf das Klima aus?

Prof. Ripl:

Erstens: Die Zentrale Absenkung des Grund- und Bodenwassers durch Trinkwassergewin-

nung aus Tiefbrunnen führt zur Vergrößerung der wasserungesättigten Zone mit Sauerstoffzutritt, oxidativen Bedingungen für die organische Substanz sowie reduzierten Verbindungen wie Schwefel-, Eisen- und Ammoniumverbindungen. Durch die Oxidation entstehen aus Schwefel und Stickstoff starke Säuren (Schwefel- und Salpetersäure), welche Salze aus dem Boden auflösen und bei herbstlichem Wasseranstieg (geringere Verdunstung) Salze, wie zum Beispiel Kalk, über die Vorfluter zum Meer transportieren. Der Oberboden degradiert, trocknet rascher aus und verliert Wasserhaltekapazität, Fruchtbarkeit und Kühlung durch Vegetation; Wüstenbildung („Desertifikation“) tritt beschleunigt auf.

Zweitens: Die Bodenfrüchte und das geförderte Trinkwasser werden in Städten und Siedlungsgebieten zu rasch abgeführten Abwässern und Abfall gewandelt ohne Rückführungsmöglichkeit in die Landschaft. Dieser Prozess hat zusammen mit den nachstehenden zusätzlichen Beschleunigungsfaktoren in Europa die Bodenverluste bzw. Stoffflüsse aus den Oberböden um das 50- und 100-fache beschleunigt, die Nutzung der Landschaft zunehmend eingeschränkt und nicht nur über die sinkende Bodenfruchtbarkeit die Nachhaltigkeit des gesellschaftlichen Tragwerks irreversibel beschädigt, sondern durch Steigerung der Dynamik der Atmosphäre auch das Klima nachteilig verändert.

Drittens: Alle anderen genannten Faktoren, von der Begradigung von Flüssen bis zur Zerstörung der kleinen und großen Wasserkreisläufe durch Ausschaltung der kühlenden biotischen Wasserpumpen, führen zur Überhitzung der Kontinente und damit zu erhöhten Temperaturdifferenzen zwischen Land und Meer, während die

kleinen Wasserkreisläufe über dem Land versiegen. Das beschleunigt den Verwüstungsprozess und schränkt die nachhaltige Nutzung der Landschaften immer weiter ein, wie die historische Entwicklung des mediterranen Raums eindrucksvoll zeigt.

Eine Verminderung von CO₂-Emissionen mit einem Bruchteil an Einflüssen auf die Atmosphäre – die Umsatzzeit des CO₂ in der Atmosphäre beträgt etwa ein bis zwei Jahre, während H₂O in der Atmosphäre bei einer mehr als zehnfachen Konzentration eine Umsatzzeit von neun bis zwölf Tagen aufweist – würde kaum zu messbaren Effekten führen. Durch die relativ gleichmäßige Einmischung von CO₂ in die Atmosphäre ist weder eine Entwicklung des Klimas zu höherer Erwärmung zu erwarten noch sind damit Wüstenbildung, Dürren und Zunahme von Überschwemmungen erklärbar. Ursache eines menschengemachten Klimawandels ist vielmehr die irreversible, großflächige Zerstörung von verdunstungsfähiger, mit fruchtbarem Boden und Vegetation ausgestatteter Landschaft.

Frage:

Zu was für einer Klimaveränderung führt dieser weltweite Verlust an verdunstungsfähiger Landschaft? Wird es dadurch insgesamt wärmer, oder wird es insgesamt kälter, oder nehmen „nur“ die Klimaschwankungen und die Extremausschläge des Wetters zu, oder kann man gar keine pauschalen Aussagen und Vorhersagen über „das“ Klima und „den“ Klimawandel auf der Welt machen?

Prof. Ripl:

Die Folge ist in erster Linie eine Zunahme von Klima-Extrema in sowohl räumlicher

als auch zeitlicher Hinsicht. Der Verlust der natürlichen Dissipation, d.h. der raumzeitlichen Absenkung des Energieflusses, degradiert die Dämpfungs- und Ausgleichsfähigkeiten der Natur. Die aus einer stetigen Dynamik resultierenden dissipativen Strukturen mit Wasser und Organismen (im Sinne Ilya Prigogines) verschwinden. Zellulare, geordnete Strukturen mit weitgehend kurzgeschlossenen internen Kreisläufen waren durch die natürliche Evolution entstanden. Die ursprünglich raumzeitlich optimierten Verteilungen waren geprägt von hoher Nachhaltigkeit und Stabilität unter den gegebenen dynamischen Bedingungen. Von Beliebigkeit geprägte Menschengesellschaften haben Gesetze mit Universalitätsanspruch erfunden, welche die Spielregeln der Natur nicht abbilden.

