

DAS KLIMA IM SPIEGEL DES MENSCHLICHEN HANDELNS¹

«So ist es denn ähnlich wie bei den kleinen Inseln, jetzt im Vergleiche zu damals wie von einem erkrankten Körper nur das Knochengerüst übriggeblieben, indem alle fette und weiche Erde abgeschwemmt und nur der magere Körper des Landes zurückgeblieben ist. Damals aber, als es noch unversehrt war, hatte es Berge mit hoher Erddecke, wie auch seine Ebenen, jetzt als «steinicht» bezeichnet, voll fetter Erde waren. Auch Holz hatte es reichlich auf den Bergen, wovon noch jetzt deutliche Spuren vorhanden sind; denn von den Bergen bieten zwar manche jetzt nur den Bienen Nahrung, doch ist es noch gar nicht lange her, dass das Dachgebälke großer Häuser noch wohlerhalten dastand, das man aus den Bäumen der Berge hergestellt hatte. Daneben gab es auch viele hohe veredelte Fruchtbäume, und Weide für das Vieh gab es in unglaublicher Menge. Ferner erfreute sich das Land durch Zeus eines jährlichen Regengusses, der ihm nicht wie jetzt durch Abfluss über den kahlen Boden weg verloren ging; denn der Boden nahm diese reiche Wasserfülle in sich selbst auf und bewahrte sie in einer schützenden Schicht von Tonerde; so konnte er das eingesogene Wasser von den Höhen in die Vertiefungen fließen lassen und bot so aller Orten reichliche Nahrung für Quellen und Flüsse. Noch jetzt gibt es an den ehemaligen Quellen heilige Anzeichen, welche die Wahrheit dieser Erzählung bestätigen.»²

Neben der von 2020 bis 2022 allgegenwärtigen Corona-Krise wurden die Menschen in der letzten Dekade hauptsächlich mit den klimatischen Veränderungen und der Frage danach konfrontiert, inwiefern ihr Handeln Einfluss auf diese Wandlungen hat. Neben vielen anderen Aspekten stellen diese Ereignisse uns dringlicher denn je vor die Frage, was wir konkret unter Leben respektive unter lebendigen Prozessen und den Wechselwirkungen verstehen können, die innerhalb der Welt des Lebendigen walten. Dass beide Ereignisse vom Mainstream und demzufolge von den meisten Menschen mechanistisch betrachtet werden, ist fatal, denn es verhindert einen freien und hoffnungsvollen Blick auf die Herausforderungen unserer Epoche. Studieren wir das einleitende Zitat aus Platons Dialog «Kritias», könnten wir uns in die heutige Zeit hinein versetzt fühlen. Doch Ort und Zeit, von denen die Schilderungen handeln, lagen selbst für die im Dialog Handelnden (hier den Erzähler Kritias und dessen Gefährten) in ferner Vergangenheit. Sie scheinen von einer Blüte des griechischen Kulturlebens zu künden und lassen den achtsamen Leser nicht ohne das Gefühl zurück, dass sich seither gewichtige Veränderungen des Klimas und der Beschaffenheit des Landes eingestellt haben mussten. –

In diesem Aufsatz möchte ich den Versuch unternehmen, den Blick dafür zu schärfen, was wir unter dem Begriff des «anthropogenen Klimawandels» eigentlich zu verstehen haben, seit wann er stattfindet und warum der gegenwärtig vorherrschende Blick auf selbigen nur mit dem Ausdruck «Kurzsichtigkeit» zusammengefasst werden kann. Ich werde argumentieren, warum ich es für ausgemacht halte, dass der Mensch mit seinem Handeln nicht nur einen Einfluss auf das «Gesamtgeschehen Erde» hat (und das nicht erst seit dem Einsetzen des Industriezeitalters), sondern sogar der Haupttreiber dessen ist, was an Umwälzungen, an Umgestaltungen – seien es fruchtbare oder todbringende – auf der Erde geschieht. Dass dieser menschliche Einfluss nicht schwammig unter den Begriff «Klimawandel» subsumiert werden kann, da das Klima nur *ein* Aspekt dessen ist, was an reziproken Prozessen das Leben auf der

¹ Dieser Aufsatz ist eine überarbeitete Version einer 2019 von mir unter Freunden und Bekannten geteilten sowie auf Facebook kontrovers diskutierten Ausarbeitung «Der Klimawandel historisch betrachtet».

² Platons Dialog Kritias. Ein Fragment. In: Otto Apelt (Hg.): Platon. Sämtliche Dialoge. Band VI. Leipzig, 1922. S. 195 f.

Erde lenkt, wird dabei hoffentlich deutlich. – Ein Einschub sei hierzu gestattet: Man könnte selbstredend dahingehend argumentieren, dass man sagt: *«Ja aber der Begriff ‹Klimawandel› ist doch wohl passender als alle anderen vorangehenden Begriffe, denn das Klima ist sowohl in Bezug auf meteorologische Ereignisse als auch auf das soziale Miteinander anwendbar.»* Würde der Begriff des ‹Klimawandels› so verstanden, wäre er sicherlich geeignet, um die Debatte dahinter halbwegs treffend anzudeuten. Fakt ist, dass beides, Wetterphänomene sowie das kulturelle und soziale Zusammenleben, sich in der Entwicklung von Erde und Mensch immerzu und ununterbrochen im Wandel befinden. Es scheint demnach die Frage zulässig, ob wir den heute extrem negativ konnotierten Ausdruck ‹Klimawandel› nicht einfach positiver betrachten sollten, da wir die verwickelten damit verbundenen Prozesse als notwendige Veränderungen im Weltgeschehen begreifen könnten. Oder greift auch diese Ansicht zu kurz?

Ich möchte versuchen, eine Brücke zu bauen, um die Kluft zwischen den sogenannten ‹Alarmisten› und den ‹Klimawandelskeptikern› zu überwinden. Was wir benötigen, um in Bezug auf dieses unübersichtliche Feld Ruhe zu bewahren und nicht in blinden, niemandem etwas nützensden Aktivismus zu verfallen (der sich bisweilen, wie im Falle der Klima-Kleber, eher als eine Art Passivismus zeigt), ist eine unvoreingenommene Dialogbereitschaft und die Bereitschaft, zuzuhören sowie radikal umzudenken. Tendenziosität ist in keiner der beiden Richtungen sinnvoll. Dabei stützen sich die Pole der Meinungen durch ihre Einseitigkeit gegenseitig und lassen nicht selten die ‹Mitte›, auf der sich der eigentliche Diskurs abspielen sollte, völlig außer Acht. Die äußersten Fundamentalisten beider Lager bereiten sich jeweils den geeigneten Nährboden. Dieser ist zugleich jener Nährboden, auf dem die Vielfalt an Falschmeldungen bzw. Einseitigkeiten heranreift. So ist beispielsweise das CO₂-Narrativ (und die mit diesem verbundenen, politisch und medial hofierten Lösungsansätze) unzureichend. Es wird zurecht seitens der Skeptiker hart kritisiert. Doch werden die misstrauischen Stimmen oft sogleich pauschal als ‹Klimaleugner› diskreditiert, was sie mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nicht sind, nicht nur weil dieser Begriff bei näherer Betrachtung einer der unsinnigsten Begriffe überhaupt ist, da wohl niemand das Klima leugnen würde, geschweige denn den simplen Fakt, dass dieses sich wandelt. Die Voraussetzungen für eine Debatte auf Augenhöhe scheinen jedenfalls kaum gegeben. Dabei lehnt sich innerhalb der seriösen Klimaforschung kaum jemand soweit aus dem Fenster, zu behaupten, dass der CO₂-Gehalt in der Atmosphäre nicht einen Einfluss auf das Temperaturgeschehen haben *könnte*. Auf der anderen Seite ertönen eifrige Stimmen, die postulieren, der Einfluss des Menschen auf den Klimawandel sei nicht oder kaum gegeben, sodass man auch nichts am derzeitigen Handeln verändern müsse, da jede Reduktion von Treibhausgasen/Abgasen etc. sogleich zu einem Niedergang des hart erarbeiteten Wohlstands führen würde. Hier zeigt sich schon, was zu behandeln ich mich anschicke: Man redet am eigentlichen Thema – dem Wesentlichen – konsequent vorbei, und das, obwohl es doch für alle Menschen ziemlich offensichtlich sein sollte, dass derartige monokausal-reduktionistische Weltanschauungen nicht dazu führen werden, dasjenige, was wir unter den Begriff Klimawandel subsumieren, zu verstehen. Ich möchte in dieser Schrift mehr an den gesunden Menschenverstand und das menschliche Anschauungsvermögen denn auf wissenschaftliche Studien appellieren, obschon ich viele meiner Aussagen mit solchen zu bekräftigen gedenke.

Wenn der Mensch nicht lernt, das Wesentliche einer Erscheinung oder eines Phänomens zu begreifen, wird er auch keinen das Geschehen optimierenden Handlungsimpuls oder einen Veränderungswunsch seines bisherigen Handels ausbilden. Kurzum: Wenn wir so weiter machen wie bisher, dann zerstören wir nicht nur in erster Linie das meteorologische Klima, sondern wir zerstören die gesamte Grundlage unseres Zusammenlebens auf und mit der Erde und ihren wunderbaren Lebewesen. Momentan arbeiten wir jedenfalls konsequent an einer schleichenden Demontage derer und unserer Natur- und Lebensgrundlage. Ganz gleich, ob es nun plötzlich deutlich wärmer oder abrupt kälter wird, es könnte durchaus ungemütlicher werden, da uns in nicht allzu ferner Zukunft weder sauberes Wasser noch saubere und

gesunde Luft zur Verfügung stehen könnten, wenn wir unser Handeln nicht ändern. Das CO₂-Narrativ zu hinterfragen bedeutet demnach nicht, dass es nicht sinnvoll ist, Abgase, die wir in horrenden Massen produzieren, einzusparen und neue, naturnahe Lösungen zu entwickeln. Aber es muss entschieden betont werden, dass selbst dann, wenn wir die zusätzlich von uns ausgestoßenen CO₂-Emissionen auf null reduzieren könnten, wir uns nicht zu verwundern bräuchten, wenn der reale Effekt auf die globalen Temperaturen vernachlässigbar oder sogar nichtig ist. Wir müssen stattdessen lernen, unser Augenmerk auf die vielfältig verflochtenen Lebensprozesse des sensiblen Organismus Erde zu richten.

Neben der wissenschaftlichen Fachliteratur existiert eine gar nicht geringe Menge an sehr guter populärwissenschaftlicher Lektüre zu diesem verworren erscheinenden Thema. Schon in der ersten Fassung dieser Ausarbeitung berief ich mich unter anderem auf zwei Bücher, die ich auch heute noch – allerdings weiterhin nicht uneingeschränkt – empfehlen möchte (die Werke W. Behringers und J. Reichhofs). Zusätzlich seien zwei weitere Arbeiten erwähnt, von denen gerade das erstgenannte das mir derzeit fähigste zu sein scheint, um einen wirklich ganzheitlichen Blick auf das Thema «Klima» zu eröffnen:

Charles Eisenstein:

Klima. Eine neue Perspektive. Berlin / München / Zürich / Wien, 2019.

Jochen Kirchhoff:

Was die Erde will. Mensch – Kosmos – Tiefenökologie. Bergisch Gladbach, 1998.

Wolfgang Behringer:

Kulturgeschichte des Klimas. Von der Eiszeit bis zur globalen Erwärmung. München, 2018.

Josef H. Reichholf:

Eine kurze Naturgeschichte des letzten Jahrtausends. Frankfurt am Main, 2008.

INHALTSVERZEICHNIS

DAS KLIMA IM SPIEGEL DES MENSCHLICHEN HANDELNS	1
1. EIN KURZER HISTORISCHER FORSCHUNGS-ABRISS ZUM KLIMAWANDEL	5
CHAOS UND ORDNUNG – KOSMISCHE UND ANTHROPOGENE EINFLÜSSE	5
VON KLEINEN UND GROßEN EISZEITEN	9
2. WISSENSCHAFTLICHE FRAGEN UND PROBLEME	11
GIBT ES EIN OPTIMALES GLOBALES KLIMA?	11
DAS PROBLEM MIT DEM HOCKEYSTICK	12
WIE MISST MAN DIE GLOBALE TEMPERATUR?	17
WOLKEN, WALD UND WASSERKREISLAUF	21
FOLGEN ODER FÜHREN? CO ₂ UND DIE GLOBALE TEMPERATUR	37
WISSENSCHAFTSDEBATTEN	43
3. REGENERATION STATT DEGENERATION	51
ERKENNTNISTHEORETISCHE ÜBERLEGUNGEN	54
DAS MYSTERIUM DES LEBENDIGEN	57
DIE WELT IST EIN BEZIEHUNGSWESEN	64

1. EIN KURZER HISTORISCHER FORSCHUNGS-ABRISS ZUM KLIMAWANDEL

Chaos und Ordnung – Kosmische und anthropogene Einflüsse

Die Breite der wissenschaftlichen Literatur zum Thema ‹Klimawandel› ist heute nicht mehr überschaubar. Es existiert wahrscheinlich eine hohe fünfstellige, womöglich sechsstellige Zahl an einschlägigen Untersuchungen dazu. Aufgrund der Allgegenwärtigkeit dieses Forschungsfeldes in den Medien verzichte ich darauf, eine ausführliche Einführung in die zentralen Grundbegriffe rund um das Klima zu geben. Diese kann jeder Leser durch einfache Recherche im Internet klären.

Meiner Kenntnis nach tauchte der Begriff ‹Klimawandel› erstmals in den 1930er Jahren in der Forschungsliteratur auf. Der serbische Bauingenieur und Geowissenschaftler Milutin Milanković veröffentlichte 1930 eine Arbeit mit dem Titel ‹Mathematische Klimalehre und astronomische Theorie der Klimaschwankungen›.³ Er befasste sich mit dem Zusammenhang zwischen astronomischen Gegebenheiten und den Schwankungen des Klimas auf der Erde. Milanković präsentierte seine Theorie, nach der Veränderungen in den Erdbahnparametern die Klimavariabilität über lange Zeiträume hinweg beeinflussen und argumentierte, dass Verschiebungen der Erdachse, der Exzentrizität der Erdbahn und der Präzession der Erdachse das Auftreten von Eiszeiten und zwischenzeitlichen Warmphasen erklären könnten. Ferner entwickelte er mathematische Modelle, um die Variationen in der Sonneneinstrahlung auf der Erde zu berechnen, die durch diese astronomischen Einflüsse verursacht werden. Einige seiner Vermutungen gelten heute als überholt. Dennoch legte seine Arbeit den Grundstein für das Verständnis der *Klimavariabilität* über ausgedehnte Zeiträume und war ein Meilenstein der meteorologischen respektive Klimaforschung. Milanković erkannte, dass das Klima der Erde im Laufe der Zeit erheblichen Schwankungen unterliegt und dass diese Schwankungen auf astronomische Konstellationen zurückzuführen sein können.

In den folgenden Jahrzehnten erschien eine große Menge an Arbeiten über den Einfluss natürlicher und kosmischer Rhythmen auf die Veränderungen des Erdklimas. Es wurden mehr und mehr Daten gesammelt und Aufzeichnungen ausgewertet, die uns heute einen groben Überblick über die ‹Geschichte des Klimawandels› ermöglichen. Viele äußerst einflussreiche Arbeiten könnten hier genannt werden. Anlehnend an Milankovićs Vorarbeiten erschien zum Beispiel 1976 die Studie ‹Variations in the Earth's Orbit: Pacemaker of the Ice Ages› von James C. Hays, John Imbrie und Nicholas J. Shackleton. Die Autoren der Studie untersuchten den Zusammenhang zwischen den Variationen der Erdbahnparameter (Milanković-Zyklen) und den vergangenen Eiszeiten der letzten 450.000 Jahre. Sie konnten veranschaulichen, dass periodische Änderungen in der Sonneneinstrahlung aufgrund orbitaler Variationen mit dem Auftreten der Eiszeiten in Verbindung stehen, da die spektralen Spitzen der klimatischen Varianzen den vorherrschenden Perioden der Sonnenlaufbahn der Erde entsprachen. Früh war also bekannt, dass das Klimageschehen kein rein irdisch zu begreifendes Phänomen ist, sondern dass es mit kosmischen Rhythmen korreliert. Dass der Sonne dabei ein beträchtlicher Einfluss zugestanden werden muss, wurde recht schnell erkannt.

Heute erklingen jedoch vermehrt Stimmen, die den Einfluss der Sonne im Vergleich zu jenem des Kohlenstoffdioxids relativieren möchten. In der Arbeit ‹Solar Forcing of Regional Climate Change During the Maunder Minimum› von Drew Shindell, Gavin A. Schmidt, Michael E. Mann, David Rind und Anne Waple aus dem Jahr 2001 wurden die Auswirkungen des sogenannten Maunder-Minimums auf das Klima beleuchtet, einer Periode geringerer Sonnenaktivität im 17. Jahrhundert (die in einigen Regionen der Nordhalbkugel für deutlich kühlere Temperaturen sorgte). Die Autoren schlussfolgerten darin, dass die globalen

³ In: W. Köppen / R. Geiger (Hrsg.): Handbuch der Klimatologie. Band 1: Allgemeine Klimalehre. Berlin, 1930.

durchschnittlichen Temperaturänderungen sowohl in einem Klimamodell als auch in empirischen Rekonstruktionen gering (etwa 0,3°C bis 0,4°C) seien, bemerken aber, dass die *regionalen* Temperaturveränderungen beträchtlich waren. Wie viele Forscher arbeiten die Autoren mit sogenannten Modellen. Auf Stärken und Schwächen solcher Modellierungen möchte ich zunächst nicht näher eingehen. Es soll aber betont werden, dass Modelle nur bedingt in der Lage sind, profunde Aussagen zu Klimaschwankungen oder gar zu künftigen Entwicklungen zu geben. Verschiedenartige Modelle kommen regelmäßig zu teils konträren Ergebnissen klimatischer Entwicklungen für die nächsten Jahrtausende.

Die auf der Hand liegende, zeitlich leicht verschobene Korrelation solarer Aktivitäten, insbesondere der Sonnenfleckenzyklen mit globalen und regionalen Klimaschwankungen wurde in zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten dargelegt, beispielsweise in einer Studie von S. K. Solanki et al. aus dem Jahr 2004.⁴ Die Autoren stellen anhand einer Rekonstruktion der Sonnenfleckenanzahl für die letzten 11.400 Jahre, die auf dendrochronologisch datierten Radiokohlenstoffkonzentrationen beruht, fest, dass das Niveau der Sonnenaktivität in den letzten 70 Jahren außergewöhnlich hoch war und dass die letzte Periode mit ähnlich hoher Aktivität mehr als 8.000 Jahre zurückliegt. Die Sonne habe in den letzten 11.400 Jahren nur in etwa 10 % der Zeit eine ähnlich hohe magnetische Aktivität aufgewiesen. Vorsichtig geben die Autoren zu bedenken, dass deren Ergebnisse darauf hindeuten könnten, dass die Sonne zu den ungewöhnlichen Klimaveränderungen während des zwanzigsten Jahrhunderts beigetragen hat. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangten L. J. Gray et al. in ihrer Studie *«Solar Influence on Climate»* aus dem Jahr 2010, in welcher ein Überblick über den derzeitigen Kenntnisstand zur Sonnenvariabilität, den Wechselwirkungen zwischen Sonne und Erde und den Mechanismen, die die Reaktion des Klimasystems der Erde bestimmen, gegeben wird.⁵ Es werden dort auch Schwankungen von Ozon, Temperatur, Wind, Wolken, Niederschlägen sowie regionalen Einflussfaktoren wie dem Monsun oder der Nordatlantischen Oszillation berücksichtigt. Eine weitere Arbeit ist jene von Paola Moffa-Sánchez et al. mit dem Titel *«Solar Forcing of North Atlantic Climate During the Last Millennium»*.⁶ Die Autoren untersuchten darin mehrere hundertjährige Schwankungen des Klimas und in der Ozeanografie des Nordatlantiks in den letzten 1.000 Jahren. Die Schwankungen in der Hydrographie werden mit Veränderungen der Sonneneinstrahlung erklärt, die durch diverse Rückkopplungseffekte verstärkt werde.

Es existieren vielfältige Untersuchungen, welche den Einfluss von Sonne, Vulkanen und Wolken auf das Klima durchleuchten. Bemerkenswert ist, dass sich auch heute noch kaum Einigkeit unter den Forschenden findet. Was jedem kritischen Denker sofort auffallen kann, wenn er mehrere Untersuchungen zu ähnlichen Fragestellungen betrachtet, ist, dass das System Klima hochkomplex ist und dass verschiedene, sich oft wechselseitig beeinflussende Faktoren auf die Wandlungen des Klimas einen Einfluss haben. In der Vergangenheit wurden die Modelle von Edward Lorenz aus den Jahren 1963 und 1969 angewandt, um die chaotische Natur des Wetters und des Klimas aufzuzeigen und die Grenze der atmosphärischen Vorhersagbarkeit abzuschätzen. Lorenz entwickelte seinerzeit ein einfaches mathematisches Modell, welches aus drei gekoppelten nichtlinearen Differentialgleichungen bestand. Diese Gleichungen sollten das Verhalten der Atmosphäre beschreiben und den Einfluss kleinster Änderungen auf das langfristige Wetterverhalten veranschaulichen. Er kam zu dem Ergebnis, dass selbst winzige Änderungen in den Anfangsbedingungen des Modells dramatische Auswirkungen auf die resultierenden Wettermuster zeitigen können. Diese Feststellung führte ihn zu der Formulierung des heute berühmten *«Butterfly-Effects»*, welche er erstmals 1972 in einem Vortrag mit dem Titel *«Predictability: Does the Flap of a Butterfly's Wings in Brazil*

⁴ Vgl. S. K. Solanki: Unusual activity of the Sun during recent decades compared to the previous 11,000 years. In: *Nature*. Vol. 431 (2004). S. 1084–1087.

⁵ Vgl. L. J. Gray et al.: *Solar Influence on Climate*. In: *Reviews of Geophysics*. Vol. 48.4 (2010). 53 S.

⁶ Vgl. P. Moffa-Sánchez et al.: *Solar Forcing of North Atlantic Climate During the Last Millennium*. In: *Nature Geoscience*. Vol. 7 (2014). S. 275–278

Set off a Tornado in Texas?) vorstellte: Das Flattern der Flügel eines Schmetterlings in Brasilien könnte theoretisch einen Tornado in Texas auslösen. Das chaotische System Klima, dessen Voraussagbarkeit kaum möglich erscheint, war geboren. Lorenzens Untersuchungen zählen zu den bekanntesten Beispielen für deterministische chaotische Systeme und trugen wesentlich zum Verständnis von Nichtlinearität und Chaos in physikalischen Systemen bei. So ist auch im IPCC-Bericht (Intergovernmental Panel on Climate Change) von 2001 an mehreren Stellen zu lesen, dass das Klima ein komplexes System ist, das von vielen Variablen beeinflusst wird und sich chaotisch verhalten kann.

«Viele Aspekte des Klimasystems der Erde sind chaotisch – seine Entwicklung reagiert empfindlich auf kleine Störungen der Ausgangsbedingungen. Diese Empfindlichkeit begrenzt die Vorhersagbarkeit der detaillierten Entwicklung des Wetters auf etwa zwei Wochen. Die Vorhersagbarkeit des Klimas ist aufgrund der systematischen Einflüsse langsamer schwankender Komponenten des Klimasystems auf die Atmosphäre jedoch nicht gleichermaßen begrenzt.»⁷

«Das Klimasystem ist ein gekoppeltes nichtlineares chaotisches System, daher ist die langfristige Vorhersage zukünftiger exakter Klimazustände nicht möglich. Vielmehr muss der Schwerpunkt auf die Prognose einer Wahrscheinlichkeitsverteilung möglicher zukünftiger Systemzustände durch die Generierung von Ensembles von Modelllösungen liegen.»⁸

«Viele Prozesse und Wechselwirkungen im Klimasystem sind nichtlinear. Das bedeutet, dass es keine einfache proportionale Beziehung zwischen Ursache und Wirkung gibt. Ein komplexes, nichtlineares System kann ein technisch gesehen chaotisches Verhalten aufweisen. Das bedeutet, dass das Verhalten des Systems entscheidend von sehr kleinen Änderungen der Ausgangsbedingungen abhängig ist. Dies bedeutet jedoch nicht, dass das Verhalten nichtlinearer chaotischer Systeme völlig unvorhersehbar ist, im Gegensatz zu dem, was umgangssprachlich mit <chaotisch> gemeint ist.»⁹

Zusammenfassend stellt der IPCC-Bericht von 2001 fest, dass die Dynamik der Atmosphäre und der Ozeane auf der Erde chaotisch ist, da ihre Entwicklung empfindlich auf kleine Störungen der Ausgangsbedingungen reagiert.¹⁰ Um trotz dieser Unsicherheiten in der Lage zu sein, verlässliche Vorhersagen zu machen, glauben die Autoren des Berichtes, dass durch eine vielfache Wiederholung der Vorhersagen, ausgehend von verschiedenartigen gestörten Anfangszuständen und unter Verwendung diverser globaler Modelle (sogenannter Multi-Modell- und Multi-Anfangszustands-Ensembles) relativ gute Wahrscheinlichkeitsvorhersagen getroffen werden könnten. Wie aber kommen nun einige Forscher und allen voran die Medien und Politiker dazu, eine regelrechte Weltuntergangsstimmung zu verbreiten und zu meinen, der Mensch trage signifikant zu den jüngsten Veränderungen des Klimageschehens bei? Dazu sollten wir etwas bedenken, was auch die Autoren des IPCC-Berichts von 2001 erwähnten: Es müssen verschiedene Aspekte – gerade jener zwischen Klima und Wetter – berücksichtigt werden. Die Dynamik der Atmosphäre und der Ozeane auf der Erde ist beispielsweise sehr chaotisch. Jede kleine Störung verändert ihre Entwicklung. Diese Empfindlichkeit schränkt unsere Fähigkeit rapide ein, die Entwicklung des Wetters detailliert vorherzusagen. Jede Vorhersage wird unvermeidliche Fehler begehen und unvorhersehbare Einflussfaktoren und plötzliche Wandlungen der Ausgangsbedingungen übersehen. Genau aus diesem Grund ist

⁷ J. T. Houghton et al. (Hg.): Climate Change 2001. The Scientific Basis. Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, 2001. S. 49.

⁸ Ebd. S. 78.

⁹ Ebd. S. 91.

¹⁰ Vgl. ebd. S. 422.

eine sichere Wettervorhersage auf einen sehr kurzen Zeitraum begrenzt und selbst dann nicht immer richtig. Allerdings wird das chaotische System Wetter durch ein längerfristig zu beobachtendes System ergänzt: das Klima. Aufgrund langsamer schwankender Komponenten dieses Systems ist die Vorhersagbarkeit des Klimas nicht auf die Zeitskala von beispielsweise nur zwei Wochen beschränkt. So können wir etwa den El Niño-Effekt nahezu sechs Monate im Voraus relativ sicher prognostizieren. Es existieren Hinweise darauf, dass Aspekte des physikalischen Klimasystems auf noch längeren Zeitskalen vorhersagbar sind.

Jüngere eingehende Analysen der klassischen Lorenz-Modelle lassen vermuten, dass das Wetter ein duales System von Chaos und Ordnung mit eingeschränkter Vorhersagbarkeit ist. Diese duale Natur steht im Gegensatz zu der herkömmlichen Ansicht, dass das Wetter ein rein chaotisches System ist. Genau hier liegt die Krux der Klimaforschung und der sich an diese anschließenden Diskussionen, Kampagnen und damit einhergehender Regulierungsversuche: Es existieren unbenannte Einflüsse, die wir nur sehr begrenzt vorhersehen können. Dazu gehört unter anderem die Wolkenbildung, auf die ich noch zu sprechen kommen werde. Sie ist eines der stärksten und wichtigsten Argumente gegen den heutigen Klima-Alarmismus und gegen das übereifrige Modellieren zukünftiger Klimaszenarien. Aber auf der anderen Seite gibt es auch nicht-chaotische Einflussfaktoren auf das Klima. Diese kann jeder, der einen offenen Blick für natürliche Prozesse hat, erkennen, ohne professioneller Klimaforscher zu sein. Die hier zu berücksichtigenden Attribute lassen sich in der Tat mit dem Begriff *Mensch* zusammenfassen. In der Atmosphäre spielen folglich sowohl chaotische als auch kosmische und anderweitig organisierte Impulse eine Rolle.¹¹ Beobachtbare Determinanten sind u.a.: die Abholzung ausgedehnter Waldflächen, die Versiegelung solcher Flächen, was zwangsläufig zu einer Erwärmung derselben führt, was den Wasserkreislauf der Erde und mittels desselben den Kohlenstoffkreislauf stört und die Artenvielfalt gefährdet, sowie die intensive Nutzung durch die Landwirtschaft, der hohe Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel und anderer Umweltgifte, die zu vermehrtem Insektensterben beitragen, der Einsatz von Gentechnik usw.

Die seriöse Klimaforschung – abseits politischer und medialer Kampagnen – kommt aufgrund ihrer Forschungen seit nunmehr knapp 100 Jahren zu einigen, im Grunde einfachen Schlussfolgerungen: Der Schwerpunkt für die Untersuchung des Klimawandels und damit verbunden der Klimavariabilität muss auf der regionalen und lokalen Skala liegen, da auf dieser Ebene die Auswirkungen, die das menschliche Handeln zeitigt, unmittelbar beobachtet und verstanden werden können. Hingegen haben global gemittelte Werterhebungen in Bezug auf Veränderungen der Oberflächentemperatur große Schwierigkeiten bei der Diagnose und Analyse der Messgrößen und liefern darüber hinaus auch keine signifikanten Informationen über den Klimawandel und die Variabilität auf regionaler und lokaler Ebene. Das Phänomen der globalen Erwärmung ist *mitnichten* mit dem Klimawandel gleichzusetzen. Signifikante, gesellschaftlich bedeutsame Klimaveränderungen, die sowohl auf natürliche als auch auf menschliche Einflüsse zurückzuführen sind, können auch ohne globale Erwärmung oder Abkühlung auftreten. Im Zusammenhang mit derartigen Feststellungen wird von einigen Wissenschaftlern mahndend statuiert, dass die IPCC-Berichte, der CCSP-Bericht über die Trends der Oberflächen- und Troposphärentemperaturen und die nationale Bewertung der USA die Rolle des Strahlungseffekts des anthropogenen CO₂-Anstiegs im Vergleich zur Rolle der verschiedenen anderen menschlichen Einflussfaktoren auf die globale Erwärmung und die Klimavariabilität bzw. den Klimawandel überbewertet. So schreibt etwa der renommierte Klimaforscher Roger Pielke Sr., auf dessen zusammenfassende Gedanken ich hier unter anderem Bezug nehme, dass globale und regionale Klimamodelle nicht bewiesen haben, dass sie in der Lage sind, regionale und lokale Klimaveränderungen und Klimaschwankungen auf mehrdekadischen Zeitskalen vorherzusagen.¹² Dass bedeutet, dass der Versuch, das Klima auf

¹¹ Vgl. hierzu unter anderem: Bo-Wen Shen / Roger Pielke Sr. et al.: The Dual Nature of Chaos and Order in the Atmosphere. In: Atmosphere 13.11 (2022).

¹² Vgl. unter anderem den Internetauftritt der Pielke-Research-Group <https://pielkeclimatesci.wordpress.com>.

regionaler und lokaler Ebene allein durch die Kontrolle der CO₂-Emissionen wesentlich zu beeinflussen, sich als ungeeignet erweisen wird. Erfreulich dünkt mir, dass die professionelle Klimaforschung im Grunde genommen heute ausreichendes Wissen besitzt, das sie erkennen lässt, dass der Mensch das globale Klima zwar in erheblichem Maße beeinflusst, dass diese Beeinflussung allerdings auf vielfältige Weise und nicht nur durch die Strahlungswirkung von CO₂ geschieht. Der monokausal-reduktionistischen Gewohnheit, auf den Klimawandel zu blicken, wird hier entschieden widersprochen. Weshalb wird aber noch immer dieses Narrativ überall bedient? Das liegt, wie der eingangs bereits erwähnte Charles Eisenstein treffend feststellt, am omnipräsenten Schwarz-Weiß-Denken des Menschen, der sich einem Kampf gegen das menschengemachte CO₂ verschrieben hat und folglich mit Kriegsrhetorik anstatt mit milder Besonnenheit und maximaler Vernunft Veränderungen herbeiführen will.¹³ Dieses Denken wird den Anforderungen an eine Herangehensweise nicht gerecht, die für Mensch, Tier, Pflanze und Erde heilend wirkt. Denn stecken wir jenen Einflussrahmen, den wir in Bezug auf unser Handeln haben und dessen Auswirkungen für die Welt wir steuern können, nicht präzise genug ab, könnten unsere Maßnahmen das Gegenteil von Erfolg hervorrufen.

Von kleinen und großen Eiszeiten

Eine Eiszeit wird durch mehrere charakteristische Merkmale gekennzeichnet. Zum einen durch eine signifikante globale Abkühlung der Durchschnittstemperaturen über einen langen Zeitraum. Dies bedeutet niedrigere Temperaturen sowohl in den Polregionen als auch in anderen Teilen der Welt. Während einer Eiszeit dehnen sich Gletscher und Eiskappen über große Flächen aus. Die Gletscher wachsen an und es kommt in der gesamten Tier- und Pflanzenwelt zu Veränderungen und stets zum Aussterben einiger Arten. Durch die Vereisung großer Wassermengen auf dem Land wird Wasser vom Ozean gebunden, was zu einem Absinken des Meeresspiegels führt. Dies kann zur Entstehung von Landbrücken zwischen Kontinenten führen, welche Tier- und Pflanzenmigration ermöglichen. Während einer Eis- oder Kaltzeit, wie beispielsweise der letzten großen Eiszeit, die vor etwa 11.700 Jahren endete, waren weite Teile der Polregionen, insbesondere die nördliche Hemisphäre, von Eis bedeckt. Innerhalb der großen eiszeitlichen Zyklen existieren wiederum Warmzeiten und Kaltzeiten. Während einer Warmzeit steigen die Durchschnittstemperaturen und die Gletscher weichen zurück. Im Verlauf dieser Zeiträume sind die Pole in der Regel nicht vereist, obwohl es auf den Gipfeln der höchsten Gebirge Eis geben kann. Eiszeiten und Warmzeiten treten in einem zyklischen Muster – einem Rhythmus – auf, das durch verschiedene Impulse wie Veränderungen in der Erdumlaufbahn, atmosphärischen und ozeanischen Zirkulationen sowie vulkanischen Aktivitäten beeinflusst wird.

Es wechseln sich also Phasen großer Rhythmen ab, die unser globales Klima dramatisch verändern. Nun ist bekannt, dass alles im Leben durch verschiedenartige Rhythmen bestimmt wird. Wir wissen heute, dass vor etwa 120.000 Jahren, während des Eem-Interglazials, einer Periode mit vergleichsweise wärmerem Klima in Mitteleuropa, noch europäische Nashörner (*Stephanorhinus*), Waldelefanten (*Palaeoloxodon antiquus*) sowie Flusspferde (*Hippopotamus antiquus*) am Rhein lebten und die Großtierwelt Mitteleuropas eher afrikanisch wirkte. Nach dieser großen Warmzeit folgte nach und nach eine Kaltzeit, in welcher derart viel Wasser gebunden wurde, dass der Meeresspiegel um mehr als 100 Meter absank. Gegen Ende dieser Kaltzeit, vor etwa 11.000 bis 12.000 Jahren, setzte eine rasante Erwärmung ein, für deren Entstehung mehrere Theorien und Vermutungen existierten. Dass der Mensch allerdings für diese abrupten Verwerfungen verantwortlich war, lässt sich nicht so einfach behaupten. Nach heutiger Lehrmeinung war der Mensch mit seinem damaligen Lebensstil und aufgrund seiner

¹³ Vgl. Charles Eisenstein: *Klima. Eine neue Perspektive*. Berlin / München / Zürich / Wien, 2019. S. 45 ff.

viel geringeren Population kaum in der Lage, das Klima zu beeinflussen.¹⁴ Allerdings lassen systematische Gedankengänge darauf schließen, dass menschliche Aktivitäten zumindest indirekte Auswirkungen auf die Umwelt hatten, die sich – wie wir gleich sehen werden – auch auf das Klima auswirken konnten. Beispielsweise könnte die Handhabung des Feuers für Waldbrände und Rodungen gesorgt haben, was zu lokalen Veränderungen des Mikroklimas geführt haben würde. Das Entfernen von Vegetation könnte das Reflexionsvermögen der Oberfläche verändert und die Sonnenenergieabsorption beeinflusst haben. Nichtsdestotrotz lässt sich statuieren, dass große klimatische Zyklen existieren, die vornehmlich durch drei Faktoren beeinflusst werden: der Abweichung der Erdumlaufbahn von der elliptischen Bahn um die Sonne, die Präzession der Erdachse (die Taumelbewegung der Erde, das berühmte Platonische Jahr) und die Obliquität, das ist eine Unregelmäßigkeit der Taumelbewegungen. Diese rhythmischen Zyklen sind vom menschlichen Lebensstil wohl nicht beeinflussbar.

«Deswegen ist es vor einer Behandlung des heutigen Erdklimas notwendig, sich zuerst einmal über das Klima in älteren erdgeschichtlichen Zeiten zu informieren: das Paläoklima. In der Geologie werden Eiszeiten dadurch definiert, dass an den Polen und in den Hochgebirgen Gletscher existieren. Derartige Vereisungen gab es in der Geschichte unseres Planeten insgesamt nur fünfmal: zweimal im Präkambrium und zweimal im so genannt Erdaltertum, der ältesten Phase des noch andauernden Phanerozoikums, der <Zeit des sichtbaren Lebens>. Die fünfte dieser Eiszeiten ist die des Quartär bzw. – nach der neuesten Terminologie – des Neogen, also der Zeit, in der wir heute noch leben. Auch wenn es also gegenwärtig wärmer wird, wir leben immer noch in einer Eiszeit. In der Geschichte unseres Planeten ist dies ein Ausnahmezustand, denn während mehr als 95 % der Erdgeschichte gab es hier kein permanentes Eis. Statistisch gesehen sind Warmzeiten das charakteristische Klima der Erde, also Zeiten, in denen es sehr viel wärmer war als heute.»¹⁵

Wolfgang Behringer zufolge sollte mehr Gelassenheit im Umgang mit der gegenwärtigen Klimakrise einziehen. Jede Klimaveränderung wirkt sich auf die gesamte Gesellschaft aus, sodass der Mensch neue Lösungen und Innovationen benötigt, um resilient gegen derartige Veränderungen zu werden. Zudem weist er darauf hin, dass Abkühlungen des Klimas immer mit schweren Erschütterungen für die Gesellschaft verbunden waren, während die Phasen der Erwärmung nicht selten in neuen kulturellen Blüten mündeten.

«Wenn wir etwas aus der Kulturgeschichte lernen können, dann dieses: Die Menschen waren wohl <Kinder der Eiszeit> – die Zivilisation ist aber ein Produkt der Warmzeit. Die <Neolithische Revolution> und die Entstehung der alten Hochkulturen wurden in Perioden möglich, in denen es um einiges wärmer war als in unserer Gegenwart. Stimmen die jüngsten Prognosen des IPCC, werden wir diese Werte irgendwann im 21. Jahrhundert wieder erleben. Dann werden die Alpengletscher schmelzen, aber nicht die der Antarktis. Wir werden Heizkosten sparen und weniger fossile Energie verbrauchen. Was wird aus den Wüsten? Werden sie sich wirklich ausdehnen? Während des <Atlantikums> zirkulierte mehr Wasser in der Atmosphäre, und die Sahara war fruchtbar.»¹⁶

Bergen die gegenwärtigen Klimaveränderungen demnach nicht nur Risiken, sondern auch Chancen? Der Temperaturunterschied zwischen damals und heute habe satte 14 Grad Celsius betragen. Auch in dem Zeitalter vor der letzten Kaltzeit sei die Temperatur bis zu 5 Grad

¹⁴ Vgl. Josef H. Reichholf: Eine kurze Naturgeschichte des letzten Jahrtausends. Frankfurt a. M., 2008. S. 15. f.

