

PLANETAR DENKEN

Ein Einstieg

Frederic Hanusch, Claus Leggewie, Erik Meyer

[transcript] X T E X T E

Frederic Hanusch, Claus Leggewie, Erik Meyer
Planetary thinking

X-Texte zu Kultur und Gesellschaft

Das vermeintliche »Ende der Geschichte« hat sich längst vielmehr als ein Ende der Ge-wissheiten entpuppt. Mehr denn je stellt sich nicht nur die Frage nach der jeweiligen »Generation X«. Jenseits solcher populären Figuren ist auch die Wissenschaft gefor-dert, ihren Beitrag zu einer anspruchsvollen Zeitdiagnose zu leisten.

Die Reihe X-TEXTE widmet sich dieser Aufgabe und bietet ein Forum für ein Denken ›für und wider die Zeit‹. Die hier versammelten Essays dechiffrieren unsere Gegen-wart jenseits vereinfachender Formeln und Orakel. Sie verbinden sensible Beobach-tungen mit scharfer Analyse und präsentieren beides in einer angenehm lesbaren Form.

Frederic Hanusch, Claus Leggewie, Erik Meyer

Planetary denken

Ein Einstieg

[transcript]

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© 2021 transcript Verlag, Bielefeld

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwertung der Texte und Bilder ist ohne Zustimmung des Verlages urheberrechtswidrig und strafbar. Das gilt auch für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und für die Verarbeitung mit elektronischen Systemen.

Umschlaggestaltung: Kordula Röckenhaus, Bielefeld

Umschlagabbildung: Pale Blue Dot ist ein am 14. Februar 1990 durch NASA Voyager 1 aus einer Entfernung von 6 Milliarden Kilometern aufgenommenes Foto der Erde. © NASA/JPL-Caltech

Innenlayout: Jan Gerbach, Bielefeld

Lektorat: Simon Meisch, Tübingen

Korrektorat: Linda Dümpelmann, Paderborn; Anna-Katharina Demes, Gießen

Druck: Friedrich Pustet GmbH & Co. KG, Regensburg

Print-ISBN 978-3-8376-5383-0

PDF-ISBN 978-3-8394-5383-4

EPUB-ISBN 978-3-7328-5383-0

<https://doi.org/10.14361/9783839453834>

Buchreihen-ISSN: 2364-6616

Buchreihen-eISSN: 2747-3775

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier mit chlorfrei gebleichtem Zellstoff.

Besuchen Sie uns im Internet: <https://www.transcript-verlag.de>

Unsere aktuelle Vorschau finden Sie unter www.transcript-verlag.de/vorschau-download

Inhalt

Planetare Agenda 7

I. Overview 13

Vorläufer planetaren Denkens	16
Schichten des Planetaren	22
Relationierung und Relativierung	24
Denken wie ein Planet	27
Erdsystem	33

II. Engführung 42

Planet-Mensch-Beziehungen	45
Wechselwirkungen	51
Normativität des Planetaren	55
Wissensökologien	58
Konstellationen	61
After Big Bang	62
Columbian Exchange	64
Erdbeben von Lissabon	65
Das Jahr ohne Sommer	67
Agent Orange	69
Beinahe-Weltkrieg	72
Zyklon Bhola	73
Biosphäre 2	76
Pleistozän Park	78
Anthropause	80

III. Durchführung	87
Planetare Grenzen.....	88
Planetare Politik	92
Zwischen Gigantomanie und Kollaps	98
Geoengineering	98
Terraforming	101
Digitale Noosphäre.....	102
Rückzug in die lokale Nische.....	104
Eine kosmo-politische Perspektive	109
Demokratisierung der Zeit?	118
IV. Down to Earth.....	127
Planetare Gesundheit.....	128
Planetarities.....	134
Dr. Pangloss und die beste der Welten.....	140
Planetaryer Moment (in nuce).....	151
Danksagungen.....	155
Anmerkungen.....	157
Bildnachweise	161
Bibliographie.....	167

Planetare Agenda

In Zeiten galoppierenden Artensterbens, beschleunigten Klimawandels und akuter Pandemie ist alles Leben auf unserem Planeten in Gefahr. Dass etwas anders werden muss, radikal anders, liegt auf der Hand, doch lassen die erhofften Durchbrüche auf sich warten. Kann es sein, dass wir immer noch nicht weit genug denken? »Planetar Denken« beschreibt eine Weitung von Weltbild und Weltanschauung in den Wissenschaften und darüber hinaus, eine Grenzen überschreitende Denkform, die wir hier historisch nachvollziehen, bildhaft beschreiben und in ihren Konsequenzen für gesellschaftliches und politisches Handeln diskutieren wollen. Es verstärkt sich gerade der Eindruck vom »Ende der Welt, wie wir sie kannten« – das könnte der »planetary moment« sein, der die erd- und menschenfixierte Leitidee der Globalisierung hinter sich lässt.

Im ersten Kapitel »Overview« betreten wir den planetaren Denkraum aus Sicht der Raumfahrt, die (so der englische Ausnahmearistonom Fred Hoyle schon 1948) bei aller Megalomanie schlagartig die Relativität und Relationalität menschlicher Existenz auf dem sprichwörtlich gewordenen »Raumschiff Erde« zu erkennen gab und das Thema der Nachhaltigkeit auf die Tagesordnung setzte. Wir stellen Varianten der planetaren Perspektive vor, denen der Dualismus von Natur und Kultur zu starr erscheint, von den holistischen Vorstellungen indigener Kulturen bis zu jüngst formalisierten Ansätzen der interdisziplinären Erdsystemforschung.

Im zweiten und Hauptkapitel »Engführung« breiten wir das Repertoire planetaren Denkens aus, nähern uns seinen poetischen und epistemischen Semantiken an und schlagen eine erste Sortierung planetarer Wissensökologien vor. Dabei kommen konkrete Wechselwirkungen zwischen Planeten und Menschen in den Blick wie zum Beispiel: Warum führte das Weltraumwetter fast zu einem dritten Weltkrieg und wie ist mit »anthropogenic space

weather« umzugehen? Warum markierte ein Zyklon die Geburtsstunde des Staates Bangladesch? Soll man vergangene Erdzeitalter wie im Pleistozän Park wieder zum Leben erwecken? Was ist aus dem historischen »Columbian Exchange«, der mit Kolumbus' »Entdeckungen« verbundenen Vernetzung eines atlantischen Raumes, für einen künftigen »Martian Exchange«, für eine auf den Mars und weiter ausgreifende interplanetare Konstellation zu lernen? Und wie »klingt« eigentlich eine Pandemie?

Im dritten Kapitel »Durchführung« reflektieren wir Handlungskonsequenzen planetaren Denkens für die Politik einer Weltgesellschaft, deren nationalstaatliche Begrenztheit obsolet ist und die unter enormem Zeitdruck stehen, so dass zur Vermeidung des Kollapses megatechnische Lösungen, künstliche Intelligenz und sogar »Terraforming«, die Umgestaltung anderer Planeten in erdähnlich bewohnbare Himmelskörper, erwogen werden. Wir skizzieren hier vor allem eine planetare Umweltverfassung, die nichtmenschliche Akteure als Wirkmächtige und Mitwirkende einbezieht.

Im Schlusskapitel »Down to Earth« resümieren wir Prinzipien planetaren Denkens im Blick auf die akute Pandemie (die uns beim Schreiben ständig umgab) und legen planetare Denkpfade für das Bildungswesen, die Politikberatung und den Wissenstransfer in die Gesellschaft aus.



Erdaufgang

»Oh, mein Gott! Seht euch dieses Bild da an!

Hier geht die Erde auf. Mann, ist das schön!«

Bill Anders: »*Apollo Flight Journal*«.



Foto/Quelle: © NASA 2013

I. Overview

»So komm, daß wir das Offene schauen.«

Friedrich Hölderlin 1946¹

Wer den planetaren Denkraum betritt, kommt mit ins Offene. »Planetary thinking« ist kein etabliertes Wissensparadigma, auch nicht die allerneueste wissenschaftliche Wende. Wir propagieren keinen »planetary turn«, sondern präsentieren und problematisieren eine Denkrichtung, die in räumlicher, zeitlicher und materieller Hinsicht auch über das gerade viel diskutierte Anthropozän hinausreicht und dem Nachdenken über die Zukunft der Menschheit neue Möglichkeiten eröffnet. Schon eine beträchtliche Zahl von Einzelautorinnen und Forschungszentren übt das planetare Denken ein.²

Planetary geht zurück auf »planes«, das altgriechische Wort für umherschweifend und irrend, womit die Losgelösttheit der Sterne im Weltall umschrieben wurde. Das Wort wanderte ins Lateinische (»planetae«) und Mittelhochdeutsche (»planete«), in ebenjener Doppeldeutigkeit, die ihm auch der aktuelle Duden gibt: als *ein* Himmelskörper unter vielen beziehungsweise als *dieser* Planet Erde. Das markiert ein Hier und Dort, Unten und Oben, Innen und Außen, die in planetarer Perspektive doch untrennbar eins sind. Jan Vermeer hat in seinen Gemälden »Der Geograph« und »Der Astronom« (1668/9) das Zwillingspaar des Erd- und Himmelsglobus dargestellt und so die Parallelgeburt neuzeitlicher »Erdkunde« und »Sternenkunde« festgehalten. Das Fernrohr, eine Weiterentwicklung von Linsen für eine bessere Nahaufnahme durch Brillen, wurde zur Sternenbeobachtung in den Himmel gerichtet. Ein früher Fund waren »planetarische Nebel«, kugelförmige, nur planetenähnliche Himmelsobjekte aus Gas und Plasma, die ein verblassender Stern abgestoßen hat, dessen Tod einige zehntausend Jahre überdauert. Aktuell sind rund 1.500 planetarische Nebel in der Milchstraße aufgelistet, deren Vielgestaltigkeit und Farbkraft mit bloßem Auge kaum erkennbar ist.

Abb. 2: »Das ist kein Stern!« Dumbbell Nebula, ca. 1.200 Lichtjahre entfernt, von dem Astronomen und Kometenjäger Charles Messier 1764 als »Messier 27« (heute: NGC 6853) in seine Liste aufgenommen.



Foto: ESO 1998, Quelle: Wikipedia 1998

und sich uns namentlich auf den von der Hubble-Expedition übermittelten Bildern zeigt (Kohoutek 2001) (Abb. 2).

Bezeichnete »planetarisch« anfangs vornehmlich solche extraterrestrischen Regionen, wurde der Begriff in der Neuzeit zur Introspektion des Planeten Erde verwendet, dessen ungeahnte Weite und biologische, geologische und kulturelle Vielfalt durch Reiseberichte, Handelsverkehr und Telekommunikation ins allgemeine Bewusstsein traten. Die Dialektik von Einheit und Differenz hat Johann Gottlieb Herder in den »Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit« (1784-1791) behandelt, wo er die Erde als »Stern unter Sternen« tituliert und eine Entsprechung zwischen Kräften

der Planeten und denen eines jeden Menschen postuliert, wodurch »der Bau des Weltgebäudes [...] den Kern meines Daseins« (Herder 1965: 20) sichert. »Erde« wurde vor allem als räumliche Größe vermessen und als physisch-materielle Grundlage der menschlichen Existenz klassifiziert (damals noch mit klarer eurozentrischer Ausrichtung und imperialer Absicht), die »Welt« sodann als politische Bühne und symbolisch-kulturelle Einheit konzipiert. Johann Wolfgang von Goethes Idee der Weltliteratur adressierte die Vielzahl der Sprachen und Nationalliteraturen, die durch wechselseitige Übersetzungen und die Appropriation von Stoffen, Motiven und Narrativen der besten Werke den Aufbau einer gemeinsamen Welt in Aussicht stellen. Die Idee des Kosmopolitismus stellte dem eine universale normative und moralische Ordnung zur Seite, die bei Immanuel Kant in der Fähigkeit (und Verpflichtung) zur Gastfreundschaft (Hospitalität) gipfelt (Albrecht 2005). Sie gibt dem Fremden auf Erden das Recht, nicht als Fremdling behandelt zu werden. Parallel formierte sich der Weltmarkt und schuf mit dem freien Handel und arbeitsteiliger Produktion das, was heute unter »Globalisierung« subsuviert wird. *Globus – Welt – Erde*, die Trinität des modernen, säkularen Menschen, bekommt im planetaren Denken eine vierte Dimension.