Der Traum von der Beherrsch- und Steuerbarkeit der Natur hat sich schon oft in der Menschheitsgeschichte als illusorisch erwiesen. Bestes Beispiel für die Degradierung der Politik und der Wissenschaft ist die Organisation von Institutionen wie der IPCC und des PIK, die in höchst reduktionistischer Art durch einen Verschnitt von Wissenschaft und Politik über die Verbreitung von Halbwahrheiten und durch Leugnung der Bedeutung des Wassers und des Wasserdampfs für das Klima der Erkenntnis von Zusammenhängen zwischen Klima und Gesellschaft im Wege stehen. Durch die Fokussierung der Mehrheit der Wissenschaftler auf CO₂ als Auslöser des Klimawandels wird die Bedeutung des Verlustes von Kühlstrukturen (Wasser und Vegetation auf der Landoberfläche) verkannt und ein wirklich effektiver Klimaschutz durch Schaffung dissipativer Strukturen verhindert.

Frage:

Aus dem bisher Gesagten folgt, dass dieser Planet ein stabileres Klima ohne Extrema hätte, wenn seine Landfläche noch mit einer dichten Vegetationsdecke, insbesondere intakten Wäldern, und sonstigen ursprünglichen Verdunstungsflächen, wie zum Beispiel Mooren, überzogen wäre. Nun müssen aber sieben Milliarden Menschen ernährt und mit Trinkwasser, Wohnraum und sonstigem versorgt werden. Bitte wenden Sie Ihre lange Liste unserer (klima-)schädlichen Eingriffe in den Haushalt der Natur ins Positive und formulieren Sie die Grundsätze einer nachhaltigen Flächenbewirtschaftung und überhaupt eines Wirtschaftens, das das Klima dauerhaft stabilisiert, soweit dies in der Hand des Menschen liegt. Was sollen wir tun? Was müssen wir ändern?

Prof. Ripl:

Eine nachhaltige Flächenbewirtschaftung erfolgt, wenn die Temperaturregelung des Planeten zu jedem Zeitpunkt und an jeder Stelle vorrangig über die Verdunstung aus dauerfeuchten Flächen erfolgt, die regelmäßig Niederschläge empfangen bzw. Tau bilden durch den aus ihrer Prozesskühlung resultierenden Niederdruck und der dabei erfolgenden Kondensation an Vegetations- und anderen Flächen mit hoher Oberflächenenergie. Auf diese Weise werden die stofflichen Verluste aus den Böden, die durch die Versickerung und Oxidation reduzierter, Säure-bildender organischer Ablagerungen entstehen, minimiert, die Emissionen und Immissionen gedämpft und das Klima auf natürliche Art geregelt. Diese funktionale Bewirtschaftung durch den Bodenbewirtschafteter müsste die höchste Priorität besitzen und leistungsgerecht von der Gesellschaft bezahlt werden (anstelle

der fehlsteuernden Agrarsubventionen von heute). Der Kühleffekt eines Liters verdunsteten Wassers beträgt ca. 2.400 kJ. Dadurch, dass feucht bewirtschaftete Flächen drucksteigernde Überhitzungen abbauen, können extreme Wettersituationen vermindert und eine gleichmäßigere Wasserversorgung gewährleistet werden.

Der Nonsens, der trockene, wenig dissipative Treibhausgase, insbesondere kaum kontrollierbares CO₂, hauptsächlich für die Klimaänderung verantwortlich macht, muss gestoppt werden. Ebenso der Zertifikathandel und manch andere Erfindung seitens der Banken, der Atomlobby und der Maulkörbe austeilenden Pseudowissenschaftler und Umweltämter, die geschützten, reduktionistischen Werkstätten gleichen. Hierher gehören auch die Bestrebungen der Umweltsteuerung mit Hilfe von Schadstoffgrenzwerten, die einer dynamischen zeitlich und örtlich angepassten Steuerung unterlegen ist, weil ihre pauschalen Grenzwerte meist nicht angepasst sind, d.h. zu hoch oder zu niedrig liegen.

Eine weitere Maßnahme gegen Klimaänderung und die weltweite Degradierung des menschlichen Intellekts ist die Beendigung der Beliebigkeit der gesellschaftlichen Kontrolle bezüglich der Ressourcenverteilung. Solange unsere Demokratie einem Zuviel (Über- bzw. Falschnutzung der Ressourcen) bzw. Zuwenig (Nicht-Ausnutzung der lokalen energiedissipativen Möglichkeiten) nicht entgegensteuert und redundante (Lobby-) Strukturen zur Aufrechterhaltung unserer ineffizienten Wirtschaftsweise nicht ausschaltet, wird kaum Nachhaltigkeit erzielt werden können. Eine Regionalisierung der Wirtschaft, insbesondere der Versorgung mit den Subsistenzprodukten Wasser, Energie und Nahrungsmittel, ist notwendig. Die Natur hat jeden Organismus zellulär auf-

gebaut und dort auch die Kontrollinstanzen verortet. Evolutionäre bzw. emergente Eigenschaften bestimmen dann die Fähigkeiten der Organismen, während unkontrolliertes lokales und temporäres Wachstum als Krebsgeschwür von Organismen erkannt und zu eliminieren versucht wird oder, wenn nötig, auch zum Absterben des Organismus führt.