¹⁵ Wolfgang Behringer: Kulturgeschichte des Klimas. Von der Eiszeit bis zur globalen Erwärmung. München, 2018. S. 33.

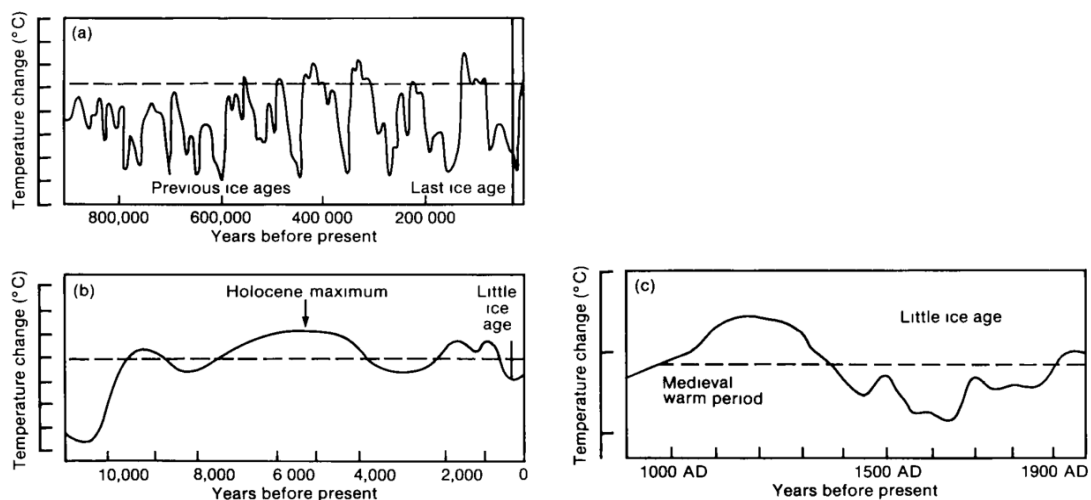
¹⁶ Ebd. S. 287.

höher gewesen als derzeit. Behringer kommt in seinem Buch zu dem Ergebnis, dass wir heute noch immer innerhalb einer eigentlichen Eiszeit leben, da die Pole mit Eis bedeckt sind, wir aber in wärmere Phasen übergehen. Mit der Problematik der ‹globalen Temperatur› in der Vergangenheit und Gegenwart werden wir uns noch ausführlicher zu befassen haben.

2. WISSENSCHAFTLICHE FRAGEN UND PROBLEME

Gibt es ein optimales globales Klima?

Obige Zusammenhänge werfen die Frage auf, ob es so etwas wie ein optimales Klima gibt. Diese Frage erscheint womöglich zunächst unsinnig. Wieso sollte es ein optimales Klima geben und wer soll bestimmen, an welchem Ort welches Klima zu welcher Zeit am besten war? Eine solche Bestimmung kann nur anhand vorgegebener Parameter sinnvoll erscheinen. Man könnte etwa sagen: Welches Klima ist das geeignetste, um möglichst viel Leben hervorzubringen und zu erhalten? Unter welchen klimatischen Bedingungen kann der Mensch am besten und effizientesten sowie am energiesparendsten leben? Und tatsächlich existiert in der Klimawissenschaft der Begriff des ‹Klimaoptimums›. Er bezieht sich auf Perioden in der geologischen Vergangenheit, in denen die klimatischen Bedingungen für bestimmte Regionen oder den gesamten Planeten als besonders günstige galten. Es sind Phasen, in welchen die Durchschnittstemperaturen *höher* sind als während anderer Perioden und in welchen sich das Klima im Allgemeinen in einem stabilen Zustand befindet. Die Umweltbedingungen in Bezug auf Temperatur, Niederschlagsmenge und andere Faktoren für bestimmte Ökosysteme oder menschliche Gesellschaften sind in einer solchen Phase optimal. Diese Perioden können mit verbessertem Pflanzenwachstum, günstigen Bedingungen für landwirtschaftliche Aktivitäten, einer reichhaltigen Tier- und Pflanzenwelt oder anderen vorteilhaften Einflüssen verbunden sein. Beispiele für Klimaoptima in der geologischen Vergangenheit sind das klimatische Optimum des Holozäns vor etwa 5.000 bis 6.000 Jahren und das hochmittelalterliche Wärmeoptimum zwischen dem 9. und 13. Jahrhundert n. Chr., von dem angenommen wird, dass es in einigen Regionen erhöhte Temperaturen und günstige Bedingungen aufwies. Diese Klimaoptima bieten Einblicke in vergangene Phasen mit relativ vorteilhaften klimatischen Bedingungen, können aber, je nach Region und betrachtetem Zeitraum, variieren. Dazu drei Graphen des IPCC aus dem Jahre 1990:¹⁷



¹⁷ J. T. Houghton et al. (Hg.): Climate Change. The IPCC Scientific Assessment. Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, 1990. S. 202

«Das klimatische Optimum lag demnach vor etwa fünf- bis sechstausend Jahren, das entspricht dem 4. Jahrtausend vor Christus. Wir sehen auf dem Diagramm das hochmittelalterliche Optimum in Kontrast zur Kleinen Eiszeit sowie nach 1900 Anzeichen einer neuen Erwärmung, die aber bis 1990 bei weitem nicht den Wert des Hochmittelalters, geschweige denn den des Temperaturmaximums des Holozäns, erreicht.»¹⁸

Das Ende der Warmzeit im frühen Mittelalter, so berichtet Josef Reichholf,¹⁹ wird nicht zu Unrecht als Katastrophenzeit bezeichnet, denn die Menschen konnten sich nicht so schnell auf das plötzlich kälter werdende Klima einstellen. Weder deren Häuser noch die Kleidung war für die gesunkenen Temperaturen ausgelegt. Man hatte keine Heizung, keine gute Dämmung und zog sich folglich mehrere Lagen Kleidung über den Leib, wodurch Flöhe eine ideale Behausung fanden. Die Menschen waren fortan mehr in ihren Häusern, es wurde draußen kälter und auch die Kirche nutzte diese Situation geschickt aus, um mehr Ablasszahlungen einzufordern, da die Sünden der Menschen nun von Gott gestraft würden. Reichholf bringt die Masseninvasionen arktischer Vögel mit den Sonnenfleckenzyklen in Zusammenhang²⁰ und beschreibt, dass dies auch ein Hinweis darauf sei, dass die Sonne auf den Verlauf des Klimas einen entscheidenden Einfluss ausübt.²¹ Dies ist sowohl in physikalischer als auch in geisteswissenschaftlicher Hinsicht von höchster Bedeutung und Plausibilität.

Ab dem 17. Jahrhundert n. Chr. erreichen wir wiederum eine «Kleine Eiszeit» und seit dem 19. Jahrhundert lässt sich ein neuer Aufschwung bei den Temperaturen verzeichnen. Daher ist es zunächst einmal nicht verwunderlich, dass es wärmer wird. Nur, wieviel Einfluss auf diese Erwärmung hat nun der Mensch? Und ist es so schlecht, wenn es wärmer wird? Oder kann es uns letztlich gar nicht «nur» um die Frage nach der Temperatur gehen, sondern darum, ob wir mit der Natur im Einklang eine dynamische Resilienz erarbeiten, die es uns ermöglicht, auf wärmere wie kältere Phasen vorbereitet zu sein? Gibt es eine erkenntnistheoretische Aufgabe, die mit dem Wandel des Klimas für uns Menschen verbunden ist? Dazu später mehr.

Das Problem mit dem Hockeystick

Im IPCC-Bericht des Jahres 2001 finden wir den später berühmt gewordenen, vieldiskutierten und kritisch zu betrachtenden Hockeystick. Was ist der Hockeystick? Der Hockeystick ist eine Grafik, die prominent auf der dritten Seite des besagten IPCC-Berichtes auftaucht. Die Urheber dieser Grafik sind die Klimawissenschaftler Michael Mann, Raymond S. Bradley und Malcolm K. Hughes. Sie hatten im Jahr 1998 eine Studie über die globale Erwärmung der letzten 600 Jahre vorgestellt und darin bemerkt, dass die Dekade ab 1990 im Durchschnitt wärmer gewesen sei als jedes Jahrzehnt der vorangehenden 600 Jahre.²² Sie behaupteten in diesem Zusammenhang, dass dieser Anstieg der globalen Temperatur anthropogen, also vom Menschen durch erhöhte Treibhausemissionen verursacht worden sei. Später verlängerten die Forscher ihre Grafik zeitlich um weitere vier Jahrhunderte in die Vergangenheit, wodurch die

¹⁸ Wolfgang Behringer: Kulturgeschichte des Klimas. Von der Eiszeit bis zur globalen Erwärmung. München, 2018. S. 9.

¹⁹ Vgl. Josef H. Reichholf: Eine kurze Naturgeschichte des letzten Jahrtausends. Frankfurt a. M., 2008. S. 49 ff.

²⁰ Welche, wie bereits oben erwähnt wurde, in unmittelbarer Korrelation mit den Temperaturveränderungen auf der Erde stehen. Vgl. dazu auch Nicola Scafetta / Sergio Picozzi / Bruce J. West: An out-of-equilibrium model of the distributions of wealth. In: Quantitative Finance. Vol. 4 (2004). S. 353–364. sowie Craig Loehle / Nicola Scafetta: Climate Change. Attribution Using Empirical Decomposition of Climatic Data. In: The Open Atmospheric Science Journal. Nr. 5 (2011). S. 74–86.

²¹ Vgl. Josef H. Reichholf: Eine kurze Naturgeschichte des letzten Jahrtausends. Frankfurt a. M., 2008. S. 99 f.

²² Vgl. Michael Mann / Raymond S. Bradley / Malcolm K. Hughes: Global-scale temperature patterns and climate forcing over the past six centuries. Nature 392.6678 (1998). S. 779–787.

Grafik des mittelalterliche Klima-Optimum miteinbezogen wurde – die wärmste Phase der jüngeren Vergangenheit. Diese Grafik erinnert in ihrer Form an einen Hockeyschläger.

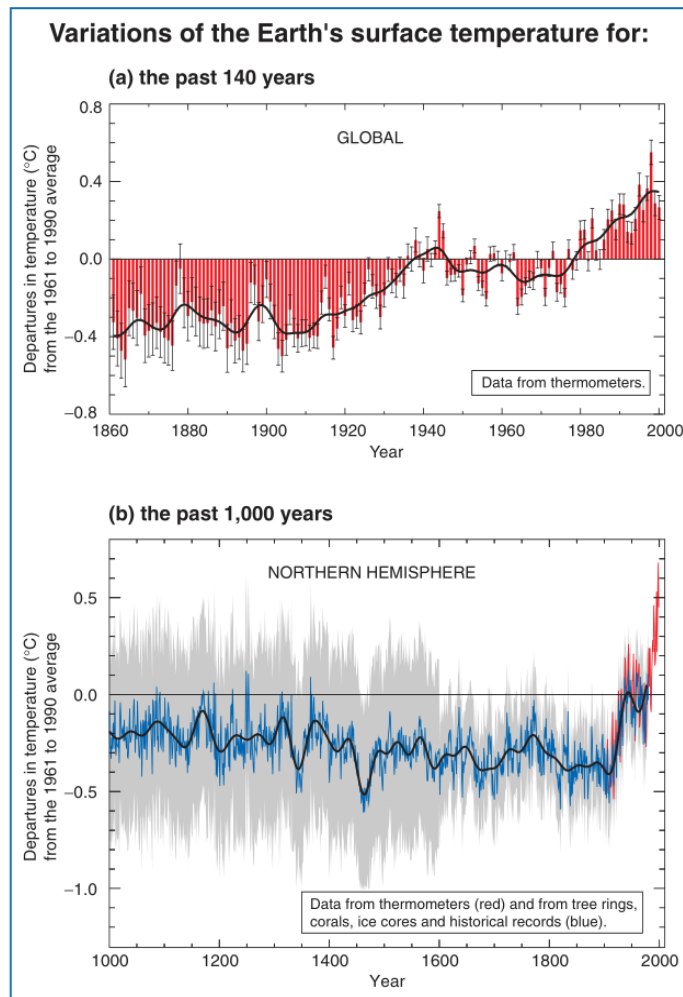


Figure 1: Variations of the Earth's surface temperature over the last 140 years and the last millennium.

(a) The Earth's surface temperature is shown year by year (red bars) and approximately decade by decade (black line, a filtered annual curve suppressing fluctuations below near decadal time-scales). There are uncertainties in the annual data (thin black whisker bars represent the 95% confidence range) due to data gaps, random instrumental errors and uncertainties, uncertainties in bias corrections in the ocean surface temperature data and also in adjustments for urbanisation over the land. Over both the last 140 years and 100 years, the best estimate is that the global average surface temperature has increased by $0.6 \pm 0.2^\circ\text{C}$.

(b) Additionally, the year by year (blue curve) and 50 year average (black curve) variations of the average surface temperature of the Northern Hemisphere for the past 1000 years have been reconstructed from "proxy" data calibrated against thermometer data (see list of the main proxy data in the diagram). The 95% confidence range in the annual data is represented by the grey region. These uncertainties increase in more distant times and are always much larger than in the instrumental record due to the use of relatively sparse proxy data. Nevertheless the rate and duration of warming of the 20th century has been much greater than in any of the previous nine centuries. Similarly, it is likely that the 1990s have been the warmest decade and 1998 the warmest year of the millennium.

[Based upon (a) Chapter 2, Figure 2.7c and (b) Chapter 2, Figure 2.20]

Gut zu sehen ist in beiden Grafiken der starke Temperaturanstieg innerhalb einer relativ kurzen Zeitspanne.²³ Bei genauerer Betrachtung kann man bereits erkennen, warum diese Grafik in den darauffolgenden Jahren zu heftigen Debatten führte. Die in der Grafik (b) zu sehende Linie besteht aus verschiedenen Datensätzen. Die blauen Linien basieren auf Daten von Baumringen, Korallenriffen, Eiskernen und historischen Aufzeichnungen, während die rote Linie am rechten oberen Ende auf tatsächlichen Temperaturmessungen beruht. Diese Auswahl der sogenannten Proxies wurde scharf kritisiert, da ihre Gewichtung zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen könnte.

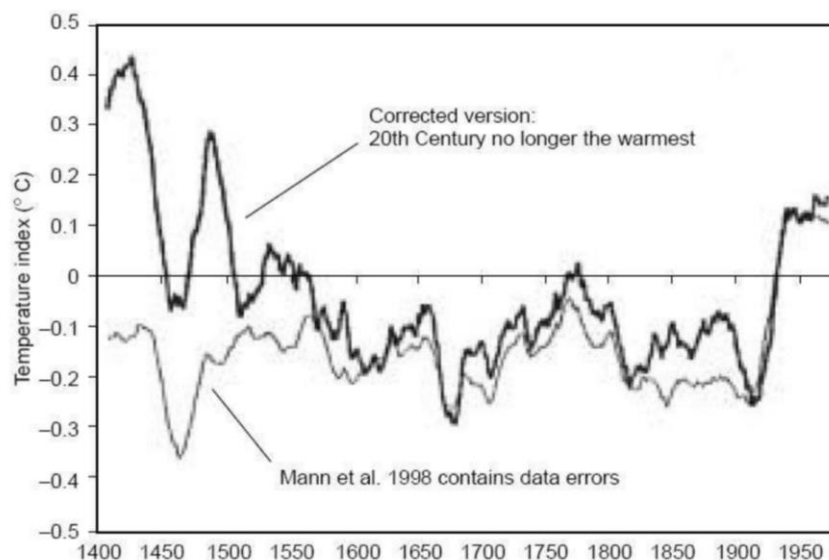
Im Jahr 2003 erschien ein wissenschaftlicher Artikel mit dem Titel «Corrections to the Mann et al. (1998) Proxy Data Base and Northern Hemispheric Average Temperature Series» von Stephen McIntyre und Ross McKittrick.²⁴ In ihrem Artikel kritisieren die Autoren Methodologie und Datenverarbeitung, die in der ursprünglichen Arbeit von Michael Mann und Kollegen aus dem Jahr 1998 angewandt wurden, um die Hockeystick-Grafik zu erstellen. Die Forscher argumentierten, dass die ursprüngliche Arbeit von Mann et al. statistische Fehler enthielt und dass die Ergebnisse ziemlich unsicher gegenüber bestimmten Datensätzen und

²³ J.T. Houghton et al. (Hg.): Climate Change 2001. The Scientific Basis. Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, 2001. S. 3.

²⁴ Vgl. Stephen McIntyre / Ross McKittrick: Corrections to the Mann et al. (1998) Proxy Data Base and Northern Hemispheric Average Temperature Series. In: Energy & Environment. Vol. 14.6 (2003). S. 751–771.

Analysemethoden waren. Sie behaupteten ferner, dass die Auswahl der Proxy-Daten und die Gewichtung der verschiedenen Proxies zu einer Verzerrung der Ergebnisse führten. Weiterhin präsentierten die beiden Wissenschaftler alternative Analysen und Modellierungen, die zu einer anderen Form der Temperaturkurve führten, die nicht die Hockeystick-Form aufwies. Sie argumentierten, dass die Betonung des jüngsten Temperaturanstiegs im Vergleich zu früheren Jahrhunderten in der ursprünglichen Hockeystick-Grafik nicht gerechtfertigt sei.

In der Grafik von Mann et al. (siehe oben Seite 13) ist ein großer grau-schraffierter Bereich zu sehen. Dieser Bereich ist ein Unschärfeanzeiger. Das bedeutet, dass sich die Temperaturen auch in diesen Bereichen bewegt haben könnten. Hier sehen wir eines der Ergebnisse von den weiter oben bereits vorsichtig kritisierten «Modellierungen». Sie bleiben stets unscharf und vage. McIntyre und McKittrick bildeten in ihrer Arbeit eine korrigierte eigene Grafik ab:



Nachstehend zitiere ich zu dieser spannenden Wissenschaftskontroverse Marcel Crok aus der niederländischen Zeitschrift *Natuurwetenschap & Techniek*:

«Aufgrund der Diskrepanz zwischen der veröffentlichten und der tatsächlich verwendeten Methodik, der Unklarheit über die Datensätze und der plötzlichen Behauptung, dass die 159er Serie verwendet werden musste, forderten McIntyre und McKittrick von Mann einen ursprünglichen Quellcode an, um ihre Ergebnisse vollständig abzustimmen. Mann weigerte sich. McIntyre und McKittrick forderten daraufhin das Fachmagazin *Nature* sowie die *National Science Foundation*, welche das Forschungsvorhaben von Mann finanziert hatte, auf, die Offenlegung zu erzwingen. Beide Organisationen lehnten das Gesuch ab, obgleich *Nature* von Mann verlangte, eine neue Beschreibung seiner Methodik zu veröffentlichen. McIntyre machte unterdessen einen interessanten Fund auf Mann's FTP-Seite: Ein Fortran-Programm mit etwa 500 Zeilen zur Berechnung von Baumring-PCs, praktisch der einzige Quellcode auf der gesamten Website. Sie studierten diesen Code sorgfältig und fanden etwas sehr Ungewöhnliches. McIntyre: *«In einer herkömmlichen PC-Berechnung in einer High-Level-Sprache wird von jeder Spalte vor dem Rest des Algorithmus der Mittelwert der Serie abgezogen. Stattdessen hatte Mann's Fortran-Programm nur den Mittelwert 1902–1980 von jeder Spalte abgezogen, was ein sehr ungewöhnliches Verfahren ist und im Nature-Artikel nicht erwähnt wurde.»* Die scheinbar kleine Änderung hatte große Auswirkungen auf das Endergebnis und erklärt den größten Teil des Unterschieds zwischen der Grafik von McIntyre / McKittrick und dem Hockeyschläger für das 15. Jahrhundert. McIntyre: *«Der Effekt ist, dass Baumring-*

Serien mit einer Hockeyschlägerform nicht mehr einen Mittelwert von Null haben und am Ende die erste Hauptkomponente (PC1) aktualisieren; in Wirklichkeit fördert Mann's Programm Serien mit einer Hockeyschlägerform. In der entscheidenden Zeit von 1400–1450, im kritischen PC1 des nordamerikanischen Netzwerks, erhält die topgewichtete Schaf-Bergserie mit Hockeyschlägerform über das 390-fache des Gewichts der am wenigsten gewichteten Serie, die keine Hockeyschlägerform hat.⟩ Auf unseren Wunsch hin überprüfte Dr. Mia Hubert von der Katholieke Universiteit Leuven in Belgien, die sich auf robuste Statistiken spezialisiert hat, ob die ungewöhnliche Standardisierung Mann's die Klimarekonstruktion beeinflusst. Sie bestätigt: ‹Baumringe mit Hockeystick-Form dominieren bei dieser Methode die PCA.⟩ McIntyre und McKittrick beschlossen deshalb, einen weiteren Check durchzuführen. Mit Hilfe von Computersimulationen des so genannten ‹roten Rauschens›, der künstlichen Netze von künstlichen Baumringdaten über den Zeitraum von 1400–1980. Rotes Rauschen wird häufig in der Klimatologie und Ozeanographie verwendet, da es, wie viele natürliche Prozesse, einen konstanten Mittelwert und (zufällig verteilte) Pseudotrends aufweist, die sich im Laufe der Zeit umkehren und aufheben. McIntyre: ‹In jeder Simulation gibt es einige Reihen mit rotem Rauschen, die im 20. Jahrhundert ansteigen, einige die sinken und im Grunde alles, was dazwischen liegt. Wenn wir Mann's Methode auf das rote Rauschen anwandten, erhielten wir durchweg Hockeyschläger mit einem Knick zu Beginn des 20. Jahrhunderts, die wir tausendfach wiederholt haben, und in 99% der Fälle war das Ergebnis des PCA ein Hockeyschläger.›²⁵

Aus irgendeinem Grund dokumentierten Mann und seine Kollegen nicht genau die Daten, die sie tatsächlich verwendet hatten. McIntyre führt aus, dass von den Serien und Orten, die in der ursprünglichen Dokumentation aufgeführt waren, ganze 35 nicht verwendet worden seien. Mann erklärte erst im November 2003, mehr als fünf Jahre nach der Veröffentlichung, dass er und seine Kollegen tatsächlich eigentlich 159 Serien verwendet hätten, anstatt der 112 Serien, welche er in seinem Nature-Artikel sowie in Rutherfords Mail angegeben hatte. Zorita et al., zitiert von Mann, verwendeten angeblich auch 112 Serien. Auf Nachfrage bei Dr. Eduardo Zorita vom GKSS-Forschungszentrum in Geesthacht, der die Berechnungen hinter dem Hockeystick untersucht hatte, erhielt man die Antwort, dass dies das erste Mal sei, dass er von der Anzahl von 159 Serien gehört habe. In der Analyse des Hockeyschlägers seien nicht die tatsächlichen Daten, sondern eine Reihe von sogenannten Pseudo-Proxies (Proxydaten, die aus Simulationen stammen) entnommen worden. Er gab 112 Pseudo-Proxies an.²⁶ Michael Mann verwickelte sich hier allem Anschein nach in merkwürdige Widersprüche.

Wir sehen, dass Mann et al. von einigen Kollegen scharf ins Gericht genommen wurden. Verschiedene Forscher erzielten unterschiedliche Ergebnisse und so entstanden kontroverse Diskussionen darüber, ob die Hockeystick-Form tatsächlich eine robuste Darstellung des Klimawandels über Jahrhunderte hinweg sein kann. Zu allem Überfluss kam es rund um diese Grafik und die daran beteiligten Forscher zu einem handfesten Datenskandal, der das Ansehen der Klimawissenschaft arg beschädigte: Im Jahr 2009 wurde bekannt, dass Klimaforscher E-Mails ausgetauscht hatten, in denen es um den Datenzugang und statistische Analysen im Zusammenhang mit der Hockeystick-Grafik ging. Dieser Wissenschaftsskandal, der als ‹Climategate› berühmt wurde, führte zu Zweifeln an der Transparenz und Nachprüfbarkeit der Arbeit von Michael Mann und anderen Forschern. Doch was war konkret geschehen? Michael Mann, Phil Jones, der deutsche Klimaforscher Stefan Rahmstorf und einige andere waren Beteiligte/Betroffene eines E-Mail-Leakings russischer Hacker. Während des Klimagipfels in Kopenhagen im Jahr 2009 tauchte auf dem damals relativ unbedeutenden Blog ‹Air Vent› ein

²⁵ Marcel Crok: Kyoto Protocol Based on Flawed Statistics. In: Natuurwetenschap & Techniek. Februar 2005. S. 27 f.

²⁶ Vgl. ebd. S. 25.

Hinweis auf einen Link zu einem russischen Server auf. Dort waren Dateien zu finden, die Unbekannte vom Server des *Climate Research Unit* der University of East Anglia kopiert hatten. Über 3.000 interne E-Mails aus dem Zeitraum von 1996–2009 und 72 Dateien fanden sich plötzlich öffentlich zugänglich im Internet wieder. Der eigentliche Skandal lag dabei jedoch nicht im Datenklau als solchem, der sich als ein großes Glück für die Wissenschaft erweisen musste, sondern vielmehr in dem Inhalt der E-Mails, deren Authentizität der Direktor des *Climate Research Unit*, Phil Jones, letztlich bestätigen musste. In diesem Skandal wurden von einigen Wissenschaftlern sehr unlautere, methodisch-kritische Kollegen denunzierende E-Mails geschrieben und den beteiligten Wissenschaftlern wurde vorgeworfen, in einigen Fällen in Bezug auf die Datenzugänglichkeit nicht hinreichend transparent gehandelt und Daten manipuliert zu haben. Die Wissenschaftler forderten sich dabei häufig gegenseitig auf, die Mails wieder zu löschen. In einigen dieser E-Mails tauschten sich die Klimaforscher darüber aus, wie man mit Kritikern umzugehen habe und wie man Datensätze so manipulieren könne, dass sie zur offiziellen Theorie passen, und verständigte sich darüber, wie kritische Journalisten boykottiert werden könnten.²⁷ In einer der Mails schrieb Michael Mann: *«Wie wir alle wissen, geht es hier überhaupt nicht um die Wahrheit, sondern um Anschuldigungen, die plausibel geleugnet werden können.»*²⁸

Im Zusammenhang mit diesem Skandal wurde von einigen Wissenschaftlern gefordert, dass die beteiligten Forscher nicht länger in Prozessen zur Begutachtung (Peer-review) oder an Beurteilungs-Netzwerken wie dem IPCC teilnehmen dürften. Es gab im Verfolg dieses Ereignisses jedoch mehrere unabhängige Untersuchungen, von denen einige zu dem Schluss kamen, dass die Vorwürfe überwiegend unbegründet seien und dass es keine wesentlichen Beweise für wissenschaftliches Fehlverhalten oder Manipulation von Daten gab. Ich kann das selbstverständlich nicht abschließend bewerten.

Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der Hockeystick-Grafik und den damit verbundenen Kritikpunkten ist bis heute im Gange und es gibt keinen Konsens über die Gültigkeit der ursprünglichen Arbeit von Mann et al. und die darauf aufbauenden Studien. Bedenken wir, dass der Hockeyschläger zu einem der Hauptargumente für die endgültige Ratifizierung des *Kyoto-Protokolls* wurde, an der sich 36 Industrienationen beteiligten, mag die Tragweite der Frage nach den korrekten Daten in das Bewusstsein zu treten. Wo immer am Ende die Wahrheit liegen möge: Es ist ein Leichtes, einzusehen, dass es sowohl auf Seiten der Klima-Hardliner als auch der Kritiker gute Gründe gibt, die Gegner als *«bezahlte Agenten»* und damit als unseriös zu diskreditieren. Auf der einen Seite stand seinerzeit die Bush-Administration, die die Kohle- und Ölindustrie im Rücken hatte und mit dieser in engsten Beziehungen stand, auf der anderen Seite existieren Aussagen ehemaliger Hardliner, wie dem einstigen Leiter des Eiskernprojekts GISP2, Paul Andrew Mayewski, der eines Tages zugab, dass Klimaforscher keineswegs unparteiische Heilige seien, da sie allesamt persönliche Interessen verfolgen und fernerhin über Seilschaften und sogenannte *Pressure Groups* miteinander verflochten seien. Es geht in nicht wenigen Fällen um Geld, Karriere und Einfluss/Macht.²⁹ Wolfgang Behringer zitiert dazu unter anderem Stephen H. Schneider von der Stanford University, einen Mitautor des IPCC-Berichts von 2001: *«Um die öffentliche Aufmerksamkeit zu erringen, müssen wir erschreckende Szenarien entwerfen und mit vereinfachten und dramatischen Stellungnahmen in die Offensive gehen.»*³⁰

²⁷ Michael Mann schrieb angeblich in einer Mail: *«Wir müssen die Mittelalterliche Warmzeit loswerden.»* Vgl. David Deming: *Global Warming, the Politicization of Science, and Michael Crichton's State of Fear*. In: *Journal of Scientific Exploration*. Vol. 19.2 (2005). S. 247–256.

²⁸ Vgl. Mail von Michael Mann vom 27.10.2009, 16:54 Uhr. Zuletzt abgerufen am 20.05.2023 unter: <http://sealevel.info/FOIA/2009/FOIA/mail/1256735067.txt>.

²⁹ Vgl. Paul Andrew Mayewski / Frank White: *The Ice Chronicles*. London, 2002. S. 44 ff.

³⁰ Wolfgang Behringer: *Kulturgeschichte des Klimas. Von der Eiszeit bis zur globalen Erwärmung*. München, 62018. S. 14. – Originalzitat in *The Economist*. Editorial 2. Februar 2002.

Wie misst man die globale Temperatur?

Im November 2018 fand eine durchaus interessante Debatte während einer Sitzung des Umweltausschusses des deutschen Bundestages statt. Dort wurden Wissenschaftler angehört, die von verschiedenen Parteien geladen wurden. Unter anderem sprach Andreas Levermann, ein Physiker und Klimawissenschaftler am *Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung*, über die vorindustrielle Durchschnittstemperatur, welche als Gradmesser für das sogenannte 2°C-Ziel Anwendung findet. Levermann gab an, dass die mittlere Temperatur um 1850 bei 15°C gelegen habe, was man ihm zufolge sehr genau wisse. Eine kritische Stimme entgegnete Levermanns Äußerung, dass die globale Durchschnittstemperatur im Jahr 2016 laut WMO (Weltorganisation für Meteorologie), NASA und NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) angeblich bei 14,8°C gelegen habe.³¹ Diesen divergierenden Angaben zufolge wäre die globale Mitteltemperatur sogar gesunken. Offensichtlich kann der von Levermann als sicher angegebene Wert nicht ganz stimmen, da sich auf den einschlägigen Seiten im Internet andere Werte finden. Das aber wäre für einen Mann seines Standes fatal. Andererseits frage ich mich, wie die Schätzungen für globale Mitteltemperaturen überhaupt erstellt und verifiziert werden können.

Die Suche nach übereinstimmenden Angaben ist in der Vergangenheit nicht immer leicht gewesen. Als Laie gehe ich davon aus, dass wir bei der Ausrufung eines 2°C-Zieles exakt wissen sollten, von welchem Ausgangswert wir auszugehen haben, um verlässliche Daten und Bestimmungen für die Gegenwart und die Zukunft treffen zu können. Doch die Angaben wichen bei der NASA, GISS, WMO und anderen Organisationen teils erheblich voneinander ab. Kein Wunder, dass Skeptiker des anthropogenen Klimawandels hier auf den Plan treten und sich die Daten umso genauer anschauen. Hier kann ich beispielsweise Paul Bossert und Rainer Hoffmann vom «Klimamanifest von Heiligenroth» nennen. Beide kritisieren seit Jahren diese Daten-Konfusion in Blogartikeln und Youtube-Videos. Das ist insofern nachvollziehbar als dass man exakte und transparente Daten erwarten darf. Im September 2018 formulierten die Herren ihre Kritik als Frage, die der SRF an den ehemaligen IPCC-Mitarbeiter Thomas Stocker weiterreichte. Es ging darum, dass in den Jahren 1988 bis 1995, den Anfangsjahren des Weltklimarates IPCC, nach mehreren übereinstimmenden Quellen die absolute globale Mitteltemperatur zwischen 15,4°C bis 15,5°C gelegen haben soll. Seit dem 4. IPCC-Bericht aus dem Jahr 2007, für den auch Thomas Stocker mitverantwortlich war, verlaufe die globale absolute Temperatur nur noch zwischen einem Temperaturfenster von 13,67°C (für das Jahr 1850) und 14,8°C.³² Auch Gavin Schmidt, ein Klimamodellierer, der für die NASA sowie die Columbia University arbeitet und Co-Autor auf der IPCC-nahen Plattform *RealClimate* ist, räumt das Problem ein, deutet aber auch an, worum es eigentlich gehen sollte:

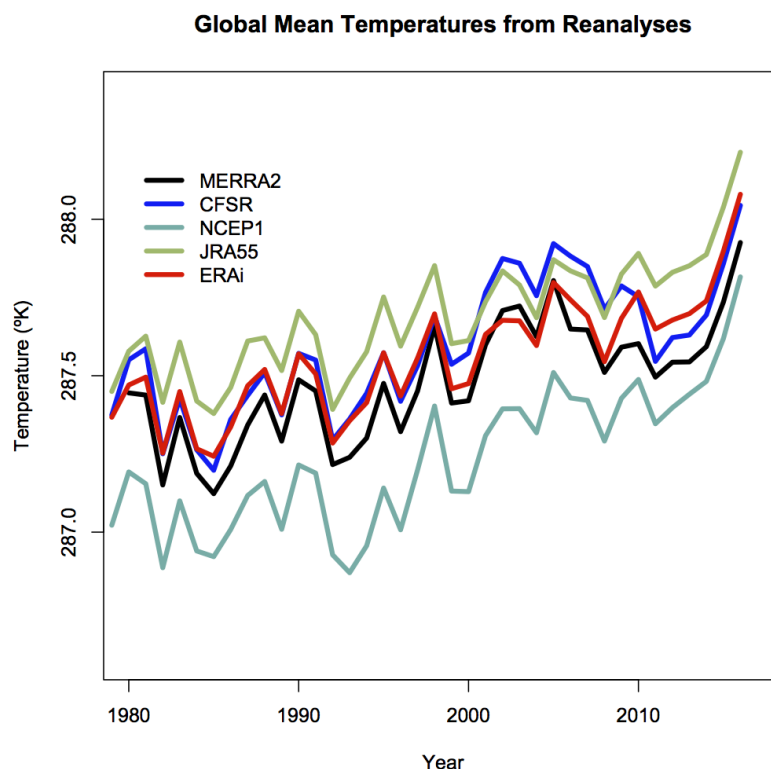
«Wie der sprichwörtliche Elefant vergisst auch das Internet nie etwas. Und so wird die Welt überschwemmt mit Angaben zu den absoluten globalen Durchschnittstemperaturen für einzelne Jahre, welche unterschiedliche Basislinien verwenden, was zu wild schwankenden Fluktuationen als Funktion der Zeit führt, die lediglich eine Funktion der Unsicherheit dieser Basislinie sind, nicht der tatsächlichen Trends. In einem kürzlich erschienenen WSJ-Artikel wurden viele von ihnen wiedergekaut und reihen sich ein in die Litanei konträrer Blogbeiträge, in denen (fälschlicherweise) behauptet wird, dass diese Veränderungen von großer Bedeutung seien. Ein Beispiel genügt, um das Problem zu verdeutlichen. Im Jahr 1997 gab die NOAA in ihrer Zusammenfassung des Klimazustands an, dass die globale Durchschnittstemperatur bei 16,92°C (62,45°F) lag.

³¹ Daten zuletzt abgerufen am 21.05.2023 unter: <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/monthly-report/global/201613/supplemental/page-2>.

³² Angaben zuletzt abgerufen am 21.05.2023 unter: <https://archiv.klimanachrichten.de/absolute-globale-mitteltemperatur-viel-wind-um-nichts/>.

Auf der Seite ist nun eine Warnung zur Frage der Basislinie hinzugefügt worden, aber ein beiläufiger Vergleich mit der Aussage von 2016, dass das Rekordjahr eine Durchschnittstemperatur von 58,69°F (14,83°C) hatte, könnte sehr verwirrend sein. In Wirklichkeit war 2016 um etwa 0,5 °C wärmer als 1997. [...] Bei der Vermittlung von Wissenschaft müssen wir uns an die gleichen Standards halten wie bei der Veröffentlichung von Fachartikeln. Die Angabe von Zahlen, die nicht genau zu rechtfertigen sind, ist keine gute wissenschaftliche Praxis und wird sich mit der Zeit rächen. Wenn Sie also jemals versucht sein sollten, absolute Werte für die globalen Temperaturen mit der Genauigkeit der Anomalie anzugeben oder danach zu fragen, lassen Sie es einfach sein.»³³

Wir sehen schon, die Berechnung von globalen Mitteltemperaturen ist schwierig und hängt von einer Vielzahl von Annahmen und methodischen Fragen ab. Es verwundert mich nicht, dass die globalen Temperatur-Kurven verschiedener Analysen teils deutlich voneinander abweichen. Das ist der Grund, weshalb bei der Analyse globaler Oberflächentemperaturdaten kaum noch absolute Temperaturwerte angegeben werden, sondern die Entwicklung meistens als sogenannte Anomalien dargestellt werden. Begründet wird das damit, dass durch die Betrachtung von Datenveränderungen Verzerrungen, die an manchen Stationen entstehen, beseitigt werden. Weiterhin ist bei den Oberflächentemperaturen die Korrelationskala für Anomalien viel größer als für absolute Temperaturen. Die Kombination dieser Faktoren bedeutet, dass es viel einfacher ist, Anomalien zu interpolieren und den globalen Mittelwert zu schätzen, als dies bei der Mittelung absoluter Temperaturen der Fall wäre.³⁴ Schmidt gibt dazu auch eine Grafik an:

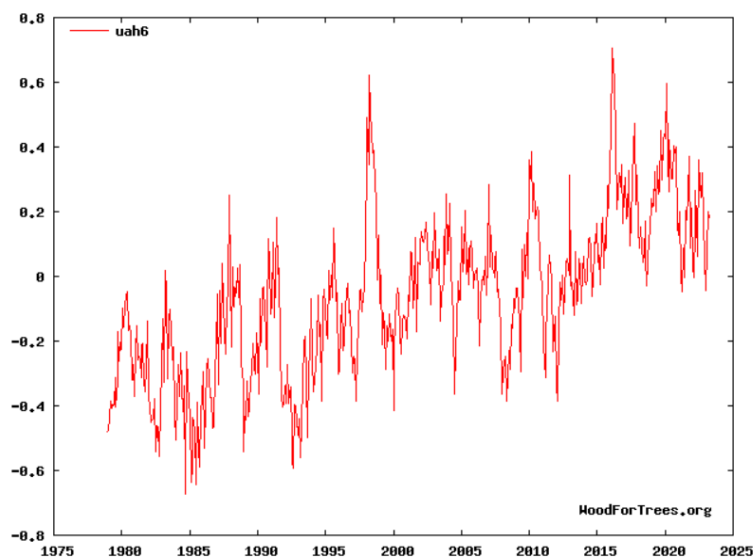


³³ Gavin Schmidt in: <https://www.realclimate.org/index.php/archives/2017/08/observations-reanalyses-and-the-elusive-absolute-global-mean-temperature/>. Zuletzt abgerufen am 21.05.2023.

³⁴ Vgl. Gavin Schmidt in: <https://www.realclimate.org/index.php/archives/2017/08/observations-reanalyses-and-the-elusive-absolute-global-mean-temperature/>. Zuletzt abgerufen am 21.05.2023.

Die Einzelkurven sind vertikal gegeneinander versetzt. Dieser Versatz ist ein Problem, das nicht leicht in den Griff zu bekommen ist. Daher setzt man die Kurven auf ein gemeinsames Nullniveau, um dann *ihren Verlauf* miteinander zu vergleichen. Dadurch wird die zentrale Information für die Diskussion um die Erwärmung erst ersichtlich: die Erwärmungsrate.