Die dreidimensionale Ansicht des Planeten Erde hat ihre Grenzen, weshalb die Literaturwissenschaftlerin Gayatri Spivak vorgeschlagen hat, der Planet solle den Globus »überschreiben« und die Dimensionen von »Welt«, »Erde« und »Globus« auf eine höhere Stufe heben. Heutige Menschen sollten sich eher als planetare Subjekte denn als globale Agenten, lieber als planetare Geschöpfe denn als Untereinheiten des Globalen betrachten – mit einem Wort: eher planetar denken als kontinental, global oder »weltlich« (worldly) und dabei vor allem die vorherrschende, ökonomisch vereinseitigte Vorstellung von Globalisierung hinter sich lassen (Spivak 2003). Hier im Originalton:

»I propose the planet to overwrite the globe. Globalization is the imposition of the same system of exchange everywhere. In the gridwork of electronic capital, we achieve that abstract ball covered in latitudes and longitudes, cut by virtual lines, once the equator and the tropics and so on, now drawn by the requirements of Geographical Information Systems. To talk planet-talk by way of an unexamined environmentalism, referring to an undivided ›natural‹ space rather than a differentiated political space, can work in the interest of this globalization in the mode of the abstract as such. [...] The globe is on our computers. No one lives there. It allows us to think that we can aim to control

it. The planet is in the species of alterity, belonging to another system; and yet we inhabit it, on loan. It is not really amenable to a neat contrast with the globe. I cannot say ›the planet, on the other hand.‹ When I invoke the planet, I think of the effort required to figure the (im)possibility of this underived intuition.« (Spivak 2003: 72)

Spivak hat eine Denkfigur erneuert, die schon im intellektuellen Diskurs nach dem Ersten und Zweiten Weltkrieg präsent war und eine Reihe holistischer und kosmologischer Konzepte hervorbrachte (Pitt/Samson 1998). Dazu zählt die in den 1920er Jahren von dem russischen Geologen Vladimir Vernadsky vorgedachte »Noosphäre«, die eine kontinuierliche Evolution des Planeten Erde in drei Phasen postuliert: auf die physikalische Formierung der Geosphäre und die Entstehung des Lebens in der Biosphäre folgt die Herausbildung menschlichen (Selbst-)Bewusstseins, die Anthroposphäre. Die Evolutionstheorien von Charles Darwin und die marxistische Geschichtsphilosophie wurden hier im Anschluss an den Lebensphilosophen Henri Bergson (»élan vital«) und den Paläontologen und Jesuitenmönch Pierre Teilhard de Chardin ins spirituelle und religiöse Denken erweitert. Letzterer stellte die Frage:

»Was zögern wir, unser Herz für den Ruf der Welt in uns, für den Sinn der Erde zu öffnen? [...] Menschen leiden und vegetieren in ihrer Isolation; nötig ist das Eingreifen eines höheren Impulses, um sie über den toten Punkt hinaus hinauszubringen, an dem sie verharren, und sie in den Bereich ihrer tieferen Neigungen zu versetzen. Der Sinn der Erde ist der unwiderstehliche Druck, der sie zu einem bestimmten Zeitpunkt zu einer gemeinsamen Begeisterung vereinen wird [...] Das Zeitalter der Nationen ist vorbei. Wenn wir nicht umkommen wollen, müssen wir unsere alten Vorurteile abschütteln und die Erde bauen.« (Wadlow 2020)

Vorläufer planetaren Denkens

Planetares Denken ist nicht identisch, aber verwandt mit (und Teil von) Kosmologien und Kosmogonien, den Lehren von Ursprung, Entwicklung und Strukturen unseres Planeten im Universum. Die Kosmologie fungiert heute als Spezial-Disziplin der Naturwissenschaften, die sich auf ein Standardmo-

dell des Universums geeinigt haben; doch begleiten kosmologische Narrative die Geschichte der Menschheit in kultisch-sakralen, mythisch-narrativen, ästhetischen und philosophischen Varianten an unterschiedlichen Orten des Globus bis in die Gegenwart. Im Kern stehen jeweils »letzte Fragen« nach Raum und Zeit, nach der Herkunft und Bestimmung des Menschen, auch nach dem Tod; es geht um die Bedingungen, unter denen man in Frieden mit anderen Menschen und im Einklang mit der natürlichen Umwelt leben kann, auch um die Abhängigkeit von äußeren und höheren Mächten und um Transzendenzerfahrungen jenseits primärer Sinneswahrnehmung. Konstitutiv war der Dualismus von Himmel (als imaginierter Sitz der Götter) und Erde (als vorhandener Lebenswelt). Während kosmische Phänomene im abendländisch-westlichen Denken rationalisiert wurden, haben Mythologien in außereuropäischen Kulturen, aber auch in der Alltagswelt modern-westlicher Gesellschaften einen größeren Stellenwert behalten. Auch in der ökologischen Debatte wurden sie wieder als Korrektive einer analytisch-instrumentellen Verkürzung des Naturverständnisses herangezogen; und übrigens können selbst »streng« Naturwissenschaftlerinnen den religiösen Glauben oder metaphysische Konstrukte mit ihrem rationalen Weltbild vereinbaren (Joas 2020). Durch ökologische Krisen und Katastrophen haben Sinnfragen erneut an Bedeutung gewonnen, und in diesem Kontext steht die Revitalisierung der Kosmologien, etwa im Neo-Konfuzianismus (Beispiel I-Ging) und Neo-Hinduismus (Beispiel Veda). Wir zeigen hier nur zwei Varianten der Visualisierungen kosmologischen Denkens (Abb. 3):

Abb. 3: Der Unicodeblock I-Ging-Hexagramme (engl.: »Yijing Hexagram Symbols«, 4DC0 bis 4DFF) mit den Zeichen der 64 aus jeweils sechs durchgehenden oder einmal gebrochenen Linien bestehenden Hexagramme des chinesischen Buches der Wandlungen I Ging.

U+4DC0	U+4DC1	U+4DC2	U+4DC3	U+4DC4	U+4DC5	U+4DC6	U+4DC7	U+4DC8	U+4DC9	U+4DCA	U+4DCB	U+4DCC	U+4DCD	U+4DCE	U+4DCF
U+4DD0	U+4DD1	U+4DD2	U+4DD3	U+4DD4	U+4DD5	U+4DD6	U+4DD7	U+4DD8	U+4DD9	U+4DDA	U+4DDB	U+4DDC	U+4DDD	U+4DDE	U+4DDF
U+4DE0	U+4DE1	U+4DE2	U+4DE3	U+4DE4	U+4DE5	U+4DE6	U+4DE7	U+4DE8	U+4DE9	U+4DEA	U+4DEB	U+4DEC	U+4DED	U+4DEF	
U+4DF0	U+4DF1	U+4DF2	U+4DF3	U+4DF4	U+4DF5	U+4DF6	U+4DF7	U+4DF8	U+4DF9	U+4DFA	U+4DFB	U+4DFC	U+4DFD	U+4DFE	U+4DFF

Quelle: Wikipedia 2013

Abb. 4: Visualisierung des vedischen Kosmos.



Quelle: © Vedische Weisheit 2020

Veden sind in Liedern und Rezitationen überlieferte Texte im hinduistischen Kulturraum, die das gesamte Wissen ab dem 5. Jahrhundert n. Chr. schriftlich erfasst hatten und im 19. Jahrhundert in der westlichen Welt rezipiert und von Schopenhauer als »Ausgeburt der höchsten menschlichen Weisheit« gewürdigt wurden. Hier sieht man eine farbenfrohe Visualisierung dieses Weltbildes im Neohinduismus (Abb. 4).

Eine frühe Ausprägung planetaren Denkens in der europäisch-abendländischen Sphäre stellte nach Heraklit die Philosophenschule der Stoa dar (Abb. 5), die sich ca. 300 v. Chr. um die Gründerväter Zenon, Kleanthes, Ariston und Chrysipp auf dem Athener Marktplatz formierte und im Römischen Reich mit Cicero, Seneca, Epiktet und Marc Aurel fort-

Abb. 5: Die Stoa des Attalos ist zu musealen Zwecken rekonstruierte hellenistische Wandelhalle auf der Athener Agora.

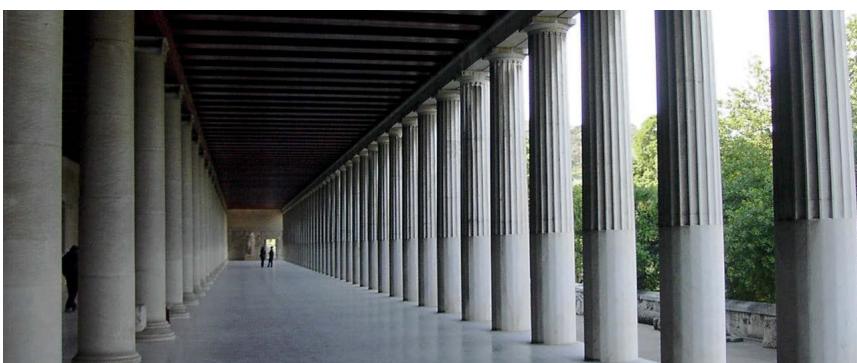
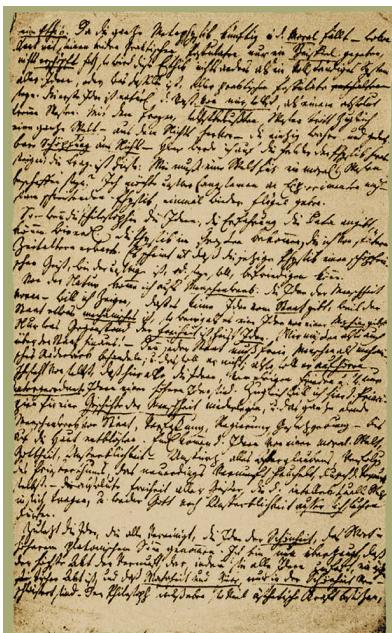


Foto: Adam Carr, Quelle: Wikipedia 2005

lebte; im 6. Jahrhundert n. Chr. mit dem Verlust der Schriften in Vergessenheit geraten, wurde die Stoa im Mittelalter wieder entdeckt und ist bis ins 21. Jahrhundert hinein philosophisch fruchtbar geblieben. Wir können hier schon die Aktualität der stoischen Triade von Logik, Physik und Ethik vorwegnehmen, die sich im planetaren Denken mit dem Zusammenspiel von holistischer Erkenntnistheorie, ökologischem Materialismus und nachhaltiger Politik replizieren wird (Weinkauf 2001, Schriefl 2019).