Auf unsere Gesellschaften angewandt, stellen die vom Transport geprägten und von globaler Ausbeutung abhängigen urbanen Strukturen gesellschaftliche Krebszellen in klimatischen Insellagen dar. Erst eine Einbindung der Städte in die Subsistenzproduktion durch eine wesentliche Verstärkung des urbanen Gartenbaus, gekoppelt mit Kühlung, Wasserkreislauf und Abfallnutzung zur Neuproduktion von tierischen Proteinen auf Zwischennutzungsflächen und den obersten Stockwerken aller Gebäude, würde die notwendigen zusätzlichen dissipativen Strukturen schaffen bzw. wieder herstellen, Emissionen und Immissionen beseitigen und Zukunft für weitere Generationen schaffen.

Frage:

Die falsche Prioritätensetzung der herrschenden Wissenschaft lässt sich gewiss zum guten Teil, wie Sie andeuten, durch wirtschaftliche und politische Interessen und durch Korrumpierbarkeit erklären, aber es gibt doch auch Heerscharen von Wissenschaftlern, Journalisten und Politikern, die tatsächlich an die CO₂-Hypothese glauben und die die überragende Bedeutung der Wasser- und Stoffkreisläufe bzw. von deren Zerstörung etwa durch die Agrarindustrie und die Wasserwirtschaft nicht erkennen können. Lässt sich dieser nicht von pekuniären Interessen getriebene wissenschaftliche Irrtum auf falsche

denkerische Ansätze des herrschenden Wissenschaftsbetriebes zurückführen, die blind machen für die tatsächlichen Zusammenhänge? Und können Sie benennen, worin gegebenenfalls der erkenntnistheoretische Paradigmenwechsel bestehen müsste?

Prof. Ripl:

Hier kann ich nur mit einer sehr subjektiven Antwort dienen. In der Tat scheint es, dass es sehr viele Wissenschaftler und Bürger gibt, die tatsächlich an die CO₂-Hypothese glauben. Es zeigt sich dabei, dass der in Schulen und Bildung meist gelehrte Reduktionismus, gestützt von Rechenkünsten, Eingang in unsere Denkstrukturen gefunden hat und dass man meint, jedes Problem mit Hilfe komplizierter Berechnungsweisen lösen zu können. Ein modernes „Quis ut Deus?“ Die Wissenschaftler überschätzen anscheinend ihre Fähigkeiten zur Steuerung der Ökosysteme, weil sie die wirklichen Systemzusammenhänge nicht ausreichend erkennen. Sie glauben, das Klima schützen zu können, indem sie die Konzentration bestimmter Stoffe an beliebigen Orten begrenzen, müssten aber vielmehr die natürlichen Prozesse schützen, die das Klima bestimmen. Die Möglichkeit einer Emergenz wird dabei immer geleugnet, obwohl wir heute wissen, dass Objekte, die in einer heutigen Umgebung schlummernd einen schlechten Wirkungsgrad besitzen, durch die Änderung der Umweltbedingungen einen Quantensprung im Wirkungsgrad machen können. Ein Beispiel für solch einen Entwicklungssprung ist die Entstehung der Photosynthese und letztlich der grünen Pflanzen in einer erdgeschichtlich frühen, reduzierenden (sauerstofffreien) Atmosphäre und in Wechselwirkung mit dem Wasser. Die Pflanzen

wurden zum globalen Regelfaktor von Klima, Druck, Temperatur und Zusammensetzung der Atmosphäre und haben damit erst höheres Leben ermöglicht.

Auch der zellulare Aufbau sämtlicher Organismen sollte uns zu denken geben, wo ein etwas zu groß oder zu klein erst in einer bestimmten (raumzeitlichen) Umgebung zu überlebensfähigen dynamischen Strukturen in der besten Verteilung führt und die entropischen Prozesse steuert, wie zum Beispiel die Nahrungsnetze in Ökosystemen. Auch in der Meereskunde und dem modernen Schiffsbau mussten erst kürzlich sicher geglaubte Lehrmeinungen geändert werden, als die Möglichkeit zur Ausbildung von Monsterwellen die Rahmen für den heutigen Schiffsbau veränderten.

Einen Versuch zur Antwort, worin der erkenntnistheoretische Paradigmenwechsel bestehen müsste, will ich abschließend noch wagen. Es scheint mir, dass unser Denken in viel zu hohem Maße objektorientiert erfolgt. Ein bezugsorientiertes, funktionales Denken wäre jedoch angebracht, da die Störung der Funktionalität für die Nachhaltigkeit im Zentrum stehen müsste. Die Natur eines dynamischen Systems kann nur als Prozess und als Kopplung verschiedener Prozesse verstanden werden. Es müssten demnach die Prozesse geschützt werden, die uns zum Beispiel eine Artenvielfalt als Resultat bescheren, während ein anderer Schutz der Artenvielfalt kaum zielführend sein kann.

Kristof Berking:

Vielen Dank, Herr Professor Ripl, für das Gespräch!

Weiterführende Texte von Prof. Dr. Wilhelm Ripl, insbesondere ein zusammen mit Dr. Hermann Scheer 2007 verfasstes „Memorandum zum Klimawandel“, finden sich auf den Internetseiten des Systeminstituts Aqua Terra e.V.: www.aquaterra-berlin.de.