Doch die von Gavin Schmidt abgebildete Grafik birgt andere Gefahren. Als GISS-Direktor und Co-Autor der *RealClimate* Aktivistenseite könnte ein Skeptiker auf die Idee kommen, zu prüfen, ob die Grafik von Schmidt wirklich stimmt – die ja einen ungebremsen Anstieg der globalen Temperaturen zeigt. Und in der Tat finden sich andere Grafiken, die ein signifikant verschiedenartiges Bild der Temperaturentwicklung liefern: beispielsweise die Satellitendaten der University of Alabama. Diese beziehen sich auf einen Satelliten-basierten Datensatz, der insbesondere von John Christy und Roy Spencer entwickelt wurde. Dieser Datensatz wird verwendet, um globale Temperaturtrends abzuleiten. Die Daten basieren auf Messungen der Strahlung, die von Satelliten in verschiedenen Atmosphärenschichten erfasst wird. Solche Messungen werden zur Ableitung von Temperaturprofilen der Atmosphäre verwendet. Sie erfassen die thermische Energie der Atmosphäre und geben Rückschlüsse auf die Temperatur. Die dort erhobenen Daten ergeben ein anderes Bild als die Bodenmessungen:³⁵



Das Bild ist dynamischer, zeigt die Schwankungen der globalen Werte und lässt erkennen, dass die Temperaturen nicht einfach nur ansteigen, wie es die Grafik von Schmidt suggeriert.

Es scheint also nicht gewinnbringend zu sein, sich über globale Durchschnittstemperaturen zu streiten. Ich möchte der Vollständigkeit halber dennoch einmal einen Weg, die globalen Temperaturen zu messen, aufzeigen, um zu verdeutlichen, wie schwierig es einerseits ist, eine zuverlässige Datenbasis zu begründen und wie kritisch man außerdem auf Datensätze blicken muss, um sich nicht medial oder politisch blenden zu lassen. Für die Ermittlung der Daten zur Entwicklung globaler Temperaturen wird oft zu Temperatur-Messstationen gegriffen. Kaum denkt man einmal über die Bedingungen nach, unter welchen diese Stationen aufgebaut werden, wo sie stehen, ob im Wald, auf Wiesen, in Industrieparks oder in der Wüste. Sind sie der prallen Sonne ausgesetzt oder stehen sie im Schatten? Verändern sich im Laufe der Jahre die Bedingungen an einzelnen Standorten? Werden beispielsweise durch wachsende Bäume vormalige Sonnenstandorte zu halbschattigen oder vollverschatteten Standorten oder werden andersherum vormals schattige Standorte zu Sonnenplätzen? Sind die Messstationen weltweit gleichmäßig verteilt, auch in den Meeren? Kurzum: Nein.

³⁵ Vgl. <https://www.woodfortrees.org/plot/uah6>. Zuletzt abgerufen am 21.05.2023.

Rund um den Südpol befinden sich gerade einmal 8 Messstationen. Die gesamte Antarktis umfasst lediglich 33 Stationen. Ist es ausreichend, auf einer derart großen Landmasse eine so geringe Zahl an Stationen vorzuweisen? Wäre es aussagekräftig, würden in Deutschland nur an 10 Standorten Temperaturmessungen stattfinden? 2019 gab es weltweit 8.673 Stationen, die meisten davon auf dem Land.³⁶ Eines der am besten mit Stationen abgedeckten Länder ist Deutschland. Doch es klaffen riesige Löcher im Netz dieser Stationen. Waren es ganze 8 um dem Südpol herum, existiert auf ganz Grönland keine einzige. Auch in Zentral-Afrika steht laut den NASA-Daten keine einzige Station und in Asien finden wir oftmals Flächen, die größer sind als Deutschland, auf denen keine einzige Messstation vorhanden ist. Zoomt man in die Weltkarte (siehe Link in der Fußnote) hinein, sieht man, wie erschreckend löchrig die Karte plötzlich wird. Im Grunde ist nur die Nordhalbkugel halbwegs abgedeckt, aber auch hier klaffen enorme Lücken. Wie aber sollen anhand dieser Datenbasis auf den Zehntel-Grad-Celsius genaue globale Temperaturschwankungen erfasst werden können? Sind solche Werte aussagekräftig genug im Hinblick auf eine wissenschaftliche Bewertung?

Die Implikationen, die diese löchrige Datenbasis für politische Entscheidungen mit sich bringen könnte, liegen offen auf der Hand. Denn wenn wir über Temperaturunterschiede im Nachkommabereich sprechen, die als entscheidend angesehen werden, muss die Datenbasis sattelfest und extrem genau sein. Ferner ist zu bedenken, wie kurz der Zeitraum ist, seit dem globale Temperaturmessungen vorgenommen werden. Noch anno 1880, dem Jahr, welches oft als Referenz angegeben wird, wenn es um die Klimaerwärmung geht, gab es global kaum eine Messstation. 314 waren es weltweit, davon gerade einmal 28 auf der Südhalbkugel, die meisten standen in den USA (April 1880). Ein weiteres potenzielles Problem in Bezug auf die Messung globaler Temperaturen trat 2011 ins Bewusstsein der Forschenden. In diesem Jahr wurde von *surfacestations.org* eine Untersuchung der US-amerikanischen Messstationen vorgenommen, bei der 82% aller Stationen untersucht wurden. Dabei wurde eine 91,5 prozentige Fehlerquote von *bis zu einem Grad Celsius* festgestellt, bei 64% der Anlagen sogar eine Abweichung von mehr als 2°C. Man halte sich die gewichtigen Konsequenzen vor Augen, die eine solche Untersuchung mit sich bringt.

Heute wird die globale Temperatur durch ein Netzwerk von Wetterstationen, Satelliten und Ozeanbojen überwacht. Diese Instrumente erfassen kontinuierlich Daten zu Temperaturen, Feuchtigkeit und anderen meteorologischen Parametern. Satelliten sind dabei mit speziellen Instrumenten ausgestattet, die die Oberflächentemperatur der Meere, Landmassen und der Atmosphäre erfassen können. Sie nutzen verschiedene Technologien wie Infrarotstrahlung und Mikrowellenemissionen, um genaue Messungen zu gewährleisten. Die Ozeanbojen, insbesondere die sogenannten Argo-Bojen, sind mit Sensoren ausgestattet, die die Temperatur des Wassers sowie weitere Ozeanparameter erfassen. Diese Bojen treiben frei im Ozean und senden regelmäßig Daten an Satelliten. Auch Schiffe rufen diese Daten ab. Die Daten von Ozeanbojen sind wichtig, um den Temperaturzustand der Ozeane zu überwachen, da sie einen erheblichen Einfluss auf das Klimasystem haben. Doch auch hier werden die Schwierigkeiten rasch offensichtlich: Denn die Daten müssen von Klimaforschern gesammelt, analysiert und *kombiniert* werden, um eine globale Temperaturdarstellung zu generieren. Dieses Vorgehen ist äußerst komplex, für Laien kaum durchschaubar und – freilich nicht primär aus diesem Grund – relativ fehleranfällig. Mein Hauptkritikpunkt an allen diesen – unbenommen sehr wichtigen – Instrumentarien ist folgender: es geht nur um Statistik, um quantitative Werte. Was hingegen völlig außer Acht gelassen wird, ist das komplexe Netz lebendiger Prozesse, auf das ich weiter unten zu sprechen kommen werde und welches, abseits der Frage nach der *«richtigen»* oder *«optimalen»* Temperatur das eigentlich entscheidende Kriterium für die Frage ist, ob wir uns in einer klimatischen und/oder gesellschaftlich-sozialen Krise befinden.

³⁶ Vgl. https://data.giss.nasa.gov/gistemp/station_data_v3/. Zuletzt abgerufen am 12.03.2019.

Wolken, Wald und Wasserkreislauf

So langsam geht's ans Eingemachte, wie man so schön sagt. Die Wolkenbildung und die mit dieser zusammenhängenden Unsicherheiten sind einer der Hauptkritikpunkte der Skeptiker in Richtung der Klimamodellierer – und das nicht zu Unrecht. Prof. Björn Stevens vom Max-Planck-Institut für Meteorologie untersucht seit langer Zeit die Wirkungsweise der Wolken. In einem Interview mit *Spektrum der Wissenschaft* im Jahr 2018 gab er zu bedenken, dass diese noch völlig unverstanden sei, weshalb genaue Prognosen zur Erderwärmung im Grunde überhaupt nicht möglich seien. Die Wolkenbildung, die Höhe und die Art der Wolken haben einen beträchtlichen Einfluss auf das Klima. Einige verstärken scheinbar den angenommenen Treibhauseffekt, andere tragen hingegen zu kräftigen Abkühlungen bei. In Summe überwiege derzeit der abkühlende Effekt der Wolken. Tatsächlich sei er netto etwa fünfmal größer als die Erwärmung bei einer Verdopplung der CO₂-Konzentration.³⁷ Es können somit bereits kleine Veränderungen in der planetaren Wolkendecke sehr große Auswirkungen auf das globale Klima haben. Viele hohe, transparente Wolken, welche das Sonnenlicht durchlassen, nicht aber die Rückstrahlung der Erde, würden den Planeten aufheizen. Ein verstärktes Auftreten niedriger, sogenannter opaker Wolken würde uns indes vor der Sonne stärker abschirmen und für kühleres Klima sorgen. Klimamodelle können diesen entscheidenden Faktor bislang überhaupt nicht greifen, allein, da diese Phänomene natürlicherweise nie isoliert auftreten. Sie sind unter anderem fest an den Wasserkreislauf gekoppelt, dieser aber korreliert mit dem Bodenleben und damit mit den Wäldern. Plötzlich taucht die lange belächelte Wirkung der Wälder auf das Klima wieder auf. Abermals können wir erahnen, wie kompliziert diese Thematik ist und wie unsicher Berechnungsmodelle sind. Kein Wunder, dass renommierte Forscher wie Richard Lindzen, seines Zeichens emeritierter Professor für Atmosphärenphysik am Massachusetts Institute of Technology (MIT) Bedenken hinsichtlich der Modellierung von Wolken und der Sensitivität des Klimas gegenüber Treibhausgasen äußerten. Lindzen betonte die Unsicherheiten und die Notwendigkeit, die Rolle von Wolken besser zu verstehen, um genauere Klimaprojektionen erstellen zu können. Man spricht innerhalb der Klimaforschung oft von Rückkopplungseffekten. Negative und positive Rückkopplungseffekte sind Konzepte, die beschreiben, wie sich eine Veränderung in einem System auf andere Komponenten oder Prozesse auswirkt und dadurch eine Verstärkung oder Abschwächung der ursprünglichen Veränderung bewirkt. Dabei wirkt eine negative Rückkopplung einer Veränderung entgegen und reduziert ihre Auswirkungen. In Bezug auf das Klimasystem bedeutet dies, dass eine Veränderung zu einer Gegenreaktion führt, die die ursprüngliche Veränderung abschwächt. Ein Beispiel für eine negative Rückkopplung im Klimasystem ist die Albedo-Rückkopplung: Wenn sich die Erde erwärmt und Schnee und Eis schmelzen, wird weniger Sonnenlicht reflektiert, was zu einer verstärkten Erwärmung führt. Jedoch führt diese Erwärmung auch zu mehr Wasserdampf in der Atmosphäre, der zu einer erhöhten Wolkenbildung führen kann. Wolken können wiederum das Sonnenlicht reflektieren und die Erwärmung begrenzen, was zu einer Abschwächung der ursprünglichen Erwärmung führt. Folglich verstärkt eine positive Rückkopplung eine Veränderung und ihre Auswirkungen.

Klima-Rückkopplungen werden anhand von Schwankungen eines Strahlungsbudgets geschätzt. Lindzen stellte in mehreren Studien fest, dass in den Tropen die beobachteten Strahlungsflüsse mit dem Anstieg der Meeresoberflächentemperaturen (SST) zunehmen. Das beobachtete Verhalten der Strahlungsflüsse deutet auf negative Rückkopplungsprozesse hin, die mit einer relativ geringen Klimasensitivität verbunden sind.³⁸

³⁷ Vgl. Spektrum der Wissenschaft: Das Wolkenparadoxon. In: Spektrum kompakt. Die rätselhafte Welt der Wolken. Zuletzt abgerufen am 21.05.2023 unter: <https://www.spektrum.de/news/das-wolkenparadoxon/15602>.

³⁸ Vgl. Richard S. Lindzen / Y. S. Choi : On the determination of climate feedbacks from ERBE data. In: Geophysical Research Letters. Vol. 36.16 (2009).

Langsam aber sicher möchte ich die technische wissenschaftliche Dimension – und damit die Modellierungsebene – verlassen und auf wesentlichere Punkte eingehen. Zwar werde ich im Anschluss noch auf die CO₂-Temperatur-Korrelationen eingehen, doch vorher möchte ich mich dem Rätsel der Wolkenbildung und des Wasser widmen. Solange sich die Klimadebatte mehrheitlich um Modellierungen dreht, um computerbasierte Prophetien, um CO₂-Werte und Temperaturschwankungen, werden wir keine essentiellen Erkenntnisse des Zusammenspiels der Lebensprozesse dieser Welt erlangen. Es klang eben schon an: Es gibt einen weitaus wesentlicheren Faktor als jenen der Temperatur: den Wasserkreislauf.

Wenn medial von Wirbelstürmen, Fluten, Dürren und anderen Szenarien gesprochen wird, suggeriert das dem Leser oder Zuschauer meist, dass diese *aufgrund* des Klimawandels auftreten. Das stimmt so allerdings nicht. Denn ein kühles oder trockenes Klima *ist* ja Klima, sodass diese Zustände nur Symptome sind, Symptome des Klimawandels. Oder, wie Charles Eisenstein schreibt: «[S]ie sind der Klimawandel.»³⁹ Und sie alle hängen ab vom Kreislauf des Wassers. Dieser bestimmt die Wolkenbildung, erzeugt und bremst im Verbunde mit dem Wald die Winde, speist die Ozeane, die eine bedeutende Quelle für Wasserdampf sind, und sorgt, wenn er gestört wird, für Trockenperioden. Die Störungen im Wasserkreislauf sind aber nun in nahezu allen Fällen *menschengemacht*. Hier braucht es keine Studien, sondern nur ein offenes Auge und etwas logisch-bildhaftes Denken. Der Wasserkreislauf hat erst sekundär mit Temperatur zu tun, denn auch in heißen Gegenden, etwa am Äquator, wo die Regenwälder sich befinden, regnet es – wenn der Wald intakt ist – regelmäßig und ausgiebig, trotz hoher Temperaturen. Wo die Erde unbedeckt ist, wo das Wasser nicht in die Tiefen absinken kann und es infolgedessen immer mehr an ihm mangelt, werden sich Wüsten bilden. Nicht die Hitze bedroht uns Menschen, sondern mögliche Dürren und damit: der Wassermangel.⁴⁰

Schon vor über 100 Jahren wiesen Forscher wie Viktor Schaubberger oder Rudolf Steiner auf die Notwendigkeit hin, das Wesen des Wassers mitsamt seiner mannigfaltigen Anomalien begreifen zu lernen. Denn das Wasser ist der Inbegriff des Klimas, ist der wesensgemäße Ausdruck der Schwankung zwischen Chaos und Ordnung. Der Forscher Theodor Schwenk nannte sein bekanntes Werk über das Wasser nicht umsonst «Das sensible Chaos. Strömendes Formschaffen in Wasser und Luft». Der Wasserdampf ist laut des 4. Sachstandsberichtes des IPCC aus dem Jahr 2007 zudem das entscheidende Treibhausgas.⁴¹ Allerdings halte ich die dortige Aussage, dass menschliche Aktivitäten nur einen geringen Einfluss auf die Menge des atmosphärischen Wasserdampfs haben für mehr als fraglich. Je nach Quelle lassen sich durch Wasserdampf zwischen 60% und 80% des gesamten Treibhauseffektes erklären. Das Problem ist, dass man seine Effekte kaum modellieren kann, da Wasserdampf nicht gleichmäßig in der Atmosphäre verteilt ist – anders als das CO₂. Wie schon erwähnt hängen kühlende und wärmende Effekte des Wasserdampfes von der Höhe der Wolken sowie dem Wolkentyp ab. Ferner transportieren Verdunstungs- und Kondensationsprozesse von Wasser Wärme aus niedrigeren Schichten der Atmosphäre in höhere Bereiche, dasselbe geschieht horizontal.

Die Naturwissenschaft beharrt noch immer auf der einmal etablierten Ansicht, dass das Wasser einfach eine Substanz und die Wolkenbildung lediglich ein geophysikalischer Prozess sei. Es gibt jedoch nicht erst seit Viktor Schaubberger, Rudolf Steiner oder Theodor Schwenk Stimmen, die dem Wasser, wie der gesamten Erde, Lebendigkeit, Wesenhaftigkeit statuieren. Alle indigenen Völker nennen Wald und Wasser heilig und wesenhaft. Selbstverständlich werden diese nur freundlich belächelt für ihren «Aberglauben». Fakt ist, wo Wasser ist, ist Leben und Leben wird nur aus Lebendigem geboren. Es gibt auf der Erde kein Beispiel, wo aus etwas Totem heraus Leben entsteht. Vielmehr verhält es sich buchstäblich andersherum: Lebendiges scheidet Stoffe aus, die als «tot» bezeichnet werden können. Auf das Wetter und das Klima bezogen können wir feststellen: Wo Niederschläge fallen, gedeiht Leben. Doch

³⁹ Charles Eisenstein: Klima. Eine neue Perspektive. Berlin / München / Zürich / Wien, 2019. S. 121.

⁴⁰ Und mit diesem auch die nachlassende Wasserqualität.

⁴¹ Vgl. Martin Manning et al.: Climate Change 2007. The physical science basis. Cambridge, 2007. S. 135.

auch hier darf nicht reduktionistisch argumentiert werden. Denn das Leben bedarf komplexer Vorgänge, um zu gedeihen.

In einer Studie aus dem Jahr 2017 stellten Natalie Mahowald et al. fest, dass Landnutzung und Landbedeckungsveränderungen einen wichtigen Faktor für Klimaerwärmung darstellen. Die Autoren bemerkten, dass selbst dann, wenn wir alle fossilen Emissionen umgehend abschalten würden, wir höchstwahrscheinlich eine Erwärmung von 1,5°C im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter bis 2100 erwarten müssten, insofern wir weiterhin die Wälder so massiv abholzen wie bisher.⁴² Wälder speichern eine große Menge an Kohlenstoff, eine weit größere als viele annehmen. Die Forscher mahnen vor einer möglichen Unterschätzung dieser Auswirkungen. Landnutzungsänderungen haben – nicht nur dieser Studie zufolge – einen erheblichen Einfluss auf das Klimasystem. Die Wechselwirkungen zwischen Landnutzung – insbesondere der Landwirtschaft und der Abholzung – und dem Klimasystem sind enorm. Veränderungen der Landnutzung beeinflussen den Kohlenstoffkreislauf, die Albedo⁴³ und den Wasserkreislauf und verändern das Klima.⁴⁴ Gerade Niederschlagsmuster werden nachhaltig durch Umgestaltungen von Habitaten verändert. Wie wichtig insbesondere Urwälder für den Wasserkreislauf sind, beginnen wir gerade erst ansatzweise zu verstehen. Ohne Wälder ist ein vollständiger Wasserkreislauf nicht denkbar. Wälder speichern Feuchtigkeit und dünsten sie wieder aus. Charles Eisenstein formuliert es so, dass Wälder Sonneneinstrahlung in «latente Wärme» in Form von Wasserdampf umwandeln.⁴⁵ Wo ein intakter Wald einen vollständigen Wasserkreislauf ermöglicht, wird dieses tief in den Boden geleitet, wodurch dieser gekühlt wird. Der Wald hält Schattenbereiche vor, bremst Wind- und Wolkenbewegungen, sodass das Wasser in tiefere Erdschichten einsickern kann. Der Baumschatten verlangsamt also die Verdunstung, sodass das Wasser leichter und tiefer in die Böden dringt, wodurch auch der Grundwasserspiegel aufgefüllt wird. Dieses Wasser kommt irgendwann und irgendwo als Quelle wieder zum Vorschein oder fließt in die Ozeane.⁴⁶ Quellen speisen Bäche und Flüsse. Bäume und andere Pflanzen transportieren das Wasser außerdem kontinuierlich zurück in die Umgebungsluft, was eine Quelle für Regen ist, selbst in trockeneren Perioden. Dort, wo landwirtschaftliche Flächen brach liegen und Schatten fehlt, wo keine Bäume mehr das Land umgürten, wird es mit der Zeit beständig trockener. Der allgegenwärtige Wassermangel ist also von uns selbst verursacht. Die Versiegelung von Landflächen, beispielsweise für Straßenbau, Windkraftanlagen, Siedlungen, Solarparks, Flughäfen, Militäreinrichtungen usw. bringt enorme Wärmestaueffekte mit sich, verändert das meteorologische Geschehen und führt zu einer völligen Veränderung des regionalen wie überregionalen Wasserkreislaufs, was

⁴² Vgl. Natalie M. Mahowald et al.: Are the impacts of land use on warming underestimated in climate policy? In: Environmental Research Letters. 12 (2017).

⁴³ Die Albedo ist ein physikalisches Maß für die Reflektionseigenschaften einer Oberfläche und gibt an, wie viel Sonnenstrahlung von einer Oberfläche reflektiert wird. Sie wird als Verhältnis der reflektierten Strahlung zur einfallenden Strahlung ausgedrückt und in Prozent oder als Dezimalzahl zwischen 0 und 1 angegeben. Eine hohe Albedo bedeutet, dass eine Oberfläche einen großen Teil der einfallenden Sonnenstrahlung reflektiert, während eine niedrige Albedo darauf hinweist, dass die Oberfläche einen größeren Teil der Strahlung absorbiert und weniger davon reflektiert. Sie hat wichtige Auswirkungen auf das Klima und den Energiehaushalt der Erde. Helle Oberflächen wie Schnee, Eis und Wolkendecken haben eine hohe Albedo und reflektieren einen Großteil der einfallenden Sonnenstrahlung zurück ins Weltall. Dadurch wird die Erwärmung der Erdoberfläche reduziert. Dunkle Oberflächen wie Ozeane und Wälder haben hingegen eine niedrigere Albedo und absorbieren einen größeren Teil der Sonnenstrahlung, was zu einer Erwärmung der Erdoberfläche beiträgt.

⁴⁴ Vgl. A. Arneth et al.: Terrestrial biogeochemical feedbacks in the climate system. In: Nature Geoscience. Vol. 3 (2010). S. 525–532.

⁴⁵ Charles Eisenstein: Klima. Eine neue Perspektive. Berlin / München / Zürich / Wien, 2019. S. 124.

⁴⁶ Der Ozean wiederum spielt eine wichtige Rolle beim Transport von Wärme auf der Erde. Er nimmt große Mengen an Sonnenenergie auf und verteilt sie über die Meeresströmungen und -zirkulationen in der ganzen Welt. Dadurch werden regionale Temperaturen modifiziert. Weiterhin absorbiert der Ozean große Mengen des atmosphärischen CO₂. Allerdings führt eine zu hohe CO₂-Aufnahme zur Versauerung des Meerwassers, was schwerwiegende Auswirkungen auf Ökosysteme hervorrufen kann.

wiederum Auswirkungen hat auf Fischbestände oder Korallenriffe sowie auf alle erdenklichen ökologischen Zonen und Strukturen. Ein Wohngebiet mit Straßen und Gebäuden aus Stein und Beton zieht folglich eine sofort messbare Steigerung der lokalen Temperatur nach sich. Um das zu erkennen, benötigen wir keine CO₂-Messungen oder andere Klimamodelle. Der lokal-mikroklimatische Einfluss des Menschen ist mit einigen konsequenten Gedankengängen erfassbar. Der Wald und mit diesem der Wasserkreislauf sind aus ganzheitlicher – lies: systemischer – Sicht heraus viel wesentlicher für das Klima, sei es in lokaler oder globaler Hinsicht, als die Menge des ausgestoßenen Kohlenstoffdioxids. Der Wald aber sorgt für entscheidende Temperaturgefälle und prägt Kleinklimazonen. Im Schatten von Bäumen, gerade in dichten Wäldern, bleibt der Boden kühl und feucht, eine reiche Zahl von Insekten und anderen Lebewesen findet hier optimale Lebensbedingungen vor. Die Wurzeln der Bäume halten das Wasser im Boden zurück und verlangsamen dadurch den Wasserfluss. Dies trägt zur Verringerung von Oberflächenabfluss, Bodenerosion und Hochwasserrisiken bei. Der Prozess der Transpiration, bei dem Wasser aus den Blättern der Bäume verdunstet, führt zur Kühlung der Umgebung und zur Bildung von Wolken und Niederschlägen. Die Bäume nehmen Wasser aus dem Boden auf und geben es über Transpiration in die Atmosphäre ab. Dieses Wasser geht an anderen Orten als Niederschlag zu Boden, was den Kreislauf des Wassers auf regionaler und globaler Ebene fördert. Auch die Wasserqualität wird durch Wälder begünstigt, da die Wurzeln der Bäume Verunreinigungen filtern und überschüssige Nährstoffe aus dem Wasser ziehen, bevor dieses in die Fließgewässer gelangt. Jeder gute Beobachter kennt einige oder alle diese Zusammenhänge aus eigener Erfahrung. Ohne den Schatten der Bäume ist der Boden wärmer als das Regenwasser, er ist trocken und spröde und nicht in der Lage, genug Regenwasser aufzunehmen, um es in tiefere Erdschichten zu leiten. Als Folge läuft das Wasser oberirdisch ab und sorgt für Staunässe und Überschwemmungen. In den unterirdischen Bereichen aber sinkt der Grundwasserspiegel. Im Sommer verdunstet das Regenwasser oftmals direkt auf jenen Bodenflächen, auf denen es auftrifft. Auch hierzu existieren vielfältige Untersuchungen. So schreiben Petra Hesslerová et al. in einer Studie:

«Die Oberflächentemperatur (Ts) steht in direktem Zusammenhang mit der Fähigkeit eines jeden Ökosystems, Energie in verschiedene Wärmeströme umzuwandeln. Vegetation mit ausreichender Wasserversorgung ist in der Lage, die Oberfläche abzukühlen, indem sie den latenten Wärmestrom über die Evapotranspiration erhöht. Wir haben sieben Arten von Bodenbedeckungen ausgewählt, die in einer gemäßigten Agrarlandschaft üblich sind, und eine kombinierte Methode aus Luftschiff-Thermoscanning von Ts und Bodenmessung der thermodynamischen Ta angewandt, um ihre Ts- und Ta-Eigenschaften (Lufttemperatur) bei hoher Sonneneinstrahlung und ihre Folgen für das lokale Klima aufzuzeigen; gleichzeitig haben wir gezeigt, dass dieser Temperaturunterschied mit dem Wassergehalt zunimmt.»⁴⁷

Die Forschenden untersuchten also Lufttemperaturen unter starker Sonneneinstrahlung bei verschiedenen Bodenbedeckungen. Sie stellten dabei Unterschiede zwischen Feuchtwiesen, Seen und Wäldern im Vergleich zu Asphaltböden von beinahe 20°C fest. Auch gemähte Wiesen waren bis zu 10°C wärmer als Feuchtwiesen und Wälder. Solche Untersuchungen zeigen die essentielle Bedeutung funktionierender Ökosysteme und Landschaften nicht nur für den Wasserkreislauf, sondern auch für die Vermeidung von Temperaturspitzen und Temperaturrekorden auf. Sie machen unmissverständlich klar, dass wir nur auf lokaler Ebene etwas für das Klima tun können, jeder in seinem individuellen Lebensraum. Meine Partnerin und ich leben auf einem Grundstück von 1,2 Hektar Größe. Wir haben diverse Wiesenflächen,

⁴⁷ Petra Hesslerová et al.: Daily dynamics of radiation surface temperature of different land cover types in a temperate cultural landscape: Consequences for the local climate. In: Ecological Engineering. Vol. 54 (2013). S. 145–154.

manche werden gemäht, andere nicht. Es gibt Waldbereiche und diverse Freiflächen. Temperaturunterschiede wie sie in der Studie von Hesslerová angegeben werden, können wir an heißen Tag verifizieren und systematisch reproduzieren.

Die Vorteile der Wälder sind demzufolge unstrittig. Die Wechselwirkungen zwischen Wald, Wasser und Energiekreislauf bilden vielleicht die Hauptgrundlage für das Erreichen von realistischen und ganzheitlichen Umwelt- und Klimazielen, da sie zur Abschwächung von Problemen im Zusammenhang mit Wasserknappheit und globaler Erwärmung eingesetzt werden können (und müssen). Wie unter anderem David Ellison et al. 2017 in einer starken Studie herausstellten, sind waldbedingte Wasser- und Energiekreisläufe nur unzureichend in regionale, nationale, kontinentale und globale Entscheidungsprozesse zur Anpassung an den Klimawandel, zur Landnutzung und zur Wasserbewirtschaftung integriert. Dies schränkt unsere Fähigkeit dramatisch ein, das Klima und die lebenserhaltenden Funktionen unseres Planeten ganzheitlich zu schützen. Die aktuellsten Forschungsergebnisse zeigen, dass die Wechselwirkungen zwischen Wald, Wasser und Energiekreislauf die Grundlage für die Kohlenstoffspeicherung, die Kühlung der Erdoberfläche und die Verteilung sämtlicher Wasserressourcen bilden.⁴⁸ Was fehlt ist eine besonnene Aufklärung.

Es ist kaum auszudenken, was die Abholzungen der Regenwälder weltweit für Folgen zeitigen werden. Wobei, eigentlich ist es sogar gut abzuschätzen, da wir bereits Ergebnisse kennen, die uns Sorgenfalten bereiten sollten. Charles Eisenstein berichtet, dass in Kenia in den letzten 50 Jahren die großen Waldflächen beinahe sämtlich gerodet wurden. Seither leidet das Land unter zunehmenden Dürren und Hitzewellen. Während in den wenigen walddreichen Regionen Temperaturen von 19°C herrschen, wurde in nahegelegenen Regionen, in denen die Waldbestände zugunsten landwirtschaftlicher Nutzflächen abgeholzt wurden, Temperaturen von bis zu 50°C am selben Tag gemessen!⁴⁹ Auch hilft es nicht, schlichtweg andere Bäume zu pflanzen, wo einst Regenwälder standen. Das zeigen Untersuchungen aus Sumatra, wo die Regenwälder für die Palmölindustrie gerodet werden. Selbst nachdem die Palmen gepflanzt und gut angewachsen waren, erreichten die Böden Temperaturen von +10°C im Vergleich zu den benachbarten Regenwaldgebieten.⁵⁰

Sogenannte Kondensationskerne, die sich über Waldgebieten befinden, sind vorwiegend biogenen Ursprungs und bestehen aus pflanzlichen Rückständen, Bakterien, Pilzsporen und sekundären organischen Aerosolen. Diese werden als flüchtige organische Verbindungen von der Vegetation freigesetzt. Sie begünstigen die Entstehung von Wolken anstelle von Dunst und ermöglichen dies auch bei höheren Temperaturen. Die daraus resultierenden dichten und niedrig hängenden Wolken weisen eine verstärkte kühlende Wirkung im Vergleich zu höher gelegenen Wolken auf. Neben all den genannten Faktoren besitzen Wälder weitere Vorteile. So spielen beispielsweise Nadelwälder eine tragende Rolle für verschiedene Vogelarten, da sie ihnen Lebensraum, Nahrung und Nistplätze bieten. Die dichte Vegetation und der hohe Baumbestand bieten Schutz vor Raubtieren und Witterungseinflüssen. Einige Vogelarten bevorzugen bestimmte Nadelbaumarten, da sie spezifische Strukturen wie Astgabelungen, Nisthöhlen oder dichtes Nadelwerk zum Schutz und zur Brut benötigen. Ferner bieten Nadelwälder eine reichhaltige Nahrungsquelle für Vögel. Bestimmte Vogelarten ernähren sich von den Samen und Zapfen der Nadelbäume. Andere suchen in der Nadelschicht nach Insekten, Spinnen und anderen Wirbellosen, die in Nadelwäldern häufig vorkommen. Auch für einige Zugvogelarten sind Nadelwälder ein idealer Zwischenstopp. Selbstverständlich bieten auch Mischwälder bestens geeignete Lebensräume und Ressourcen für verschiedene

⁴⁸ Vgl. David Ellison et al.: Trees, forests and water: Cool insights for a hot world. In: Global Environmental Change. Vol. 43 (2017). S. 51–61.

⁴⁹ Vgl. Charles Eisenstein: Klima. Eine neue Perspektive. Berlin / München / Zürich / Wien, 2019. S. 125.

⁵⁰ Vgl. Clifton R. Sabajo et al.: Expansion of oil palm and other cash crops causes an increase of the land surface temperature in the Jambi province in Indonesia. In: European Geosciences Union. Vol. 14.20 (2017). S. 4619–4635.

Vogel- und andere Tierarten. Sie bieten sogar eine weit größere Vielfalt an Strukturen und Habitaten im Vergleich zu reinen Nadel- oder Laubwäldern. Durch die Kombination von verschiedenen Baumarten entstehen verschiedene Ebenen und Schichten, die eine breitere Palette von Nist- und Ruheplätzen für Vögel bieten. Der Wald ist für die Vögel lebenswichtig, aber nicht nur für diese. Waldstörungen wirken sich auf Vogelgemeinschaften signifikant aus.⁵¹ Wälder fördern die Biodiversität, das abgeworfene Laub absorbiert Wasser und dient als Mulchschicht, indem es die Bodenfeuchte erhält. Mischwälder weisen aufgrund ihrer Diversität und Fähigkeit zur Anpassung an Umweltveränderungen eine erhöhte Resilienz gegenüber den Folgen des Klimawandels auf. Entwaldung führt indes dazu, dass der Schutz der Bodenschicht durch das Wurzelsystem der Bäume verloren geht. Dadurch wird der Boden anfälliger für Erosion durch Wind und Wasser, insbesondere bei Starkregenereignissen. Außerdem führt Entwaldung immer zu einer Störung des Wasserkreislaufs und überdies zu erhöhten Kohlenstoffmissionen (welche in der Regel nicht in den nationalen Verzeichnissen der Kohlenstoffemissionen angegeben werden).⁵² Bäume nehmen das Wasser auf lassen es über ihre Blätter verdunsten. Durch die Entwaldung läuft weniger Wasser in die tieferen Bodenschichten ab und Verdunstungsmengen werden reduziert. Die Folge sind vermehrte Starkregenereignisse und häufigere Fluten, da die Reduktion der Wasseraufnahmekapazität des Bodens aufgrund der Entwaldung zu erhöhten Oberflächenabflüssen führt. Das begünstigt weitere Starkregenereignisse. Eine zusätzliche Folge sind vermehrte Dürren und eine erhöhte Waldbrandgefahr.⁵³ Die Veränderungen der Niederschlagsmuster hatte ich bereits erwähnt. Die Entwaldung kann zu Veränderungen in den atmosphärischen Bedingungen führen, einschließlich stärkerer Aufwinde und höherer Wolkenbildung. Dies hat eine Veränderung der Niederschlagsmuster zur Folge, wobei Niederschläge in geringerer Häufigkeit, aber mit weitaus höherer Intensität auftreten.

Es gibt indessen Hinweise auf einen direkten Zusammenhang zwischen den Feuchtigkeits- und Wärmeflüssen an der Oberfläche und den konvektiven Kumulusregenfällen, da sich zeigt, dass Veränderungen der Landoberfläche die Wärme- und Feuchtigkeitsflüsse modifizieren.⁵⁴ Wälder spielen durch Verdunstung und Transpiration von Wasser eine entscheidende Rolle bei der *Erzeugung* von Winddynamiken, die dazu beitragen, dass Wasser aus den Meeren in die Landbereiche transportiert wird.⁵⁵ Die umfangreiche Studie von L. A. Bruijnzeel ist sehr eindrücklich. Darin wird ein breites Spektrum verfügbarer wissenschaftlicher Erkenntnisse über den Einfluss des Vorhandenseins oder Fehlens einer guten Waldbedeckung auf das regionale Klima, den ganzjährigen wie auch saisonalen Wasserertrag (Überschwemmungen, Niedrigwasser) sowie auf verschiedene Formen der Erosion und die Sedimentausbeute des Einzugsgebiets unter feuchttropischen Bedingungen im Allgemeinen und in Südostasien im Besonderen untersucht. Auch D. Ellison untersuchte die Winddynamiken.⁵⁶

Indigene Völker scheinen uns hier voraus zu sein. Eisenstein erwähnt ein Buch von Davi Kopenawa (einem Yanomami-Schamanen) und Bruce Albert,⁵⁷ in welchem der Schamane folgende bemerkenswerte Sätze äußert:

⁵¹ Vgl. J. Schieck / S. J. Song: Effects of forest disturbance on bird assemblages in a boreal mixedwood forest. *The Auk*. 123.3 (2006). S. 87–99.

⁵² Vgl. L. E. Aragão et al.: 21st Century drought-related fires counteract the decline of Amazon deforestation carbon emissions. In: *Nature Communications*. 9.1 (2018). Nr. 536.

⁵³ Vgl. ebd.

⁵⁴ Vgl. Roger A. Pielke Sr.: Influence of the spatial distribution of vegetation and soils on the prediction of cumulus convective rainfall. *Reviews of Geophysics*- 39.2 (2001). S. 151–177.

⁵⁵ Vgl. L. A. Bruijnzeel: Hydrological functions of tropical forests: not seeing the soil for the trees? In: *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 104.1 (2004). S. 185–228.

⁵⁶ Vgl. D. Ellison et al. : Trees, forests and water: Cool insights for a hot world. In: *Global Environmental Change*. 43.51 (2017) S. 51–61.

⁵⁷ Vgl. Davi Kopenawa / Bruce Albert: *The Falling Sky. Words of a Yanomami Shaman*. Harvard University Press, 2013.

«Wir reißen niemals die Haut der Erde auf. Wir kultivieren ihre Oberfläche, weil dort ihr Reichtum zu finden ist. Indem wir das tun, folgen wir dem Weg der Ahnen. Die Blätter der Bäume und Blumen hören nie auf zu fallen und sich am Boden des Waldes zu sammeln. Das ist es, was ihm seinen Duft und seinen Wert für das Wachstum gibt. Aber dieser Duft verschwindet schnell, sobald der Boden austrocknet und die Bäche in die Tiefe entschwinden. Es ist so. Sobald man hohe Bäume fällt, wie den Wari-Mahi-Kapok-Baum und den Hawari-Hi-Paranusbaum, wird der Waldboden hart und heiß. Es sind diese großen Bäume, die das Regenwasser kommen lassen und es im Boden behalten [...]. Die Bäume, die die weißen Leute pflanzen, Mangobäume, Kokospalmen, Organgenbäume und Cashewbäume, sie wissen nicht, wie man den Regen ruft.»⁵⁸

Lange wurden die Indigenen belächelt, wie auch Rudolf Steiner noch immer belächelt wird. Die Lächelnden sind meist Wissenschaftler, die einige Dekaden später erkennen müssen, dass sie eigentlich jene waren, die man belächeln hätte können. Lange glaubte man, dass Wälder dort wachsen, wo ausreichende Niederschlagsmengen fallen. Dass aber die Wälder es sind, die die Niederschläge förmlich *anziehen*, hat man nicht geglaubt. Der Prozess, bei dem Bäume Wasser durch Transpiration abgeben und dadurch die Bildung von Wolken und Niederschlägen fördern, wird oft als «biotische Pumpe» bezeichnet. Bäume spielen folglich eine tragende Rolle dabei, Niederschläge anzuziehen und deren Regelmäßigkeit zu fördern.⁵⁹ Sie erhöhen die atmosphärische Feuchtigkeit und begünstigen die Wolkenbildung.