Einen ganz umfassenden Ansatz eines »allgemeinen Systemprogramms« formulierte die idealistische Philosophie in einem (erst 1907 entdeckten) Fragment, das einer gemeinsamen Denkanstrengung von Georg Friedrich Hegel, Friedrich Schelling und Friedrich Hölderlin im Tübinger Kolleg entstammen könnte (Abb. 6). Vor allem bei Letzterem wird die im Motto dieses Kapitels anklingende Ambition erkennbar, gegen die analytische Zergliederung des aufgeklärten Geistes einen allumfassenden ästhetischen Sinn zu behaupten, also letztlich eine neue Mythologie zu begründen, die *alles* Leben einschließt und die Fantasie nicht durch die Vernunft niederröhlt. Ungestüm haben die Verfasser eine Ethik, eine Physik »im Großen« und politische Ideen gefordert, die

Abb. 6: Faksimile der fragmentarisch überlieferten Schrift, die 1917 von Franz Rosenzweig in den Sitzungsberichten der Heidelberger Akademie der Wissenschaften veröffentlicht wurde.



Quelle: © Biblioteka Jagiellońska 2020

»das ganze elende Menschenwerk von Staat, Verfassung, Regierung, Gesetzgebung bis auf die Haut entblößen. Endlich kommen die Ideen von einer moralischen Welt, Gottheit, Unsterblichkeit, – Umsturz alles Afterglaubens, Verfolgung des Priestertums, das neuerdings Vernunft heuchelt, durch die

Vernunft selbst. – Absolute Freiheit aller Geister, die die intellektuelle Welt in sich tragen und weder Gott noch Unsterblichkeit *außer sich* suchen dürfen. Zuletzt die Idee, die alle vereinigt, die Idee der *Schönheit*, das Wort in höherem platonischen Sinne genommen.« (Hegel 1979: 234)³

Das kam einer Religionsstiftung nahe: »Monotheismus der Vernunft und des Herzens, Polytheismus der Einbildungskraft und der Kunst, dies ist's, was wir bedürfen!« (ebd.). So wird auch der Überschwang der leicht abgedroschen und oft kitschig wirkenden Metapher der »Offenheit« bei Hölderlin besser verständlich.

Insbesondere Hölderlin war der Rückgriff auf den antiken Kosmos wichtig, bei ihm kommt auch schon die Auflehnung gegen die (noch in den Anfängen befindliche) Naturzerstörung durch Industrie, Verkehr und Verstädterung durch.

Hatten die Verfasser des Systemprogramms eher kontemplativ am Schreibtisch, am Katheder oder unter einem Obstbaum Platz genommen, entspann Alexander von Humboldt sein »Systemprogramm« namens Kosmos auf beschwerlichen Weltreisen (Abb. 7).

Die Darstellung zeigt von Humboldt am Ende eines ungemein ertragreichen und vielseitigen Forscherlebens als ermüdeten Atlas, dem ein als ein Herkules in Löwenhaut verkleideter Tod die Weltkugel von den Schultern nimmt. »Kosmos« hieß das letzte, von Humboldt in einer ganzen Reihe von Vorlesungen vorbereitete Werk, das in fünf Bänden zwischen 1824 und 1862 (postum) erschienen ist. In einem Brief hat der Gelehrte das Vorhaben als »tollen Einfall« skizziert:

Abb. 7: Wilhelm von Kaulbach, Allegorie auf Humboldts Tod, Berlin, 6. Mai 1859, Holzstich, 1869, nach Karton von Wilhelm von Kaulbach, in: »Die Gartenlaube«, Illustr. Familienblatt, Leipzig (E. Keil) 1869, Nr. 41.



Quelle: © Bayerische Staatsbibliothek München [1869] digital 2020: 242

»[...] die ganze materielle Welt, alles was wir heute von den Erscheinungen der Himmelsräume und des Erdenlebens, von den Nebelsternen bis zur Geographie der Moose auf den Granitfelsen, wissen, alles in Einem Werke darzustellen, und in einem Werke, das zugleich in lebendiger Sprache anregt und das Gemüth ergötzt. Jede große und wichtige Idee, die irgendwo aufgeglimmt, muß neben den Thatsachen hier verzeichnet sein. Es muß eine Epoche der geistigen Entwicklung der Menschheit (in ihrem Wissen von der Natur) darstellen. – Das Ganze ist nicht was man gemeinhin physikalische Erdbeschreibung nennt, es begreift Himmel und Erde, alles Geschaffene.« (Humboldt 1834: 151)

»Alles ist Wechselwirkung«, erkannte Humboldt und formulierte damit ein Axiom planetaren Denkens, auch dessen Arbeitsstil. Ihm ging es um eine Synthese allen empirischen Wissens über die Welt, das er einem großen Netzwerk zeitgenössischer Gelehrter zur Diskussion und Ergänzung vorgelegt hatte, und das er in eine durch die Einbildungskraft geformte Vorstellung des »Weltganzen« einbettete, das er (nicht nur aus didaktischen und volkspädagogischen Gründen) gerne visualisierte. Bemerkenswert aus planetarer Sicht ist, dass von Humboldt der Astronomie eine Sonderstellung einräumte und den tellurischen Teil des Werkes (in Band 3) aus der Sicht der Welträume anging. Auch wenn beim Erscheinen des Kompendiums manche Erkenntnisse schon veraltet und neuere wie die Elektrizität nicht berücksichtigt waren, bleibt es vorbildlich durch seinen ganzheitlichen Blick auf eine seit dem 19. Jahrhundert zunehmend vernetzte Welt. Das griffen alle Systemwissenschaften (der Sprache, der Biologie, der Physik, der Gesellschaft) und strukturalistische Ansätze auf, die (für das Planetare grundlegende) Prinzipien der Selbstorganisation, Autopoiesis und Emergenz als treibende Kräfte der Evolution annehmen (Kaufmann 1996, Mizrach 1997). Dass der Mensch selbstverständlich Teil der Natur sei und dieser seine Umwelt als »Mitwelt« betrachten müsse, war auch das Credo praktischer Naturphilosophen (Meyer-Abich 1988, 1990, 1997) und von visionären Technik- und Medienphilosophen wie Marshall McLuhan.⁴ (Wir werden sehen, dass »planetarisch« in der deutschen geistesgeschichtlichen Tradition bei Ernst Jünger und Martin Heidegger eine dunkle, geschichtspessimistische Konnotation angenommen hat, bei Letzterem war es eine Chiffre für das »Weltjudentum« (Süselbeck 2015).⁵ Auf den damit einhergehenden Affekt gegen die westlich-liberale Demokratie kommen wir zurück.

Schichten des Planetaren

Wir können fürs Erste resümieren, dass sich im planetaren Vokabular my tho-poetische, analytisch-epistemische und ethisch-normative Sprechweisen überlagern, was gelegentlich zum Jargon gerinnt und Verwirrung oder Aversion stiftet. Den Einwand der »Spinnerei« möchten wir erst einmal gar nicht zurückweisen und bringen dazu den Reizbegriff »Erdling« ins Spiel, ein anderes Wort für die Bewohnerinnen des Planeten Erde. Er stammt aus dem Vokabular der Science-Fiction, in welcher andere Planeten als die Erde oft von Lebewesen (»Aliens«) bevölkert werden und diese mit anderen Lebewesen in Kontakt treten. Im Anthropozän-Diskurs⁶ unterstreicht die Bezeichnung »Earthling« (Erdling), dass nicht nur Menschen die Erde bevölkern, sondern auch andere Lebewesen, denen subjekttheoretisch der gleiche oder zumindest ein ähnlicher Status zukomme.⁷ Auch die Schriftstellerin und Naturkundlerin Judith Schalansky postuliert zum vorherrschenden Verhältnis des Menschen zur Welt die Alternative »von zwischenartlicher Koexistenz und Kooperation, voller Naturkulturlandschaften, in der eine erweiterte, planetarische Solidargemeinschaft allen Lebewesen Raum zur Entfaltung zugesteht« (Schalansky 2020: 112).⁸ Der Erdling steht in einer ganzen Reihe von Neologismen, die in der Standardwissenschaft gewöhnlich Skepsis hervorrufen und ins Kabinett der Kuriositäten verwiesen werden. Im Vokabular des planetaren Denkens ist diesbezüglich einiges zu erwarten, oft werden poetische und epistemische Sprechweisen auch ganz bewusst vermengt. Gleichwohl kann die polyvalente Rede vom Planetaren einen Wissenschaftsdiskurs öffnen, ist also mehr als eine reine Kunstmetaphorik.

Das war schon bei frühen Kosmologien der Fall. Hatten sie zunächst Himmelsobjekte als göttliche Wesen angenommen, setzte sich später die Minderheitsmeinung von Anaximander bis Giordano Bruno durch, sie seien physikalische Objekte, deren Ursprünge, Entwicklung und Struktur den Kausalgesetzen gehorchen (Kanitscheider 1984, Kragh 2013, 2014). Die neuzeitlich-aufgeklärte Wissenschaft sollte Entstehungsmythen der Welt (und was sie im Innersten zusammenhält) kontinuierlich weiter entzaubern, worunter Max Weber verstand, im Prozess der Rationalisierung werde prinzipiell alles erfahrbar und durch Berechnung beherrschbar. Die »Mythen der Völker« sanken damit auf den Status von Aberglauben und Esoterik ab, fast wie die Astrologie (Sterndeutung) durch die Astronomie (Sternbeobachtung)

abgelöst wurde. Allerdings ist die selbstverständliche Rationalität der Welt in der »Postmoderne« selbst als Mythos entlarvt worden, womit der Vorschlag aufkam, neue Mythen und Metaphern könnten helfen, die Beziehung des Menschen zur Erde besser zu verstehen (Gough 1993, Masse et al. 2007). Ein prominentes Beispiel der Wiederverzauberung der Welt ist das Gaia-Theorem des britischen Naturwissenschaftlers James Lovelock (der sich als »independent scientist, environmentalist and futurist« bezeichnen lässt), das ausdrücklich an den altgriechischen Mythos der »Mutter Erde« anschließt. In üblicher wissenschaftlicher Sprache abgefasst, lädt es ein, sich die Erde als einen Organismus vorzustellen, mit den äquatorialen Regenwäldern als Lunge, mit der Atmosphäre, den Flüssen und Bächen als Atmungs- und Kreislaufsystem. »Die Erde ist auf diese Weise keine leblose Einheit, die von uns losgelöst ist, sondern ein uns ähnlicher Organismus. Gaia [...] erinnert uns daran, dass unser Planet ein lebender Organismus ist, zu dem wir gehören, nicht umgekehrt.« (Lanza/Negrete 2007: 65).