«Frühmorgens, wenn der neue Tag zu grauen beginnt, tritt eine auffallende Abkühlung der Atmosphäre, das heißt eine Annäherung der Temperatur an den Anomaliepunkt, plus 4 Grad Celsius, ein. Erreicht die Außentemperatur den [...] Indifferenzzustand (den eigentlichen Temperaturnullpunkt, über und unter dem sich das Wasser wieder auszudehnen beginnt), dann erscheint auf den Grasspitzen ein protoplasmaartiges, hauchzartes, einer Seifenblase ähnliches Spannungsgebilde, das wie ein kleiner Luftballon, Spitze auf Spitze, bewegungslos steht. Bescheint nun die aufgehende Sonne dieses urige Gebilde, dann füllt sich dieses Protoplasma mit Wasser zu ungefähr 2/3. Mit zunehmender Sonnenwärme, und damit abnehmender Lichtintensität, neigt sich die dem zunehmenden Tautropfengewicht unterliegende Grasspitze, dem Gravitationsprozess gehorchend, zu Boden. Schließlich platzt das gebärmutterartige Säckchen und das juvenile (urgezeugte) Wasser rieselt, durch den sich wiederaufrichtenden Grashalm abgeschnellt, in die Erde.»⁶⁰

Der Wasserforscher Viktor Schaubberger beschreibt hier das Urphänomen des sich bildenden, füllenden Leibes als solchem. Das Wasser scheint ein intrinsisches Bestreben danach zu haben, sphärisch zu sein. Diesen Zustand kann das Wasser jedoch weder auf der Erde, noch im Weltraum einnehmen, da es immerzu von äußeren Einflüssen bestimmt wird, denen es sich «selbstlos» hingibt, anpasst – vor denen es «opferwillig resigniert». Experimente auf der Raumstation ISS zeigten, wie Wasser sich in der Schwerelosigkeit verhält. Wasser kann auf einer Raumstation nicht einfach aus einer Flasche ausgeschüttet werden, sondern nur durch aktives Schütteln in den Raum gelangen. Es wabert dann leicht schwingend und formlabil durch den Raum. Kommt es aber zur Ruhe, bildet es eine schwebende Kugel. In ihr spiegelt sich der gesamte Umraum. Im freien Weltall würde Wasser entweder sofort gefrieren oder

⁵⁸ Vgl. Charles Eisenstein: Klima. Eine neue Perspektive. Berlin / München / Zürich / Wien, 2019. S. 131.

⁵⁹ Vgl. Jeremy Hance: <https://news.mongabay.com/2012/02/new-meteorological-theory-argues-that-the-worlds-forests-are-rainmakers>. Zuletzt abgerufen am 21.05.2023.

⁶⁰ Viktor Schaubberger: Das Wesen des Wassers. Originaltexte, herausgegeben und kommentiert von Jörg Schaubberger. Baden und München, 2006. S. 215.

aber sublimieren, das heißt, direkt vom gefrorenen Zustand aus verdampfen, ohne erst flüssig zu werden. Sobald Wasser im All den Strahlen der Sonne ausgesetzt ist, verdampft es.

Anders auf der Erde. Hier wirkt nicht die Leichtkraft des Alls, sondern die Schwerkraft. Im Gegensatz zum Aufenthalt in einer geschützten, aber von der Schwerkraft befreiten Raumstation kann das Wasser hier nicht sein «Abbild des Kosmos» formen, den Tropfen. Sobald es der Schwerkraft ausgesetzt wird, beginnt es zu fließen. Was aber ist dieses Fließen? Fließen meint im ureigentlichen Sinne, dass das Wasser immerzu versucht, seine sphärische Form, die Tropfenform, *wiedereinzunehmen*. Dies gelingt aber nicht, da die Schwerkraft das verhindert. Als Ergebnis zeitigt sich unter entsprechenden irdischen Bedingungen eine mäandernd-spiralförmige Bewegung, eine Schraubenlinienform als ein Mittelweg zwischen der linienartigen Anziehungskraft und der sphärenartigen Leichtkraft.

Der Mensch besteht nun bekanntermaßen zu über 70% aus Wasser. Aber auch alle nicht wässrigen Substanzen im menschlichen Leib waren einmal flüssiger Natur. Der gesamte menschliche Organismus, bis in die Knochen hinein, ist schraubenlinienartig geformt. Man betrachte dazu einmal einen Oberarmknochen. Dieser ist gewunden wie ein Wasserstrahl, der ausgegossen wird. Dies lässt sich auch für alle Organe des Menschen und der Tiergestalten nachweisen. Wunderbare Bilder dazu findet man unter anderem bei Theodor Schwenk.

«Vor der Geburt befindet sich das Kind vor seinem endgültigen Eintritt in die Erdenwirksamkeit in einer schützenden Wasserhülle. Wie in einer kugeligen Sphäre liegend, bildet es darin seine noch fast flüssige Gestalt aus, die sich allmählich verdichtet. Mit dem Eintritt in den Erdenbereich verlässt es den sphärischen Raum des Wassers und kommt in ein Verhältnis zu den bestimmt gerichteten Kräften der Erde. In dem Maße, als es sich diesen Kräften mehr und mehr hingibt, findet auch die Verfestigung seines Körpers statt, welche zum Aufrichten und Gehenlernen unerlässlich ist. Seine Herkunft aus dem Sphärischen des Wassers bzw. dem Kosmos und seine Richtung zur Erde hin und die Auseinandersetzung mit derselben wird sich, unter anderem, in den Bildeformen seiner Gliedmaßen wiederfinden. Wie das in Mäandern und verwundenen Flächen fließende Wasser die Beziehung zu Sphäre und irdischer Richtung zeigt, so tragen die verwundenen Formen von Muskeln und Knochen sowohl die Erinnerung an die lebendige Wasserwelt als auch die Zielrichtung auf die Beherrschung des Festen in sich. [...] Durch eine besondere Methode, welche wir Benninghoff verdanken, ist es möglich, die Stromlinienstruktur des Knochens sichtbar zu machen.»⁶¹

Unser gesamter Leib könnte als geronnenes, mehr oder weniger formstabiles Wasser gelten, auch wenn nicht alle organischen Bildungen aus den Strömungen allein zu erklären sind, sondern auf das Wirken eines Wesenhaften hinweisen. In unserem Leib wirken Einflüsse aus Wärmehaftem, Gasförmigem, Flüssigem und Festgewordenem. Wie Flüssiges gerinnt, zeigt uns jede Pflanze im Wachstum. An jeder zur Ruhe gekommenen Form erkennen wir noch den Einfluss der schraubenförmigen Bewegung des Wassers. Sitzen wir beispielsweise an einem Bachlauf, können wir das Wunder der Formstabilität trotz dauerhafter Bewegung studieren. Das Wasser fließt über einen leicht aus dem Flussbett ragenden Felsen. Dieser teilt das fließende Wasser, welches beidseitig um den Felsen herumfließt und sich danach wieder vereinigt. Man erkennt, dass die Form der sich am Stein brechenden Welle immer dieselbe bleibt, trotz des ununterbrochenen Weiterflusses des Wassers. Dieses fließt wortwörtlich *durch die Form* hindurch. Anders bei ruhenden Gewässern. Dort, also etwa in Seen, wandert die Welle über die Oberfläche hinweg weiter. Hier wandert die Form, während das Wasser selbst mehr oder weniger an Ort und Stelle verbleibt.

⁶¹ Theodor Schwenk: Das sensible Chaos. Stuttgart, 2003. S. 22 ff.

Auch wenn es dem einen oder anderen Leser mitunter etwas zu esoterisch klingen mag: Das Wasser ist pure Hingabe; oder wie Rudolf Steiner es einst ausdrückte: *Resignation*.⁶² Ohne Wasser wäre das Leben in der physischen Welt unmöglich. Wasser zeigt uns nicht nur, dass feste Formen einst aus dem flüssigen Element herauskristallisiert wurden, sondern auch, dass jedes Organ einst aus Bewegung entstand bzw. das Ergebnis von Bewegungsprozessen ist. Dieses Lebensgrundgesetz zwingt uns in einigen Bereichen zum Umdenken. Etwa in der Kardiologie. Durch die bahnbrechende Monographie von Branko Furst wird die Debatte innerhalb der wissenschaftlichen Gemeinschaft wieder aktuell, ob das Herz eine Pumpe und damit der Antrieb des Blutes oder nicht vielmehr ein Stauungsorgan ist, das zwei autarke Blutzirkulationen ausgleicht.⁶³ Dies hat seinerzeit bereits Rudolf Steiner ausgeführt und betont, dass das Blut des Menschen ein eigenständiges, ein autarkes Organ sei.⁶⁴

«Dieses Herz hat die mechanisch-materialistische Anschauung zu einer Pumpe gemacht, die das Blut durch den menschlichen Körper treibt. Es ist das Gegenteil, dieses Herz: Ein Lebendiges ist die Blutzirkulation – die Embryologie kann es exakt nachweisen, wenn sie nur will –, und das Herz wird durch das innerlich bewegte Blut in Tätigkeit versetzt. Das Herz ist dasjenige, worinnen sich die Bluttätigkeit schließlich statuiert, worinnen die Bluttätigkeit hereingenommen wird in die ganze menschliche Individualität. Die Tätigkeit des Herzens ist eine Folge der Bluttätigkeit, nicht die Bluttätigkeit eine Folge der Herztätigkeit.»⁶⁵

Diese von der Wissenschaft lange Zeit für wenig wahrscheinlich gehaltene Aussage Steiners wurde durch die Forschungsergebnisse von Furst, seines Zeichens Professor für Anästhesiologie am *Albany Medical College* in den USA sowie durch kardiale 4D-Flow Bildgebungsverfahren und ferner durch die von Rudolf Steiner einst angeregten Untersuchungen der wichtigsten Entwicklungsstadien des Herz-Kreislauf-Systems von Säugetieren, Vögeln und wirbellosen Tieren bekräftigt. So schreibt etwa der US-amerikanische Medizinprofessor und Kardiologe Partho P. Sengupta im Vorwort zu Fursts Werk:

«Die Inhalte liefern ein überzeugendes Argument dafür, dass die Herzkammern Druck erzeugen, aber der Druck nicht unbedingt als Antriebskraft wirkt. Vielmehr deuten die Fakten darauf hin, dass das Herz ein Stauorgan ist (was Wirbelstromphänomene bestätigen) – ein Konzept, das es seit über einem Jahrhundert gibt, aber nur sehr wenige haben gewagt, es aufzugreifen.»⁶⁶

Furst zufolge ist die natürliche und kontinuierliche Bewegung des Blutes eine Manifestation des Lebens.⁶⁷ *«Wer sagt, das Herz treibt als Pumpe den Kreislauf, der bedenkt nicht, dass diese sogenannte Pumpe selbst aus dem Blut heraus entsteht.»⁶⁸*

Das Stauen der Flüssigkeit Wasser hilft uns Menschen, wie die Stauung des Blutes – oder besser: *kann* uns helfen, *kann* von Nutzen sein. Aber: Was die wesensfremde Behandlung des

⁶² Vgl. Rudolf Steiner: Vortrag vom 14. November 1911. In: GA 132. Die Evolution vom Gesichtspunkte des Wahrhaftigen. Dornach, 1999. S. 50.

⁶³ Vgl. Branko Furst: *Autonomie der Blutbewegung*. Berlin, 2020.

⁶⁴ Aussagen Viktor Schaubergers zufolge gab es in Berlin zu seiner Zeit auch einen Prof. Kurt Bergel, der bezüglich der Herz- und Bluttätigkeit bei Tieren zu ähnlichen Schlüssen gelangte und der Experimente anstellte, die zeigten, wie Pulsation im Verbund mit der Kapillarkraft verläuft. Vgl. Viktor Schauberger: *Das Wesen des Wassers*. Originaltexte, herausgegeben und kommentiert von Jörg Schauberger. Baden und München, 2006. S. 175.

⁶⁵ Vgl. Rudolf Steiner: Die Bedeutung des Thomismus in der Gegenwart. Vortrag vom 24. Mai 1920. In : GA 74. Die Philosophie des Thomas von Aquino. S. 92 f.

⁶⁶ Vgl. Branko Furst: *Autonomie der Blutbewegung*. Berlin, 2020. S. 23.

⁶⁷ Vgl. ebd. S. 33.

⁶⁸ Ebd. S. 41. Das Zitat stammt von Eugen Kolisko.

Wassers, sei es in Flüssen, Bächen, Seen, Meeren, Staudämmen, Leitungssystemen usf. für verheerende Folgen zeitigt, können wir immer häufiger erleben. Um Wasser ganzheitlich zu regulieren, ist der Bedarf an intakten, das Wasser kühlenden, reinigenden und partiell zurückhaltenden (es speichernden) Wäldern unheimlich groß und entscheidend, ebenso das Führen des Wassers in seinen natürlichen Bahnen in allen Fließgewässern. Der Wald etwa ist einerseits Wasserproduzent, andererseits führt er Wasser unterirdisch. Jede versiegelte Fläche stellt ein für das Wasser zusätzlich zu überwindendes Hindernis auf dem Weg in die Erde dar. Die menschliche Beobachtungsgabe zu schulen, das wiesen uns Forscher wie Schauberger an. Der Baum habe ebenso wie der Fisch seine Kiemen, eigene Öffnungen, die ihm helfen, seinen Stoffwechsel zu betreiben. Wer entlang eines Wiesenbachs stehende Erlen betrachte, könne finden, dass diese nicht bloß dem Lichte zuwachsen, sondern sich domartig über das Wasser wölben, ihre Kronenspitzen einander annähernd, um das richtige Nahrungsgemisch zu erhalten, dass die Borken einatmen können. Zugleich dienen sie als Schattenspender, um das Wasser zu kühlen. Die Waldbearbeitung müsse insofern eine Kunst sein, dass die Wurzelzone des Bodens auf 4 Grad Celsius heruntergekühlt wird. Schauberger warnte davor, dass der Mensch als Ahnungsloser dem Wald durch seine Eingriffe meist mehr schade als nütze. Der Wald sei nicht nur Wasserspeicher, sondern Wasserproduzent. Jeder Kahlschlag und jede wesensfremde Wiederaufforstung schade dem Boden, dem Wasser und letztlich dem Menschen. Jede Pflanzenart erzeuge ihr eigenes Wasser, wie auch jeder Mensch sein eigenes Blut erzeugt. Es solle Acht darauf gelegt werden, keine Wassermonokulturen zu <züchten>.⁶⁹ Neben diesem Wald-Wasser-Stoffwechselsystem (welches sich im größeren Umfange im Wasserkreislauf auslebt) ist jenes der Umlenkung der natürlichen Flussläufe und der Entschattung derselben zentral. Diese müssen uns früher oder später zum Verhängnis werden.

Es existieren unterdessen einzigartige und nachahmenswerte Beispiele für regenerative Wasserbehandlung. Ein vielversprechendes Konzept, von dem sowohl Mensch als auch Natur profitieren, sind die sogenannten Wasserretentionslandschaften. Es handelt sich dabei um eine Form des Wassermanagements und der Landschaftsgestaltung. Es wird dabei versucht, das Wasser auf dem Land zurückzuhalten, anstatt es schnellstmöglich abzuleiten. Es existieren dazu einige Pionier-Projekte, die sehr erfolgreiche Arbeit auf den Gebieten Wasserhaushalt, Biodiversität und Landnutzung geleistet haben. Eines dieser Vorzeigeprojekte – neben dem bekannten Sekem-Projekt in Ägypten – dürfte wohl das des *Zentrums für Friedensforschung und -ausbildung* in Tamera (Portugal) sein, eine von deutschen Aussteigern gegründete Öko-Gemeinschaft, die mitten in der sich ausbreitenden Kargheit von Tamera im Süden Portugals an Möglichkeiten und Wegen zu einem ganzheitlichen Zusammenleben von Mensch, Tier und Natur forscht.⁷⁰ Die gemeinnützige Stiftung ist zugleich ein Forschungszentrum, das sich mit verschiedenen Themen, einschließlich den Wasserretentionslandschaften, beschäftigt. Die dort entwickelte Methode zielt darauf ab, Wasser in der Landschaft zurückzuhalten und den Wasserhaushalt zu verbessern. Man sammelt dort das Regenwasser im Winter, hält es zurück und kann so auch in der Trockenzeit des Hochsommers problemlos die Landschaft versorgen. Bei der Wasserrückhaltung wird im Grunde einfach der Vorgang des Wasserlaufs ins Meer verlangsamt und somit vervollständigt. In Tamera ist man sich darüber im Klaren, dass in den allermeisten Fällen eine Wüstenbildung kein natürlicher Vorgang ist, sondern das Ergebnis eines falschen Wassermanagements. Wüsten entstehen nicht durch Mangel an Regen, sondern weil die Menschheit das Wasser falsch behandelt. Indem der Wasserabfluss verhindert bzw. verlangsamt wird, richtet das Wasser keine Schäden an, indem es beispielsweise Böden mit sich reißt oder die Erde unter Brückenfundamenten aushöhlt. Auf der Homepage der Stiftung liest sich das wie folgt:

⁶⁹ Vgl. Viktor Schauberger: *Das Wesen des Wassers*. Originaltexte, herausgegeben und kommentiert von Jörg Schauberger. Baden und München, 2006. S. 57 ff.

⁷⁰ Vgl. <https://www.tamera.org/de/wasserretentionslandschaft>. Zuletzt abgerufen am 22.05.2023.

«In einem gesunden Biotop funktioniert die oberste Humusschicht eines Bodens wie ein Schwamm, der das Regenwasser aufnimmt und an den Erdkörper abgibt. Besonders seit den letzten zehn Jahren hat die Bodenerosion weltweit dermaßen zugenommen, dass wir von einer globalen Katastrophe sprechen können. Die natürliche Humusschicht des Bodens ist von einem großen Teil der Erdoberfläche verschwunden. Dadurch hat der Erdkörper in großem Ausmaß seine Fähigkeit, Regenwasser zu speichern, verloren. In Portugal haben wir viel Regen im Winter, aber trockene Sommer. Doch noch bis vor wenigen Jahrzehnten war der Alentejo eine Region, wo Flüsse ganzjährig flossen. Heutzutage sind die Flussbetten nur während der Regensaison gefüllt und trocknen dann aus; in den Siedlungen und für die Landwirtschaft fehlt dann das Wasser. Das System ist völlig aus der Balance geraten. Wir finden ähnliche Situationen in allen Klimazonen der Erde. Wir nennen dieses Phänomen, wo Wasser nur noch oberirdisch abfließt, den <halben Wasserkreislauf>. Fast überall sehen wir Überschwemmungen und Erdbeben sowie massive Waldbrände mit katastrophalen Auswirkungen für Menschen, Infrastruktur, Tiere und die Natur. Man spricht dann von Naturkatastrophen – in Wirklichkeit sind sie menschengemacht.

Es gibt viele Techniken, das Regenwasser auf dem Land zu halten, und sie können vielfältig miteinander kombiniert werden. Wasserretention kann den Aufbau von Check-Dams, Swales, Terrassen, Tiefpflügen entlang der Höhenlinien oder andere Techniken eines verantwortlichen Umgangs mit der Erde umfassen – wie etwa: Wiederaufforstung in Mischkultur, biologische Landwirtschaft und besondere Weidetechniken wie zum Beispiel ganzheitliches Weidemanagement (Holistic Planned Grazing).

Das grundlegende Prinzip einer Wasserretentionslandschaft ist: Kein Regenwasser soll vom Grundstück abfließen, sondern es soll dort, wo es fällt, vom Erdboden aufgenommen werden. Im Erdkörper füllt es das Grundwasservorkommen, wird gereinigt, mineralisiert und reift – und kommt als Quelle wieder an die Oberfläche. Nur Quellwasser soll in Flüssen und Bächen fließen und dabei stetig Menschen, Flora und Fauna mit flüssigem Leben speisen – auch während der regenfreien Zeiten.

In Tamera haben wir eine Reihe miteinander verbundener Retentionsräume geschaffen, einige in der Größe von Teichen, andere so groß wie Seen. Hier sammelt sich das Regenwasser hinter einem Damm aus gestampfter und gewalzter Erde. Der Boden der Retentionsräume ist nicht mit Beton oder künstlichem Material versiegelt, hier kann das Wasser langsam, aber stetig in den Erdboden einsickern.

Eine <Wasserretentionslandschaft> ist Teil eines Konzeptes für die Heilung der Natur. Der Aufbau von Wasserretentionslandschaften ist eine aktive und effektive Antwort auf die Naturzerstörung unserer Zeit. Diese Technik wurde in Tamera in intensiver Kooperation mit dem österreichischen Permakulturspezialisten Sepp Holzer sowie anderen Ökologen und Visionären aus verschiedenen Ländern entwickelt.»⁷¹

Viele ihrer Inspirationen haben die Bewohner von Tamera von dem österreichischen Förster Viktor Schauberger übernommen. Schauberger, der im frühen 20. Jahrhundert wirkte, war sein Leben lang ein begeisterter Wasserbeobachter, der für seine Holzschwemmanlagen und manches andere Bekanntheit erlangte. Schon damals, vor über 100 Jahren, beobachtete der Förster mit Sorge das immer raschere Waldsterben, zu dem kurioserweise er eine Zeit lang durch seine Holzschwemmanlagen selbst beitrug.

«Es ist ein verhängnisvoller Irrtum zu glauben, das Wasser ernähre einen Baum direkt oder die Wurzel könne dem Baum unmittelbar Wasser zuführen. In Wirklichkeit ist der Vorgang verkehrt: der Baum oder die Pflanze erzeugt das Wasser oder einen wasser-

⁷¹ Zitiert nach: <https://www.tamera.org/de/wasserretentionslandschaft/>. Zuletzt abgerufen am 22.05.2023.

ähnlichen Stoff oder das Fruchtwasser. Daher gibt es ohne Wald auch kein Wasser, und es fließt umso mehr Wasser zu Tal, als es Wälder gibt und umgekehrt.

Wird der Wald durch wirtschaftliche Fehler im Aufbau des Wassers gestört, dann gibt es keinen gesunden Wald und ebenso kein den übrigen Geschöpfen zuträgliches Wasser. Der Eingriff in die unabänderlichen Aufbaugesetze des Waldes wird von der Natur mit dem Tode bestraft.

Jeder Baum oder jede Pflanze ist eine Art Wasserfabrik, die das der Art zuträgliche Wasser erzeugt, aus dem sich dann im mittelbaren Weg erst die jeweilige Blut- oder Säfteart aufbauen kann.

Was wir *«Wasser»* nennen, ist ein Abfallprodukt, das erst durch die angedeuteten biologischen Umbauvorgänge entsteht. Die Gewinne dieses Umbaus sind levitierende (aufwärts drängende) Energien, die sich über die Wurzeln in die Kapillare des Baumes entladen, wodurch mit Hilfe ganz geringer Wasserstoffteilchen, die durch den Energieausgleich mitgerissen werden, der Aufbau der Blut- Säftearten entsteht. Der Kreislauf der Säfte ist daher auf keine mechanischen, sondern auf Energie-Umbauprozesse zurückzuführen. Die Pflanzenphysiologie wird umlernen müssen.

Daher führt es zum Verderben, wenn wirtschaftliche Maßnahmen sich auf sinnlose Pumpvorgänge stützen, die in der Natur nirgends vorkommen. Die Natur zerlegt ihre Stoffe und hebt sie kraft der in der Dosierung liegenden inneratomaren Spannung.

Jede Art erzeugt ihr arteigenes Wasser, und daher haben wir so viele Wasserarten zu unterscheiden wie es Vegetationssorten gibt. Saft und Blut sind selbst im einzelnen Baum oder Menschen von bestimmter Eigenart.»⁷²

Für Schauberger ließ sich das Steigen der Säfte in einem Baum nicht allein durch die zu seiner Zeit gängigen physikalischen Modelle erklären. Vielmehr forderte er, dass man das innere Leben eines jeden Baumes beachten müsse; die in steter Pulsation in jeder Zelle vor sich gehenden Stoffwechselprozesse desselben, die vitale Tätigkeit der kapillaren Zellen.⁷³ Entsprechend der von Rudolf Steiner proklamierten Autonomie der Blutbewegung, die von Branko Furst wissenschaftlich gestützt wird, was dem Blut die Funktion eines flüssigen, eigenständigen Organs anheimstellt, nahm Schauberger Parallelen zwischen dem Weg des Wassers und dem menschlichen und tierischen Blutkreislauf an.

Forscher sowohl aus dem autodidaktischen als auch dem professionellen Spektrum zeigen uns immer wieder, wie wenig wir eigentlich über tiefenstrukturelle Zusammenhänge der uns umgebenden Welt wissen. So schreibt Philip Ball, einer der führenden Wissenschaftsautoren der Gegenwart und langjähriger Mitarbeiter der Wissenschaftszeitschrift *Nature*, in seinem Buch *«H₂O: A Biography of Water»*:

«Niemand versteht Wasser wirklich. Es ist beschämend, dies zuzugeben, doch der Stoff, der zwei Drittel unseres Planeten bedeckt, ist immer noch ein Geheimnis. Schlimmer noch, je mehr wir suchen, um so mehr häufen sich die Probleme. Neue Techniken, die die molekulare Architektur flüssigen Wassers tiefer erforschen, rufen neue Rätsel auf den Plan.»⁷⁴

Ein Beispiel für die Wahrheit dieser Aussage ist die Arbeit des US-amerikanischen Professors für Bioengineering Gerald H. Pollack von der University of Washington, der unter anderem Herausgeber einer akademischen Fachzeitschrift namens *Water* ist. Gerald Pollack ist überzeugt davon, dass Wissenschaft auch heute nicht darin bestehen muss, kompliziert und

⁷² Viktor Schauberger: *Das Wesen des Wassers*. Originaltexte, herausgegeben und kommentiert von Jörg Schauberger. Baden und München, 2006. S. 58.

⁷³ Vgl. ebd. S. 174.

⁷⁴ Philip Ball: *H₂O: A Biography of Water*. London, 2004. Zitiert nach Cornelia R. Gottwald in: Gerald H. Pollack: *Wasser. Viel mehr als H₂O*. Freiburg, 2021. S. 33.

für den Laien unverständlich zu sein. Auch die zwar grundlegend geleugnete aber *de facto* meist stattfindende Autoritätsgläubigkeit der Wissenschaft lehnt er ab und fordert stattdessen ein selbständiges Denken ein, da stimmige und logische Argumente Beobachtungen oft besser erklären können als bestehende Glaubenssysteme, selbst wenn letztere den breiten Konsens ihrer Zeit darstellen. In seinem Buch *«The Fourth Phase of Water: Beyond Solid, Liquid, and Vapor»* stellt die Ergebnisse seiner jahrzehntelangen Wasserforschungen vor.⁷⁵ Er postuliert und begründet in seinem Werk, dass ein besonderer Aggregatzustand des Wasser existiert, den er als *vierte Phase* bezeichnet. Diese Phase bzw. diesen Aggregatzustand nennt er *«Exclusion Zone»* (EZ), zu Deutsch *«Ausschlusszone»*. Was soll eine Ausschlusszone sein? Diese Zone ist im Grunde genommen der Grenzort, an dem das Wasser auf das Material, das die Grenze bildet, trifft, beispielsweise Glas. Die Ausschlusszone nach Pollack ist der Bereich von Wasser, der sich an der Grenzfläche vieler *«wasserliebender»* (hydrophiler) Materialien bildet, wenn das Wasser mit diesen in Berührung kommt oder diese sich in Wasser befinden. In dieser Zone (EZ) verhält sich das Wasser anders, als man es von ihm erwarten würde, denn dort schließt das Wasser (als diese Zone) nahezu alles aus. Es sei stark geladen und der Charakter unterscheide sich unverkennbar von dem des gewöhnlichen Bulkwassers – der Ansammlung von normalen Wassermolekülen. Innerhalb der Standardchemie geht man davon aus, dass alle Teilchen im Wasser sich gleichmäßig im gesamten Medium verteilen. Dies sei aber an den Wänden einer hydrophilen Oberfläche, die ins Wasser getaucht wird, nicht der Fall, dort bleibe das Wasser klar und frei von jeglichen Teilchen. Pollack beschreibt, dass das EZ-Wasser fast alles ausschließt, nicht nur Schwebeteilchen, sondern auch gelöste Stoffe. Es weise eine andere elektromagnetische Absorptionsspitze auf, gebe weniger Infrarotstrahlung ab als das Wasser außerhalb der Ausschluss-Zone, habe eine höhere Viskosität sowie einen höheren Brechungsindex als das restliche Wasser. Zudem sei die Ausschluss-Zone insgesamt negativ geladen und dass das angrenzende Wasser habe einen niedrigeren pH-Wert.

Pollack diskutiert die Bedeutung der vierten Phase des Wassers in biologischen Systemen und stellt Hypothesen darüber auf, wie EZ-Wasser in Zellen und Geweben eine wichtige Rolle bei verschiedenen physiologischen Prozessen spielen könnte. Viele der statuierten Zusammenhänge, die er schildert, erinnern an die Aussagen Viktor Schaubergers und Rudolf Steiners zur autonomen Kraft des Wassers und des Blutes. Pollack geht sogar direkt auf beide ein. Ferner berichtet er von Zusammenkünften mit seinem russischen Kollegen Vladimir Voeikov, der zusammen mit einigen anderen russischen Forschern eine Zeit lang natürliche Wasserläufe untersuchte. Die Aussagen von Viktor Schauberger und Rudolf Steiner zur Wasserverwirbelung, welches zu einer Abkühlung des Wassers führt, es vitaler macht und zentrale Eigenschaften des Wasser verändert, werden in Russland von einigen Forschern unvoreingenommen untersucht und wohl in medizinischen Therapien erfolgreich angewandt. Auch die Wasser-Wasser-Interaktionen beschäftigen diese Forscher. Mit solchem Wasser arbeiteten Voeikov und andere angeblich sogar in ihren Gärten.⁷⁶ Pollack beschreibt alles in allem einige wissenschaftliche und im Grunde auch bekannte Paradoxien des Wassers. Sein Buch ist dennoch sehr auf chemische Aspekte hin ausgerichtet, doch Pollack äußert sich recht klar zu seinen der konventionellen Forschung widersprechenden Ergebnissen.

Pollack schildert ein wissenschaftliches Ereignis, welches ein Grund dafür war, dass die Wasserforschung, die noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts recht verbreitet war, an Ansehen verlor, das sogenannte *«Polywasser-Debakel»*. Russische Forscher hatten in den späten 60er Jahren des 20. Jahrhunderts entdeckt, dass Wasser in engen Kapillarröhren sich anders zu verhalten schien als gewöhnliches Wasser. Dessen Moleküle zeigten andere Schwingungen, die Dichte war ungleich höher, es war sehr schwer einzufrieren und ebenso schwer ließ es sich verdampfen. Da seine Eigenschaften eine ähnlich hohe Stabilität aufwiesen, die vielen Polymeren eigen ist, nannten die Chemiker es Polywasser. Diese Entdeckung verursachte

⁷⁵ Als deutsche Ausgabe erhältlich: Wasser. Viel mehr als H₂O. Freiburg, ⁵2021.

⁷⁶ Vgl. ebd. S. 121 und S. 191.

einen großen Sturm der Entrüstung, behaupteten die Forscher doch, eine neue Art oder Form von Wasser entdeckt zu haben. Doch bald fanden kritische Wissenschaftler Unreinheiten im getesteten Wasser. Das angeblich reine Wasser enthielt Salze und Silizium, welches sich aus den umgebenden Glasröhren gelöst hatte. Man behauptete schlicht, dass diese der Grund waren, der diese exotischen Merkmale hervorrief. Die *wesentliche* Frage, wie gelöstes Salz oder Silizium diese anomalen Eigenschaften verursacht haben könnten, wurde indessen nicht gestellt. Die Verunreinigungen wurden als Ausschlusskriterium betrachtet. Eine typische Haltung von Wissenschaftlern, die nur in Laboren tätig sind, nicht aber die Wirklichkeit, namentlich das Wasser in seinen natürlichen Zuständen kennen. In der Natur gibt es kein reines Wasser, das von allen – als solche bezeichneten – Verunreinigungen frei ist. Die künstliche ‹Reinigung› von Wasser, welches seinem ganzen Wesen nach das Gegenteil von Reinheit ist, da es seinem Wesen nach absorbierend ist, das heißt, die Tendenz hat, alles aufzunehmen und loszulösen, ist eine bloße Chimäre einer reduktionistischen Denkweise. Verunreinigungen in Wasser sind dessen natürlicher ‹Zustand›. Aufgrund des Vorhandenseins bestimmter Teilchen darauf zu schließen, dass das Wasser sich anders verhalte als Wasser, das andere oder keine Fremdpartikel enthält, müsste selbst erst einmal nachgewiesen werden. Dennoch war dieses Ereignis ein herber Rückschlag für die Wasserforschung.⁷⁷

Ein zweiter herber Rückschlag ließ nicht lange auf sich warten. Gleich der zweite Versuch, das Wesen des Wassers in die wissenschaftlich Diskussion zu bringen, scheiterte kläglich. In diesem zweiten Fall ging es um das ‹Gedächtnis des Wassers›. Der seinerzeit renommierte französische Wissenschaftler Jacques Benveniste entdeckte mit Kollegen, dass Wasser allem Anschein nach in der Lage ist, Informationen aus Molekülen zu speichern, mit denen es in Berührung gekommen war. Es schien eine Art Erinnerung festzuhalten. Die Forscher stießen darauf, indem sie Substanzen auf Zellverbände in Petrischalen tröpfelten, sodass die Zellen darauf – in einer Art Tanz, also einer raschen Bewegung – reagierten. Nun verdünnten die Wissenschaftler die Substanz und diese wurde wieder verdünnt und somit immer weiter potenziert. Dies wurde so lange wiederholt, bis man keinen wirkenden Stoff, also keinerlei Reste der Substanz mehr nachweisen konnte. Dennoch reagierten die Zellverbände immer wieder gleich, wenn diese mit der homöopathisierten Verdünnung beträufelt wurden. Da nur Wasser, welches die Moleküle enthielt (ob verdünnt oder nicht), diese Reaktionen auslöste, musste es sich um eine Art Gedächtnis des Wassers handeln. Die Forscher sandten die Studie zu John Maddox, dem damaligen Herausgeber von *Nature*. Er lehnte den Antrag auf eine Veröffentlichung ab, da es sich hier offensichtlich um einen Fehler – und eben um eine undenkbbare Begebenheit – handeln musste. Also baten Benveniste und Kollegen vier Labore in Kanada, Italien, Israel und Frankreich um eine Wiederholung der Experimente. Alle vier Labore bestätigten die Ergebnisse und verfassten zusammen den Artikel. Wieder wandte sich Benveniste an *Nature*. Widerwillig aber dem Gewissen um faire Behandlung und Debatte solcher Ergebnisse verpflichtet ließ John Maddox zu, dass die Ergebnisse publiziert wurden.⁷⁸ Dieser behielt sich aber a) das Recht vor, ein Komitee zur Überprüfung des Sachverhaltes zusammenzustellen und b) schrieb er einen Kommentar in derselben *Nature*-Ausgabe mit seiner Einschätzung und fügte dem Artikel einen Haftungsausschluss bei, in welchem er deutlich machte, dass die Gutachter in Bezug auf die dort vorgebrachten Ergebnisse sehr ungläubig seien, da es keine physikalische Grundlage für eine solche Tätigkeit gebe.⁷⁹

Nach der Veröffentlichung des Artikels wurde eine Folgeuntersuchung von John Maddox, dem Illusionisten und Skeptiker James Randi sowie dem Betrugsexperte Walter W. Stewart eingeleitet. Der Ausschuss begab sich nach Paris und überwachte zunächst die Experimente von Benveniste und seinem Team. Die Serie verlief genau wie vorhergesagt und das Komitee

⁷⁷ Vgl. Gerald H. Pollack: Wasser. Viel mehr als H₂O. Freiburg, ⁵2021. S. 37 f.

⁷⁸ Vgl. J. Benveniste / E. Davenas / F. Beauvais et al.: Human basophil degranulation triggered by very dilute antiserum against IgE. In: *Nature*. Vol. 333.6176 (1988). S. 816–818.

⁷⁹ Vgl. John Maddox et al.: When to believe the unbelievable. In: *Nature*. Vol. 333.6176 (1988). S. 787.

konnte keinen Betrug feststellen. Dann wiederholten die Experten noch einmal selbst den Versuch in einem eigens entwickelten Doppelblindverfahren, in dem die Ergebnisse jedoch weit weniger eindeutig verliefen. Schon bald war für die kritischen Kontrolleure klar, dass es sich hier um Betrug handeln könne. Doch sie konnten keine Fehler im Aufbau oder andere Manipulationen finden. Dennoch veröffentlichten sie in einem Bericht, der weltweit berühmt wurde, dass das Gedächtnis des Wassers nur eine Täuschung sei. Benveniste weigerte sich unterdessen, seinen Artikel zurückzuziehen und erklärte (vor allem in Briefen an *Nature*), dass das bei diesen Untersuchungen verwendete Protokoll nicht mit seinem eigenen identisch war. Doch sein Ruf war fortan arg beschädigt, so dass er seine Forschungen schon bald selbst finanzieren musste, da ihm die externen Finanzierungsquellen entzogen wurden. Seither gab es einige Versuche von Forschungsgruppen, die Ergebnisse zu wiederholen. In den meisten Fällen konnten diese jedoch nicht repliziert werden, allerdings existieren Veröffentlichungen, die angeben, dass die Ergebnisse reproduziert werden konnten.⁸⁰ Ferner gibt es Literatur, die sehr klare erkenntnistheoretische Grundlagen zu diesen Diskrepanzen vorträgt, die nicht voreilig verworfen werden sollten. Dazu muss folgendes vorangeschickt werden:

Beeindruckt von Benvenistes Forschungen, bat die DARPA (US Defense Advanced Research Projects Agency) durch Wayne Jonas, dem damaligen Direktor des *US National Center for Complementary and Alternative Medicine*, einen Versuch zu organisieren, um die behaupteten Ergebnisse unabhängig zu replizieren. Ein Test des Fernübertragungsexperiments aus dem Jahr 2000 wurde in den USA von einem Team durchgeführt, das vom US-Verteidigungsministerium finanziert wurde. Unter Verwendung der gleichen Versuchsgeräte und des gleichen Versuchsaufbaus wie das Benveniste-Team ihn anwandten konnten sie bei der Durchführung des Experiments meist keine Wirkung feststellen. Allerdings wurden in der Tat mehrere positive Ergebnisse erzielt, aber *nur dann*, wenn ein Forscher aus Benvenistes Team die Geräte bediente. Benveniste bemerkte dies selbst und argumentierte, dass die zwischenmenschlichen Dynamiken und mögliche Konflikte zwischen den beteiligten Parteien eine Rolle spielen könnten. Das Experiment war also auch insofern bemerkenswert, weil versucht wurde, den konfrontativen Charakter des früheren Maddox-Tests zu vermeiden.⁸¹ In der Studie wurde ein soziales und kommunikatives Managementverfahren eingeführt, das in der Lage war, mit konfliktreichen zwischenmenschlichen Dynamiken zwischen den an der Forschung beteiligten Parteien umzugehen und zu vermitteln.

Ich möchte nicht dazu aufrufen, unkritisch zu solchen merkwürdigen Begebenheiten zu stehen, möchte aber ebenso betonen, dass es nicht fruchtbar ist, sogleich die Möglichkeit dessen, was dort gezeigt wurde, auszuschließen und alle Forscher, die hier positive Ergebnisse erzielten, der Scharlatanerie zu bezichtigen. Denn Benveniste et al. wurde stets – auch von Seiten der eigenen Institutsleitung – eine sehr vorbildliche Arbeitsweise und mustergültige Versuchsaufbauten bescheinigt. Niemand konnte einen Verstoß gegen gute wissenschaftliche Praxis feststellen. Ob es sich also um Unfälle, Zufälle, «Pseudowissenschaft» oder letztlich doch um eine neuartige, noch unverstandene Art der Forschung handelt, lasse ich offen. Was

⁸⁰ Vgl. M. Ennis / P. Belon / J. Cumps et al.: Histamine dilutions modulate basophil activation. In: *Inflammation Research*. Birkhäuser Basel. 53.5 (2004). S. 181–188.

Darin wird in drei verschiedenen Arten von Experimenten gezeigt, dass hohe Verdünnungen von Histamin tatsächlich eine Wirkung auf die Aktivität der Basophilen ausüben können. Die Forscher kamen zu dem Schluss, dass es tatsächlich eine Wirkung gibt. Einige der Beteiligten hatten sich zuvor noch nicht mit homöopathischer Forschung befasst. Ennis leitete die Aktivitäten des britischen Labors, das zusammen mit anderen Labors in Europa eine Variante von Benvenistes Experimenten zum Wassergedächtnis durchführte. Sie erklärte, sie habe die Forschung als Skeptikerin begonnen, sei aber zu dem Schluss gekommen, dass die Ergebnisse sie dazu zwingen, ihren Unglauben aufzugeben und nach rationalen Erklärungen zu suchen. Eine weitere, diese Ergebnisse bestätigende Studie aus dem Jahr 2009: J. Sainte-Laudy / P. Belon Inhibition of basophil activation by histamine: a sensitive and reproducible model for the study of the biological activity of high dilutions. In: *Homeopathy*. 98.4 (2009). S. 186–97.

⁸¹ Vgl. Wayne Jonas / John A. Ives et al.: Can specific biological signals be digitized?. In: *FASEB J*. 20.1 (2006). S. 23–28.

ich aber als Mensch, der sich intensiv in die anthroposophische Literatur eingelesen hat, auf keinen Fall verheimlichen möchte, ist, dass Rudolf Steiner darauf hinwies, dass es nicht mehr sehr lange dauern wird, bis die Wissenschaft dahin kommt, bestimmte Ergebnisse aufgrund ihrer inneren Geisteshaltung, ihrer moralischen Einstellung zu erzielen. Das soll keineswegs dahingehend wertend gemeint sein, dass Forscher, die nicht zu solchen Ergebnissen gelangen, keine ordentliche wissenschaftliche Einstellung hegen. Es soll aber darauf hindeuten, dass es nicht von vorneherein ausgeschlossen werden sollte, dass ein «inneres Verschmelzen», ein fast schon in Liebe an den Untersuchungsgegenstand Herantreten, mitunter Wirkungen auszuüben vermag, die wir nicht mit den herkömmlichen Methoden nachweisen können. Hier erhält das noch immer unverstandene Phänomen des Placebo-Effekts (und dessen Zwillings Nocebo) eine neue Konnotation, die es in Zukunft methodisch zu untersuchen gilt. Erst, so Steiner, wenn wir eine gewisse Reife erlangt haben als Menschheit, werden wir in die Lage geraten, nicht nur die mechanischen Gesetzmäßigkeiten dieser Welt zu begreifen und auf eigene technische Schöpfungen anzuwenden, sondern auch die Kräfte des Lebendigen. Wenn diese erkenntnistheoretisch und moralisch durchdrungen sein werden, wird sich vieles wandeln.

«Setzen Sie eine Maschine zusammen, bauen Sie ein Haus, so sind diese nach den Gesetzen der mineralischen Welt gebaut. Eine Maschine ist nach den Gesetzen der mineralischen Welt gebaut, eine Pflanze aber können wir nicht so bauen. Wenn Sie eine Pflanze haben wollen, müssen Sie diese Arbeit den Wesenheiten überlassen, die der Natur zugrunde liegen. Später wird man Pflanzen im Laboratorium herstellen können, aber erst dann, wenn das für den Menschen ein Sakrament, eine heilige Handlung sein wird. Alle Darstellung des Lebendigen wird dem Menschen erst dann erlaubt sein, wenn er so ernst und geläutert sein wird, daß ihm der Laboratoriumstisch zum Altar wird. Vorher wird nicht das Geringste davon verraten werden, wie die lebendigen Wesen zusammengefügt sind. Mit anderen Worten: Das Ich als erkennendes lebt im Mineralreich und wird aufsteigen zum Pflanzenreich und wird dieses dann ebenso begreifen lernen wie heute das Mineralreich. Später wird es auch die Gesetzmäßigkeit des Tierreiches und dann die des Menschenreiches begreifen lernen. Alle Menschen werden lernen, das Innere der Pflanze, des Tieres und des Menschen zu begreifen; das sind Zukunftsperspektiven. Was man wirklich begreift, das kann man auch darstellen, zum Beispiel eine Uhr. Der heutige Mensch wird niemals etwas aus der lebendigen Natur darstellen können ohne Hilfe der Wesenheiten, die hinter der Natur stehen, solange es nicht eine sakramentale Handlung für ihn sein wird.»⁸²

Ich würde selbstverständlich nicht so weit gehen, zu behaupten, dass wir in den obigen Fällen also das genaue Gegenteil von Scharlatanerie vorfinden. Aber ich möchte für Offenheit und eine gesunde Unvoreingenommenheit plädieren, denn immerhin könnte es sein, dass Steiners Ausführungen – die in vielen anderen Formulierungen vorliegen – die erkenntnistheoretische Lösung für diese für uns unerklärlichen Vorgänge sind. So oder so gemahnen uns solcherlei Ereignisse daran, mit einer gewissen Vorsicht und einem ehrlichen Vermögen, noch über die Welt staunen zu wollen, an wissenschaftliche Forschungsgegenstände heranzutreten, gerade dann, wenn sie uns im Grunde genommen noch unerklärlich sind. –

Resümee: Wald, Wasser und Wolkenbildung sind untrennbar miteinander verwoben und können nur als Ganzes betrachtet fruchtbare Erkenntnisse fördern. An den an Zahl nicht einmal wenigen Projekten, die sich mit einem freien Denken an diese Thematik wagen und sehr erfolgreich arbeiten, ist allerdings immer wieder ein Muster zu erkennen: Wollen wir global dafür sorgen, dass die Welt wieder grünt und blüht und wir dennoch nicht am Klimaschutz verarmen, müssen wir vieles konsequent neu denken. Dazu ist ein anderes

⁸² Rudolf Steiner: Vortrag vom 4. Dezember 1907. In: GA 98. Natur und Geistwesen – ihr Wirken in unserer sichtbaren Welt. Dornach, 1996. S. 139.

soziales Miteinander vonnöten, ohne welches all das bisher Beschriebene nicht umsetzbar ist. Wir sind es gewohnt, die Dinge zu sondern, sie getrennt voneinander zu betrachten, weil es unser Bewusstsein uns erlaubt. Doch unser Denken ist nicht nur dahingehend ausgerichtet, Einzelheiten zu erkennen, die unser Verstand samt unserer Beobachtungsgabe uns erfassen lässt, sondern dank der Gabe unserer Vernunft können wir auch leicht einsehen lernen, dass am Ende alles eine große Ganzheit ist. Betrachten wir unseren Körper oder den eines Tieres, mit allen seinen Organen und Funktionen, ist uns unzweifelhaft klar, dass es sich um ein zusammenhängendes Wesen handelt. Trotzdem sind wir in der Lage, einzelne Organe zu bestimmen, Zellen und Eiweiße zu sondieren usw. Doch sobald wir die aus unserer Perspektive makrokosmische Welt betrachten, glauben wir, dass die Wesen und Prozesse *unabhängig* voneinander, von ihrem System entkoppelt, betrachtet werden können. Die Welt ist als Ganzes *ein Beziehungswesen*, mit verschiedenen Organen und Funktionen, wie wir es als Individuen auch sind, nur dass wir als das erkennende Organ dieses ganzen Wesens fungieren, und zwar als Menschheitsfamilie, als Urphänomen Mensch. Der Mensch ist das Erkenntnisorgan der Welt und damit ist er auch selbst Welt. Lernen wir das endlich einsehen und die Schönheit dieser Tatsache zu würdigen, werden wir es nicht sonderlich schwer haben, umzudenken. Dazu komme ich am Ende dieser Ausarbeitung noch einmal zu sprechen.

Folgen oder Führen? CO₂ und die globale Temperatur

Zunächst möchte ich auf einige – eigentlich nebensächliche – Punkte zu sprechen kommen, die aufgrund der vorherrschenden Art, die Dinge zu betrachten, erwähnt werden sollten.

Im berühmtem *Konversations-Lexikon* Herrmann Julius Meyers finden wir, schlagen wir die vierte Auflage (Band IX, 1885) auf Seite 917 auf, folgenden denkwürdigen Eintrag: «CO₂ findet sich zu etwa 0,04% in der Atmosphäre [...]». Hier steht schwarz auf weiß geschrieben, dass bereits im Jahr 1885 Werte von etwa 400 ppm CO₂ in der Atmosphäre gemessen und/oder geschätzt wurden. Lesen wir dagegen den IPCC-Bericht von 2001, finden wir unter anderem folgende Passage: «Die atmosphärische CO₂-Konzentration hat sich von 280 ppm im Jahr 1750 auf 367 ppm im Jahr 1999 erhöht.»⁸³

Kohlensäure (Kohlensäureanhydrid, Kohlendioxyd) CO₂ findet sich zu etwa 0,04 Proz. in der Atmosphäre, entströmt in großen Massen thätigen Vulkanen und an vielen Orten aus Rissen und Spalten des Erdbodens (Brohl, Hundsgrotte bei Neapel, Dunsthöhle bei Pyrmont, Thal des Todes auf Java, Mofetten in Italien). Quellwasser verdankt gelöste K. seinen erfrischenden Geschmack, und die sogenannten Sauerlinge sind sehr reich an K. Kohlensäuresalze bilden einen Hauptbestandteil der Erdrinde, namentlich der kohlensaure Kalk (Kalkstein) setzt ganze Gebirge zusammen. Aus diesen kohlensauren Salzen entwickelt sich K. gasförmig, wenn man sie mit einer stärkeren Säure übergießt, und so wird die K. in der Natur frei,

Dieser Eintrag aus dem Jahr 1885 hat es in sich, lässt er doch einige Menschen an den Modellen der Klimaforscher zweifeln. Der Beginn der Industrialisierung kann, zum Beispiel für Großbritannien, etwa auf das Jahr 1780 datiert werden. Bis zum Jahr 1885 stieg der Anteil

⁸³ J. T. Houghton et al. (Hg.): Climate Change 2001. The Scientific Basis. Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, 2001. S. 39.

des CO₂ in der Atmosphäre bereits auf 400 ppm (0,04%) an, was aber in dieser Zeit noch als relativ normal und nicht besorgniserregend aufgefasst wurde. Das heißt im Umkehrschluss, dass der CO₂-Gehalt von 1885 bis ins Jahr 2015 hinein relativ konstant blieb und bis zum Jahr 2019 nur auf 415 ppm – in der NOAA-Messstation Mauna Loa auf einem Vulkan (sic!) auf der Insel Hawaii – im Monatsdurchschnitt angestiegen ist. Man könnte zwar argumentieren, dass diese Angabe der obigen Quelle eine Schätzung und mit den heutigen Messungen und Methoden zur Bestimmung des CO₂-Gehalts in der Atmosphäre nicht direkt vergleichbar ist, doch begäbe man sich damit auf eine mehr oder weniger spekulative Ebene.

Der 2010 verstorbene, hochumstrittene Biologe Ernst Georg Beck, ein recht prominenter Skeptiker des anthropogenen Klimawandels, hatte eigenen Angaben zufolge die historischen, damals noch chemischen CO₂-Messungen der letzten 200 Jahre wissenschaftlich untersucht. Er fand angeblich ähnliche Werte in der Atmosphäre, wie sie heute auch gemessen werden und gab an, dass die CO₂-Konzentration immerzu stark schwanke. Allerdings sind auch Becks Angaben nur unter Vorbehalt zu genießen. Ihm wurde vorgeworfen, dass er seine Messungen und Datenquellen nicht ausreichend transparent dokumentiert habe und diese deshalb nicht seriös überprüfbar waren. Somit ist seine Arbeit nicht reproduzierbar. Immer wieder begegnen wir solchen und ähnlichen Vorwürfen innerhalb der (Klima-)Wissenschaft. Der Eintrag im *Meyerschen Konversationslexikon* von 1882 bleibt indessen ein Fakt, da man diese Angabe wohl schwerlich wegzudiskutieren vermag.

Dieser Fund sei nur als ein kleiner Aufmerker erwähnt. Wichtiger erscheint indessen die Frage, ob der weltweite Temperaturanstieg wirklich mit dem CO₂-Anstieg (oder dessen Abfall) korreliert, und: ob die Temperatur dem CO₂-Anstieg folgt. Denn die einfache Logik sagt uns, dass eine sogenannte Ursache vor der durch sie herbeigeführten Wirkung stattfinden sollte, dass also das Kohlendioxid vor der Temperatur steigen muss, insofern das gängige Narrativ stimmen soll. Dazu gibt es einige äußerst interessante Erkenntnisse, die den Laien für gewöhnlich überraschen dürften und die erneut aufzeigen, dass das CO₂-Thema nicht der wichtigste und schon gar nicht einzige Faktor für die Frage nach dem Klimawandel sein kann.

In Bezug auf die Maßnahmenkataloge, die zur erhofften Eindämmung der vorhergesagten Klimakatastrophe beitragen sollen, herrscht weitestgehend Konsens. Das liegt daran, dass in Bezug auf die CO₂-Theorie ebenfalls ein breiter Konsens herrscht. Dieser Konsens ist heute so mächtig, dass selbst in Studien, die inhaltlich im Grunde klar darauf hinweisen, dass mitunter wesentlichere Punkte übersehen worden sein könnten (wie oben ausgeführt wurde), fast immer einen Rechtfertigungssatz eingebaut ist, in welchem betont wird, dass man natürlich die Eindämmung des CO₂ als zentral ansieht und so weiter und sofort...

Ich bin aber immer dann, wenn ich irgendwo von Konsens lese, noch skeptischer als ich es ohnehin bin. Denn immer, wenn in der Geschichte von Alternativlosigkeit und Konsens die Rede war, kam irgendwann ein Außenseiter (oder auch mehrere) und brachte diesen Glauben zu Fall – nicht selten wurden solche Menschen mit einem etwas früheren Tode prämiert. Gegenwärtig gewinne ich vermehrt den Eindruck, dass Widerspruch und Kritik gegen einen Konsens beinahe als Gewaltverbrechen geahndet wird. Nicht selten hat es den Anschein, dass Stimmen, die einem herrschenden Paradigma widersprechen, sogar als unsozial gelten. Ich rate immer zu äußerster Vorsicht, wenn irgendwo von Alternativlosigkeit und Konsens innerhalb der Wissenschaft oder der Politik die Rede ist. Schon ein Blick in die Natur lehrt uns, dass es stets Alternativlösungen geben wird. Ja die Natur selbst ist die Lehrmeisterin der Alternativ(er)findung und der Erschaffung und Förderung von Ausnahmen. Zu bedenken ist, dass gerade dort, wo essentielle Fragen geklärt sind, sich niemand jemals auf einen Konsens berufen würde. Es braucht keinen Konsens, um zu wissen, dass es immer dann, wenn die Sonne am Horizont erscheint, heller und wärmer wird oder dass es nachts dunkler ist als am Tage. Von Konsens spricht man eigentlich nur dann, wenn essentielle Fragen noch gar nicht ausreichend geklärt werden konnten, aber ein Paradigma vorherrscht, dem die Mehrzahl der gegenwärtigen Forscher folgt. Das bedeutet aber nicht selten, dass die Seite der Kritik, die

zurecht auf die Schwächen des gängigen Paradigmas verweist, ignoriert oder diskreditiert wird, bis irgendwann die Widersprüchlichkeiten zu groß oder zu häufig werden. Konsens sagt nichts Wesentliches aus. Im Gegenteil: Ein Konsens suggeriert sogar unterschwellig, dass etwas nicht mehr falsifizierbar sei. Folgt man Karl Popper, wäre das eher ein Zeichen von Pseudowissenschaft denn von seriöser Forschung. Eine einzige Untersuchung, die stichhaltige Gegenbelege aufzeigt, kann einen noch so breiten Konsens sofort *ad absurdum* führen.

Das folgende Beispiel zeigt, worauf ich hinauswill. Folgt man unseren Medien, Politikern und Faktencheckern, ist es so, dass die Temperatur aufgrund des zunehmenden CO₂-Gehalts in der Atmosphäre steigt. Es wird sich dabei meist auf die Untersuchungen von Eisbohrkernen berufen, um die Korrelation der beiden Größen zu bekräftigen. Und keine Frage, all diese Untersuchungen zeigen eindeutig eine weitgehende (nicht aber absolute) Korrelation dieser Faktoren *über die letzten 400.000 Jahre* auf. Was aber viel zu selten berichtet wird, obwohl es *ein entscheidender Punkt* dieser Untersuchungen ist, ist die Tatsache, dass Eisbohrkernstudien zeigten, dass *zuerst die Temperatur steigt* oder sinkt und etwa 200 bis 1.000 Jahre später erst die CO₂-Konzentration *folgt*. Ja, Sie lesen richtig. Diese schlichte Feststellung wurde u.a. in *Science*. Vol. 283 (1999). S. 1712–1714 von H. Fischer et al. formuliert:⁸⁴

«Hochauflösende Aufzeichnungen aus antarktischen Eiskernen zeigen, dass die Kohlendioxidkonzentration 600 ± 400 Jahre nach der Erwärmung während der letzten drei Deglaziale um 80 bis 100 Volumenteile pro Million anstieg.»⁸⁵

Und danach wird sogar eine Einschränkung dieser Korrelationen vorgenommen:

«Trotz stark abnehmender Temperaturen können hohe Kohlendioxidkonzentrationen während der Vergletscherung über Tausende von Jahren aufrechterhalten werden; die Größe dieser Phasenverzögerung hängt wahrscheinlich mit der Dauer der vorangegangenen Warmzeit zusammen, die die Veränderung der Landeisbedeckung und den Aufbau der terrestrischen Biosphäre steuert.»⁸⁶

Die vorangegangene Warmzeit beeinflusst, so mutmaßten die Forscher, sowohl den Aufbau der terrestrischen Biosphäre als auch die Veränderung der Landeisbedeckung. Eine längere Warmzeit ermögliche eine größere Ausdehnung der Biosphäre und könnte zu einer größeren Anhäufung von Kohlendioxid in der Atmosphäre führen. Aus diesen Beobachtungen ergibt sich aber keineswegs, dass ein CO₂-Anstieg einen Anstieg der Temperatur *zur Folge* hat. Man kann so etwas unbenommen weiterhin vertreten, nur lässt sich das durch wissenschaftliche Fakten nicht verifizieren. Im Jahr 2014 resümierte eine russische Forschergruppe, deren Autoren – das sei erwähnt – der Petroleumindustrie nahe stehen:

«In der Erdatmosphäre wandelt sich Methan allmählich in Kohlendioxid um, das nach der herkömmlichen anthropogenen Theorie der globalen Erwärmung die Hauptursache für den globalen Klimawandel ist. Die Autoren untersuchten den Treibhauseffekt von Methan und Kohlendioxid in der Atmosphäre anhand ihres getesteten adiabatischen Modells, das die globale Temperatur der Troposphäre mit dem atmosphärischen Druck und der Sonnenaktivität in Beziehung setzt. Mit diesem Modell lassen sich die globalen Temperaturänderungen aufgrund von Schwankungen der Masse und der chemischen Zusammensetzung der Atmosphäre analysieren. Selbst erhebliche Freisetzungen von

⁸⁴ Dies wurde aber auch in vielen weiteren Studien festgestellt und diskutiert, wie in *Nature*. Vol. 399 (1999). S. 429–436, *Nature*. Vol. 448 (2007). S. 912–916, *Nature*. Vol. 484 (2012). S. 49–54, in *Science*. Vol. 299 (2003). S. 1728–1731, *Science*. Vol. 318 (2007). S. 435–438 und anderen Untersuchungen.

⁸⁵ H. Fischer et al.: Ice Core Records of Atmospheric CO₂ around the last three glacial Terminations. In: *Science*. Vol. 283 (1999). S. 1712–1714.

⁸⁶ Ebd.

anthropogenem Kohlendioxid und Methan in die Atmosphäre verändern die durchschnittlichen Parameter des Wärmeregimes der Erde nicht und haben keine wesentlichen Auswirkungen auf das Erdklima. Daher haben die Erdölförderung und andere anthropogene Aktivitäten, die zu einer Anreicherung zusätzlicher Mengen von Methan und Kohlendioxid in der Atmosphäre führen, praktisch keine Auswirkungen auf das Erdklima.»⁸⁷

Oft werden Rückkopplungseffekte von CO₂ auf den Temperaturverlauf vermutet. Skeptiker führen an, dass, wäre CO₂ der Hauptantreiber, die Temperaturen in einem ungebremsen Treibhauseffekt weitersteigen müssten. Ich bin kein Experte, aber die Argumentationen, die ich dazu kenne, überzeugen mich allesamt nicht. Ich kann auch das Rückkopplungsargument nicht nachvollziehen. Ich sehe jedoch anhand der Daten, dass über die letzten 400.000 Jahre stets zuerst die Temperatur anstieg oder fiel und daraufhin das CO₂ folgte. Feststellungen wie diese sind in der seriösen Klimaforschung weder neu noch eigentlich selten. Allerdings werden sie medial wie politisch weitestgehend unterschlagen. Schließlich könnten sie das etablierte politische Narrativ gefährden, welches sich *gerade nicht* um den Umweltschutz im systemischen – lies: ganzheitlichen – Sinn und ebenso wenig um eine echte globale Gerechtigkeit kümmert, sondern eine mehr ideologisch motivierte Agenda verfolgt.⁸⁸

Eine aktuelle Vorabstudie finnischer Klimaforscher möchte aufzeigen, wie das ‹Henry'sche Gesetz› die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre reguliert. Die Forscher vermeinen damit die Temperaturabhängigkeit der Gleichgewichtskonzentration von CO₂ ableiten zu können und kommen zu dem Schluss, dass der größte Teil des CO₂-Anstiegs in der Atmosphäre auf Temperaturänderungen zurückzuführen sei. Den Hauptgrund dafür sehen sie in der Änderung der Bewölkung (90%) und den restlichen Einfluss beim Treibhauseffekt (10%).

«Nach unserer Theorie ist die Kausalität ganz klar: Der Anstieg der Temperatur führt zu mehr CO₂ in der Atmosphäre. Diese weitere CO₂-Konzentration erhöht auch die Temperatur, aber weniger als 10% – über den Treibhauseffekt. Der menschliche Beitrag zur CO₂-Konzentration und zur Temperatur ist sehr gering. Etwa 90 % des vom Menschen freigesetzten CO₂ löst sich in Wasser auf. Deshalb erwärmt die menschliche Freisetzung das Klima um weniger als 0,03°C. Wir können auch eine umgekehrte Operation durchführen oder das Temperaturprofil aus der beobachteten CO₂-Kurve berechnen.»⁸⁹

Auch dann, sollte die CO₂-Theorie so, wie sie heute meist vertreten wird, stimmen, sollten wir einiges bedenken: Die Uratmosphäre vor ca. 4 Milliarden Jahren besaß mutmaßlich noch gar keinen Sauerstoff, dafür aber wird ein extrem hoher Gehalt an Kohlendioxid, Wasserdampf und Methan angenommen. Vor 500–400 Millionen Jahren soll der CO₂-Gehalt zwischen 4.000 und 6.000 ppm (vgl. heute ca. 385–415 ppm) gelegen haben. Dann soll eine Phase mit ähnlich niedrigen CO₂-Werten wie heute gefolgt haben, bei einer Eisbedeckung fast bis zum 30. Breitengrad. In den Kaltzeiten also sinkt der CO₂-Gehalt, denn dieses wird dann vermehrt in verschiedensten Stoffen gebunden. Zur Zeit der Dinosaurier, etwa vor 250–100 Millionen Jahren, als es durchschnittlich 8°C wärmer war als heute, soll weit mehr CO₂ freigeworden sein, somit läge der CO₂-Gehalt in dieser Zeit wieder deutlich über 1.000 ppm. Dass der CO₂-Gehalt in der Atmosphäre nie konstant ist und sich folglich in wärmeren Phasen zwingend erhöhen wird, klingt nachvollziehbar. Der Mensch hat einen vergleichsweise geringen Anteil

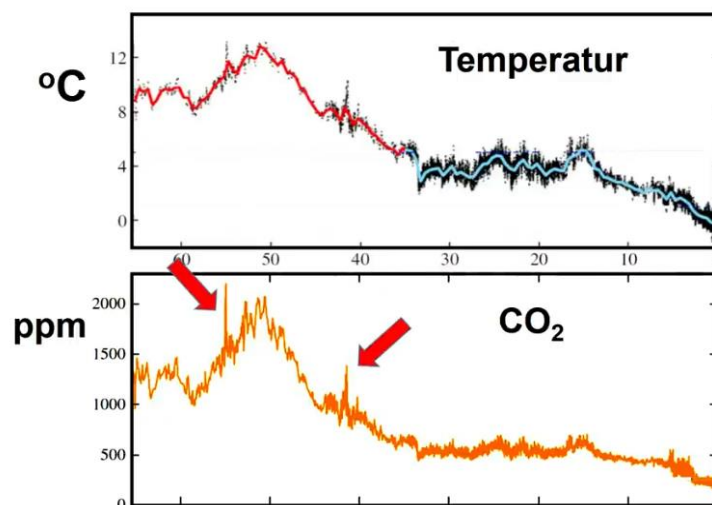
⁸⁷ G. V. Chilingar / O. G. Sorokhtin / L. F. Khilyuk / M. Liu: Do Increasing Contents of Methane and Carbon Dioxide in the Atmosphere Cause Global Warming? In: Atmospheric and Climate Sciences. Vol. 4.5 (2014). S. 819–827.

⁸⁸ Anmerkung: Auch das IPCC ist eine politische (zwischenstaatliche) Organisation, keine rein wissenschaftliche.

⁸⁹ Vgl. Jyrki Kauppinen / Pekka Malmi: No reliable studies of climate change without Henry's Law and a new thermometer for the global temperature. Preprint vom 03.04.2023. In: arXiv:2304.01245v1. physics.a0-ph.

am Ausstoß von CO₂, im Vergleich mit dem natürlich erzeugten CO₂-Gehalt, namentlich ca. 3 % davon. Von diesen 3 % gehen auf Deutschland etwa 1,8 % zurück, auf die gesamte EU entfallen etwa 10 %. Die weitaus größeren CO₂-Erzeuger sind unterdessen China (an dessen Zustandekommen wir Europäer jedoch einen beträchtlichen Anteil haben), die USA, Indien und Russland. China und Indien sind dabei immerhin zugleich die größten Aufforster der Erde. So oder so: Wenn die CO₂-Theorie stimmt und das CO₂ in der Tat der größte respektive einzig entscheidende Faktor ist, der uns entweder in die Katastrophe führt oder rettet, dann wird die Klimakrise nicht in Europa entschieden, da die dortigen Maßnahmen kaum weniger als ein Tropfen auf den berühmten heißen Stein darstellen, sondern in Asien und Südamerika. Ist es hingegen richtig, was viele Forscher annehmen und was ich hier versuche darzulegen, dass wir eine vielschichtiges Situation haben, dann müssen wir Umdenken und bestehende Maßnahmen neu bewerten sowie neue Maßnahmen konzipieren und ergreifen. Dann wird sich meiner Einschätzung nach auch zeigen, dass das Badewannen-Modell⁹⁰ sich in Bezug auf unsere CO₂-Emissionen als das sinnvollere erweisen wird.

Nun gibt es jedoch weitere ernsthafte Hinweise darauf, dass das gängige CO₂-Narrativ nicht stimmen kann. Es ist nämlich unbedingt zu berücksichtigen, dass in nahezu allen Modellen die CO₂-Kurven lediglich errechnete Werte darstellen. Diese Werte werden auf der Annahme, dass das CO₂ der einzige Faktor ist, der die Temperaturen steigen lässt, modelliert, sodass es nicht Wunder nimmt, dass diese Werte in vielen Untersuchungen exakt mit dem Temperaturverlauf übereinstimmen. Das ändert aber nichts daran, dass, trotz dieser Modelle, die Temperaturen vor dem CO₂ steigen. Irgendetwas muss hier doch übersehen worden sein? Nachstehend eine Grafik, die typische errechnete CO₂-Werte zeigt, welche folglich sogar bis in die Haarspitzen mit der Temperatur korrelieren:⁹¹



⁹⁰ Nach diesem Modell sollten wir Menschen nur so viel CO₂ emittieren, wie die Natur verarbeiten kann. Das würde implementieren, dass eine Herangehensweise, die die obigen Faktoren einbezieht und in die Praxis umsetzt zugleich weniger drastische Einschnitte für die Gesamtbevölkerung der Erde bedeuten würde und damit eine auch in wirtschaftlicher und sozialer Hinsicht fairere Lösung darstellt, auch im Hinblick auf die Armut, den Welthunger und das Bevölkerungswachstum. Das zum Badewannen-Modell gegensätzliche Konzept ist das sogenannte Budget-Modell, welches einen fixen Betrag an erlaubten CO₂-Emissionen vorschreibt und zwangsläufig das demokratische Zusammenleben und die Freiheit der Bürger dieser Welt einschränken würde. Beide Modelle sind im Grunde vereinbar mit dem <Assessment Report Nr. 6> des IPCC.

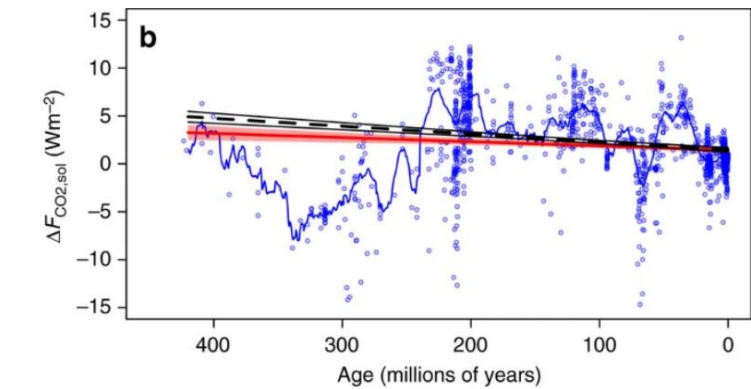
⁹¹ Vgl. J. Hansen / M. Sato / G. Russell / P. Kharecha: Climate sensitivity, sea level, and atmospheric carbon dioxide. Phil. Trans. Roy. Soc. A. Vol. 371 (2013). – Grafik hier einer Gegenüberstellung der in der Studie abgebildeten Kurven von Prof. Dr. Gerd Ganteför entnommen. Letzter Zugriff am 23.05.2023: <https://invidious.snopyta.org/watch?v=4AMMKD-sNgo>.

Die schwarzen Bereiche der oberen Kurve sind Messwerte. Doch Moment: Messwerte? Vor 30 Millionen Jahren? Auch hier ist also Vorsicht geboten. Diese Werte wurden mittels des sogenannten Delta-O-18-Thermometers gewonnen. Dabei handelt es sich um ein Konzept aus der Geowissenschaft, welches auf der Messung der Sauerstoffisotopenzusammensetzung von Meeressedimenten, Gesteinen, Eismassen und anderen geologischen Materialien basiert. Diese Methode beruht auf der Tatsache, dass das Verhältnis von verschiedenen geologischen Materialien von Umweltbedingungen abhängt. Es wurde festgestellt, dass das Verhältnis in einigen Fällen mit der Temperatur des Wassers oder Eises korreliert, aus dem das Material entstanden ist. Durch bestimmte Messungen kann daher auf die Temperatur zum Zeitpunkt der Bildung oder Ablagerung *geschlossen* werden.

Die untere Kurve aber wurde aus der oberen Kurve errechnet, was nur aufgrund der oben beschriebenen Prämissen möglich war. Ob diese Werte aber den tatsächlichen Gegebenheiten der damaligen Zeiten entsprechen, kann man nicht sagen. Daher, darauf weist unter anderem Gerd Ganteför hin, sollte es verpflichtend sein, dass aus Computermodellen gewonnene Daten auch als solche deklariert werden. Denn wenn sich Laien mit solchen Studien beschäftigen, können diese schnell den Eindruck gewinnen, dass die CO₂-Werte in der Erdvergangenheit mit denen der Temperaturverläufe korrelierten, was offensichtlich nicht immer der Fall war (abgesehen von der letzten eine Million Jahre), sodass zwingend andere Faktoren für Klimaveränderungen angenommen werden *müssen*. Diese anderen Impulse stellen sich sogar als Denknötigkeit heraus, sie sind unbedingt erforderlich, um die realen Daten erklären zu können.

Es ist sehr schwierig, Daten zum CO₂-Gehalt in der Vergangenheit zu finden, da nahezu alle Erhebungen dazu indirekt – aufgrund von Indizien – gewonnen wurden. Wirklich gute direkte Daten gibt es nicht. Aber, es gibt eine Vielzahl an Methoden, um sich approximativ voranzutasten. Eine Methode besteht dabei in der Analyse fossiler Blätter. Pflanzen nehmen während der Photosynthese CO₂ aus der Atmosphäre auf und speichern es in ihren Geweben, einschließlich den Blättern. Durch die Untersuchung fossiler Blätter lassen sich Rückschlüsse auf vergangene CO₂-Konzentrationen ziehen. Dafür werden fossile Blätter gesammelt, die in sedimentären Gesteinen erhalten geblieben sind. Diese können aus ganz verschiedenen geologischen Perioden stammen und sind oftmals gut erhalten. Anschließend wird das Blattmaterial chemisch behandelt, um organische Verbindungen, einschließlich des in den Blättern gespeicherten Kohlenstoffs, zu extrahieren. Dazu wird der Kohlenstoffisotopengehalt in den extrahierten organischen Verbindungen analysiert. Dieser ist empfindlich gegenüber den atmosphärischen CO₂-Konzentrationen. Durch einen Vergleich der daraus erzielten Werte mit jenen von Pflanzen, die unter heutigen Bedingungen wachsen, können Rückschlüsse auf die historischen CO₂-Konzentrationen gezogen werden. Allerdings müssen auch hier einige Punkte beachtet werden, etwa der Fakt, dass fossile Blätter nur selektiv gewonnen werden, da sie nicht gleichmäßig in den geologischen Aufzeichnungen enthalten sind. Bestimmte Pflanzenarten oder Umgebungen können eine größere Chance haben, fossilisiert zu werden, während andere möglicherweise unterrepräsentiert sind. Dies kann zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen. Zu Verzerrungen kann auch die Variabilität der «Pflanzenantwort» auf das CO₂ beitragen, da verschiedene Pflanzenarten unterschiedlich auf CO₂-Konzentrationen reagieren. Einige Pflanzenarten können empfindlicher auf CO₂-Veränderungen reagieren als andere. Ferner wird die Isotopenzusammensetzung von fossilen Blättern nicht allein von der CO₂-Konzentration beeinflusst, sondern von anderen Faktoren wie der Wasserverfügbarkeit, der Bodenchemie und der Pflanzenernährung. Auch die CO₂-Kalibrierung ist eine mögliche Fehlerquelle, da sie auf Annahmen über Gleichgewichtszustände zwischen atmosphärischem CO₂ und pflanzlichem Gewebe beruht. Aber immerhin lassen sich so approximative Werte

ermitteln, da es sich um Messdaten handelt und nicht um reine Modellierungen. In einer Studie des Jahres 2017 finden wir solche *Messdatenpunkte* in einem Diagramm gruppiert:⁹²



Was sagen diese Messpunkte (vgl. die kleinen blauen Punkt in der Grafik)? Sie zeigen die ermittelten CO₂-Werte über die letzten 400 Millionen Jahre. Wir sehen schon, dass die Orte der Messpunkte, also der CO₂-Gehalt der Blätter, offensichtlich schon *innerhalb desselben Zeitraums* stark schwankt (siehe z. B. vor 200 oder 70 Millionen Jahren, wo wir sehr viele Punkte an jeweils völlig verschiedenem CO₂-Skalen finden). Es kann aber faktisch nur einen tatsächlichen Wert in der Atmosphäre gegeben haben. Welcher ist also richtig? Kann man die Werte einfach mitteln oder ist das wiederum nur eine Verzerrung der Wirklichkeit? Auch zeigt sich, dass die Bündelungen der Punkte meist deutlich unterhalb dessen liegen, was als jeweiliger CO₂-Wert in den üblichen Verlaufskurven angenommen wird. Die Konzentration von CO₂ war also wahrscheinlich in vielen Fällen deutlich niedriger als angenommen. Gerade die Zeit vor 50–60 Millionen Jahren passt nicht zur Theorie, da es damals sehr warm auf der Erde war, was die CO₂-Werte jedoch nicht zeigen, die eher im heutigen Bereich lagen.

Wissenschaftsdebatten

Die Fronten im Kampf um die Deutungshoheit in Sachen Klima sind verhärtet. Eine offene und auf die Argumente der Gegenseite wohlwollend eingehende öffentliche Debatte findet nicht statt. Skeptiker argumentieren beispielsweise, dass die Erde sich seit 2001 nicht erwärmt habe. Anhänger der Konsensmeinung antworten darauf, dass wir innerhalb der letzten Dekade acht der zehn wärmsten Jahre seit Beginn der Temperaturaufzeichnungen hatten. Dazu habe ich bereits kritische Gedanken angeführt. Skeptiker erwidern auf dieses Argument, dass dies zwar stimme, dass es aber nicht 2020 wärmer gewesen sei als 2019 und 2019 wärmer als 2018 und 2018 wärmer als 2017 usw. Es war nicht jedes Jahr wärmer als das Vorjahr, also gäbe es keine globale Erwärmung, da das entscheidende Kriterium doch jenes sei, dass die Erde seit der kleinen Eiszeit des 17. Jahrhunderts wärmer geworden ist, lange bevor der Mensch seinen CO₂-Ausstoß vervielfachte. Zudem gebe es erst seit knapp 100 Jahren Aufzeichnungen der Temperatur, was klimatechnisch besehen ein sehr kurzer Zeitraum sei. Es werden ferner die Messergebnisse der Bodenstationen kritisiert, da man diesen vielfach nicht trauen könne. Korrekt erscheint mir das Argument im Hinblick auf innerstädtische Standorte, sogenannte Wärmeinseln, an denen die Temperaturen gemessen werden. Diese versiegelten Bereiche verfälschen das Ergebnis im Vergleich zu früher, als es dort noch keine oder deutlich weniger versiegelte Flächen gab. Hier landen wir wieder bei meinen Argumenten von vorhin. Es geht um genau solche Faktoren: Versiegelungen, die Wärme speichern, Wasser abweisen und

⁹² Vgl. Gavin L. Foster et al.: Future climate forcing potentially without precedent in the last 420 million years. In: Nature Communications. Vol. 8 (2017).

damit die Temperaturen *lokal* erheblich ansteigen lassen. Dass das bei der Vielzahl an Megastädten einen erheblichen Einfluss auf die Temperaturmessungen zeitigt, ist logisch. Für mich wird dabei immer wieder deutlich, dass wir auf dieser Ebene kaum vorankommen.