Das ist keine biblische Gegenerzählung zur Evolutionslehre wie der Kreationismus, der die religiöse Offenbarung gegen alle Evidenz wortwörtlich auslegt. Mythen (als »charming tales«) können aber bei der Interpretation und Vermittlung wissenschaftlicher Ergebnisse hilfreich sein, da ihre narrative Struktur sogenannten Durchschnittsmenschen besser vertraut ist als wissenschaftliche Abstraktion. In diesem Sinne haben Geologinnen (katastrophale) Naturphänomene wie Erdbeben, Vulkanausbrüche, Fluten, Dürren (z.B. Ryan/Pitman 2000), auch ungewöhnliche geologische Formationen wie »Devil's Tower« im US-Bundesstaat Wyoming, mittels einer dichten Interpretation schriftlich oder mündlich tradierte Volkserzählungen und »Erdlegenden« (Vitaliano 1973, 2007) erklären können. Die Volkskundlerin Dorothy Vitaliano hat Spuren der »Geom mythologie« auf antike Erzähler wie Hesiod, Aischylos und Ovid und auf Orakelsprüche zurückverfolgt.⁹ Die geohistorische, nun auch astroarchäologische Ausgrabung und Bewahrung solcher Mythen, die auf den ersten Blick nur philologisch interessant erscheinen, hält uns im Übrigen die Tatsache vor Augen, welchen Mythen moderne Menschen zu folgen bereit sind, wenn sie etwa die Inventare nuklearen Abfalls mit Halbwertzeiten von über 100.000 Jahren in »sicheren« Deponien vergraben und dabei auf das kolossale Erinnerungsvermögen des Strahlenschutzes und der Versicherungswirtschaft setzen – angesichts solcher Kontaminationsgefahr könnte die Menschheit auf eine orale und schriftliche Mythologie neuen Typs angewiesen sein (Mayor 2005).

Relationierung und Relativierung

Planetary zu denken heißt nun, die Erde epistemologisch, ontologisch und ethisch als Planeten anzuerkennen, menschliches (Zusammen-)Leben also durch einen sich stets wandelnden Planeten zu verstehen, der sich räumlich vom Erdkern bis in den interplanetaren Raum erstreckt, zeitlich von der Nanosekunde bis zur geologischen Tiefenzeit¹⁰ dehnt und materiell vom Elementarteilchen bis zur dunklen Materie im Weltraum reicht. Mannigfaltige Wechselwirkungen zwischen Mensch und Planet rücken damit ins Erkenntnis- und Handlungsinteresse: *Wie* wir die Welt wissen und in ihr Zusammenleben gestalten, bedingen sich gegenseitig. Eine planetare Perspektive einzunehmen, heißt dann von vornherein: die *Relationierung* (In-Beziehung-Setzung, von engl. »relational«) menschlicher Existenz im Universum und die *Relativierung* der vorherrschenden anthropozentrischen Sichtweise. Dazu hat in der Vergangenheit eine so simple wie überwältigende Erfahrung verholfen: das »All-Gefühl« (Goethe) der Unendlichkeit, das einen bei der Be- trachtung eines nächtlichen Sternenhimmels bei guter Sicht ergreifen und

Abb. 8: Blick auf die Milchstraße, aufgenommen aus der »International Space Station«.



Foto: Kelly/NASA 2015, Quelle: Wikimedia 2020a

Abb. 9: Das 1990 entstandene Foto der Erde, das auf Anregung des US-amerikanischen Astronomen Carl Sagan von der Raumsonde Voyager 1 aus einer Entfernung von etwa sechs Milliarden Kilometern oder 40,5 AE aufgenommen worden war und bis heute das aus dem größten Abstand gemachte Bild der Erde ist. »Das ist hier. Das ist Zuhause. Das sind wir«, kommentierte Sagan. Hier eine Neubearbeitung der Aufnahme zum 30. Jahrestag.



Foto/Quelle: © NASA [1990] 2020a

forttragen kann. Gesteigert wurde diese schon außeralltägliche Erfahrung durch den zum Eingang dieses Kapitels evozierten »Overview«-Effekt. So heißt der Blick aus einem Raumschiff zurück auf die Erde, der einen hartgesotterten Astronauten wie Edgar Mitchell (Pilot der Apollo 14-Mission, der 1971 als sechster Mensch den Mond betrat) in demütiges Schwärmen und zorniges Aufbegehren versetzt hat:

»Man entwickelt hier oben spontan ein globales Bewusstsein, eine Zuwendung zu den Menschen, eine starke Unzufriedenheit mit dem Zustand der Welt und den Drang, etwas dagegen zu unternehmen. Von da draußen auf dem Mond sieht die internationale Politik so kleinlich aus. Du willst einen Politiker beim Genick packen, ihn eine Viertelmillion Meilen heraufziehen und ihm sagen: ›Schau dir das an, du Hurensohn!‹« (People Magazine 1974, [eigene Übersetzung])

Der »overview effect« erfasste den kognitiven und emotionalen Perspektivenwechsel bei der Umkehrung des Erde/Himmel-Verhältnisses; gesteigert wird dies durch den »ultraview effect« (Abb. 8). Hier ein Blick aus der ISS-

Raumfahre, wie die parallele Erfahrung bei der Ansicht der Milchstraße aus der Umlaufbahn des Mondes bezeichnet wird (Weibel 2020). Noch radikaler erweisen sich Relativierung und Relationierung bei dem auf dem Buchcover abgebildeten »Pale Blue Dot« (Abb. 9). Dieser Blick zurück auf die Erde, diesen bleichen blauen Punkt am Firmament, unterstrich die nur scheinbar verinnerlichte Gewissheit, dass wir uns im Weltall befinden, schon immer befanden und niemals irgendwo anders sein können: Wir sind a priori planetare Lebewesen und leben auf dem sprichwörtlichen »Raumschiff Erde«, das mit einem begrenzten Set an Ressourcen ausgestattet ist und sich in rasender Geschwindigkeit durch das Weltall bewegt (Fuller 2013). Die Bedingungen für »Leben« ergeben sich nicht allein im Zusammenspiel unendlich vieler Faktoren auf der Erde, sondern aus Gegebenheiten des Universums, ganz basal von einer angemessenen Sonnenstrahlung bis zu den Gesetzen der Gravitation und ständig aktualisiert durch die Erkenntnisse laufender Missionen wie »Solar Orbiter«. Die Aufnahmen demonstrieren die Paradoxie unserer Extra-Territorialität: Wir entfernen uns von der Erde als Raum, um mit ihr verbunden zu bleiben und im Akt des Entfernens sogar noch tiefer zu verbinden (DeLoughrey 2014). Der Rest der Menschheit verbleibt sozusagen in Platons Höhle und muss die Projektionen des Planeten mit den auf der Erde entwickelten Paradigmen zu deuten lernen und vereinbaren.

Man mag sich spontan dagegen verwehren, dass man diese Inversionsleistung Raumfahrern verdankt. Doch haben sie als Erste aus existenzieller Anschauung erlebt, was Normalsterbliche mittels »Earthrise«, »Blue Marble« oder »Pale Blue Dot« nachvollziehen mussten (Ranga 2020). Den »Overview«-Effekt möglichst allen zu ermöglichen, ist – planetares Denken.¹¹ Wie schon zur Hochzeit der Raumfahrt in den 1950er Jahren, dürften auch die aktuellen, wieder spürbar gesteigerten Erkundungen des Weltraums in ihrer Rückwirkung auf die Erde mehr sein als ein Abenteuer und weiter zur Erweiterung des menschlichen Bewusstseins beitragen. Die Kehrseiten sind uns wohlbekannt: geopolitische Verwerfungen und die Militarisierung des Weltraums, heute verbunden mit megalomanen Ideen des kommerziellen Weltraumtourismus und mögliche Vehikel eines hypertechnischen Geoengineering (Crawford 2018). Doch der planetare Perspektivwechsel ist davon unbenommen, und wir halten fürs Erste fest: Markierte der »overview effect« einen anthropozentrischen Pol, also den Blick des Menschen auf den Planeten, so kann ihm nun ein planetozentrischer Pol hinzugefügt werden, der den Blick des Planeten einzufangen versucht.

Denken wie ein Planet

Das Experiment »zu denken wie ein Planet« findet man nicht mehr nur in interpretativen Literaturstudien, sondern neuerdings bei der sensorischen Überwachung des Erdsystems. Das nach seinen Ursprüngen in der Romantik zuletzt wieder blühende Genre des »*Nature Writing*« stellt eine Verbindung des Menschen zur nicht-menschlichen Natur her, indem nicht nur dichte Naturbeschreibungen unternommen werden, sondern auch Versuche, sich in belebte wie unbelebte Natur hineinzuversetzen – gewissermaßen eine tastende Forschung, eine prosaische Wissenschaft nicht-menschlicher Natur, die so weit geht »zu leben wie« (ein Dachs, Fuchs oder Hirsch) (Foster 2016). Solchen Versuchen sind klare neuronale Grenzen gesetzt und es erschien irrwitzig, sich Denkartens und Funktionsweisen außerhalb unserer eigenen Spezies anzueignen. Gleichwohl spiegelt die Literatur die sich wandelnde Vorstellungskraft ihrer Beobachterinnen wider (Purdy 2017), insofern etwa Wälder über die Jahrhunderte hinweg als Königreiche, als Kathedralen und Fabriken sowie heutzutage als vernetztes Informationssystem gedeutet werden und man sich anschickt, mit Tieren zu sprechen (Meijer 2019). Aldo Leopold beschreibt in dem klassisch gewordenen »*Sand County Almanac*« die Funktionsweise eines ganzen Ökosystems als ein Beispiel zu »denken wie ein Berg« (Callicott 2013). So wie Schalenwild sich vor dem Wolf fürchtet, »fürchte« sich der Berg vom Schalenwild, das ohne den natürlichen Feind die Bergflanken kahl frisst, mit der Folge der Erosion, durch die letztlich der Wald wie das Schalenwild aussterben. Leopolds Beschreibung erreichte große Prominenz, da es sehr anschaulich eine neuartige Repräsentation der Welt in unser Denken einführt.¹² Der Ansatz erzeugt bis heute eine Reihe analoger Vorschläge, darunter den Versuch »zu denken wie eine Shopping Mall« (Vogel 2015). Gefragt wird jetzt nicht mehr, wie »Natur« zu retten sei, sondern welche Umwelt wir bewohnen wollen und welcher Praktiken es bedarf, eine solche Umwelt zu bauen. Was als irrationale Spekulation abgetan wird, weist auf graduelle Verwandtschaften, Überlappungen, Widersprüche unserer Existenz auf diesem Planeten hin.

»*Planet Writing*« im wahrsten Sinne des Wortes zu erden, hieße jetzt, die symbolische Einfühlung mit einer empirischen Sensorik zu kombinieren. Das kann auf der Ebene einzelner »Erdlinge« wie bei Bäumen geschehen, die über ihre hydraulischen Funktionen und über ihr Wachstum – twittern (Abb. 10). Anders gesagt: wie sich der Mensch eine Pulsuhr anlegt, um et-

was über seinen Gesundheitszustand zu erfahren, wird auch der Baum mit einem Sensor versehen und »berichtet« über seine »Eindrücke«. Die kanadische Forstwissenschaftlerin Suzanne Simard, die sich für in neu angelegten Aufforstungen besonders häufige Baumerkrankungen interessierte, fand mit DNA-Analysen an Pilzkulturen heraus, wie Bäume miteinander und mit ihrer Waldumgebung kommunizieren, indem Pilzfäden auch Bäume verschiedener Arten unterirdisch verbinden. Die Erkenntnisse sind erstaunlich und erinnern an anfangs ebenso unerhörte Einsichten in das Seelenleben und die Sozialität von Tierpopulationen:

»Kohlenstoff, Wasser, Nährstoffe, Alarmsignale und Hormone können durch diese unterirdischen Kreisläufe von Baum zu Baum gelangen. Ressourcen fließen in der Regel von den ältesten und größten Bäumen zu den jüngsten und kleinsten. Von einem Baum erzeugte chemische Alarmsignale bereiten Bäume in der Nähe auf Gefahren vor. Sämlinge, die von den unterirdischen Lebensadern des Waldes abgetrennt wurden, sterben viel häufiger als ihre vernetzten Gegenstücke. Und wenn ein Baum am Rande des Todes steht, hinterlässt er seinen Nachbarn manchmal einen erheblichen Teil seines Kohlenstoffs.« (Jahr 2020 zit. n. Simard et al. 2012)



Abb. 10: Twittert diese Buche? Ein Experiment des Thünen-Instituts in Britz. »TreeWatch« ist ein sechs Standorte in Deutschland, Belgien, Großbritannien und den Niederlanden verbindendes Werkzeug, das die hydraulische Funktion und das Wachstum von Bäumen in Echtzeit demonstriert.

Quelle: © Treewatch 2020

Seismographische Messungen vom Erdinneren bis in den interplanetaren Raum per Satellit bilden mittlerweile eine ganze informationsökologische Infrastruktur, ein planetares Monitoring, das für einige Beobachterinnen eine weitere kopernikanische Wende, diesmal mit Sicht auf den Planeten Erde, ermöglicht (Gabrys 2016, Schellnhuber 1999).

Solche Datenerhebungen über den Planeten Erde bilden die Grundlage der Interpretation von Erdsystemmodellen, sind somit das Sprachrohr des Planeten, und erlauben die Projektion alternativer Zukunftsszenarien (WBGU 2019). Dabei zeigen die Modelle, wie Prozesse, die auf unterschiedlichen Skalen ablaufen und die durch belebte wie unbelebte Materie hervorgebrachte Stoffströme beinhalten, auf komplexe und prekäre Weise ineinander greifen. Sie zeichnen nach, wie Anthrosphäre, Geosphäre und Biosphäre unter dem Einfluss externer Faktoren wie Sonneneinstrahlung, Vulkantätigkeit und Klimawandel wechselseitig bedingten Veränderungen unterliegen (Donges et al. 2017). Zu den naturwissenschaftlichen Kernfächern werden neuerdings vermehrt sozial- und kulturwissenschaftliche Beiträge herangezogen, womit politische Institutionen und kulturelle Wertssysteme in den Blick kommen. Der »Eiserne Vorhang« zwischen den Fakultäten ist damit hochgezogen. Und wir werden noch zeigen, wie »die Natur«, die wir nicht länger für stumm und reglos halten sollten, sich auf diese Weise auch in politischer Hinsicht artikulieren kann. Wer es nicht glauben mag, höre nur genauer hin, wie der Berg Hochvogel im Allgäu schwingt und das womöglich bevorstehende Auseinanderbrechen seines Gipfels mit einem für das menschliche Gehör nicht vernehmbaren Brummen annonciert (Dietze et al. 2020).

Das »Hineinhorchen« und »Zumsprechenbringen« ist übrigens kein neues Phänomen. Um 132 n. Chr. setzte der chinesische Wissenschaftler Chang Heng das erste Seismoskop ein, um das Auftreten eines Erdbebens zu registrieren. Der Drachenkrug war ein zylindrischer Krug mit acht Drachenköpfen, die um seinen Rand herum angeordnet waren und von denen jeder eine Kugel in seinem Maul hielt. Um den Fuß des Gefäßes herum befanden sich acht Frösche, jeder direkt unter einem Drachenkopf. Wenn sich ein Erdbeben ankündigte, fiel eine Kugel aus dem Maul eines Drachens und wurde vom Froschmund aufgefangen. So erwecken wir heute die Technosphäre zum Leben, wenn etwa der indische Mars Orbiter über seine Entdeckungen an die Erdlinge »twittert«, wobei natürlich ein Mensch ihm seine Stimme lehrt. Das Beispiel kann zeigen, wie unser Verständnis planetarer Prozesse

und Relationen maßgeblich geprägt durch digitale Informations- und Kommunikationstechnologien ist. Zunächst gilt dies im konventionellen Sinne für die am Erdsystem orientierte Klimaforschung:

»Ohne die durch die Digitaltechnologie bereitgestellten Kapazitäten zur Berechnung meteorologischer Daten wären wir uns höchstwahrscheinlich der globalen Veränderungen gar nicht bewusst oder zumindest nicht in der Lage diese zu quantifizieren. Digitale Technologie bildet also das Rückgrat für die wissenschaftliche Erkenntnis der gegenwärtigen Dynamik des Anthropozäns. Der globale Klimawandel, um nur ein wichtiges Beispiel zu nennen, kann nur dank der Verfügbarkeit riesiger Datenmengen, geeigneter Rechner und ausfeilter Modelle als Phänomen beobachtet werden.« (Rosol/Schlögl 2018)

Klima ist ein nicht-lokales Hyperobjekt (Morton 2013), dessen Wandel *als solcher* unabhängig von technologischen Vorkehrungen durch Menschen kaum zu erfahren und zu erkennen ist. Voraussetzung ist vielmehr eine informationsökologische Infrastruktur: Mittels Sensortechnologien werden wichtige Umweltdaten unterstützt durch allgegenwärtige digitale Informationsverarbeitung (»ubiquitous computing«, *Internet der Dinge*) erhoben und ermöglichen zum Teil in Echtzeit ein umfassendes Monitoring, »die systematische Beobachtung (in der Erdbeobachtung Überwachung genannt) von Objekten, Prozessen oder Umgebungen, beispielsweise in Bezug auf ihre Eigenschaften, ihr Verhalten oder die Einhaltung von Grenzwerten. Es kann der Erfassung von Daten für den Erkenntnisgewinn dienen oder auch die Grundlage von Steuerungsprozessen sein.« (WBGU 2019: 83). Zur Interpretation bedarf es bei »Big (Climate) Data« aufwändiger Modellierungen (Edwards 2010):

»Einfache Modelle in der Klimaforschung beschreiben die Abläufe in einem Teilbereich des Klimasystems, so zum Beispiel die Meeresströmungen. Gekoppelte Klimamodelle sind dagegen in der Lage, die Abläufe und Wechselwirkungen zwischen mehreren Teilbereichen abzubilden. Sogenannte Erdsystemmodelle enthalten darüber hinaus Module zur Beschreibung der Landvegetation, der Böden, der marinen Ökosysteme oder der biogeochemischen Stoffkreisläufe. [...] Die verschiedenen Modelltypen werden zunehmend auch über Disziplingrenzen hinaus miteinander gekoppelt. Sie eröffnen Wissenschaftlern die Möglichkeit, »Was-wäre-wenn«-Experimente in einer virtuellen Welt durchzuführen.« (DFG 2019: 11)

Derartige Modelle repräsentieren nicht nur unterschiedliche wissenschaftliche Wahrnehmungen der Welt, sie bestimmen auch die Projektionen für die Zukunft, die aufgrund der Komplexität von Faktoren und Relationen selbst erkläungsbedürftig sind. Jochem Marotzke, Direktor des Max-Planck-Instituts für Meteorologie und erfahren in der Evaluation von Klimamodellen, gibt zu bedenken: »Es sind immer Aspekte drin, die wir nicht verstehen. Dafür sind die Modelle zu komplex. Viele widerstreitende Prozesse spielen zusammen – warum das Ergebnis am Ende so ist, wie es ist, das ist schwierig herauszufinden. Dafür überlagern sich zu viele Rechenschritte, und manchmal sind wir selbst verblüfft darüber, was wir nicht verstehen.« (zit.n. Frey 2020: 4). Gleichwohl haben Modellrechnungen aus den 1970er und 1980er Jahren die globale Erwärmung der Gegenwart korrekt prognostiziert, bevor das Phänomen so direkt wahrnehmbar war wie heute (vgl. Rahmstorf 2020). Die Projektion komplexer Entwicklungsverläufe, zu Szenarien verdichtet, wird zur Grundlage für klimapolitische Forderungen, wie sie etwa der Weltklimarat IPCC formuliert. Zusätzliche Plausibilität erlangen die solchermaßen simulierten Welten durch dynamische Visualisierungen der Daten, die gerade in Gesellschaftsberatung und politischer Kommunikation eine große Rolle spielen.

So hat das Deutsche Klimarechenzentrum ein Online-Angebot lanciert, mit dem Laien Resultate von aktuellen Klimaprojektionen selbst eruieren können. Die Visualisierung auf einem dreh- und zoombaren Globus lässt sich interaktiv steuern: Zur Auswahl stehen Klimaänderungen (Temperatur, Niederschlag) für verschiedene Szenarien und/oder Jahreszeiten, die sowohl vergleichend als auch im zeitlichen Verlauf als Animation betrachtet werden können (DKRZ 2020).

»Dieser Wissenszuwachs kann das Verständnis des Erdsystems und der planetarischen Leitplanken verbessern. Dies birgt das Potenzial, die Auswirkungen der Menschheit auf das Erdsystem nicht nur besser nachzuvollziehen, sondern auch zu überdenken und zu ändern. [...] Im Sinne des Anthropozäns könnte diese umfassende Sicht auf den Planeten jedoch auch die Hybris der menschlichen Gattung beflügeln und zu immer riskanteren und intensiveren Eingriffen in das Erdsystem führen.« (WBGU 2019: 97)

Exemplarisch für die skizzierte Konstellation ist das Projekt eines »Planetary Computer«, das Microsoft im April 2020 gelauncht hat; eine Plattform, die

Billionen für die Analyse von Ökosystemen relevante Datenpunkte, die von Menschen und Maschinen gesammelt werden, verarbeiten und in Echtzeit darstellen soll. Der Präsident des Technologie-Unternehmens, Brad Smith, beschrieb als wissenspolitische Dimension des Vorhabens nicht nur die Vermessung und Verwaltung planetarer Ressourcen in Echtzeit, sondern auch die Bereitstellung von prädiktiven Algorithmen als Steuerungsdispositiv anthropogener Einflüsse:

»Es ist mehr als offensichtlich, dass die Welt einen besseren Zugang zu Umweltdaten benötigt, um die natürlichen Systeme, auf die unsere Gesellschaften angewiesen sind, zu untersuchen, ihren Zustand zu bewerten und sie zu schützen. Aus diesem Grund stellt die Datenanalyse auf der Basis von maschinellem Lernen eine bahnbrechende Entwicklung dar. Die Untersuchung der ‚Gesundheit‘ unserer Erde muss zu einem kontinuierlichen und integrierten Verfahren werden, das es uns ermöglicht, genau zu verstehen, was im Lauf der Zeit mit unserer Umwelt geschieht, um kluge Entscheidungen treffen zu können.« (Smith 2020)

Ähnlich intendiert die Europäische Union unter dem Projektnamen »Desti-nE« (deutsch: »Schicksal«, Abkürzung für »Destination Earth«) bis 2030 die Entwicklung eines digitalen Zwillings der Erde. Insofern evoziert die digitale Durchdringung des Planeten auch seine Programmierbarkeit. Dieses Phänomen thematisiert Jennifer Gabrys mit dem Titel »*Program Earth: Environmental Sensing Technology and the Making of a Computational Planet*« (2016). Ihre medienökologische Studie demonstriert indessen, dass die kybernetische Erdsystemperspektive, auf die wir gleich noch näher eingehen werden, nur eine spezifische Variante planetarer Prozesse und Relationen repräsentiert. Diese lässt sich zunächst in Formate des »Environmental Computing« übersetzen; beispielsweise, wenn, wie oben dargestellt, Bäume über den »Stress« twittern, dem sie ausgesetzt sind (Treewatch 2020). Darüber hinaus erschließen vor allem Kunst und »Citizen Science« die Möglichkeit zur Wahrnehmung weiterer Welten (Gabrys 2016: 124).