Ebenso wenig kommen wir voran, wenn wir uns auf den vermeintlichen 97%-Konsens der Wissenschaft berufen. Zu Konsensen innerhalb der Wissenschaft habe ich im Grunde alles Wesentliche gesagt, doch möchte ich noch einmal dafür plädieren, solche Behauptungen besonnen und gründlich zu prüfen, da sie dafür prädestiniert sind, als Totschlagargumente gegen jedwede kritischen Gedanken benutzt zu werden. Dabei werden diese Behauptungen oft unkritisch aus Medienberichten übernommen, ohne eigentliche Kenntnisse der wahren Hintergründe zu besitzen. Dies führt wiederum dazu, dass entsprechende Sachverhalte teilweise falsch dargestellt werden. In Bezug auf das obige Beispiel fällt mir das aktuelle Bühnenprogramm einer bekannten deutschen Kabarettistin ein. Dass eine leichtfertige Falschdarstellung der Tatsachen dazu führen kann, unbeabsichtigt noch mehr zur Spaltung innerhalb der Gesellschaft beizutragen, sollte allen Menschen bewusst sein, vor allem solchen des öffentlichen Lebens. Bei einem Auftritt der hier nicht mit Namen zu nennenden Frau Ende April dieses Jahres in Oldenburg wollte diese in ihrem ersten Programmteil mit den Lügen rund um den Klimawandel aufräumen. Dass sie sich dabei selbst im Bereich der Halbwahrheiten bewegte, war ihr sicherlich nicht bewusst, weshalb ich sie am Folgetag anscrieb. Die Künstlerin begann mit der Aussage, dass ein 98-prozentiger Konsens aller Klimawissenschaftler bestünde, dass *der* Klimawandel (sic!) menschengemacht ist. Die noch verbleibenden 2 % jener Wissenschaftler, die den Klimawandel leugneten (sic!) seien Trumpwähler. Sicherlich, als Kabarettist sollte man kecke Pointen setzen. Dennoch sind solche plakativen Behauptungen ein Gießen von Öl ins Feuer. Ich kenne im Grunde keine seriösen Wissenschaftler, die leugnen, dass es Veränderungen im Klima gibt, da diese unablässig auftreten. Schlagbegriffe wie «Klimaleugner» sind hingegen unnötig. Sie entbehren jedweder Dialogbereitschaft und dienen ausschließlich der Diffamierung Andersdenkender. – In den Sätzen der Künstlerin verbergen sich mehrere Falschaussagen. Sie suggerierte dem Publikum, dass es *den einen aufgrund des menschlichen Handelns* verursachten Klimawandel gebe und dass sich 98 % der Forscher darüber einig seien. Das ist schlichtweg falsch. Was schreiben die Autoren der betreffenden, medial gehypten Studie selbst?

«Wir analysieren die Entwicklung des wissenschaftlichen Konsenses über die anthropogene globale Erwärmung (AGW) in der von Experten begutachteten wissenschaftlichen Literatur und untersuchten 11.944 Klima-Abstracts aus den Jahren 1991–2011, welche die Themen «globaler Klimawandel» oder «Klimawandel» oder «Globale Erwärmung» behandelten.»⁹³

Wichtig hier: Es wurden ausschließlich solche Studien herangezogen, die in ihren *Abstracts* (Zusammenfassungen) diese Schlagworte führten. Andere Studien wurden nicht berücksichtigt.

«Wir fanden heraus, dass 66,4 % der Abstracts keine Position zu AGW ausdrückten, 32,6 % befürworteten AGW, 0,7 % lehnten AGW ab und 0,3 % waren sich über die Ursache der globalen Erwärmung unsicher.»⁹⁴

Wir lesen die wesentlichen Aussagen über den wahren Konsens. In 66,4 % der von den Forschern untersuchten Arbeiten wurde *keine* Aussage dazu getroffen, ob die Autoren den Klimawandel als menschengemacht bezeichnen. Es ist problematisch, hier von einem 97- oder gar 98-prozentigen Konsens aller (Klima-)Wissenschaftler zu sprechen.

⁹³ John Cook / Dana Nuccitelli / Sarah A Green et al.: Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature. In: Environmental Research Letters. 8 (2013).

⁹⁴ Ebd.

«Von den Zusammenfassungen, die eine Position zum Klimawandel zum Ausdruck brachten, unterstützten 97,1 % die Konsensposition, dass der Mensch die globale Erwärmung verursacht.»⁹⁵

Oben ist ersichtlich, dass die Aussage, dass die gegenwärtigen Klimaschwankungen einen anthropogenen Hintergrund haben lediglich in einem knappen Drittel der Abstracts getätigt wurde, namentlich in 32,6 % der Fälle. Doch auch das ist nicht die ganze Wahrheit der Studie. Denn was nicht übersehen werden darf, ist der Fakt, dass man die Studienautoren auch danach frug, wie hoch sie konkret den Anteil des menschlichen Handelns an der Klimaerwärmung einschätzen. Die Details der Erhebung sind frei im Internet abrufbar:⁹⁶

1. Befürwortet ausdrücklich und quantifiziert AGW als 50+%	= 64
2. Befürwortet explizit, quantifiziert oder minimiert aber nicht konkret	= 922
3. Befürwortet implizit den AGW, ohne ihn zu minimieren	= 2.910
4. Keine Position	= 7.930
5. Minimiert/lehnt AGW implizit ab	= 54
6. Minimiert/lehnt AGW implizit ab, aber quantifiziert nicht	= 15
7. Minimiert/lehnt AGW explizit als weniger als 50% ab	= 9
8. Unentschieden/Unsicher	= 40

Wir finden hier sieben Anerkennungsebenen, sogenannte Endorsement-Level.⁹⁷ Es zeigt sich, dass in 64 Abstracts die ausdrückliche Rede davon ist, dass der Mensch einen Anteil an den Klimaveränderungen von mehr als 50 % hat. In 922 Abstracts wurde explizit ausgedrückt, dass der Mensch einen Anteil am Klimawandelgeschehen trägt, aber keine Quantifizierung vorgenommen. Nach der Ansicht der Studienautoren gehe zudem aus 2910 Abstracts hervor, dass der Klimawandel auch auf menschliche Einflüsse zurückführbar ist. Es wurden in diesen Arbeiten jedoch keine Quantifizierungen vorgenommen, auch keine relativierenden. In den meisten Abstracts wurde gar keine Position formuliert (was übrigens nicht bedeutet, dass nicht innerhalb einer gesamten Studie solche Aussagen getroffen worden sein könnten).

Strenggenommen kann demzufolge statuiert werden, dass von 11.944 Klima-Abstracts in 3.896 (32,6 %) der Fälle ein erheblicher menschlicher Einfluss angenommen wird. In 986 der Abstracts wird diese Ansicht auch explizit von den Autoren formuliert. Das sind 8,2 % aller einbezogenen Abstracts. Um auf 97 % zu kommen, muss man zuerst alle sich einer Aussage enthaltenden Stimmen herausrechnen, denn nur unter den Stimmen, die eine Ansicht vertraten (darunter auch jene, die unsicher sind), nehmen 97 % eine AGW-Position ein: Da *unter diesen* noch eine Befragung der an den Studien beteiligten Forschenden gemacht wurde, habe ich in Klammern die jeweilige prozentuale Angabe zu diesen Stimmen mit abgebildet:

- Befürworten AGW = 3.896 Abstracts = 97,1 % der Abstracts (98,4 % der Forschenden).
- Ablehnung AGW = 78 Abstracts = 1,9 % der Abstracts (1,2 % der Forschenden).
- Unsicher bezüglich AGW = 40 Abstracts = 1,0 % der Abstracts (0,4 % der Forschenden).

Ich hoffe dass nachvollziehbar ist, dass es zu solchen Erhebungen und den Interpretationen der Rohdaten zurecht kritische Stimmen gibt, da man solche Daten immer verschiedentlich auslegen bzw. auswerten kann. Die deutlich überwiegende Mehrheit der Forscher äußerte sich nicht zu der Frage, wie hoch der menschliche Anteil am Klimawandel ist, da manche der Wissenschaftler der Ansicht sein dürften, dass keine seriöse Angabe dazu möglich ist, da

⁹⁵ John Cook / Dana Nuccitelli / Sarah A Green et al.: Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature. In: Environmental Research Letters. 8 (2013).

⁹⁶ Vgl. <http://www.hi-izuru.org/mirror/files/Summary.htm>. Zuletzt abgerufen am 24.05.2023.

⁹⁷ Vgl. <http://www.hi-izuru.org/mirror/files/Endorsement%20Levels.htm>. Zuletzt abgerufen am 24.05.2023.

unser Wissen zu begrenzt ist. Das hat vor allem aber damit zu tun, dass das Narrativ viel zu eng gestrickt ist und sich auf Emissionen stützt, anstatt auf die vielfältigen Einflussfaktoren, die tatsächlich rein menschliche sind. Es ist daher nicht verwunderlich, dass diese Studie in vielerlei Hinsicht bemängelt wurde, beispielsweise von Richard S. J. Tol, der die Aussage der Studie und auch ihre Datenerhebung als nicht haltbar einstufte und zurecht kritisierte, dass ein ausgemachter Trend in der Zusammensetzung der Daten nicht mit einem realen Trend in der Befürwortung verwechselt werden dürfe.⁹⁸ Tol hält die Datenqualität der Untersuchung für gering, auch, da die Datenoffenlegung nur unvollständig erfolgt sei. Auch eine Gruppe um David Legates versuchte, die Bewertungen der Meta-Studie zu replizieren, scheiterte jedoch daran.⁹⁹ Die Autoren kritisieren dabei die Idee, dass das Konzept der Agnotologie¹⁰⁰ im Unterricht über die Wissenschaft des Klimawandels eingesetzt werden sollte. Denn anstatt die Agnotologie zu nutzen, um das Verständnis für die komplizierte Natur des komplexen Erdklimas zu fördern, besteht den Autoren zufolge das Ziel darin, alternative Standpunkte zur so genannten Konsenswissenschaft von vorne herein zu vertreiben. Einseitige Positionen und Darstellungen kontroverser Themen haben im Unterricht nichts zu suchen, da sie nur dazu dienen könnten, Debatten im Keim zu ersticken, im Gegensatz zu der Notwendigkeit, das Wissen zu erweitern und kritisches Denken zu fördern.

Auf diese Kritik antworteten Daniel Bedford und John Cook im selben Magazin damit, dass diese auf einer umfassenden Fehlinterpretation gründe. Sie argumentierten für ihre Idee, die Agnotologie auf die Klimawissenschaft anzuwenden. Ferner behaupteten die Autoren, dass allein die Interessen der fossilen Energieindustrie Zweifel am Klimakonsens geschürt hätten.¹⁰¹ Auf diese Replik reagierten Legates et al. mit dem Vorwurf, die von Bedford und Cook vertretene Definition von Klima-Fehlinformation beruhe auf postmodernen Annahmen, etwa jener, dass die wissenschaftliche Wahrheit durch die Messung eines Konsenses unter Experten erkennbar sei und dass ein nahezu einhelliger Konsens bestünde und dass de facto nur 0,3 % der Forscher der Standarddefinition des Konsenses zustimmen, dass der größte Teil der Erwärmung seit 1950 anthropogen ist.¹⁰²

Es ist erkennbar, dass der Begriff der Agnotologie eine problematische Anwendung findet. Jede Seite in einer beliebigen Debatte kann behaupten, dass die allgemeine Unwissenheit auf Fehlinformationen zurückzuführen ist, die angeblich von der anderen Seite verbreitet werden. Mich betrüben Debatten wie die eben knapp angerissene. Forscher erstellen Studien, deren Schwächen mit Recht kritisiert werden – hier, dass 97 oder 98 % der Forschenden sich einig darüber seien, dass der Klimawandel anthropogenen Ursprungs sei. Dennoch verwenden die Forscher ihre nicht sonderlich starke Behauptung weiter, als habe es nie Kritik gegeben. Ist das ein Weg, die Dinge zum Positiven zu verändern?

Wenn Forscher wie David Legates, Benjamin Dean¹⁰³ oder Richard Tol darauf hinweisen, dass sich Schwächen und Fehler in eine Erhebung eingeschlichen haben, dann sollte das nicht

⁹⁸ Vgl. Richard S. J. Tol: Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the literature: A re-analysis. In: *Energy Policy*. Vol. 73 (2014). S. 701–705.

⁹⁹ Vgl. David Legates et al.: Learning and Teaching Climate Science: The Perils of Consensus Knowledge Using Agnotology. In: *Science & Education*. Vol. 22. (2013) S. 2007–2017.

¹⁰⁰ Agnotologie ist das Studium der Unwissenheit und ihrer kulturellen Produktion respektive das Studium der Frage, wie und warum Unwissenheit oder Missverständnisse auftreten.

¹⁰¹ Vgl. Daniel Bedford / John Cook: Agnotology, Scientific Consensus, and the Teaching and Learning of Climate Change: A Response to Legates, Soon and Briggs. In: *Science & Education*. Vol. 22 (2013). S. 2019–2030.

¹⁰² Vgl. David Legates et al.: Climate Consensus and Misinformation: A Rejoinder to Agnotology, Scientific Consensus, and the Teaching and Learning of Climate Change. In: *Science & Education*. Vol. 24. (2015). S. 299–318.

¹⁰³ Vgl. Benjamin J. F. Dean: Comment on 'Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature. In: *Environmental Research Letters*. Vol. 10.3 (2015).

Wer möchte, kann sich einmal genauer mit Argumenten der Skeptiker vertraut machen, beispielsweise hier: <http://www.populartechnology.net/2009/10/peer-reviewed-papers-supporting.html>.

sogleich als Frontalangriff auf die kritisierten Forscher bewertet werden und schon gar nicht als Klimawandelleugnung. Tol beispielsweise ist sich sicher, dass es einen gerechtfertigten Konsens zu dieser Frage gibt, aber er kritisiert die Vorgehensweise, die Oberflächlichkeit und die Pauschalisierungen der Studie Cooks. Ihm das so auszulegen, als sei er ein Dissident, was im Internet oft der Fall war, halte ich nicht für legitim. Gerade die Medien haben einen enormen Einfluss auf die Wissenschaft, wie eine deutsche Studie aus dem Jahr 2008 bereits belegte, die unter anderem aufzeigte, wie hoch der mediale Einfluss auf die Zuteilung von Forschungsgeldern und damit einhergehend auf die Ausrichtung der Klimaforschung ist.¹⁰⁴

Es existieren zahlreiche Diskussionen innerhalb der Klimawissenschaft, deren wirkliche Inhalte nur selten in den Medien sachlich thematisiert werden. Ich berichte darüber nur, damit sich jeder Leser ein eigenes Bild davon machen kann, dass innerhalb der echten Wissenschaft sehr wohl das Ideal derselben von den meisten Forschern hochgehalten wird: kritisch zu sein, querzudenken, skeptisch zu bleiben; sind die Konsense auch noch so breit. Dies lässt sich theoretisch so weit treiben, dass man sich fragt, ob die Eisbohrkerndaten überhaupt so exakt und zuverlässig sind, wie meist suggeriert wird. Auch diese sind nämlich bei weitem nicht unumstritten. Manche Forscher sind der Ansicht, dass wir durch diese Bohrungen leider nicht so zuverlässig in die Vergangenheit zu schauen vermögen, wie die meisten annehmen. Das sei aus dem Grund der Fall, weil die «alte Atmosphäre» im Grunde genommen nicht in diesem Eis archiviert ist, zumindest nicht ausschließlich. Eiskernbohrungen werden dort vorgenommen, wo es dauerhaft kalt ist. Das Eis soll ja bekanntlich eingeschlossene Luft vergangener Zeiten bewahrt haben. Aus diesem Grund wird das Eis entnommen und anhand einer bestimmten Methode versucht man, das Klima vergangener Zeiten zu rekonstruieren bzw. zu modellieren. In einer Reihe von Untersuchungen wird jedoch darauf hingewiesen, dass im Eis chemische Reaktionen stattfinden können, welche die Werte völlig verändern und für uns unbrauchbar machen. Die Forscher merkten an, dass bis zum Jahr 1985 die meisten Studien über CO₂ in Gaseinschlüssen im vorindustriellen Eis darauf hinwiesen, dass die CO₂-Konzentrationen (bis zu 2450 ppm) höher waren als der heutige Wert in der Atmosphäre. Nach 1985 wurden niedrigere vorindustrielle CO₂-Werte gemeldet und als Beweis für einen jüngsten, vom Menschen verursachten CO₂-Anstieg herangezogen.¹⁰⁵ Die Autoren der Untersuchung geben ihre Einschätzung ab, nach welcher auch die revidierten Werte in einer ganz ähnlichen Größenordnung liegen wie der scheinbare Anstieg des atmosphärischen CO₂-Gehalts:

«Bei der Schätzung niedrigerer CO₂-Werte in vergangenen Atmosphären wurden folgende Annahmen zugrunde gelegt: keine flüssige Phase im Polareis; jüngeres Alter der Luft als des Eises aufgrund des freien Gasaustauschs zwischen tiefem Firn und der Atmosphäre; und keine Veränderung der Zusammensetzung der Lufteinschlüsse. Diese Annahmen haben sich als ungültig erwiesen. Flüssiges Salzwasser existiert im Eis bei niedrigen Temperaturen, sogar unter -70°C; luftdichte Eisschichten sind im antarktischen Firn allgegenwärtig; und mehr als 20 physikalisch-chemische Prozesse, die in situ und in Eisbohrkernen ablaufen, tragen zur Veränderung der chemischen Zusammensetzung von Lufteinschlüssen bei. Die durchlässige Eisdecke mit ihrem kapillaren Flüssigkeitsnetz wirkt wie ein Sieb, das Elemente, Isotope und Mikropartikel umverteilt. 36 % bis 100 % der aus altem Eis gewonnenen Luft wird bei Feld- und Laborarbeiten durch aktuelle atmosphärische Luft verunreinigt. Der Wert von ~290 ppm, der in Gletscherstudien für den vorindustriellen atmosphärischen CO₂-Gehalt weithin akzeptiert wird, resultiert offenbar aus: ungültigen Annahmen, Prozessen in Eisschilden, Artefakten in Eiskernen und willkürlicher Zurückweisung hoher

¹⁰⁴ Vgl. Hans M. Kepplinger / Senja Post: Der Einfluss der Medien auf die Klimaforschung. Forschungsmagazin der Johannes- Gutenberg-Universität Mainz. Nr. 1 (2008). S. 25–28.

¹⁰⁵ Vgl. Z. Jaworowski / T. Segalstad / N. Ono: Do glaciers tell a true atmospheric CO₂ story? In: Science of The Total Environment. Vol. 114 (1992). S 227–284.

Messwerte. Bis heute sind glaziologische Studien nicht in der Lage, eine zuverlässige Rekonstruktion des CO₂-Gehalts in der vorindustriellen und antiken Atmosphäre oder des Paläoklimas zu liefern.»¹⁰⁶

Weiter behaupten die Autoren, dass viele Pflanzen eigentlich ausgestorben sein müssten, da sie aufgrund der im Eis «gemessenen» – lies modellierten –, früher angeblich so niedrigen CO₂-Werte nicht lebensfähig gewesen wären. Zu ähnlichen Schlussfolgerungen gelangten im Jahr 2000 Jürg Tschumi und Bernhard Stauffer.

«Die Analyse von Luft, die aus Polareisblasen extrahiert wurde, zeigte den anthropogenen Anstieg der atmosphärischen CO₂-Konzentration während der letzten paar hundert Jahre (vorindustrielle Konzentration 280 ppmv) und, unerwarteterweise, dass die Konzentration auch durch natürliche Ursachen von 200 auf 280 ppmv während des Übergangs von der letzten Eiszeit zum Holozän anstieg. Detailliertere Rekonstruktionen auf der Grundlage von Eiskernanalysen legen jedoch nahe, dass einige der zusätzlich beobachteten Schwankungen tatsächlich auf die Veränderung der CO₂-Konzentration in den Blasen durch chemische Reaktionen zwischen Verunreinigungen im Eis zurückzuführen sind.»¹⁰⁷

In dieser Untersuchung werden recht eindruckliche Beweise für chemische Reaktionen im Eis präsentiert, bei Temperaturen ab Minus 32°C. Die Wissenschaftler belegen, dass CO₂ durch chemische Reaktionen sowie durch Unreinheiten im Eis entstehen kann. Auch der Abbau von CO₂ durch solche Reaktionen wird für theoretisch möglich erachtet. Diese Ergebnisse wurden in Trudinger et al. 2003 erneut bekräftigt.¹⁰⁸ Die Autoren legen dar, dass die Art und Weise, wie Bläschen im Schnee eingeschlossen werden, die Konzentration von CO₂ beeinflusst, dessen Kurven dadurch geglättet würden. Nur ein knappes Jahr später erschien eine Arbeit von Friederike Wagner et al., in der die Forschenden den Einfluss von Anzahl, Größe und Dichte der Pflanzen und wie diese CO₂ aufnehmen und Wasser abgeben darstellten. Die darauf basierenden Rückmodellierungen des CO₂-Gehalts der Atmosphäre entsprachen nicht den Werten der Eisbohrkerne. Die Stomata-Daten von Wagner ergaben für die vergangenen Jahrtausende signifikant höhere CO₂-Werte in der Atmosphäre sowie größere Schwankungen derselben.¹⁰⁹ Wiederum zwei Jahre später zeigten Thomas B. Van Hoof et al., dass Eis- und Stomata-Daten stark miteinander korrelieren, woraufhin geschlussfolgert wurde, dass die Eiskern-Daten zwar den Trend eines Verlaufs richtig widerspiegeln, denn dieser entsprach genau den Stomata-Daten, sie aber nicht die exakten CO₂-Werte korrekt wiedergeben.¹¹⁰ Erneute vergingen zwei Jahre, bis eine Untersuchung von Georgios A Florides und Paul Christodoulides erschien. In dieser Arbeit wird geschlussfolgert, dass die CO₂-Werte in den Eiskernen nicht dem atmosphärischen Ursprungsbestand entsprechen, da eine Auftrennung der Gaskomponenten in den Luftproben stattfindet und es zu chemischen Reaktionen kommt. Während des Bohrens (für das Heraufbefördern der Eiskerne) finden diverse Diffusions- und Druckvorgänge statt, welche die Werte entscheidend beeinflussen. Ferner weisen die Autoren

¹⁰⁶ Vgl. Z. Jaworowski / T. Segalstad / N. Ono: Do glaciers tell a true atmospheric CO₂ story? In: Science of The Total Environment. Vol. 114 (1992). S. 227–284.

¹⁰⁷ Jürg Tschumi / Bernhard Stauffer: Reconstructing past atmospheric CO₂ concentration based on ice-core analyses: open questions due to in situ production of CO₂ in the ice. In: Journal of Glaciology. Vol. 46.152 (2000). S. 45–53.

¹⁰⁸ Vgl. C. M. Trudinger et al.: Implications of ice core smoothing for inferring CO₂ flux variability. In: Journal of Geophysical Research. Vol. 108.D16 (2003).

¹⁰⁹ Vgl. Friederike Wagner et al.: Reproducibility of Holocene atmospheric CO₂ records based on stomatal frequency. In: Quaternary Science Reviews. Vol. 23 (2004). S. 1947–1954.

¹¹⁰ Vgl. Thomas B. Van Hoof et al.: Atmospheric CO₂ during the 13th century AD: reconciliation of data from ice core measurements and stomatal frequency analysis. In: Tellus B: Chemical and Physical Meteorology. Vol. 57.4 (2005). S. 351–355.

darauf hin, dass es eine Debatte über die Genauigkeit der Temperaturrekonstruktionen sowie über die genauen Auswirkungen von CO₂ auf die globale Erwärmung gegeben hat und dass Vorhersagen über die Korrelation zwischen CO₂-Konzentration und Temperatur von der Wahl der verwendeten Daten abhängen und man nicht ganz sicher sein könne, ob eine solche Korrelation tatsächlich besteht und ob diese zu einer starken oder schwachen globalen Erwärmung beiträgt. Anhand von Überprüfungen weiterer Studien und Fakten aus anderen wissenschaftlichen Disziplinen wie der Biologie oder der Geologie, in denen die CO₂-Veränderungen aus einer anderen Perspektive betrachtet werden, schlagen die Forscher vor, dass die CO₂-Veränderung nicht ausschließlich ein negativer Faktor für die Umwelt ist, da mehrfach gezeigt werden konnte, dass die CO₂-Erhöhung das Wachstum von Pflanzen stimuliert. Abschließend betonen die Autoren, dass unser Verständnis der Funktionsweise des komplexen Klimasystems der Erde (insbesondere in Bezug auf Wasser, Sonneneinstrahlung usw.) noch immer unzureichend ist und die wissenschaftlichen Kenntnisse nicht ausreichen, um eindeutige und präzise Antworten auf die Ursachen der globalen Erwärmung zu geben.¹¹¹

Dass eine CO₂-Erhöhung das Wachstum von Pflanzen stimuliert, ist eine Binsenweisheit. Um das zu wissen, benötigen wir im Grunde nicht erst neue Studien. Es ist auch bekannt, dass China und Indien weltweit führend bei der Begrünung der Landschaft sind, da die beiden Länder ein Drittel der seit 2000 weltweit beobachteten neuen Wälder, Anbauflächen und anderen Vegetationsarten ausmachen. Derlei Erkenntnisse wurden unter anderem in *Nature Sustainability* veröffentlicht.¹¹² Darin stellen die Verfasser dar, dass China allein ein Viertel der seit 2000 beobachteten vom Menschen verursachten Grünflächen ausmacht – trotz eines Anteils von nur 6,3 % an der Weltlandmasse. In China stammen 42 % der Ökologisierung von der Expansion der Wälder und 32 % von kultivierten Ackerflächen, so die Autoren. In Indien stammen 82 % der Ökologisierung von neuen Anbauflächen. Dabei ist wichtig zu beachten, dass die in China und Indien beobachtete Ökologisierung nicht ausreicht, um den Verlust der tropischen Regenwälder der Welt, insbesondere in Brasilien, auszugleichen. Die Ergebnisse deuten unterdessen ebenfalls deutlich darauf hin, dass es einen CO₂-Düngeeffekt gibt, dass also ein steigender CO₂-Gehalt in der Atmosphäre das Wachstum von Pflanzen fördert. Die Forscher betonen außerdem, dass der vom Menschen verursachte Landnutzungswandel – durch die Anpflanzung von Ackerland, Wäldern und anderen Vegetationstypen – einen weit größeren Einfluss auf die globale Ökologisierung haben könnte, als bisher angenommen.

Wir sind also immer wieder angehalten, die Dinge in ihrer Komplexität wahrzunehmen. Dazu gehört es auch, kritische Stimmen anzuhören. Die Skeptiker, beispielsweise in Bezug auf die Eisbohrkerndaten, stellen wichtige Fragen und weisen auf Probleme hin. Etwa auch darauf, dass Eisbohrkerndaten stets aus spezifischen Bohrstellen entnommen werden, die möglicherweise nicht repräsentativ für das gesamte Polar- oder Gletschergebiet sein könnten. Dies könnte zu deutlichen Verzerrungen führen und die Ergebnisse auf den spezifischen Standort beschränken. Ein weiterer Faktor ist die räumliche Variabilität. Denn selbst dann, wenn die Eisbohrkerndaten an verschiedenen Standorten gewonnen werden, kann es immer noch erhebliche räumliche Variationen geben. Die Messungen an einem Ort können nicht automatisch auf andere Orte übertragen werden. Daher können Schlussfolgerungen, die auf den Daten eines einzelnen Bohrlochs basieren, eingeschränkt sein. Weiterhin ist auch die zeitliche Auflösung limitiert. Die Probenentnahmen erfolgen normalerweise in regelmäßigen Intervallen, die je nach Bohrtechnik variieren können. Dies kann nun aber dazu führen, dass kurzfristige oder sehr schnelle Veränderungen in der Klima- oder Umweltgeschichte nicht vollständig erfasst werden. Auch die Interpretationsspielräume und die Datenauswertung als solche sind problematische Faktoren, wie immer in der Wissenschaft. Die Interpretation und

¹¹¹ Vgl. Georgios A Florides / Paul Christodoulides: Global warming and carbon dioxide through sciences. In: *Environment Int.* 35.2 (2009). S. 390–340.

¹¹² Vgl. Chi Chen et al.: China and India lead in greening of the world through land-use management. In: *Nature Sustainability*. Vol. 2 (2019). S. 122–129.

Analyse der Eisbohrkerndaten erfordert komplexe Methoden und Modelle. Daher wird die Wahl der Annahmen und Parameter in diesen Modellen die Ergebnisse sehr wahrscheinlich beeinflussen. Dass die Eisbohrkerndaten dennoch einer der vielen wichtigen Bausteine sind, um mehr über das klimatische Geschehen vergangener Epochen lernen zu können, gerade in Bezug auf langfristige Trendwenden, bleibt außer Frage.

Zusammenfassend könnte man den international mehrfach ausgezeichneten Klimatologen und ehemaligen Direktor des *Max-Planck-Instituts für Meteorologie* in Hamburg Lennart Bengtsson zitieren:

«Es ist frustrierend, dass die Klimawissenschaft nicht in der Lage ist, ihre Simulationen richtig zu validieren. Die Erwärmung der Erde verlief seit dem Ende des 20. Jahrhunderts deutlich schwächer, als es Klimamodelle anzeigen. [...] Gerade in einem Gebiet, das so unvollständig verstanden ist wie das Klimasystem, ist ein Konsens sinnlos.»¹¹³

Wir müssen uns bewusst sein, dass auch die Nutzung neuer, regenerativer Energiequellen Einfluss auf das Klima und auf die Pflanzen- und Tierwelt nehmen wird. Ich denke da nicht alleine an die Windkraft, welche nachweislich einen Einfluss auf das Wetter, vor allem die Winde nimmt, die von ihr ausgebremst werden und damit das Strömungsverhalten und die Strömungsgeschwindigkeit derselben verändert, sodass zunehmende Trockenheit im näheren oder fernerem Umkreis von Windkraftparks zu einem beträchtlichen Problem werden könnten. Das hat bereits 2012 eine Studie von NASA-Satellitendaten gezeigt. In einem Gebiet in West-Zentral-Texas, das von vier großen Windparksanlagen bedeckt ist, erwärmt sich im Vergleich zu nahe gelegenen Regionen ohne Windparks die Temperatur um 0,72°C pro Jahrzehnt. Die Wissenschaftler vermuten, dass die Turbinen wie Ventilatoren wirken und nachts wärmere Luft an die Oberfläche ziehen, was den größten Teil der Erwärmung erklärt.¹¹⁴ Zu ähnlichen Ergebnissen kommen die Autoren einer Harvard-Studie aus dem Jahr 2018, nach welcher die Windenergie zwar Emissionen reduziert, dafür aber aber klimatische Auswirkungen in Form wärmerer Temperaturen mit sich bringt, was in 28 in Betrieb befindlichen US-Windparks überprüft wurde. Laut den Autoren existierten zur Zeit der Abfassung der Studie bereits um die 40 Anlagen sowie 10 Beobachtungsstudien, welche die Windenergie mit klimatischen Implikationen in Verbindung bringen. Die Forscher stellen fest, dass die Erwärmung durch Windturbinen nachts am größten ist und betonen, dass die klimatischen Auswirkungen der Windenergie mit dem weiteren Ausbau der Anlagen weiter zunehmen werden.

«Wir stellen fest, dass die Erzeugung des heutigen US-Strombedarfs (0,5 TWe) mit Windenergie die kontinentale US-Oberflächentemperatur um 0,24°C erwärmen würde. Die Erwärmung ist zum Teil auf die Umverteilung der Wärme durch Turbinen zurückzuführen, die die Grenzschicht durchmischen. Die modellierten tages- und jahreszeitlichen Temperaturunterschiede stimmen in etwa mit den jüngsten Beobachtungen der Erwärmung in Windparks überein, was ein kohärentes mechanistisches Verständnis dafür widerspiegelt, wie Windturbinen das Klima verändern. Der Erwärmungseffekt ist gering im Vergleich zu den Prognosen für die Erwärmung im 21. Jahrhundert, entspricht in etwa der geringeren Erwärmung, die durch die Dekarbonisierung der globalen Stromerzeugung erreicht wird, und ist groß im Vergleich zu der geringeren Erwärmung, die durch die Dekarbonisierung der US-Stromerzeugung mit Wind erreicht wird. Bei gleicher Erzeugungsrate sind die

¹¹³ Vgl. Spiegel-Interview von Lennart Bengtsson vom 05.05.2019. Zuletzt abgerufen am 23.05.2023 unter: <https://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/klimawandel-meteorologe-lennart-bengtsson-wird-klimaskeptiker-a-967602.html>.

¹¹⁴ Vgl. Liming Zhou et al.: Impacts of wind farms on land surface temperature. In: Nature Climate Change. Vol. 2 (2012). S. 539–543.

Klimaauswirkungen von Photovoltaikanlagen etwa zehnmal geringer als die von Windkraftanlagen.»¹¹⁵

Soweit ein Ausschnitt aus der wissenschaftlichen Diskussion zum Klimawandel. Nachdem ich einige wenige Studien und weitere Literatur sowie manche Dokumentation zu diesem Thema betrachtet habe, komme ich zu dem Ergebnis, dass eine lediglich naturwissenschaftliche Herangehensweise an dieses ureigentlich *lebendige* Geschehen uns nicht helfen wird, den Planeten gesundzuerhalten oder besser: zu heilen. Die Krise, in der wir leben, ist in erster Linie eine Gedanken-, Empfindungs- und Handlungskrise. Wir versuchen die Welt nur noch mit dem trockenen Intellekt, dem Verstand zu begreifen. Zwar hat dieser Intellekt uns in vielerlei Hinsicht vorangebracht, das Leben angenehmer gemacht und auch die Lebensqualität in einigen Aspekten deutlich verbessert. Doch wir haben völlig verlernt, uns und unsere Mitmenschen und Mitgeschöpfe zu fühlen, sie zu erleben, empathisch zu sein. Ohne Empathie aber werden wir die Erde und unsere soziale Situation nicht heilen.

3. REGENERATION STATT DEGENERATION

Ich hoffe, dass ich zeigen konnte, dass mit reduktionistischen Methoden und Verfahren kaum etwas dahingehend gewonnen werden kann, was ich ein ganzheitliches, da systemisches Verständnis in Bezug auf das komplexe Zusammenspiel des Organismus Erde nennen mag. Die Debatten innerhalb der Naturwissenschaft sind unbenommen wichtig. Doch werden ihre Grenzen uns in der Praxis schmerzlich bewusst. Wir werden mit einem quantitativen Ansatz kein ausreichendes Verständnis der tatsächlichen lebendigen Wechselwirkungen erlangen. Der Ansatz, anhand von Modellierungen essentielle Erkenntnisse zu gewinnen, muss meines Erachtens als gescheitert angesehen werden. Je früher wir das einsehen, desto eher können wir uns auf das Finden echter Lösungsansätze konzentrieren, anstatt uns im Wald der Zahlen und Interpretationen zu verirren und jahrelang kontrovers zu streiten.

Wie auch soll die Wissenschaft mit ihrer zahlenbasierten Methodik komplexe reziproke Lebensprozesse durchleuchten und deren Bedeutung für das Klimageschehen einordnen? Man kann schlichtweg nicht errechnen, welchen Einfluss Fische, Wale und andere Meerestiere auf die Nährstoffdurchmischung in den Ozeanen haben oder welche Rolle Regenwürmern in Bezug auf die Zahl an Mikroorganismen zukommt, die die Fähigkeit haben, Methan als ihre Hauptquelle für Energie und Kohlenstoff zu nutzen. Solche sogenannten Methanotrophen kommen in verschiedenen Lebensräumen vor, darunter in Böden, Gewässern, Sümpfen und einigen marinen Umgebungen.

Unsere Fokussierung auf Emissionen muss enden! Eine *intakte* Natur kann sich, und das beweisen wiederum alle bekannten Zahlenspiele, problemlos auf eine Verschiebung des Klimas einstellen und anpassen, ja sie sogar entscheidend lenken. Was aber ist eine intakte Natur? Zuerst einmal eine lebendige. Wir sollten im Hinblick auf die Frage danach, was denn Leben nun genau ist, neue Perspektiven zulassen. Dann können wir verstehen lernen, dass jedes Lebewesen seinen Platz und seinen Sinn in der Welt instinktiv erfüllt. Das alles führt uns zu der sogenannten Trophischen Kaskade. Diese wurde in einigen Wäldern Nordamerikas beobachtet und zeigte, welche tragende Rolle Raubtieren für die Widerstandsfähigkeit ganzer Ökosysteme zukommt. Die Ausrottung oder Reduzierung der Populationen von Raubtieren wie Wölfen und Pumas führte dort zu einer Überpopulation ihrer Beutetiere, was wiederum Auswirkungen auf verschiedene Aspekte des Ökosystems mit sich brachte. Einhergehend mit der zunehmenden Anzahl an Beutetieren, deren Fressfeinde fehlten, trat eine Überweidung

¹¹⁵ Lee M. Miller / David W. Keith: Climatic Impacts of Wind Power. In: Joule. Vol. 2.12 (2018). S. 2618–2632.

ein. Was bedeutet das? Das bedeutet, dass mit einer zunehmenden Anzahl von Beutetieren, die Unterholz und Jungpflanzen abweiden, der Boden entblößt und die Vegetation geschädigt wird. Dies kann bis zu einem Rückgang der Artenvielfalt und zu Veränderungen ganzer Vegetationsstrukturen führen, wodurch die Böden nachhaltig geschädigt würden, da das Entfernen der Vegetation durch übermäßige Beweidung zu verstärkter Bodenerosion führt. Der Boden wird anfälliger für das Abfließen von Wasser, was zu einem erhöhten Risiko von Überschwemmungen in feuchten Perioden und zu stark verminderten Wassereinlagerungen während der Trockenperioden führen kann. Veränderungen im Bodenbewuchs und Unterholz beeinflussen ferner die Zusammensetzung und das Gleichgewicht der Bodenmikroorganismen (wie Pilzen und Bakterien). Dies hat neuerliche Auswirkungen auf die Nährstoffzyklen und die Gesundheit des Bodens. Steigt die Anzahl der Beutetierpopulationen, stellen sie eine größere Belastung für die Bäume dar. Diese werden im Verfolg anfälliger für Insektenbefall und Krankheiten, was ihre Gesundheit beeinträchtigt. Dies wiederum erhöht das Risiko von Waldbränden. Aber das ist nicht alles: Die oben genannten Auswirkungen treten nicht isoliert auf, sondern interagieren mit anderen Stressfaktoren wie Abholzung, saurem Regen, erhöhten Ozonwerten und sich ändernden klimatischen Mustern. Diese Wechselwirkungen können die Auswirkungen verstärken und zu komplexen ökologischen Veränderungen führen.¹¹⁶

Von den Skeptikern des derzeitigen Klima-Narrativs kommt, wie wir sahen, immer wieder der nicht ganz unberechtigte Einwand, dass die ansteigenden CO₂-Konzentrationen in der Atmosphäre ein stärkeres Pflanzenwachstum und somit mehr CO₂-Absorption ermöglichen. Und in der Tat ging die Aufnahme von Kohlendioxid bekanntlich schneller als erwartet vonstatten.¹¹⁷ Doch hier ist Vorsicht geboten: Wenn weiterhin Regenwälder abgeholzt und ganze Landmassen von ihrer Urvegetation befreit werden, auf denen neue riesige Städte, Windparks oder Solarparks entstehen, wenn weiterhin konventionelle Landwirtschaft mit riesigen Monokulturen staatlich gefördert wird, anstatt regenerative Methoden zu fördern, wenn mehr Straßen oder Flughäfen und Militäreinrichtungen gebaut werden, könnten die vorhandenen Ressourcen nicht ausreichen, um genug Kohlenstoff zu speichern. Wir müssen die Belastungen für die Umwelt eindämmen, die Trockenlegung von Feuchtgebieten stoppen, die Verminderung der Artenvielfalt verhindern und Lebensräume schaffen, um die Resilienz des Gesamtsystems Erde zu erhöhen. Dazu aber müssen wir aufhören, in einer heute überall vorherrschenden Kampf-Rhetorik zu kommunizieren und verurteilend zu denken. Die Natur ist kein Schauplatz, auf welchem das Überleben des Stärkeren zelebriert wird. Die Natur hält sich immer als Gesamtsystem in einer Waage. Da sich die Rahmenbedingungen des Lebens ständig wandeln, müssen sich auch die *Lebensformen* wandeln. Daher werden immer Arten aussterben oder sich anpassen können, aber das bedeutet nicht, dass wir Menschen, in unserer Unfähigkeit die geistig komplexen Zusammenhänge der Natur ansatzweise zu durchdringen, Arten ausrotten dürfen oder einfach an andere Orte umsiedeln können.¹¹⁸ Geht es um uns selbst, wissen wir das. Niemand würde auf die Idee kommen, die Darmbakterien im linken Fuß anzusiedeln und diese dort zu isolieren – lies: einzuzäunen. Niemand würde Hirn und Niere vertauschen. Auf dem Planeten Erde aber, den wir noch immer nicht als Organismus anerkennen, meinen wir dies unbedacht tun zu dürfen.