Planetary zu denken beschränkt sich freilich nicht darauf, Organismen als Indikatoren dafür zu betrachten, ob systemstabilisierende Steuerungsmaßnahmen ergriffen werden sollten. Aus dieser Perspektive sind sie vielmehr selbst Subjekte planetarer Politik, die relevante Aspekte artikulieren, deren Wahrnehmung durch digitale Informations- und Kommunikationstechno-

logen möglich werden kann. Der Planet wird »artifiziell empfindungsfähig« (Bratton 2019: 10). Die Mobilitätsbeschränkungen im Zuge der Corona-Pandemie resultierten mancherorts in einer messbaren Reduzierung der durch menschliche Aktivitäten verursachten Vibrationen in der Erdkruste. Diese in Belgien beobachtete Beruhigung steigerte in einigen Fällen die Sensitivität des existierenden Instrumentariums zur Erfassung anderer seismischer Aktivitäten wie kleinerer Erdbeben (Gibney 2020). Die materielle und immaterielle Technosphäre tritt zur Bio- und Geosphäre hinzu und wird aus Sicht der Gaia-Hypothese als Teil der natürlichen Evolution gedeutet. Die ununterbrochene Bewegung der Plattentektonik belegt die Existenz eines intrinsisch unruhigen Planeten (Clark 2011); es gibt folglich keine »Globalisierung« ohne diese geophysikalische Grundlage (Bobbette/Donovan 2019). Der Planet Erde ist kein solider Block, der sich menschenfreundlich entwickeln lässt, er bleibt Teil einer komplexen, fluiden und riskanten Biosphäre. Wir denken sie körperlich, ob wir unseren Körper in Sonnenstrahlen wärmen, in einer Sturmacht erschaudern oder uns bei einem Mini-Beben ängstigen. Diese Vulnerabilität ist konstitutiv für das Menschsein, nur wer dieses permanente Ausgesetztheit an sich herankommen lässt, kann die Sinnhaftigkeit eines dennoch bewohnbaren Planeten einsehen und die Existenz des Anderen anerkennen (Clark 2011: 55–57 nach Levinas 1969, 1987, Blanchot 1980).

Erdsystem

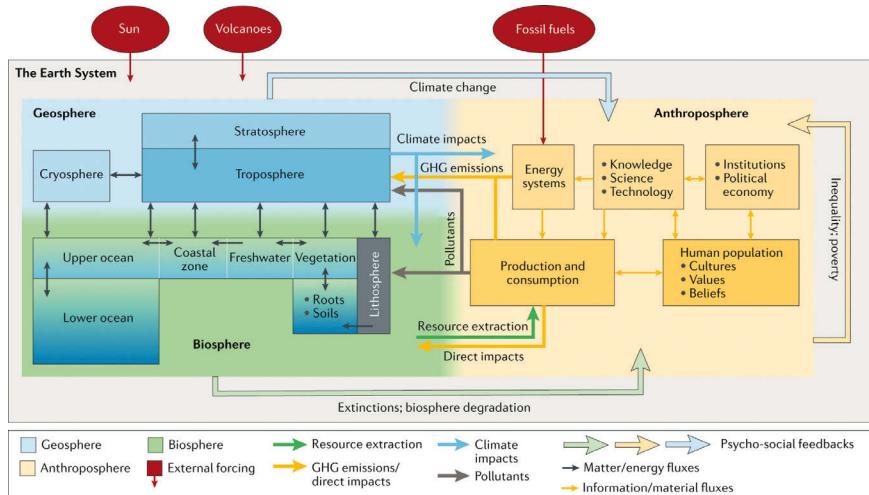
Der symbolische Anstoß der Raumfahrt, vor allem mit dem »Blue Marble«-Bild von 1972 ist nicht geringzuschätzen. Die Reise ins All, verdichtete die rumänische Poetin und Filmemacherin Dana Ranga die Erfahrung von Astronaut Story Musgrave, »ist eine Reise des Geistes/warum fliegen wir in den Weltraum/wenn nicht um etwas/über uns zu erfahren/und über das, was es mit diesem Universum/auf sich hat?/Über unseren Platz in dieser Ordnung/und darüber, was es bedeutet/ein Mensch zu sein.« (Ranga 2020: 7). Die Raumfahrtforschung stimulierte ein planetares Wissen, das nicht länger vornehmlich auf die Eroberung des Himmels über der Erde und Vorteile im Wettrüsten zielte, sondern auf die friedlich-kooperative Erforschung des Sonnensystems, um daraus Schlüsse für die Erhaltung des Planeten ziehen zu können. Ebenso hatte ja die Vermeidung der nuklearen Selbstauslöschung zuvor die Sorge um die gemeinsame Umwelt der Menschheit nach sich gezogen. Auch mit dieser

dialektischen Volte eröffnete sich ein *Denkraum*, in dem andere Prozesse wie die wirtschaftliche Globalisierung, die formale Entkolonialisierung der Staatenwelt, die Verankerung universalistischer Normen in Organisationen und Gerichtshöfen der Vereinten Nationen und die grenzüberschreitende Koordination wissenschaftlicher Expeditionen und Experimente zu einer planetaren Sichtweise zusammenwuchsen, die im Zeitalter des Nationalismus und der wissenschaftlichen Spezialisierung auf den Sockel gestellt oder effektiv »vergessen« worden war. Das planetare Denken fordert die »Container-Ideologien« des methodologischen Nationalismus (Beck/Grande 2010) heraus, es problematisiert identitäre Schließungen im kulturellen Relativismus und überwindet nicht zuletzt die Dichotomie von Natur und Kultur. Gewissermaßen en passant zerfällt damit die Selbstüberschätzung des Menschen als »Krone der Schöpfung« oder als prometheischer Freisetzer der Produktivkräfte.

Ein wichtiger Motor planetaren Denkens waren die Ergebnisse der interdisziplinären Erdsystemforschung (»Earth System Science«), zu deren naturwissenschaftlichen Kernfächern neuerdings vermehrt sozial- und kulturwissenschaftliche Beiträge herangezogen werden. Neben der Biosphäre, die von den Tiefen der Ozeane in die Lithosphäre reicht und der Geosphäre, die Cyro-, Tropo- und Stratosphäre einschließt, werden Wechselwirkungen mit der Anthroposphäre analysiert und neben »externen« Kräften wie Sonneneinstrahlung und Vulkanaktivität auch anthropogene Einflüsse wie die Emissionen fossiler Energieerzeugung einbezogen, womit auch politische Institutionen und kulturelle Wertsysteme in den Blick kommen (Abb. 11). Der »Eiserne Vorhang« zwischen den »zwei Kulturen« ist damit hochgezogen.

Die Entfaltung der »Earth System Science« wurde vorbereitet durch die erwähnten Pioniere Vernatsky und Lovelock und zuletzt synthetisiert durch Publikationen von Schellnhuber (2004), Steffen et al. (2004) und Reid (2010), jeweils mit Koautorinnen (et al.). Die Titel der Publikationen (»*Zweite Kopernikanische Revolution*«, »*Anthropozän*«, »*Planetare Grenzen*« und »*Hothouse Earth*«) führen die planetare Dimension im Titel. Weitere Entwicklungsstufen des Paradigmas stellten nach dem Input der Wissenschaft die politischen Umwelt-, Nachhaltigkeits- und Klima-Konferenzen in Stockholm 1972, Rio de Janeiro 1992 und Amsterdam 2001 dar, ferner die Arbeit internationaler Wissenschaftsverbünde wie des »*International Panel on Climate Change*« (IPCC), Forschungsprogramme wie das »*International Geophysical Year*«, das »*International Biosphere-Geosphere Program*« (IGBP) und »*Future Earth*« sowie Großexperimente von Forschungsstationen an den Polkappen und am Amazonas.

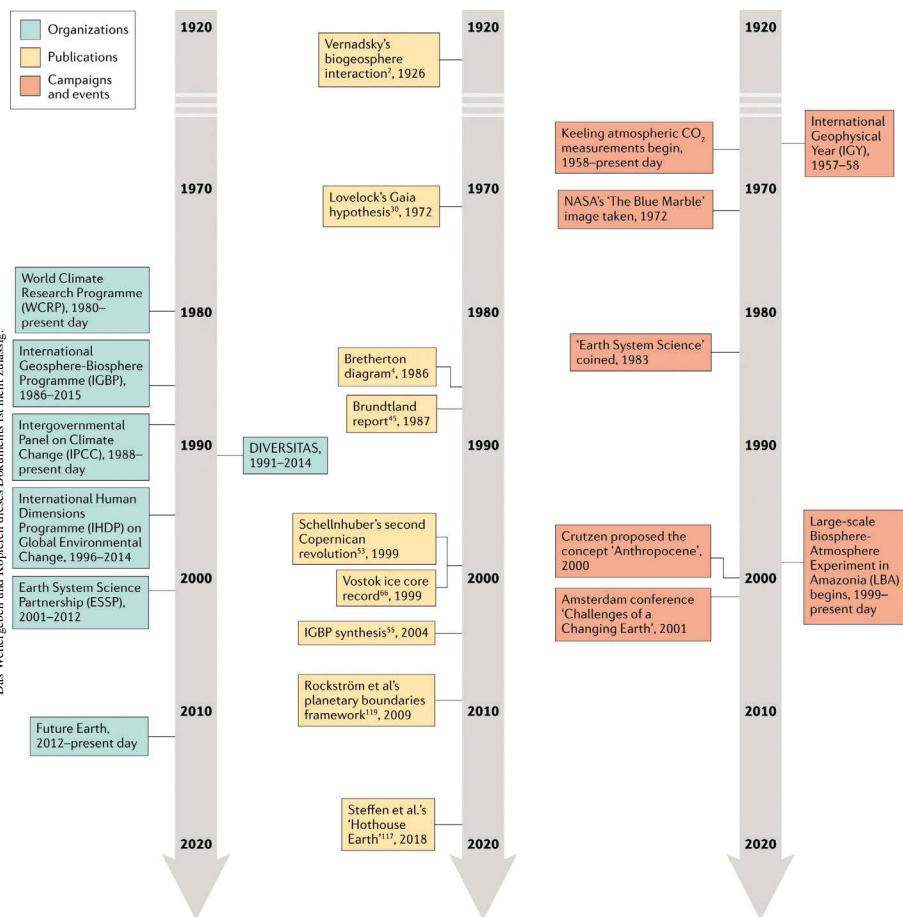
Abb. 11: Das Bretheton-Diagramm zur vereinfachten Darstellung der erdsystemaren Zusammenhänge.