Diese Geistlosigkeit muss enden. Als erstes ist es vonnöten, dass wir, die Gesellschaft, darauf bestehen, viel umfassender aufgeklärt zu werden. Wir dürfen die Einseitigkeit medialer

¹¹⁶ Vgl. Charles Eisenstein: Klima. Eine neue Perspektive. Berlin / München / Zürich / Wien, 2019. S. 155 f.

¹¹⁷ Trevor F Keenan et al.: Recent pause in the growth rate of atmospheric CO₂ due to enhanced terrestrial carbon uptake. In: Nature Communications. Vol. 7 (2016).

¹¹⁸ Die Einführung des europäischen Feldhasen in Australien führte bekanntlich zu einer Plage und wurden zu einer großen Last für das dortige Ökosystem. Die für die Jagd eingeführten Populationen gerieten außer Kontrolle und vermehrten sich rasant. Die Auswirkungen auf die einheimische Flora und Fauna sind enorm. Sie schädigen landwirtschaftliche Nutzpflanzen und Weiden, da sie sich von Gräsern, Blättern und anderen Pflanzenteilen ernähren, sie graben Erdbauten, was zu Bodenerosionen führt und Veränderungen in der Vegetationsstruktur zur Folge hat. Zudem werden einheimische Arten arg zurückgedrängt.

und politischer Berichterstattung nicht länger hinnehmen. Ich bin sicher, dass die meisten Medienschaffenden und Politiker es gut meinen. Aber wie sagte mal ein weiser Mann: Nicht selten ist das Gegenteil von gut gut gemeint. Nur dann, wenn wir in der Breite verstehen lernen – und dies auf das ganze Leben anwenden – dass die Wirklichkeit immer komplex ist, können wir uns als Menschheit höher entwickeln. Ich möchte dazu erneut Charles Eisenstein zitieren, der einen zentralen Punkt dazu bestens formuliert hat:

«Körper, Ökosysteme, Genome, Gesellschaften und der Planet sind komplexe Systeme. Es besteht allerdings die Versuchung, sie trotzdem als extrem komplizierte Maschinen zu betrachten, weil wir dann unsere gewohnten Methoden der Top-down-Problemlösung anwenden und glauben können, die Situation unter Kontrolle zu haben. Kriegsdenken ist der Inbegriff dieser Illusion, wie bereits erwähnt, und das trifft auch auf jegliche Kontrolltechniken zu: von Grenzwällen über Antibiotika bis hin zu betonierten Flussbetten. Jede führt letztlich zu unerwarteten schrecklichen Folgen und erreicht oft genau das Gegenteil von dem, was sie unter Kontrolle halten sollte (Einwanderung, Krankheiten, Überflutungen).»¹¹⁹

Die Atmosphäre innerhalb unserer Gesellschaft ist im wahrsten Sinne des Wortes angespannt. Wie auch bei meteorologischen Ereignissen führen große Spannungen zwangsläufig zu Entladungen. Die μετεωρολογία als die Erforschung des überirdischen Geschehens der Himmelserscheinungen behandelt folglich die Untersuchung physikalischer und chemischer Prozesse am Himmel: der Atmosphäre. Wie vielsagend, dass wir sowohl im Hinblick auf meteorologische als auch auf soziale Faktoren von Klima und Atmosphäre sprechen.

Schon solche Analogien könnten ausreichen, um sich bewusst zu machen, dass es nicht unser Ziel sein sollte, gegen etwas zu kämpfen: andere Meinungen, den Klimawandel oder den CO₂-Ausstoß. Jede Kampfrhetorik – die selbst schon Kampf ist – führt, genauer besehen, einzig zu: Angst und Spaltung. Da, wo Spaltung überhandnimmt, entstehen zwangsläufig physische Konflikte und Kriege. Diese sind keine guten Voraussetzungen, um besonnene und durchdachte Lösungen zu entwickeln, die kurz-, mittel- und langfristige Besserung für Erde, Tier und Mensch ermöglichen. Die aufgezeigten Zusammenhänge sollten uns deutlich vor Augen geführt haben, dass wir das Klima meist nur dort beeinflussen können, wo wir leben, falls wir nicht eine große Fülle an globaler Macht und notwendige Mitteln besitzen. Daher ist es folgerichtig, anzunehmen, dass wir, um Einfluss auf unsere lokale Politik, Wirtschaft und Gesellschaft zu nehmen, auf zwischenmenschliche Belange und Selbstverständlichkeiten Rücksicht nehmen sollten. Denn nur, wenn wir es schaffen, mit den richtigen, da wahren Argumenten unsere Mitmenschen selbst zum Denken anzuregen, zum beständigen Sich- und Andere-Hinterfragen, können wir auf ein Umdenken hoffen. Dieses Umdenken aber ist es, welches dann auf die nächsthöhere Ebene überschwappen wird, und zwar ganz <organisch>, namentlich *organisatorisch*. Ich sollte mich dazu besser nicht auf die Straße kleben oder die Abschaffung der Demokratie zugunsten einer Klima-Diktatur fordern, denn dann werde ich die Menschen gegen mich aufwiegen und die Wahrheit unter dem Tumult begraben.

Wenn wir begreifen, dass die Natur unsere Verbündete ist und wir ein untrennbarer Teil von ihr sind, werden wir auch mit mehr Achtung vor der Natur erfüllt. Wir werden wieder das Staunen erlernen. Dazu aber müssen wir lernen, innerlich still sein zu können, um der Natur und damit auch unseren Mitmenschen *zuzuhören*. Wir werden dann einsehen, dass wir nicht in Angst und Panik verfallen müssen, da wir nicht in den nächsten 10, 100 oder 500 Jahren untergehen werden. Nur mit solcher Besonnenheit ist es möglich, auch unsere Jugend wieder an die gesamtgesellschaftlichen Prozesse anzukoppeln und von den Straßen loszureißen, da wir ihnen verständlich machen können, dass es sinnvoll ist, mitzuwirken an der Zukunft. Die derzeitige und mit Sicherheit nicht ganz ausversehene Panikmache der Medien verängstigt

¹¹⁹ Charles Eisenstein: Klima. Eine neue Perspektive. Berlin / München / Zürich / Wien, 2019. S. 162.

Generationen von Menschen. Angst aber engt ein und lähmt den Geist. Instrumentalisiert und verängstigt heißen Menschen Maßnahmen gut, die sie unter normalen Umständen auf das Tiefste verabscheuen würden. Der Impuls, den alle die Jugendgenerationen mit auf die Erde brachten, wird auf diese Weise korrumpiert und in sein glattes Gegenteil verkehrt.

Die Heilung der Natur (denn um diese geht es, nicht um das abstrakte, kaum zu fassende Klima) kann nur Hand in Hand mit der Heilung der Gesellschaft geschehen. Klimawandel beginnt innen. Das soziale Klima und die Vorgänge in der Atmosphäre und Umwelt sind untrennbar miteinander verbunden. Um das zu erkennen, müssen wir nicht erst Rudolf Steiner befragen, der sich dazu bereits sehr dezidiert äußerte. Was wir benötigen, sind Verständnis, Vertrauen und eine Gemütslage des *Schenken-Wollens*. Wir können Schmerzen nicht durch Kämpfe heilen. Wenn wir selbst in einer seelischen Stimmung des Leidens und der Angst auf andere einwirken, werden wir dasselbe Leid in ihnen hervorrufen. Die Gesellschaft ist in vielerlei Hinsicht traumatisiert. Die Gründe liegen auf der Hand, müssen daher hier nicht neu erörtert werden. Wir alle benötigen Heilung. Ein globales Für-die-anderen-Dasein wird sich in wirtschaftlicher Stabilität und Fairness im Umgang mit allen Menschen widerspiegeln.

Erkenntnistheoretische Überlegungen

Wie wir sahen, gibt es eine große Zahl an vernünftigen Argumenten, anders über die Natur und die Naturprozesse – ja über das Leben als solches – nachzudenken. Je schneller und je umfassender wir begreifen, dass und wie wir in das Gesamtgeschehen namens Leben auf der Erde eingebunden sind, desto frühzeitiger und nachhaltiger werden wir die richtigen Schritte unternehmen können, um uns und damit auch die uns umgebende Mitwelt zu heilen. Schon allein aus erkenntnistheoretischer Sicht heraus lassen sich indes starke Argumente vortragen, die uns a) zeigen, dass wir und unsere Mitwelt eine Einheit bilden und die ferner b) dahin führen kann, dass wir uns mit einem erweiterten Verständnis an Grundgedanken herantasten, die Rudolf Steiner seiner Nachwelt hinterließ.

Wie ich weiter oben bereits ausführte, verführt uns die Art unserer Wahrnehmung und des Erfassens der Welt dazu, dass wir uns als von den Dingen getrennt empfinden und begreifen. Wir glauben, wir könnten Prozesse losgelöst von anderen Vorgängen und Geschehnissen untersuchen und allgemeingültige Aussagen über solche Ereignisse treffen. Das ist aber nicht so einfach, da wir offensichtlich nicht von den Dingen der Welt gesondert sind. Ich habe oben beschrieben, dass wir uns als Individuen betrachten und uns als eine Totalität, eine Ganzheit begreifen. Selbst die Tatsache, dass wir unsere Leibesvorgänge heute zum Teil untersuchen können, dass wir einzelne Organe, Knochen, Systeme, Bakterienarten, Zellverbände und anderes in unserem Körper bestimmen und teilweise funktional beschreiben können, würde uns nicht der Illusion anheimgeben, dass diese Einzelbausteine und die gesondert voneinander betrachtbaren Vorgänge unseres Leibes bedeuten, dass wir keine Ich-Wesenheit sind, dass wir also keine Wesenseinheit bilden. Sobald wir aber in die Außenwelt blicken, in den – sagen wir einmal: Makrokosmos, vermeinen wir ausmachen zu können, dass wir von der restlichen Welt gesondert sind. Das ist jedoch ein Vorurteil und sachlich schlichtweg falsch. Denn allein unsere menscheigene Organisation, unsere leiblich-seelisch-geistige Voraussetzung erlaubt es uns, dass wir uns als Einzelwesenheiten von den Gesamtprozessen der Natur abheben.

Unvermittelt steht die Bewusstseinsfrage im Raum. Denn nur aufgrund der uns bekannten und freilich kaum einmal aktiv hinterfragten Bewusstseinsstruktur erkennen wir die Welt so, wie wir sie erkennen. Ein einfacher Gedanke macht jedoch sofort klar, dass diese Form des Erkennens nicht so selbstverständlich ist: unsere Fähigkeit des reflektierenden Denkens. Wir sind die einzige Spezies auf Erden, die Lautsprachen/Wortsprachen entwickelt hat. Diese Art des Verständigens haben nur wir Menschen ausgebildet und sie ermöglicht uns Vorteile im Leben auf der Erde, die keine andere Spezies genießt. Unsere Sprache erlaubt es uns,

Informationen effektiv zu vermitteln und zu teilen, sodass wir komplexe Ideen, Konzepte, Gedanken und Erfahrungen mithilfe von Wörtern und Sätzen kommunizieren können und andere Menschen diese inhaltlich komplexen Wiedergaben verstehen können. Somit können wir Wissen, Traditionen, Geschichten und kulturelle Normen von Generation zu Generation weitergeben. Dadurch wird eine kulturelle Kontinuität ermöglicht und unser kulturelles Gedächtnis bewahrt. Wir entwickeln unsere Fähigkeiten und Fertigkeiten dadurch beständig weiter und erneuern mit nie dagewesenen Ideen und Erfindungen unser Leben auf der Welt und unser Erleben in ihr. Das ist möglich, weil unsere Sprache die Zusammenarbeit und Koordination von Gruppenaktivitäten erheblich erleichtert. Wir können Pläne entwickeln, Aufgaben verteilen, Informationen austauschen und gemeinsame Ziele verfolgen, was zu einer erhöhten Effizienz und Produktivität beiträgt. Der Mensch entwickelt ständig kreative Neuerungen aus dem Nichts. Er erfindet Geschichten, Gedichte, Lieder, Kunstwerke oder kreiert Lügen. Keine andere Spezies ist dazu in der Lage. Die wichtigste und im hiesigen Kontext zentrale Fähigkeit ist jedoch die des abstrakten und reflektierenden Denkens. Wir sind in der Lage, unsere Handlungen zu hinterfragen und zu korrigieren, wir entwickeln aber auch Empfindungen wie Reue und Freude, wir können über Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft reflektieren bzw. spekulieren, Hypothesen aufstellen und Philosophieren.

Die Sprache ermöglichte es uns, dass wir uns von den Dingen und Vorgängen der Welt schrittweise abhoben und unsere eigenen Gedanken, Gefühle und Motivationen analysieren lernten. Wir erlangten ein reflektierendes Bewusstsein über unsere eigene Existenz. Andere Wesen leben mit den Weltprozessen mit, man könnte sagen: *sie sind ihr Verhalten*. Ihr Instinkt ist ihr Wesensein und Mit-der-Welt-Sein. Tiere sind an ihr Gattung-Sein gebunden und werden ihr naturgegebenes, instinktives Verhalten auch nicht ohne äußeren Druck oder menschliche Manipulation aktiv verändern oder reflektieren. Das abstrakte und reflektierende Denken, das wir als Menschen entwickelt haben und das durch unsere Lautsprache ermöglicht wird, unterscheidet uns von anderen Lebewesen. Es erlaubt uns, uns von reinen Instinkt- und Reaktionsmustern zu lösen und bewusst über die Welt um uns herum nachzudenken. Durch Sprache können wir abstrakte Konzepte wie Liebe, Zeit, Gerechtigkeit, Moral, Schönheit, Freiheit, Zukunftsplanung, Zielsetzungen usw. erfassen und darüber nachdenken. Dies können Tiere nicht. Sie reagieren auf ihre Umwelt aufgrund von angeborenen Verhaltensmustern und sind – je nach Entwicklungsstufe, die eine Tiergattung einnimmt – nicht in der Lage, diese Muster zu reflektieren oder bewusst wollend zu verändern. Ihre Handlungen sind von ihren biologischen Bedürfnissen und ihrer genetischen *«Programmierung»* geprägt. Der Mensch indes kann sogar auf die Idee kommen, sich künftig wie eine Katze zu verhalten oder sich einbilden, er sei ein Fisch. Er steht damit als weitaus weniger an die Umweltbedingungen gebundenes Wesen in der Welt als seine Mitgeschöpfe.

Es ist also davon auszugehen, dass Tiere aufgrund der oben genannten Punkte mit der Welt im Einklang leben. Sie sind Teil des Weltganzen und heben sich nicht von den Gesetzen ab, denen sie evolutionär unterlegen sind. Der Mensch ist das einzige Wesen, das diese Gesetze, die Naturgesetze der mineralischen Welt, die Lebensgesetze der Lebenswelt und auch die Gesetze des sozialen Verhaltens studieren, analysieren und reflektieren kann. Diese Fähigkeit führte den Menschen sukzessive dahin, dass er meinte, er hebe sich von diesen Dingen und Vorgängen der Welt ab, er stehe über ihnen – was in gewisser Weise auch richtig ist und was einer der Gründe ist, weshalb der Mensch so viel Schaden auf der Erde anrichten konnte. Es finden sich nun aber eine Reihe von Hinweisen, die darauf deuten – und die reine Vernunft und das logische Denken bekräftigen diesen Gedanken –, dass das nicht immer der Fall war und dass unser Bewusstsein nicht schon immer so funktionierte. Erst mit dem über lange Epochen vorstattgehenden Ausbilden der Sprache und der mit dieser nach und nach sich verändernden Sicht auf die Welt konnte ein solches *«Trennungsbewusstsein»* heranreifen. Dieses ist nicht nur schön und praktisch, sondern auch: schmerzhaft. Denn der Mensch muss immer wieder feststellen, dass er durch diesen Schritt in die Freiheit, den andere Lebewesen

nicht tun durften, fehlbar geworden ist. Er wird nicht mehr bloß durch Instinkte und Triebe gesteuert, sondern von einer merkwürdigen Kraft beeinflusst: seinem Gewissen, welches sich mit zunehmender Autarkie und dem fortschreitenden Erkennen-Können ausbildete. Menschen werden sich der Folgen ihres Handelns bewusst. Doch die Hinweise darauf, dass der Mensch einstmals enger im Mitschwimmen mit den Naturprozessen lebte, sind zahlreich. Eine Art Traumbewusstsein scheint den Menschen einstmals kollektiv eigen gewesen zu sein. Die Mythen vieler altamerikanischer Völker gleichen sich beispielsweise beträchtlich. Delaware, Irokesen, Apache, Hopi, Navajo und Zuni berichten gleichlautend davon, dass die ersten Menschen noch in «unterirdischen Welten» lebten und erst im Laufe der Zeit an die Oberfläche gebracht wurden, um im Sonnenlicht zu leben, was nach dem Glauben der Indianer den *Übergang von einer Kindheitsstufe und einer Abhängigkeit vom Schoß der Mutter Erde hin zur Reife und Unabhängigkeit führte*. Diese Mythen sprechen in der Sprache des Bildes – ein typisches Merkmal archaischer kultureller Überlieferungen – von einem Hell-Werden des menschlichen Bewusstseins, einer Loslösung desselben aus dem «Schoß der Mutter Natur». Wie der Mythenforscher Marco Maculotti (*1988) ausführt, gleichen sich die altamerikanischen Sagen nicht nur in dieser Hinsicht mit jenen australischer Ureinwohner. In deren Überlieferungen ist dieser traumartige Bewusstseinszustand ebenfalls bekannt.¹²⁰ Zwar existierte die Welt in der «Zeit des Traums» bereits, aber ihre Formen waren undifferenzierter, sodass zunächst gar keine und über ausgedehnte Zeiträume hinweg kaum eine Unterscheidung zwischen Göttern, Menschen und Tieren unternommen werden konnte. Mit dem Abklingen der Traumzeit wurde es möglich, dass die Fähigkeit der Unterscheidung im Menschen zum Vorschein kommen konnte: die sich langsam emporarbeitende Kraft des differenzierenden Denkens. Während der Epochen, in denen das Denken des Menschen noch nicht ausgebildet war, hatte dieser nicht die Fähigkeit, zwischen Tier, Mensch und Gott – respektive überhaupt begrifflich zwischen dem einen und dem anderen Wesen – zu unterscheiden. Die Welt war *eine*. Erinnert das nicht an die Schilderungen der Bibel, an den Baum der Erkenntnis? Der Genuss seiner Früchte ließ den Menschen aus dem Paradies, dem bewusstseinstechnisch unschuldigen, nicht die Gesamtheit scheidenden Zustand, fallen. Dieses Ereignis – das sich über tausende von Jahren erstreckte – führte dazu, dass der Mensch seinen an die Natur gebundenen Instinkt verlor. Man könnte sagen: Dieser Instinkt, der den Tieren noch heute in ihrem natürlichen Lebensraum erhalten bleibt, ist in der Tat als ein vorindividuelles und vorbegrifflich-kollektives Gattungsdenken zu bezeichnen, wie wir es am signifikantesten bei den Bienen – man denke nur an den sogenannten Bien – als eine Art «kognitive» Fähigkeit des gesamten Bienenvolkes erkennen. Diesen archaischen Bewusstseinszustand büßte der Mensch durch die stetige Entwicklung seiner Sprache ein, was mit einer zunehmenden Steigerung eigener (individueller) Denkfähigkeit einherging und eines Tages im Erkenntnis-Ausruf «Ich bin» mündete. Dieses «Ich bin», als inneres Erlebnis, markiert einen Wendepunkt, an dem der Mensch sich als Einzelwesen von allen seinen Mitgeschöpfen und der Welt als solcher abhob.

Wir lernen daraus: Mensch und Welt sind eins. Der Mensch *ist* Welt, ist ihr erkennendes Organ, das sich in der Evolution soweit erhoben hat, dass es selbst schöpferisch neues zur Welt hinzufügen kann. Der Mensch ist zu einem Schöpfer geworden. Doch er erwirbt sich erst langsam die Fähigkeit, die Folgen seiner Taten zu überblicken und zu korrigieren, sodass er anfällig für Fehler, für allerlei Missgriffe war, ist und noch lange sein wird. Gedanken wie diese zeigen eindrücklich, dass sich in die Geschichte des menschlichen Geisteslebens, in die Philosophie des Geistes, mancherlei schwerwiegende Denkfehler eingeschlichen haben, etwa jener, dass wir – aufgrund unserer Gehirnstruktur und unserer Gesamtorganisation – nicht in der Lage seien, die Welt in ihrer wirklichen Erscheinungsweise zu erkennen und dass unser Erkenntnisvermögen im Allgemeinen begrenzt sei. Es wird deutlich, dass dies ein Vorurteil

¹²⁰ Vgl. Marco Maculotti: The «myths of emergence» in the traditions of Native Americans. 23.04.2016. In: <https://axismundi.blog/en/2016/04/23/i-miti-di-emersione-nelle-tradizioni-mitiche-dei-nativi-americani>. Zuletzt abgerufen am 28.05.2023.

ist. Wir können, an der Stelle der Evolution, an welcher wir heute stehen, noch gar nicht die Behauptung aufstellen, ob und inwiefern wir die Wirklichkeit vollständig erfassen könnten. Dass wir momentan eine gewisse Bewusstseinsart ausgebildet haben, bedeutet nicht, dass diese für immer in der gegenwärtigen Form bestehen bleibt. Auch können wir nicht sagen, ob jedem Menschen die gleiche Art des Erkennens gegeben ist. Es ist also gut möglich, dass wir in der Lage sind, die Art und Weise, die Welt durch Wahrnehmung und Denken zu erkennen, sich in Zukunft verändern, erweitern wird. Innerhalb der Welten- und Menschenentwicklung haben sich immer wieder Fähigkeiten aus- und andere zurückgebildet oder kombiniert. Es wäre vermessen zu behaupten, dass wir bereits an einem Gipfel unserer Entwicklung stünden.

Wir wiederholen: Menschen sind auch Umwelt, *sind Welt*. Wir sind nicht von dieser getrennt, sondern in ein reziprokes Gesamtgeschehen eingebettet und eingeflochten, dem wir nicht entfliehen können. Jede unserer Handlungen wirkt zurück auf unsere Mitgeschöpfe – die Natur. Wir müssen dabei nicht gleich an die allzu abstrakte Formel *«Alles ist eins»* denken, sondern nur elementarste Erkenntnisse beachten. Wir sind also potenziell schon lange so weit zu wissen, dass wir nicht einfach mit einer *«Der Zweck heiligt die Mittel»*-Mentalität durch die Welt marschieren und Mitmenschen, die andere Ansichten haben als wir selbst, herablassend und diskreditierend behandeln oder ihnen gar unsere Dialogbereitschaft verwehren sollten. Damit werden wir gar nichts verbessern. Ich muss eine andere Meinung nicht teilen. Ich habe die naturgegebene – und damit von der Schöpfung der Welt herrührende – Freiheit, mich einer Gabe zu bedienen, die anderen Wesen dieser Welt verwehrt bleibt: meines selbständigen Denkens. Ich kann, darf und soll also *«nein»* sagen, wenn ich mit etwas nicht einverstanden bin, wenn ich spüre, fühle oder erkenne, dass etwas nicht mit der Wirklichkeit übereinstimmt oder übereinzustimmen scheint, was jemand anderes mir aber als solche verkaufen möchte. Die Fähigkeit des Widerspruchs kann Fluch und Segen sein, aber wir sollten anerkennen, dass sie in unserer Natur liegt und wir offensichtlich in der Verantwortung stehen, sie anzuwenden. Zugleich verfügen wir über die Gabe der Empathie. Auch diese sollten wir erkennen-wollend nutzen und sie nicht wegen verschiedener Weltauffassungen gegen unsere Mitmenschen oder Mitgeschöpfe zurückdrängen.

Ich kann verstehen lernen wollen, warum jemand diese Meinung, diese Überzeugung hegt und wie sie in ihm herangereift ist. Das aber vermag ich nur, indem ich mich sozial verhalte und ein ernsthaftes und aufrichtiges (biographisches) Interesse an meinem Mitmenschen entwickle und diesem zuhöre, ohne ihn *währenddessen* innerlich die ganze Zeit zu berichtigen (denn dann höre ich nicht zu). Ich werde unter Umständen, und darf das auch, danach die Meinung meines Mitmenschen noch immer als falsch einschätzen, und dennoch kann ich durch mein Verständnis, welches ich mir gegenüber ihm erringe, in ihm mehr menschliches bewirken, als ich jemals durch Ignoranz oder Härte bewirken könnte. Es ist eigentlich überflüssig, über solche Banalitäten zu schreiben, sodass ich mich lange frage, ob ich sie überhaupt erwähnen sollte. Doch jeder Tag zeigt mir derzeit auf ein Neues, dass wir solche einfachen und elementaren Wahrheiten vermehrt an- und aussprechen müssen. Ja, wir müssen reden, viel mehr miteinander reden und: zuhören.

Das Mysterium des Lebendigen

Was ist Leben? Die gegenwärtige Naturwissenschaft gibt sich viel Mühe, den Begriff des Lebendigen zu fassen und zu definieren. Letztlich aber gibt sie nur äußerliche Beschreibungen davon, was sie am Lebendigen beobachten kann. Sie nennt uns Charakteristika von Leben, nicht aber sagt sie uns, was das eigentliche Wesen des Lebendigen ist. Die Naturwissenschaft kann uns diese Frage nicht beantworten, ohne sich selbst zu wandeln in: Geisteswissenschaft.

Aus der anorganischen Welt sind wir es gewohnt, Zustände statuieren und definieren zu können. Doch beim Versuch, das *Leben* zu definieren, muss diese Methode scheitern, einfach

deshalb, weil ein lebendiges Wesen nicht finit bestimmbar ist. Der Chemiker Noam Lahav zählte 1999 in seinem Buch *«Biogenesis – Theories of Life's Origin»* 48 unterschiedliche Definitionsversuche fachwissenschaftlicher Experten aus den letzten 100 Jahren auf. Die meisten Gelehrten aus den verschiedensten Bereichen der Naturwissenschaften sind sich dahingehend einig, dass der Begriff des *Lebens* nicht in eine eng gefasste Definition passt, sondern *charakterisiert*, also umschrieben werden muss. Als Leben gilt folglich heute eine Organisationsform, in der eigenständige, für das Wesen charakteristische *Prozesse* stattfinden, die es kennzeichnen. Was Leben bzw. ein Lebewesen ist, wird in der modernen synthetischen Biologie nicht mehr bloß über einzelne Eigenschaften, einen bestimmten Zustand oder eine spezifische Stofflichkeit versucht zu definieren, sondern über eine Vielzahl an Vorgängen, die zusammengenommen für Leben bzw. für Lebewesen charakteristisch und spezifisch sind.¹²¹ So bestehen oder entstehen Lebewesen aus mindestens einer Zelle, einem durch eine Zellmembran umschlossenen Raum. In diesem Behältnis (dem sogenannten *Kompartiment*) finden alle biochemischen Lebensvorgänge statt. Es existiert ein *genetischer Bauplan*, eine Art Programm. Dieses wird in Makromoleküle (Proteine) mit einer Funktion übersetzt. Das Programm kann archiviert und weitergegeben werden. In lebenden Zellen laufen komplexe chemische Reaktionen ab, die Energie verbrauchen. Damit diese schnell genug verlaufen können, sind bestimmte Katalysatoren – *Enzyme* – nötig. Spezifische *Katalyse* ist unabdingbar für Leben, wie wir es auf der Erde kennen. Das System muss fortwährend einen *Stoffwechsel* im Kontakt mit der Umwelt betreiben, um sich selbst zu erhalten und sich zu *reproduzieren*. Da Lebewesen aus thermodynamischer Sicht *offene chemische Systeme* sind, sind sie gezwungen, ständig mit der Umgebung Stoffe und Energie auszutauschen. Sie müssen ferner in einem Fließgleichgewicht gehalten werden. Das gelingt nur durch eine fein abgestimmte Regulation aller Stoffwechselfvorgänge. Der konstant gehaltene Zustand des inneren Milieus wird Homöostase genannt. Der Stoffwechsel führt zu dem, was wir als *Wachstum* benennen. Wachstum ist das Ergebnis *diverser Stoffwechselfvorgänge*. – Zu bedenken: Eine unbedingt zu berücksichtigende Eigenschaft ist somit jene des dem Stoffaufbau polar gegenüberstehenden Stoffabbaus, der Absonderung und Ausscheidung abgebauter Stoffwechselfprodukte. – Leben *reproduziert* sich. Die genetische Information, das Programm, lässt sich vervielfältigen und an Tochterzellen *vererben*. So wird sichergestellt, dass der Informationsträger an kommende Generationen weitergegeben wird. Dieser biochemische Prozess wird *Replikation* genannt. Im Zuge der Reproduktion kommt es zu Veränderungen. Diese werden durch Mutationen im Lebewesen verursacht. Dies ist der Aspekt der *Evolution*.

Damit nähert sich die Naturwissenschaft der von Rudolf Steiner bereits vor knapp 100 Jahren ausführlich dargelegten Auffassung über das *Wesen des Lebendigen* an – wenngleich sie die Charakteristik des Lebens freilich auf irdische Lebensformen beschränkt. Das *Wesen des Lebens* ist letztlich *seine Wiederkehr aus sich selbst heraus*. Fortwährende Erneuerung ist die Eigenschaft – das Wesen – des Lebens. Und genau diese Feststellung tätigte seinerzeit Rudolf Steiner, der als inhärente Eigenschaft des Lebens die offensichtliche Tatsache der *«Wiedergeburt»* nannte, der fortwährenden und intrinsisch-eigenständigen Formwandlung und Formerneuerung: das wiederkehrende Werden und Vergehen.

In stofflicher Hinsicht lässt sich sagen, dass Leben innerhalb der physischen Welt sich von leblosen Substanzen in erster Linie durch die Kompliziertheit und hohe Komplexität seiner Gestaltung unterscheidet. Eine wesentliche Tatsache scheint die Naturwissenschaft indes noch nicht intensiv genug in Betracht gezogen zu haben: Kein Leben ohne Beisein des Wassers. Dieses tritt als der Mittler der Lebensprozesse auf. Ob Wachstum, Ernährung, Ausscheidung, Stoffwechselprozesse oder Fortpflanzung: sie alle sind nur mittels des Wassers möglich. Wir haben die Möglichkeit, auf eine neue Art und Weise nachvollziehen zu lernen, warum Rudolf Steiner als eine zentrale Kennzeichnung des Wassers die Eigenschaft der Resignation nannte. Das Wasser gibt sich allen Lebensgestaltungsprozessen *«selbstlos»* hin. Es verzichtet auf seine

¹²¹ Vgl.: Georg Toepfer: *Leben*. In: *Naturphilosophie*. Ein Lehr- und Studienbuch. Tübingen, 2017. S. 161 f.

ihm wesensgemäße Form und passt sich jenen Formgestaltungsvorgängen an, die in einem Organismus stattfinden sollen. Die Natur bildet Lebewesen heran, die sich verschiedenartig ausnehmen. Alle diese differenzierten Gestalten bestehen zum größten Teil aus dem flüssigen Element Wasser. Als Substanz ist es kein Lebewesen, da es keine der obigen Anforderungen an Leben erfüllt. Durch dieses Nicht-Leben aber, diesen ‹Verzicht›, wird es zur notwendigen Fundamentalsubstanz, ohne die kein Leben sich organisieren könnte. Es ist der Träger aller Stoffumwandlungsprozesse und, folgen wir einmal den Aussagen Rudolf Steiners, der Mittler zwischen den kosmischen Bildekraften und deren organischen Ausgestaltungen auf der Erde. Und nun blicken wir auf die Erde: Ist diese nicht ganz und gar Lebewesen? Erinnern uns die vielgestaltigen Stoffwechselprozesse nicht an solche von Organismen? Das Wechselspiel des Wassers zwischen Ozeanen, Böden und Atmosphäre, seine Aggregatzustände im Wandel, die das Klima prägen, sind sie nicht Bildnis für die Stoffwechselprozesse in den Körpern der Lebewesen? Die Forschungsfelder der Biometeorologie oder Bioklimatologie befassen sich mit Fragen zu den Wechselwirkungen klimatischer Prozesse und menschlicher Gesundheit.

«Alles Lebendige bildet eine Atmosphäre um sich her. [Es] hat die Gabe, sich nach den vielfältigsten Bedingungen äußerer Einflüsse zu bequemen und doch eine gewisse errungene entschiedene Selbständigkeit nicht aufzugeben.»¹²²

Die von James Lovelock vertretene und bis heute hochumstrittene Gaia-Hypothese nimmt an, dass die Erde als Ganzes als ein lebendiges System betrachtet werden kann, das in der Lage ist, sich selbst zu regulieren und die Bedingungen für das Leben aufrechtzuerhalten. Diese Hypothese besagt, dass die Atmosphäre, die Ozeane, die Biosphäre und die geologischen Prozesse der Erde allesamt miteinander interagieren und zusammenarbeiten, um ein stabiles Gleichgewicht zu schaffen. Rudolf Steiner hatte diese Zusammenhänge bereits dezidiert ausgearbeitet, bekannt wurden diese Ideen allerdings erst, als der britische Wissenschaftler James Lovelock sie zusammen mit seiner Mitarbeiterin Lynn Margulis in den 1970er Jahren veröffentlichte. Diese Idee wurde von verschiedenen Forschern aufgegriffen, beispielsweise von dem britischen Ökologen Stephan Harding, einem der Mitbegründer des *Schumacher Colleges* in England, an welchem Konzepte wie die Gaia-Hypothese und die ökologische Spiritualität erforscht werden. Auch der Klimawissenschaftler Tim Lenton, Professor an der University of Exeter, befasst sich mit der Selbstregulation von Planeten und der Möglichkeit des sogenannten ‹planetary tipping points› (zu Deutsch: des planetarischen Wendepunkts), bei dem das Erdsystem in einen neuen Zustand übergehen könnte. In seinen Arbeiten hat Lenton die Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Komponenten des Erdsystems erforscht und betont, dass das System der Erde eine bemerkenswerte Fähigkeit zur Selbstregulierung aufweist. Er verweist darauf, dass die Interaktionen zwischen der Atmosphäre, den Ozeanen, den Ökosystemen und den in ihnen lebenden Organismen zu einem stabilen Gleichgewicht führen können, das für das Leben auf unserem Planeten von entscheidender Bedeutung ist. Allerdings sollte nicht geglaubt werden, dass diese Forscher die Erde als bewusstes und intentionales Lebewesen betrachten. Wie bereits von mir ausgeführt: der Mensch ist jenes Weltorgan, das ein Wachbewusstsein und die Fähigkeit des reflektierenden Denkens und des Analysierens der Weltprozesse erlangt hat. Er ist das Denkorgan der Erdenentwicklung. Auch Paul Raethjen, der seinerzeit am *Geophysikalischen Institut* der Universität Hamburg wirkte, schrieb in seinem Werk über die ‹Dynamik der Zyklonen› (Leipzig, 1953) schon darüber, dass die Atmosphäre sich wie ein lebendes Wesen verhalte und dass die Zyklone einen für ihre Existenz wesentlichen Stoffwechsel betreiben, indem sie fortwährend neue Luftmassen durch Verwirbelung aufnehmen und andere Luftmassen durch Entwirbelung ausscheiden. Auch

¹²² Johann Wolfgang von Goethe in: Goethes Naturwissenschaftliche Schriften. Herausgegeben von Rudolf Steiner. Vierter Band. Stuttgart / Berlin / Leipzig, 1921. Sprüche in Prosa. S. 423.

zeigen sowohl die Zyklonen (Tiefdruckgebiete) als auch die Erde als Ganzheit eine typische Lebensgeschichte, mit charakteristischen Entstehungs-, Entwicklungs- und Alterungsphasen.

Diese Phasen sind grundlegend rhythmischer Natur. Heute wissen wir einiges zu den Wechselwirkungen des Mondumlaufs und irdischen Rhythmen. Die Gezeiten sind dabei nur das prominenteste Beispiel. Diese werden durch die Gravitationskräfte von Sonne und Mond gesteuert. Die Anziehungskraft des Mondes erzeugt eine Gezeitenwelle, die die Ozeane beeinflusst. Dies hat Auswirkungen auf das Verhalten vieler Meereslebewesen, einschließlich bestimmter Arten von Fischen und Krustentieren. Manche Fische, Krabben und Korallen synchronisieren ihre Fortpflanzungsaktivitäten mit den Mondphasen. Dies geschieht oft durch Veränderungen im Hormonspiegel oder das Freisetzen von Eiern und Spermien. Solcherlei «circalunare» (sich am Monde orientierende) biologische Rhythmen finden sich überall in der Natur. Einige Organismen wie Algen, polypartige Tiere, Nacktschnecken, Meeresasseln und Seescheiden zeigen Aktivitätsmuster, die sich mit dem Mondzyklus ändern. Der Palolowurm (*Eunice viridis*) sät beispielsweise ebenso nach dem Mond, wie biodynamische Gärtner. Er ist ein mariner Ringelwurm, der in einigen Küstenregionen des Pazifischen Ozeans vorkommt. Sein Fortpflanzungszyklus ist mit dem 28-tägigen Mondzyklus synchronisiert.¹²³ Derartige Rhythmen treten auch bei Pflanzen auf, zum Beispiel bei einigen Nachtschattengewächsen, Gänseblümchen, der Ringelblume oder der Mondviole. Es wird angenommen, dass bestimmte Pflanzen, insbesondere solche mit photoperiodischer Blüte, durch die Intensität und die Dauer des Mondlichts in ihrem Wachstum und ihrer allgemeinen Entwicklung beeinflusst werden. Ferner konnte nachgewiesen werden, dass der Durchmesser von Baumstämmen, die unter offenen und kontrollierten Bedingungen wachsen, rhythmischen Schwankungen unterliegt, die unabhängig von tagesperiodischen Faktoren wie Licht, Temperatur und Feuchtigkeit sind. Diese Schwankungen zeigen Korrelationen mit dem Zeitpunkt und der Stärke der Gezeiten und deuten darauf hin, dass der Mond den Wasserfluss zwischen verschiedenen Teilen der Bäume beeinflusst.¹²⁴ Außerdem existieren Studien, die darauf hindeuten, dass der Schlaf bei Menschen und Tieren in Verbindung mit den Mondphasen steht. Fragt man nach dem Vater der Rhythmusforschung, wird oft der deutsche Arzt, Hirnforscher und Entomologe Auguste Forel genannt, der lebenslange und umfassende Studien zu den Rhythmen des Lebens der Ameisen durchführte und seine Erkenntnisse in verschiedenen Werken veröffentlichte. Er erkannte den Zusammenhang zwischen den täglichen Rhythmen von Pflanzen und Tieren und den Umweltbedingungen, wie z. B. dem Wechsel von Tag und Nacht. Doch weit vor ihm hat Rudolf Steiner bereits auf das Rhythmische System im Menschen und die Zusammenhänge zwischen kosmischen und irdischen Rhythmen hingewiesen.¹²⁵ Wir sehen also, dass irdisches Leben und kosmische Impulse mittels des Wassers miteinander korrespondieren.¹²⁶

Es bleibt unterdessen eine wesentliche Frage von der Naturwissenschaft bislang ganz und gar unangetastet: Was ist dieses sich selbst organisierende Prinzip? Weitere Fragen würden sich anschließen lassen, etwa jene, wie es möglich ist, dass aus Leben heraus Bewusstsein zu entstehen scheint und wie es möglich ist, dass sich Lebensformen ausbilden, die inneres Erleben in Form von Gefühlen und Gedanken ausbilden. Von einem bloß physischen Stoff unterscheidet sich ein Lebewesen dahingehend, dass es sozusagen eine Innen- und eine Außenseite besitzt. Während anorganische Stoffe ausschließlich in Abhängigkeit von irdisch-umweltbedingt auftretenden Einflüssen Veränderungen erleiden, eignet jedem Lebewesen zudem ein eigenständiger, scheinbar *von innen her* bestimmter *Gestaltungstrieb*. Jedem Lebewesen wohnt sein Umbildungsgesetz «inne». Die *Anordnung* der irdischen Substanzen zu

¹²³ Vgl. Rev. Mr. Gill: On the Palolo. In: Edinburgh New Philosophical Journal. Vol 57 (1854). S. 144 ff.