Quelle: Steffen et al. 2020: 61, © Springer Nature Limited 2020

Die »Entdeckung« der erdsystemischen Interdependenzen war eingebettet in politische und soziale Entwicklungen des 20. Jahrhunderts, parallel zum Globalisierungsschub nach der Jahrhundertwende seit den 1970er Jahren und zur Verdichtung des Bewusstseins der »Einen Welt«, das durch die tiefen Zäsuren der beiden Weltkriege unterbrochen worden ist. Wir unterstellen damit keine deterministischen Beziehungen zwischen den Teilsystemen von Gesellschaft, Politik, Wirtschaft und Wissenschaft, doch sind Anstöße des politischen Multilateralismus und Kosmopolitismus, der (finanz-)wirtschaftlichen Globalisierung, der wissenschaftlichen Forschung und sozialer und kultureller Bewegungen vom 18. Jahrhundert an und verstärkt seit 1945 unverkennbar parallel verlaufen und haben sich wechselseitig verstärkt (Abb. 12). Aktuell werden in dieser säkularen »Parallelaktion« Dissonanzen und Brüche sichtbar. »My Nation First«-Nationalismen erschüttern die »scientific communities« und legen die multilateralen Netzwerke der Vereinten Nationen und namentlich der globalen Umweltpolitik lahm, unterstützt durch völkische Kulturmobilbewegungen; parallel haben Finanzkrise und Corona-Pandemie wirtschaftliche Interdependenzen blockiert und es werden wissenschaftliche Forschungsergebnisse für nationale Alleingänge genutzt.

Abb. 12: Zeitstrahl mit wesentlichen Beiträgen von Organisationen, Publikationen, Kampagnen und Ereignissen zur Entwicklung der Erdsystemwissenschaft im vergangenen Jahrhundert.



Quelle: Steffen et al. 2020: 55, © Springer Nature Limited 2020

Das führt uns wieder auf eine andere Fährte. Im Spektrum planetaren Denkens konvergieren diese formalisierten Betrachtungen des Erdsystems nämlich wieder mit spirituell-physisch geprägten Konzepten indigener Kulturen, die uns so unterschiedliche Ethnologen wie Philippe Descola, Eduardo Viveiros de Castro oder Robin Wright an der Amazonas-Region deutlich

gemacht haben. Ein Beispiel ist das von den Einwohnerinnen Sarayakus in Ekuador tradierte Konzept des »Kawsak Sacha«, des lebendigen Walds, der vom einzelnen Waldtier bis zum gesamten Kosmos Verbindungen zeichnet. Analog zu der, der Erdsystemforschung zugrundeliegenden Komplexitäts- und Chaosforschung geht sie davon aus, dass alles mit allem zusammenhängt und kleinste Störungen Auswirkungen auf das Gesamtsystem haben können (Abb. 13). Wir zitieren die frappierende Selbstbeschreibung:

»KAWSAK SACHA ist ein Lebewesen mit Bewusstsein, das aus allen Wesen des Dschungels besteht, vom Winzigsten bis zum Größten und Höchsten. Es schließt die Wesen der tierischen, pflanzlichen, mineralischen, spirituellen und kosmischen Welt in die Kommunikation mit den Menschen ein und gibt ihnen das, was notwendig ist, um ihre psychischen, physischen und spirituellen Seiten wiederzubeleben und so die Energie, das Leben und das Gleichgewicht der frühen Völker wiederherzustellen. In den Wasserfällen, Lagunen, Sümpfen, Bergen, Flüssen, Bäumen und anderen Orten des Territoriums leben die Schutzwesen von Kawsak Sacha und entwickeln ein Eigenleben, ähnlich dem der Menschen. Der Kawsak Sacha überträgt das Wissen an die Yachak (weise Älteste), damit sie in der Welt der Schutzwesen des Dschungels interagieren können, um das Gleichgewicht des Pachamama aufrechtzuerhalten, die Menschen und die Gesellschaft zu heilen. Dieses Wissen wird methodisch gepflegt und an neue Generationen weitergegeben. Das natürliche Gleichgewicht des Universums, die Harmonie des Lebens, die kulturelle Dauerhaftigkeit, die Existenz von Lebewesen und die Kontinuität des Kawsak Sacha hängen von der Beständigkeit und Übertragung der Kräfte der Selva-Beschützerwesen ab. Es liegt auch an diesen Wesen und dem Yachak, ein Verhältnis von Respekt und Gleichgewicht zwischen Menschen und Wesen des Dschungels aufrechtzuerhalten.«¹³ (Kichwa Native People of Sarayaku, Juni 2018. Online: <https://kawsaksacha.org>)

Aus der bisherigen Betrachtung geht hervor, dass der planetare Denkraum nicht an den Grenzen der Erde endet, wie die Etablierung neuer Disziplinen wie der Astrobiologie oder »Big History« bezeugen. Aufgrund der Beobachtungen aus der bio-sozialen Lebenswelt der Erde wissen wir, wie das Leben eine eigene Form kosmischer Macht werden kann. Je stärker Menschen die Erde bearbeiteten (»Great Acceleration«), desto mehr kam der Planet zum Vorschein (Chakrabarty 2019, Steffen et al. 2015a). Die Menschheit hat es

Abb. 13: Um den Wald vor äußeren Eingriffen zu schützen, ist die indigene Bevölkerung in Sarayaku gezwungen, Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Diese reichen vom einfachen Schild bis zum Cyberaktivismus, über den sie auf ihre bedrohte Situation hinweisen.



Quelle: © Sarayaku 2019

im Anthropozän zu einer Zivilisation gebracht, die beträchtliche Teile der Energie der Biosphäre verbraucht und damit das Klima des Planeten radikal verändert. Ein solcher Effekt tritt ein, wenn eine Spezies »übererfolgreich« wird und planetar agiert, aber durch die Wahl einer bestimmten Energieform, zunächst unbewusst und weiterhin ungewollt, ihre eigenen Existenzgrundlagen gefährdet. Menschen sind zu einer ähnlichen Kraft geworden wie ein Meteoriteneinschlag, urbane Infrastrukturen bilden wie Korallenriffe letztlich ein biologisch hergestelltes Gestein. Das führt zu einer letzten so spekulativen wie erkenntnisfördernden Prämissen: Gelten im Universum die gleichen physikalischen Gesetze, dann stellt die Erde vermutlich keinen Sonderfall dar, auch wenn sie einzigartig ist. Sollte es andere groß angelegte technologische Zivilisationen im Universum geben oder gegeben haben (die Wahrscheinlichkeit dafür müsste lediglich höher sein als 10^{-24} (Frank/Sullivan 2016), so werden vermutlich auch sie einen Klimawandel ausgelöst haben, wie das bei der Umwandlung riesiger Energiemengen in Arbeit der Fall ist und planetarische Rückkopplungen auslöst. Erfolgreichen Zivilisationen

müsste es logischerweise gelungen sein, diese mit all ihren Kippunkten aufzuhalten. Letztlich müssten sie Teil des natürlichen planetaren Systems geworden sein und in der künftigen planetaren Evolution partizipieren (Langmuir/Broecker 2012: 668).

Im Folgenden wollen wir das planetare Denken an exemplarischen Begrifflichkeiten und epistemischen Konstellationen genauer explizieren und fragen, welche Implikationen für politisches Handeln in demokratischen Gesellschaften sich daraus ergeben. Dabei können wir grob vier Wissensdimensionen planetaren Denkens resümieren: die poetische und die epistemische Sprechweise, die empirisch-analytische und kritisch-strategische Methode. In den folgenden Kapiteln führt das zu den folgenden Leitfragen:

- Wie lässt sich die Spannung planetaren Denkens zwischen Wissenschaftsdiskurs und Kunstmetaphorik fruchtbar machen, wenn noch zu erläuternde Formeln wie »Natureculture« oder »Nat/Cult« die überkommene Dichotomie von Natur versus Kultur aufheben, ohne dabei einheitswissenschaftliche Verengungen vorzunehmen, und welche planetaren Konstellationen geraten so in den Blick? (Kapitel II)
- Wie steht es um die menschlich-soziale Handlungsfreiheit des Menschen als planetarer Spezies, wenn diese weniger als ingeniöser Treiber einer gefährlichen Entwicklung, sondern eher wie ein Zauberlehrling erscheint, eine ratlos Getriebene, die sich nicht einfach zum Hauptakteur einer »Großen Transformation« aufschwingen und rehabilitieren kann, sich aber ebenso wenig als Vollstreckter posthumaner Prozesse und künstlicher Intelligenz aus dem Spiel nehmen darf? (Kapitel III)
- Gelten weiterhin bewährte Objektivitätsideale und strikte Werturteilsfreiheit oder impliziert planetares Denken eine engagierte Transdisziplinarität und die Aufstellung als transformative Wissenschaft? Damit zusammenhängend: Kann sich planetares Denken jenseits der (akademischen) Denkfabriken in einem Reallabor nachhaltiger Gesellschaft, Wirtschaft, Politik und in polytechnischer Bildung nützlich machen? (Kapitel IV)





Gartenorchester in Barcelona

Foto: Lluis Gene, Quelle: © Getty Images 2020

II. Engführung

»We must understand the Cosmos as it is
and not confuse how it is with how we
wish it to be.

The obvious is sometimes false;
the unexpected is sometimes true.«

Carl Sagan 1980

Nach der Genealogie der planetaren Perspektive möchten wir in diesem Kapitel einen systematischeren Zugang eröffnen und die im planetaren Denken anzutreffenden Konzepte durchgehen. Zur Einordnung: Denken wir planetar, wissen wir um die Erde als Planeten und verstehen menschliches Zusammenleben durch ihn. Die Begegnung mit dem Planeten enthüllt die Bedingung für menschliche Existenz und ist ihr gegenüber doch zutiefst gleichgültig, schreibt der Historiker Dipesh Chakrabarty (2019: 3). Bei der Bestimmung des Verhältnisses von Menschen und Nicht-Menschlichem dringen wir in Regionen vor, in denen wir definitiv abwesend sind (Chakrabarty 2021, Clark 2011, Clark/Szerszynski 2020). Deshalb verzichten wir auf irreführende Metaphern des Planeten Erde, auf die Vermenschlichung als Patient oder Mutter, die Technisierung als Raumschiff und die Vergöttlichung zur Gaia.

In Anlehnung an den Wissenschaftstheoretiker Ludwik Fleck kann man planetares Denken als einen »Denkstil« bezeichnen und die wachsende Gruppierung von Forschenden und Laien, die es vorantreiben, als »Denkkollektiv« (Fleck [1935] 1980, Schnelle 1982), das einen breiten Strauß von Forschungssträngen bündelt. Darunter sind systemische Ansätze wie die Komplexitätsforschung, Meta-Elaborate indigenen Wissens genauso wie einzelne philosophische Positionen aus dem Posthumanismus und Neomaterialismus. Das entscheidende Kriterium der folgenden »Tour d'horizon« durch den Denkraum lautet: Kreist der Ansatz um die Erkenntnis der Erde als Planeten? Wir beobachten dabei vielfältige Verschränkungen: zwischen

Wissensproduktion und -nutzung innerhalb und außerhalb formalisierter Wissensinstitutionen (vgl. Renn 2020), zwischen den sprichwörtlichen »zwei Kulturen« der Geistes- und Naturwissenschaften (vgl. Snow [1959] 2013, 1963) sowie zwischen Epistemologie, Ontologie und Ethik (vgl. Barad 2007). Diese Verschränkungen häufen sich nicht zufällig zu einer Zeit, da unsere Beziehung zum Planeten eine Metamorphose durchläuft, die bestehende Wissenssysteme fragil werden lässt, wenn Erkenntnisse aus der Erdsystemwissenschaft, der Astrobiologie, die unter anderem extrasolar, bewohnbare Planeten und Monde in den Blick genommen hat, und solche der vom Urknall bis in die Gegenwart reichenden »Big History« ernst nimmt (Beck 2015).