¹²⁴ Vgl. Ernst Zürcher et al.: Tree stem diameters fluctuate with tide. In: Nature. Vol. 392 (1998). S. 665–666.

¹²⁵ Vgl. Gunter Hildebrandt: Chronologisch orientierte Therapie. In: Der Merkurstab. Vol. 4 (1991). S. 259–277.

¹²⁶ Das Wort «Rhythmus» stammt aus dem Altgriechischen und leitet sich von der Verbalform «rheo» (fließen, strömen) ab und hat damit einen direkten Bezug zum Wesen des Wassers. Das Substantiv «rhythmos» wurde ursprünglich verwendet, um den Fluss oder das Strömen von Wasser zu beschreiben

einem lebendigen Organismus ist eine dynamisch-hochkomplexe.¹²⁷ Für die Betrachtung des Zustandekommens der prozessualen Gesamtgestalt eines Lebewesens muss eine *zeitliche* Perspektive eingenommen werden, da die Gesamtheit des innerhalb der Zeit verlaufenden Gestaltaus- und Gestaltbildungsprozesses ins Auge zu fassen ist, um das Lebewesen in seiner allmählichen Formabfolge gewahren zu können. Weiters zeichnet sich Leben durch das Auftreten einer ganz bestimmten Grundsubstanz aus – des *lebendigen Eiweißes*. Dieses unterscheidet sich dadurch von totem Protein, dass es sogleich zerfällt, wenn es vom Leben verlassen wird. Totes Eiweiß, wie etwa solches eines unbefruchteten Hühnereies, kann nicht für längere Zeit in dem Zustand erhalten werden, in man es vorfindet.

«Das ist überhaupt eine Eigenart der lebendigen Substanz, daß in dem Augenblick, wo das Leben von ihr gewichen ist, sie ihre Teile nicht mehr zusammenhalten kann. Leben in der Substanz heißt: Widerstand gegen den Zerfall.»¹²⁸

Wie ich bereits in dieser Schrift erwähnte, ergibt die bloße Phänomenologie, dass wir auf der Erde stets nur feststellen können, dass Leben aus vorhandenem Leben heraus entsteht. Tote, anorganische Stoffe werden in der Regel vom Leben ausgeschieden. Es ist demzufolge nicht zulässig, zu postulieren, dass Leben einst aus toten Stoffen, aus anorganischen Stoffen heraus aufgebaut wurde bzw. irgendwie entstanden ist. Es ist hingegen sinnvoll und vernünftig, die Annahme auszusprechen, dass die Erde ein belebtes Wesen ist und aus einem ebenfalls Leben erzeugenden Universum hervorgegangen ist, da wir im Weltenall dieselben Prozesse und wechselwirkenden Zustände statuieren können, die wir auch auf der Erde als solche des Lebens vorfinden, eingedenk einiger in Bezug auf unsere irdischen Definitionsversuche zu modifizierender Feinheiten. Und so äußerte Rudolf Steiner seinerzeit:

*«Das Leben kommt aus dem Weltenraum, den der Äther¹²⁹ ausfüllt. Es ist ein Unsinn, daß die toten Stoffe sich zusammenmischen und leben könnten, was man *Urzeugung* nennt. Nein, gerade die toten Stoffe rühren her vom Lebendigen, sind abgesondert vom Lebendigen. Wie unsere Knochen abgesondert sind – im Mutterleibe haben wir sie zuerst noch nicht –, so ist alles, wie der Knochenbau usw., aus dem Lebendigen heraus gebildet. Das Lebendige ist zuerst, und nachher kommt erst das Tote.»¹³⁰*

Wir vernehmen hier einen bis auf die Wurzel konsequenten Monismus. Das Weltenall ist eins in all seinen Emanationen, ist ein lebendiges Wesen. Leben entspringt Steiner gemäß dem Geistigen und die Lebensformen bildeten sich erst nach und nach aus, seien es Galaxien, Planeten oder die Lebewesen in ihren Leibern auf der Erde, die irdischen Lebensformen. Eine Lebensform ist nach diesen Gedanken nicht mit dem Leben, welches diese Form durchsetzt gleichzusetzen, denn wie wir in unserer erkenntnistheoretischen Gedankenführung ausführten, ist das Wesen des Lebens fortwährende Erneuerung – eine (ewige?) Wiederkehr – aus sich selbst heraus.

¹²⁷ In der heutigen Biologie ist die Auffassung vorherrschend, dass die Gestaltbildung eines Organismus durch das *genetische Material* desselben – analog zur anorganischen Welt – verursacht werde. So gelten die strukturierte DNA und die strukturierende RNA als genetische Grundlagen, welche die Formausbildung eines Wesens bestimmen. Trotz dieser Einblicke gelingt es jedoch bis heute nicht, aus der bloßen Kenntnis des biochemischen Materials die Form eines entstehenden Organismus oder eines Organs abzuleiten oder den *Formwandelprozess* zu erklären. Zwar lassen sich mit genetischem Material gewisse Operationen ausführen, wodurch gezielte Veränderungen innerhalb der Gestaltbildung hervorgerufen werden können, doch *wie* eine Gestalt als Ganzes zustande kommt und weshalb sie sich wandelt, ist unbekannt.

¹²⁸ Rudolf Steiner: Der Ursprung des Leides. Vortrag vom 8. November 1906. In: GA 55. Die Erkenntnis des Übersinnlichen in unserer Zeit und deren Bedeutung für das heutige Leben. Dornach, ²1983. S. 77.

¹²⁹ Anmerkung O. H.: Nicht mit dem von der damaligen Physik postulierten Äther gleichzusetzen.

¹³⁰ Rudolf Steiner: Vortrag vom 17. Februar 1923. In: GA 349. Vom Leben des Menschen und der Erde. Über das Wesen des Christentums. Dornach, ²1980. S. 22 f.

«Die Anhänger des Mechanismus sind der Ansicht, daß es einmal gelingen könne, lebende Substanzen auf künstlichem Wege aus unorganischen Stoffen herzustellen. Sie sagen, vor noch nicht vielen Jahren wurde behauptet, daß es im Organismus Substanzen gebe, die nicht auf künstlichem Wege, sondern nur durch die Wirkung der Lebenskraft entstehen können. Gegenwärtig ist man bereits imstande, einige dieser Substanzen künstlich im Laboratorium zu erzeugen. Ebenso könne es dereinst möglich sein, aus Kohlensäure, Ammoniak, Wasser und Salzen ein lebendiges Eiweiß herzustellen, welches die Grundsubstanz der einfachsten Organismen ist. Dann, meinen die Mechanisten, werde unbestreitbar erwiesen sein, daß Leben nichts weiter ist, als eine Kombination unorganischer Vorgänge, der Organismus nichts weiter als eine auf natürlichem Wege entstandene Maschine.

Vom Standpunkte der Goetheschen Weltanschauung ist darauf zu erwidern: die Mechanisten sprechen in einer Weise von Stoffen und Kräften, die durch keine Erfahrung gerechtfertigt ist. Und man hat sich an diese Weise zu sprechen so gewöhnt, daß es sehr schwer wird, diesen Begriffen gegenüber die reinen Aussprüche der Erfahrung geltend zu machen. Man betrachte aber doch einen Vorgang der Außenwelt unbefangen. Man nehme ein Quantum Wasser von einer bestimmten Temperatur. Wodurch weiß man etwas von diesem Wasser? Man sieht es an und bemerkt, daß es einen Raum einnimmt und zwischen bestimmten Grenzen eingeschlossen ist. Man steckt den Finger oder ein Thermometer hinein, und findet es mit einem bestimmten Grade von Wärme behaftet. Man drückt gegen seine Oberfläche und erfährt, daß es flüssig ist. Das sind Aussprüche, welche die Sinne über den Zustand des Wassers machen. Nun erhitze man das Wasser. Es wird sieden und zuletzt sich in Dampf verwandeln. Wieder kann man sich durch die Wahrnehmung der Sinne von den Beschaffenheiten des Körpers, des Dampfes, in den sich das Wasser verwandelt hat, Kenntnis verschaffen. Statt das Wasser zu erhitzen, kann man es dem elektrischen Strom unter gewissen Bedingungen aussetzen. Es verwandelt sich in zwei Körper, Wasserstoff und Sauerstoff. Auch über die Beschaffenheit dieser beiden Körper kann man sich durch die Aussagen der Sinne belehren. Man nimmt also in der Körperwelt Zustände wahr und beobachtet zugleich, daß diese Zustände unter gewissen Bedingungen in andere übergehen. Über die Zustände unterrichten die Sinne. Wenn man noch von etwas anderem als von Zuständen, die sich verwandeln, spricht, so beschränkt man sich nicht mehr auf den reinen Tatbestand, sondern man fügt zu demselben Begriffe hinzu. Sagt man, der Sauerstoff und der Wasserstoff, die sich durch den elektrischen Strom aus dem Wasser entwickelt haben, seien schon im Wasser enthalten gewesen, nur so innig miteinander verbunden, daß sie in ihrer Selbständigkeit nicht wahrzunehmen waren, so hat man zu der Wahrnehmung einen Begriff hinzugefügt, durch den man sich das Hervorgehen der beiden Körper aus dem einen erklärt. Und wenn man weitergeht und behauptet, Sauerstoff und Wasserstoff seien Stoffe, was man schon durch die Namen tut, die man ihnen beilegt, so hat man ebenfalls zu dem Wahrgenommenen einen Begriff hinzugefügt. Denn tatsächlich ist in dem Räume, der vom Sauerstoff eingenommen wird, nur eine Summe von Zuständen wahrzunehmen. Zu diesen Zuständen denkt man den Stoff hinzu, an dem sie haften sollen. Was man von dem Sauerstoff und dem Wasserstoff in dem Wasser schon vorhanden denkt, das Stoffliche, ist ein Gedachtes, das zu dem Wahrnehmungsinhalt hinzugefügt ist. Wenn man Wasserstoff und Sauerstoff durch einen chemischen Prozeß zu Wasser vereinigt, so kann man beobachten, daß eine Summe von Zuständen in eine andere übergeht. Wenn man sagt: es haben sich zwei einfache Stoffe zu einem zusammengesetzten vereinigt, so hat man eine begriffliche Auslegung des Beobachtungsinhaltes versucht. Die Vorstellung «Stoff» erhält ihren Inhalt nicht aus der Wahrnehmung, sondern aus dem Denken. Ein ähnliches wie vom «Stoffe» gilt von der «Kraft». Man sieht einen Stein zur Erde fallen. Was ist der Inhalt der Wahrnehmung? Eine

Summe von Sinneseindrücken, Zuständen, die an aufeinanderfolgenden Orten auftreten. Man sucht sich diese Veränderung in der Sinneswelt zu erklären, und sagt: die Erde ziehe den Stein an. Sie habe eine <Kraft>, durch die sie ihn zu sich hinzieht. Wieder hat unser Geist eine Vorstellung zu dem Tatbestande hinzugefügt und derselben einen Inhalt gegeben, der nicht aus der Wahrnehmung stammt. Nicht Stoffe und Kräfte nimmt man wahr, sondern Zustände und deren Übergänge in einander. Man erklärt sich diese Zustandsänderungen durch Hinzufügung von Begriffen zu den Wahrnehmungen.

Man nehme einmal an, es gebe ein Wesen, das Sauerstoff und Wasserstoff wahrnehmen könnte, nicht aber Wasser. Wenn wir vor den Augen eines solchen Wesens den Sauerstoff und Wasserstoff zu Wasser vereinigen, so verschwänden vor ihm die Zustände, die es an den beiden Stoffen wahrgenommen hat, in nichts. Wenn wir ihm nun die Zustände auch beschrieben, die wir am Wasser wahrnehmen: es könnte sich von ihnen keine Vorstellung machen. Das beweist, daß in den Wahrnehmungsinhalten des Sauerstoffs und des Wasserstoffs nichts liegt, aus dem der Wahrnehmungsinhalt Wasser abzuleiten ist. Ein Ding besteht aus zwei oder mehreren anderen, heißt: es haben sich zwei oder mehrere Wahrnehmungsinhalte in einen zusammenhängenden, aber den ersteren gegenüber durchaus neuen, verwandelt.

Was wäre also erreicht, wenn es gelänge, Kohlensäure, Ammoniak, Wasser und Salze künstlich zu einer lebenden Eiweißsubstanz im Laboratorium zu vereinigen? Man wüßte, daß die Wahrnehmungsinhalte der vielerlei Stoffe sich zu einem Wahrnehmungsinhalt vereinigen können. Aber dieser Wahrnehmungsinhalt ist aus jenen durchaus nicht abzuleiten. Der Zustand des lebenden Eiweißes kann nur an diesem selbst beobachtet, nicht aus den Zuständen der Kohlensäure, des Ammoniaks, des Wassers und der Salze herausentwickelt werden. Im Organismus hat man etwas von den unorganischen Bestandteilen, aus denen er aufgebaut werden kann, völlig verschiedenes vor sich. Die sinnlichen Wahrnehmungsinhalte verwandeln sich bei der Entstehung des Lebewesens in sinnlich-übersinnliche. Und wer nicht die Fähigkeit hat, sich sinnlich-übersinnliche Vorstellungen zu machen, der kann von dem Wesen eines Organismus ebenso wenig etwas wissen, wie jemand vom Wasser etwas erfahren könnte, wenn ihm die sinnliche Wahrnehmung desselben unzugänglich wäre.»¹³¹

Für Rudolf Steiner war evident, dass man, um eine möglichst vollständige Beschreibung der Welt und ihrer Lebewesen zu ermöglichen, neue Begriffe finden müssen, um diese komplexen Beziehungen, die zwischen den Entitäten walten, zu erfassen. Es reicht nicht aus, einfach davon zu sprechen, dass alle Wesen einen mineralischen Leib haben, dass sie aus diesen und jenen Stoffen zusammengesetzt sind. Solche Schilderungen erfassen stets nur die mineralischen Bestandteile der Wesen. Das heißt, dass wir zwar die mineralische Welt aus ihren Bestandteilen heraus beschreiben und charakterisieren können. Wir wissen dann aber noch nichts über ihr wahres Zustandekommensein. Sobald wir das Reich des Lebendigen betreten, sind wir genötigt, neue Begriffe zur Beschreibung zu finden. In dieser Hinsicht war Rudolf Steiner, wie einst Johann Wolfgang von Goethe, zuallererst Phänomenologe. Es liegt auf der Hand, dass einem Organismus ein inneres Ordnungs- und Gestaltungsprinzip eignet, ein Formaus- und Formumgestaltungsprinzip. Was auch immer dieses Prinzip letztlich ist (Geistwesen oder ein bloßer dynamischer Mechanismus höherer Art) und ausgelöst hat, spielt dabei zunächst noch keine Rolle. Fakt ist, dass jeder beobachten kann, dass sich Lebewesen – Pflanzen, Tiere und Menschen – von der anorganischen Welt erheblich unterscheiden. Fakt ist ebenso, dass organische Wesen die anorganische Welt mit organischem Material versorgen, welches sie abwerfen oder ausscheiden. Steiner ging es nun darum, dieses organisatorische Prinzip – im Denken – sichtbar zu machen. Der Leib eines Lebewesens ist nur als Ganzheit zu begreifen, von der Geburt bis zum Verfall. Er macht verschiedenartige Formzustände durch,

¹³¹ Rudolf Steiner: Goethes Weltanschauung. Dornach, 81990. S. 123 ff.

bildet sich ununterbrochen um. Kein Körper eines Lebewesens bleibt sein gesamtes Leben lang gleich. Die Stoffzusammensetzung und Formabfolgen schwanken erheblich und dennoch bleibt das Lebewesen für uns – haben wir es einmal in seiner Essenz erfasst – dasselbe. Wir erkennen Menschen, die wir seit Jahren oder Jahrzehnten nicht gesehen haben wieder, obwohl ihre körperlich-mineralische Zusammensetzung sich erheblich verändert hat. Dem Lebewesen wohnt ein es gestaltendes und zugleich sein Wesentliches erhaltendes Prinzip inne. Der Leib konnte somit für Rudolf Steiner nicht einfach nur ein eingliedriges Ding sein, sondern musste sich aus verschiedenen ineinanderwirkenden Entitäten zusammensetzen. Jenen «Leib», der dieses formbildende Prinzip ist, nannte Steiner Lebensleib, Bildekräfteleib oder Ätherleib.¹³²

Bei genauer Betrachtung ist dieser Lebens-, Äther- oder Bildekräfteleib eine sogenannte Denknöwendigkeit. Die Naturwissenschaft kann gar nicht zu einer gültigen Beschreibung der wirklichen Lebenszusammenhänge kommen, ohne diesen Begriff aufzustellen. Sie könnte ihn unbenommen in eine andere Benennung kleiden, doch der Begriff dahinter bliebe derselbe. Dieser Lebensleib ist allen Lebewesen gemeinsam. Mensch und Tier zeigen dem Betrachter indes noch zusätzliche Eigenschaften, die der Pflanzenwelt als solcher ermangeln. Wo eine Pflanze innerhalb ihres Lebens an ihren «Geburtsstandort» gebunden ist, da sie in ihm wurzelt, können Tiere (je nach Gattung) und Menschen sich weitaus freier in der Welt – innerhalb eines Lebens – bewegen. Die Pflanze bewegt sich nur über Generationen hinweg in der Welt fort, beispielsweise wenn Insekten, der Wind oder Menschen die Samen an neue Standorte tragen. Tiere und Menschen vermögen dies innerhalb eines Lebens zu tun. Ferner können Tiere ab einer bestimmten evolutionären Entwicklungsstufe Laute von sich geben und bilden ein mehr oder weniger intensives Empfindungs- und Geföhlleben aus. Auch einige Pflanzen haben bereits eine Art Empfindungsleben entwickelt, auf der Stufe der Tiere wird dieses aber deutlich differenzierter. Tiere und Menschen bilden ein *inneres Erleben*, ein *Gewahrwerden* aus, welches hier nicht näher und ausführlicher beschrieben werden soll. Auch für diese neu hinzutretende Eigenschaft (im Vergleich zur Pflanze) versuchte Rudolf Steiner wesensgemäße Begriffe zu finden. Für gewöhnlich nannte er diesen ein Lebewesen auszeichnenden «Leib», in welchem sich die Empfindungen und Geföhle erleben lassen: Astralleib oder Seelenleib. Wie schon das Leben verortet Steiner den eigentlichen Ursprung des seelischen Empfindens im Universum, nicht im toten Stoff, aus dem es erst auf magische Weise entspringen müsste. Solchem Aberglauben konnte Rudolf Steiner nichts abgewinnen. Dem Menschen nun können wir ansehen, dass er Eigenschaften entwickelte, die weit über jenen der Tierwelt stehen. Dazu habe ich weiter oben Ausführungen getätigt. Wo bis zum Menschen (diesen also inbegriffen) die Welt – gerade in ihren Lebensprozessen – aus aufeinander einwirkenden Beziehungen besteht, betritt mit dem Menschen ein Wesen die Welt, das diese Beziehungen erkennen kann und folglich in die Lage gerät, diese zu analysieren, zu manipulieren, sich von ihnen zu lösen oder sie zu erneuern. Am tiefsten in das Irdische eingeflochten ist folglich: die Beziehung.

Die Welt ist ein Beziehungswesen

Beziehungen lassen sich nicht durch reine Beobachtung erkennen. Nur unter Zuhilfenahme des Denkens, welches selbst ein Beziehungsgeflecht ist, lassen sich die Wechselwirkungen der Naturdinge und Wesen aufeinander erkennen und folglich erfahren. Für das Denken könnten wir unter anderem zwei hauptsächliche Ausprägungen statuieren: das Analysieren der die Welt konstituierenden Komponenten (Verstandesdenken) und das Synthetisieren derselben zu einem die Wechselwirkungen der Komponenten als einheitlichen Gesamtprozess begreifenden Ganzen (Vernunftdenken).

Das gegenwärtig meist angewandte und übliche Vorgehen, nicht allein innerhalb der zeitgenössischen Naturwissenschaft, ist das analytische Verstandesdenken. Es sondert die

¹³² Auch der Begriff «Ätherleib» spielt nicht auf den früher postulierten physikalischen Äther im Weltraum an.

Dinge voneinander, um sie als Einzelwesen zu beschreiben. Es ist, wenn wir die Terminologie einmal etwas radikaler gestalten, das Denken des Krieges, der Spaltung. Das ist nicht wertend gemeint, sondern deskriptiv. Diesem Denken haben wir wichtige Impulse und Erkenntnisse zu verdanken. Aber: ohne das komplementäre Vernunftprinzip hätte der Mensch aus den vom Verstandedenken erworbenen Erkenntnissen nichts neues, nichts schöpferisches gestalten können. Wenn wir Menschen bahnbrechende Erfindungen zeitigten, wenn wir aus dem Nichts heraus neue Konzepte entwickelten, war stets das Vernunftdenken das Fundament dafür. Wir können also nicht behaupten, dass es falsch sei, Bilanzen, Statistiken und Messungen aller Art vorzunehmen, um Gründe für den Klimawandel auszumachen. Aber, wenn wir allein auf die Ergebnisse solcher Messungen schauen, ohne das Beziehungsgeflecht zu berücksichtigen, in welches all die von uns gemessenen Dinge eingewoben sind, werden wir keine gültigen und wirklichkeitsgemäßen Schlüsse ziehen können. Es hilft nicht, die Natur in Stücke zu hacken, da die Natur nur als Ganzes funktioniert. Die Stücke sind auf diversen, in gewisser Weise totalen Ebenen jeweils ein kleiner Kosmos für sich. Doch nur als Welt sind sie wirklich ganz. Nehmen wir einen Apfel vom Baum. Diesen Apfel können wir chemisch analysieren. Dazu müssen wir ihn seiner geschützten Hülle entledigen, müssen einzelne Komponenten seiner Ganzheit extrahieren, um diese zu untersuchen. Was wir dann nicht mehr haben, ist der Apfel als Ganzheit. Wenn wir ihn vollkommen zerlegt haben, können wir ihn nicht mehr verspeisen oder reparieren. Auch hält er sich dann nicht mehr frisch. Er ist bereits zerfallen. Doch selbst dann, wenn wir den Apfel scheinbar unverwundet einlagern, wird er früher oder später zerfallen. Sobald wir ihn vom Baume pflücken, koppeln wir ihn vom lebendigen Ganzen, seinem Erscheinungsgrund ab. Doch das Wesen Apfelbaum würde den Apfel sowieso zu einem bestimmten Zeitpunkt abwerfen, weil es selbst wiederum in einen größeren Prozess eingebunden ist: in den Jahreslauf und die sich in diesem verändernden Bodenverhältnisse sowie die makrokosmisch sich wandelnden Wetterverhältnisse. Auch diese Komponenten finden nicht unabhängig voneinander statt, sondern sind in ein Gesamtweben eingesponnen. Es ist ein Leichtes, diese Prozesse immer wieder in ihrem umfänglichen Beziehungsweben, ihrem Eingebundensein in einen höheren oder größeren Prozess zu gewahren.

Mein Ansinnen hier war es, einen kleinen Auszug aus einem komplexeren Geschehen, welches die gesamte Flora und Fauna betrifft – kurz: die gesamte Umwelt und Lebenswelt, zu zeichnen, in der Hoffnung, dass die Leser dies nachvollziehen und sich vorstellen können. Denn was wir heute benötigen ist ein Vorstellen-Können, ein Imaginieren-Lernen dessen, was als Lebenswelt sich vor und um uns herum vollzieht. Ein solches Bilderschaffen oder die Bilder-sich-aussprechen-Lassen ist keine Einbildung im üblichen Gebrauch des Wortes. Es mag eine Art Einbildung sein, aber dann im wörtlichen Sinne: als ein Hineinbilden dessen, was im Äußeren beobachtbar webt und west in das Innere; unser Denken. Man könnte die Art dieses Denken-Übens prozessual-synthetisierendes Denken nennen, oder: Imagination. Es ist ein Denken, das geübt werden kann und geübt werden sollte und das sich im Fortschreiten immer mehr <verselbständigt>, da die Lebenswelt selbst es ist, die sich bald darin ausspricht. Diese Art des Denkens ist ein höheres Vernunftprinzip, während ihre derzeit vorherrschende Kehrseite im allgegenwärtigen computergestützten Modellieren zu suchen ist. Diese Form des <Imaginierens> ist eine Abschwächung des wirklichen Imaginierens, da Modellierungen, die von den Computern erstellt werden, nur vom Menschen ausgehend möglich sind. Der Mensch speist Daten ein und programmiert Algorithmen, die Maschine verrichtet daraufhin stumpf ihre Arbeit. Doch besteht, wie wir sahen, die Lebenswelt aus derart vielen Datenpunkten, die sehr umfassend miteinander interagieren, dass es aussichtslos erscheint, alle Daten in all ihren Variationen zu berücksichtigen. Daher sind Modelle in den meisten Fällen: ungenau oder gar komplett falsch. Ihr Nutzen ist ein vergleichsweise geringer. Denn auch die modellierten Daten müssen wieder vom Menschen analysiert und vernünftig zusammengeschaut werden. –

Ganze Landstriche, die von diversen Tierarten als Jagd-, Wohn-, Wander- oder Rastplätze genutzt wurden, sind von heute auf morgen verschwunden. Von Veränderungen, die durch

Gentechnik, chemische Düngung in der Landwirtschaft und anderen Eingriffen hervorgerufen werden, gar nicht zu sprechen. Territorien der Tierwelt, die in den kollektiven Gedächtnissen und Instinkten jeweiliger Gattungen und Populationen (bzw. den Tiergruppenseelen) fest verankert sind, werden von uns Menschen vernichtet oder zumindest stark verändert. Diese unmittelbare menschliche Einflussnahme ist als ungleich dramatischer einzuschätzen als die Rückkopplungseffekte des CO₂-Anteils auf die Temperatur. Das in die Tat umgesetzte menschliche Verstandesdenken ist es, welches diese Wirkungen hervorruft. Es ist ein Denken, das nicht die vielgestaltigen reziproken Vorgänge im Blick hat und kaum die Auswirkungen bedenkt, die jeder Eingriff mit sich bringt. Zwar modellieren Wissenschaftler mit Hilfe technologischer Mittel und Algorithmen so gut sie können, welche Folgen ein Eingriff auf gewisse Bereiche des Lebens zeitigen *könnte*, doch können diese nicht ansatzweise erfassen, welche Folgen im Ganzen des Systems Natur ein konkreter Eingriff mit sich bringen wird.

Wir sollten darauf hinarbeiten, unseren Kindern die Fähigkeit der Imagination, des höheren Vernunftdenkens zu eröffnen. Wir benötigen Imaginationen statt Modellen. Das Modellieren muss als die materialistisch-reduktionistische Kehrseite des von Rudolf Steiner umfassend ausgearbeiteten und beschriebenen geistigen Gedankenbildeprozesses, der Imagination, verstanden werden. Eigentlich sollten wir heute in Teilen bereits so weit fortgeschritten sein, dass wir die Gabe, die Johann Wolfgang von Goethe urbildlich für die wirklichkeitsgemäße Erfassung der Vorgänge innerhalb der Pflanzenwelt vorlebte: die Erfassung und Beschreibung der Urpflanze; genutzt und weiterentwickelt haben, um komplexe Beziehungsgewebe der ineinanderverflochtenen Naturprozesse beschreiben bzw. bildhaft nachzeichnen (lebendig modellieren) zu können. Es gibt solche Schilderungen, nur wurde es bislang größtenteils versäumt, diese weit in das gesellschaftliche Bewusstsein hineinzutragen.

Ein Sich-Einleben – oder: Sich-Versenken – in eine Landschaft, in die komplexen Beziehungen, die eine Lebenswelt unterhält, kann eines rasch zu Bewusstsein bringen: die *Schönheit* dessen, was naturgewaltig west und webt. Wenn wir heute in Zusammenhang mit der Natur bzw. des Klimas nur von Kriegsrhetorik lesen und hören, bleibt nicht viel Raum, um auf das *Schöne, Wahre* und *Edle* den Blick zu richten – als wäre die Welt vermaledet.

Die Sorgen, welche uns die Jugend entgegenträgt, könnten symbolischer kaum sein – und das in vielerlei Hinsicht. Die Symbolkraft eines an der Straße klebenden Menschen muss in ihrer ganzen bizarren Intensität einmal auf uns wirken dürfen – ohne, dass wir Sympathie oder Antipathie in uns aufkeimen lassen. Da klebt ein Impuls fest, hält sich fest an der Welt, will die Welt halten, sie retten, sie schützen und klammert sich doch nur flehend an ihre verhärtete Oberfläche. Da klebt ein eigentlicher Hoffnungsträger als Sklave seiner noch keimhaften und deshalb unkonkreten Ideale am Boden und kann seinen Impuls nicht in fruchtbares Handeln umsetzen, bleibt vorerst gefesselt und verdammt zum Nichts-Tun. Das beklemmende Gefühl eigener Ohnmacht und einer unbewusst empfundenen Nutzlosigkeit spricht sich darin aus. Die Sorgen der Menschen, vorzugsweise der Jugend, basieren auf vorgeburtlichen Geist-Impulsen. Die Menschen suchen danach, jene Ideen und Anregungen im Spiegel der Welt ins Bewusstsein zu heben, die als oft nur dunkel empfundene Keime in ihnen ruhen. Was im Wollen ganz unbewusst und im beklemmenden Fühlen nur halb bewusst in den Menschen sich regt, muss ins vollbewusste Denken emporgehoben werden. Dazu braucht es aber die Hilfe jener, die diesen Weg bereits ein Stück weit gegangen sind. Gelingt es uns nicht, die Menschen zur Besinnung und Bewusstwerdung der eigenen Stärke zu führen, wird die Last des Unerkannt-Impulsartigen unerträglich und artet in Wut und Zerstörung aus. Statt der erwarteten Hoffnungsstimmung finden wir dann Furcht, Enge und Hoffnungslosigkeit. Es ist die Angst, die umgeht, das verletzlich-starre Enge-Erleben des Angra Mainyu.

Diese Beklemmung ist eine, die ihren richtigen Kern hat, der nur in sein Gegenteil verkehrt sich zeigt. Das Ende der Welt steht bevor. Ja: Nur nicht das Ende der Welt in ihrer physischen Erscheinungsform, sondern das der gegenwärtigen Welt-Anschauung und Welt-Behandlung. Wir gehen gerade unbewusst über die berühmte Schwelle, betreten den Weg einer Initiation,

für den wir offensichtlich kaum gewappnet zu sein scheinen. Doch wie oft waren die späteren Helden der Sagen und Geschichten noch nicht gewappnet für das, was auf sie zukommen sollte in ihren initiatorischen Abenteuern? Wie oft haben sie sich erst als reif erwiesen, wenn es schon zu spät zu sein schien? Der Ausgang der Geschichte ist für uns noch immer offen. Die Corona- wie auch die Klimakrise sind eine Art von Widersacherkräften orchestriertes, zumindest aber beeinflusstes Zeremoniell der bereits stattfindenden Gedankenrevolution. Wir können <initiiert> werden in eine systemische oder besser: anthroposophische Sicht der Dinge, *eine geistige Erfassung der Weltvorgänge*. Dass solche Prüfungen von widerstrebenden, sich an das Alte und Erstarrte klammernden Impulsen durchtränkt sind, die als übermächtig und omnipräsent sich vermarkten, sollte uns nicht zur Furcht, sondern zum Mute gereichen. Das Leben keimt im Stillen und offenbart seine Schönheit nur jenen, die ein Organ für sie entwickelt haben. Die in der Natur waltenden Lebens- und Todesprozesse sind in Wirklichkeit Phasen eines einzigen Geschehens. Wir erleben das Sterben des Kollektivismus, welches mit einem sukzessiven Umstülpen, einem Transformieren desselben hin zu einem ethischen Individualismus einhergeht (welcher sich zu fortgeschrittener – noch weit entfernter – Stunde abermals in einen neuerlichen, dann zeitgemäßen Kollektivismus verwandeln wird).

Der Grund für den Klimawandel ist der Mensch – denn *der denkende Mensch, als Ganzheit von Körper, Seele und Geist, ist das höchste Organ der Welt*. Weltgeschehen ist somit auch Klimawandelgeschehen. Aber: der Klimawandel ist deshalb gerade nicht *die Ursache* von Bodenerosion, Biodiversitätsverlust, Wirbelstürmen oder Hochwasser, wie man das heute jeden Tag medial vernehmen kann. Diese Logik ist jene, die im Sterben begriffen ist. Das Individuelle, das Besondere steht in Wechselwirkung mit dem Kollektiven, dem Gesamten. Das individuelle ist – in Anlehnung an Goethe – das Ganze, das Kollektive, das Allgemeine, nur unter verschiedenen Bedingungen erscheinend. Da das Individuelle aber nur in der Vielheit auftritt, kann es nie *die eine Ursache* oder *den einen Klimawandel* geben. Es gibt nicht die eine Ursache für etwas, sondern es ist stets ein reziprokes Aufeinanderwirken und Ineinanderfallen verschiedener Beziehungsebenen, welche sich organismisch zueinander *verhalten*. Man könnte das kabbalistisch – oder aristotelisch-kategorisch – betrachten und sich vergegenwärtigen, dass im Sephiroth, dem Lebensbaum der Kabbala, der Krone gegenüber (hebräisch: Kether – *das reine göttliche All-Ein-Sein*), die der aristotelischen Kategorie der *Substanz* entspricht, die Kategorie der Beziehung (hebräisch: Malchuth oder Schechina – *die Einwohnung oder Wohnstätte der Gottheit*) steht. Diese ist am tiefsten in das Irdische eingeflochten, ja sie ist das Merkmal alles Irdischen und ist in diesem Sinne das eigentlich Irdische. Hier ist alles miteinander in Beziehung begriffen, nichts voneinander abgesondert: *Die Einheit des Erscheinenden lebt sich in der Vielheit seiner Erscheinungsformen aus*.

Wir kommen in Zukunft nicht ohne den Begriff der Beziehung aus und folglich nicht ohne den der *Beziehungspflege*. Beziehungspflege aber ist, dass weiß jeder Mensch, schwierig. Sie erfordert andauerndes Umdenken, Kompromisse-Knüpfen und Verzeihen-Üben. Sie erfordert ein erhöhtes Maß an Kooperationsbereitschaft und eine Mentalität des Lebenlassen-Könnens. Denn eine Beziehung, die auf Konkurrenz oder Vereinnahmung aufbauen will, wird entweder kaputt gehen oder, im extremen Fall, sich in ihr negatives Zerrbild verwandeln: in eine Beziehung, die darauf aus ist, das Ich des anderen auszurotten.

Das Gesagte ist eine von vielen möglichen Kurzfassungen dessen, was zu lernen wir heute berufen sind: *einander zu lieben*. Lieben nicht im abstrakten oder kitschigen Sinne, sondern Lieben als Schaffung und Erhaltung unserer aller Lebensgrundlage. Wahre Liebe ist nur denkbar, wenn wir einander offen begegnen und in eine Beziehung miteinander treten, in der wir zulassen, dass der andere um jeden Preis der sein darf, der er sein möchte, solange er dabei uns und anderen mit uns in Beziehung stehenden Wesen nicht schadet. Dass dazu völlig neue Formen des Denkens und Tolerierens entwickelt werden müssen, leuchtet wohl ein. Die neue Form des Zueinander-Findens wird uns vor unbequeme Fragen stellen. Für mich beginnt es dabei, mich zu fragen, ob ich diesen Baum wirklich fällen muss, um im Winter ein warmes

Heim zu haben oder ob es reicht einige Äste abzusägen, für andere mag es bei der Frage beginnen, ob es richtig ist, dieses Tier zu töten, um es zu verspeisen oder seine Haut als Leder zu nutzen. Unendlich viele Fragen können sich anschließen, aus jeweils ganz individueller Sicht heraus geboren. Und diese Fragen werden unterschiedlich beantwortet werden (dürfen und müssen). Verständnis für sich widersprechende Antworten zu entwickeln, ohne sich selbst über einen anderen moralisch zu erheben, wird ein tieferes In-die-Natur- und In-den-Geist-Schauen ermöglichen, ein tieferes Erfassen dessen, was geschieht, wenn wir dieses oder jenes tun. Kurzum: Es wird uns Karma-Erkenntnis ermöglichen. Beziehungsarbeit erfordert ein hohes Maß an Mut. Und es erfordert von uns die Bereitschaft, unsere Ideale stets der Prüfung mit der Wirklichkeit auszusetzen und anzuerkennen, dass die höchsten und edelsten Ideale eben im wahrsten Sinne des Wortes Ideale sind: zu schauende geistige Wesenheiten und Ebenen, die wir in unserer irdischen Welt nie vollends verwirklichen werden können, aber denen uns verehrend zu nähern wir berufen sind. Berücksichtigen wir das prüfend an uns selbst, stehen die Chancen gut, dass wir unsere edlen Ideale nicht zu blinder und wahnhafter Ideologie verkommen lassen. Das Schöne bewundern und das Wahre behüten zu lernen, wird uns dann ermöglicht.

«Man kann sagen, die Menschen gestalten während der Zeit vom Tode bis zu einer neuen Geburt die Erde so um, daß deren Verhältnisse zu dem passen, was sich in ihnen selbst entwickelt hat. Wenn wir einen Erdenfleck betrachten in einem bestimmten Zeitpunkt und dann nach langer Zeit wieder in einem völlig veränderten Zustande, so sind die Kräfte, welche diese Veränderung herbeigeführt haben, bei den toten Menschen. In solcher Art stehen diese auch zwischen dem Tode und einer neuen Geburt mit der Erde in Verbindung. Das übersinnliche Bewußtsein sieht in allem physischen Dasein die Offenbarung eines verborgenen Geistigen. Für die physische Beobachtung wirkt auf die Umgestaltung der Erde das Licht der Sonne, die Wandelungen des Klimas usw. Für die übersinnliche Beobachtung waltet in dem Lichtstrahl, der von der Sonne auf die Pflanze fällt, die Kraft der toten Menschen. Dieser Beobachtung kommt zum Bewußtsein, wie Menschenseelen die Pflanzen umschweben, wie sie den Erdboden wandeln und ähnliches. Nicht bloß sich selbst, nicht allein der Vorbereitung zu seinem eigenen neuen Erdendasein ist der Mensch nach dem Tode zugewandt Nein, er ist da berufen, an der äußeren Welt geistig zu schaffen, wie er im Leben zwischen Geburt und Tod physisch zu schaffen berufen ist.»¹³³

«Der Mensch ist indirekt immer beteiligt am Töten von Lebewesen, daran, sie zu zerstören. Indem er atmet, tötet er. Kein Lebewesen könnte existieren auf der Erde, wenn nur Menschen darauf lebten, die fortwährend Kohlensäure ausatmen. Der kohlendioxidhaltige Atem, den der Mensch ausatmet, verpestet die Atmosphäre. Er ist verderben-, todbringend für alles Lebendige. Die Pflanze atmet Sauerstoff aus, und die Pflanzen geben dadurch die Möglichkeit, daß lebende Wesen existieren können. [...] Durch Rhythmisierung des Atmungsprozesses und durch die innere Seelenarbeit wird der Atem reiner; was der Mensch ausatmet, enthält dann weniger Kohlensäure. Die Atmosphäre um ihn wird dann weniger schnell verbraucht, und er entzieht den andern Lebewesen nicht so viel von dem Lebensstoff, dem Sauerstoff.»¹³⁴

Oliver Heinl, Pfingsten 2023.

¹³³ Rudolf Steiner: Die Geheimwissenschaft im Umriss (GA 13). Dornach, ³⁰1989. S. 120.

¹³⁴ Rudolf Steiner: Esoterische Stunde vom 6. Mai 1906. In: GA 266a. Aus den Inhalten der esoterischen Stunden. Gedächtnisaufzeichnungen von Teilnehmern. Dornach, 1995. S. 144 ff.