Planetares Denken manifestiert sich zunehmend in eigenen Formaten wie in jüngst gegründeten wissenschaftlichen Zeitschriften, die den bislang für die Astronomie reservierten Terminus wenn nicht im Namen, dann doch im häufig auf dem Cover platzieren: »*The Anthropocene Review*«, »*Earth System Governance*«, »*One Earth*«, »*Journal of Big History*«, »*Elementa: Science of the Anthropocene*«, »*Global Sustainability*«, »*Nature Sustainability*« oder »*Anthropocenes*«. Für einen eventuellen Paradigmenwechsel fügt sich Planetarität zu einem »essentially contested concept« zusammen, die sich wissenschaftstheoretisch auszeichnet durch: (I) bewertenden Charakter, (II) interne Komplexität, (III) vielfältige Beschreibbarkeit, (IV) Offenheit, (V) gegenseitige Anerkennung des strittigen Charakters unter den streitenden Parteien sowie (VI) originäre Beispiele und (VII) fortschreitenden Wettbewerb über Kohärenz und Gebrauch (Collier et al. 2006, Gallie 1955).

Wir schlagen im Folgenden eine – für viele Disziplinen anschlussfähige – Konzeptualisierung planetaren Denkens vor. Dazu definieren wir *Planet-Mensch-Beziehungen* als die grundlegenden Elemente planetaren Denkens, zeigen dann, wie *Wechselwirkungen* zwischen diesen Elementen beschaffen sind, stellen Überlegungen zur *Normativität* des Planetaren an, und erörtern schließlich, wie diese Art zu denken eigene *Wissensökologien* herausbildet und welche *Forschungsagenden* damit einhergehen. Anhand ausgewählter empirischer Konstellationen illustrieren wir dazu in kurzen *Vignetten* planetare Untersuchungsgegenstände, die schon auf ein dem planetaren Denken angemessenes *planetares Handeln* verweisen, das wir in Kapitel III thematisieren werden.

Planet-Mensch-Beziehungen

Planet-Mensch-Beziehungen erstrecken sich räumlich, zeitlich und materiell per se auf planetaren Skalen, die menschlich, planetar wie auch ko-initiiert sein können. Erdbeben als Beispiel einer Planet-Mensch-Beziehung können durch Plattenverschiebungen der Erdtektonik entstehen genau wie als Folge menschengemachter Staudämme und ko-initiiert durch Fracking in ohnehin fragilen Regionen. Analog gilt dies für das Weltraumwetter, dessen Magnetosphären-Schutzschild durch starke Sonnenwinde genau wie durch A-Bomben-Versuche durchlässig werden und die Strom- und Telekommunikationsinfrastruktur beschädigen kann. Planet-Mensch-Beziehungen existieren durchgängig, erst im Störfall erscheinen sie »handelnd«, womit diese Beziehung selbst als ein Quasi-»Akteur« auftritt.

Grundsätzlich werden Planet-Mensch-Beziehungen folgende Eigenschaften zugesprochen: Sie sind erstens *metabolisch*, da sie Stoffströme zwischen Planeten und Menschen betreffen, ohne beide Sphären gleichzusetzen und in einen materiellen Relativismus zu verfallen. Zweitens sind sie *rezentrierend*, da sie den Menschen seiner Sonderstellung entheben, ohne ihn dabei aus seiner Verantwortung zu entlassen. Drittens sind sie *transversal*, da Dinge und Konzepte wie Natur und Kultur verbunden werden, ohne sie ineinander aufzulösen.

Metabolisch sind Planet-Mensch-Beziehungen, weil ihnen stets ein materieller Austausch zugrunde liegt (Fox/Alldred 2015), der schon damit beginnt, dass rund die Hälfte der menschlichen Körpermasse nicht aus »unserer« Milchstraße, sondern aus anderen Galaxien stammt (Anglés-Alcázar et al. 2017), also planetaren Einflüssen, durch welche die Erdzeitalter Karbon, Jura oder Trias regelrecht in menschliches Blut, menschliche Körper und Kollektive gelangt sind. Diese vermeintliche »Unmenschlichkeit« des Planetaren ist Teil von uns: »We are walking, talking minerals«, schreiben Margulis und Sagan (1999: 49 im Rückgriff auf Vernadskij 1998 [1926]). Konzeptionell ausgearbeitet wurde diese metabolische Eigenschaft im »vitalen Materialismus« (Bennett 1987, 2001, 2002, 2010). Bennetts Konzept hinterfragt die Unterschiede zwischen der menschlichen, tierischen, pflanzlichen und mineralischen Seinsweise, wie sie die westlich-cartesianische Denktradition festgeschrieben hat. Die eingeübten Oppositionen zwischen aktiver menschlicher Subjektivität und passiver Materialität werden im planetaren Denken fluide, auch anorganische Materie wird als eigenartig lebendig wahrgenommen.

Aus dieser Sicht kommt dem Materiellen Handlungsfähigkeit im Sinne von Wirkmächtigkeit zu, womit Handeln nicht allein als absichtsvolle Aktion zu verstehen ist, sondern als das Erzielen von Wirkung. Anorganische, organische und menschliche Aktivitäten sind stets gekoppelt und stehen in Wechselwirkungen, ohne dass damit eine Gleichrangigkeit einherginge, die das spezifische Handlungsvermögen des Menschen entwertet.

Umgekehrt führt der Anthropomorphismus der »unbelebten« und animalischen Natur dazu, den Menschen *a priori* als materielles Wesen anzuerkennen, zweitens seine Verwandtschaft mit nicht-menschlichen Materialitäten zu respektieren und drittens die Genossenschaft von Dingen, Pflanzen und Tieren in einem planetaren Gefüge zu erkennen. Der Stellenwert der menschlichen Handlungsmacht in einer Welt voller nicht-menschlicher Einflüsse verändert sich mit diesem Blick; so wie Nesseltiere ein biologisch erzeugtes Gestein herstellen, das wir Korallenriff nennen, kann man durch Menschen gebaute Infrastrukturen in Form von Hochhäusern und Straßen letztlich auch als ein biologisch erzeugtes Gestein ansehen (Zalasiewicz 2008: 171-172). Auch rein menschliche Handlungen wie die über die Erdplatten ausgedehnte Praxis der Sklavenarbeit erscheinen in einem anderen Licht: Die Populationsdynamiken zwischen den Kontinenten brachten, vermittelt über neue Techniken der Pflanzenzucht der aus Afrika verschleppten Menschen, veränderte Landschaftsökologien auf beiden Seiten des Atlantiks hervor, die bis heute erkennbar und wiederum selbst wirkmächtig sind (Yusoff 2013, 2018, Long Now Foundation 2019, Protevi 2006).

In dieser metabolischen Betrachtung der Planet-Mensch-Beziehung kann man noch einen Schritt weiter zurückgehen und nach der Entstehung dessen fragen, was als Materie bezeichnet wird. Der »agentielle Realismus« versucht Materie als Erstarren von Handeln zu fassen (Barad 2007). In diesem Sinne bezieht sich Materie nicht auf eine angenommene, inhärente, feste Eigenschaft abstrakter, unabhängig existierender Dinge (Barad 2007: 210), sondern auf die Materialität und Materialisierung von Phänomenen. Menschen genau wie Dinge, Pflanzen oder Tiere gingen erst aus Handlungen hervor, sie existieren nicht vorab, weshalb sie auch keine Handlungsfähigkeit besäßen, die als eine Beziehung zu definieren wäre. Betrachten wir Planet-Mensch-Beziehungen so im Bereich der Energieerzeugung, dann materialisiert sich eine als *Imitation* zu charakterisierende Beziehung im Rückgriff auf bewährte Strategien, beispielweise beim Bau neuer Kohlekraftwerke. Anders materialisieren sich Phänomene der *Exnovation* (das Entfernen

von Optionen), *Innovation* (das Einführen von Neuem) oder der *Renovation* (das Aufwerten von Bestehendem). Je nach Komposition dieser Beziehungen können Aussagen über die Entwicklung von Zivilisationen getroffen werden. Bleiben wir im Bereich der Energieerzeugung, könnte dem Astronomen Nikolai Kardashev zufolge eine Zivilisation auf diesem oder einem anderen Planeten durch gelingende Innovation auf der von ihm konzipierten Skala voranschreiten (Kardashev 1964, Gray 2020). In dieser unterscheidet er, ob lediglich auf dem Planeten zur Verfügung stehende Energiequellen, wie sie in Form eingehender Sonnenstrahlung vorliegen, genutzt werden (Typ I: planetare Zivilisation), darüber hinaus die Energie des Sonnensystems, etwa mit um die Sonne installierten Solarkollektoren (Typ II: stellare Zivilisation) oder die Energie der Galaxis, wie sie in der Nutzbarmachung schwarzer Löcher vorstellbar ist (Typ III: galaktische Zivilisation).

Warum sind Elemente planetaren Denkens zweitens *rezentrierend*, nehmen dem Menschen also seine Sonderstellung? Chakrabarty gibt eine paradoxe Antwort: Mit der Entdeckung und Einführung des Planetaren ist der Mensch für sich selbst zur Frage geworden, ohne zu wissen, welche diese Frage ist (Chakrabarty 2019: 31). Der Mensch ist weder Krone noch Ziel der Evolution, besitzt jedoch die Fähigkeiten, diese zu rekonstruieren und sich als planetare Spezies zu situieren, wenn man will: breit zu machen. Resultat ist eine diverse Menschheit, die zwischen Allmacht und Kontrollverlust schwankt und ein neues Erdzeitalter namens Anthropozän hervorgebracht hat, ohne noch glauben zu können, das Erdsystem sei einfach zurück ins Holozän oder gar Pleistozän oder allein durch menschliche Ingeniosität und Tatkraft in ein neues Stadium hineinzubewegen. Der Mensch ist Treiber und Getriebener, dabei steht sein Akteurstatus als eines »die Natur« Kontrollierenden zur Disposition. Radikale Varianten des Post- und Transhumanismus zielen konsequenterweise darauf, den Menschen gewissermaßen verschwinden zu lassen (Aydin 2017, Bauer 2010, Langdon 2004), während gemäßigte Varianten den Menschen noch als Gefährten auffassen (Gane 2006). Wir neigen zu diesem modifizierten Dualismus, um nicht von einer anthropozentrischen Anthropologie in eine rein planetozentrische zu verfallen, in der menschliches Leben als nur eine von vielen gleichberechtigten Bestandteilen eines Ökosystems betrachtet wird; das postulieren radikale Formen der objektorientierten Ontologie, in der reale, fiktive, natürliche, menschliche, nicht-menschliche Objekte gegenseitig autonom sind (Harman 2018). Die Ausdehnung der Zuschreibung von Bewusstsein und der Mög-

keit intentionalen Handelns mag zuweilen stufenweise verlaufen, sie mag in Form von künstlicher Intelligenz sogar artifiziell nachahmbar sein, besitzt jedoch im Hinblick auf unbelebte Materie klare Grenzen (Alaimo 2016: 181).

Intellektuell anspruchsvoller als die Einebnung der Unterscheidung zwischen Menschlichem und Nicht-Menschlichem ist die Ermittlung und Einbeziehung des »Mehr-Als-Menschlichen« in einer erweiterten Anthropologie. Zwei Zugänge eröffnen sich hier: Erstens steckt in einer »verkörperten Anthropologie« ein Weg, im Einklang mit der bereits beschriebenen metabolischen Charakterisierung Leiblichkeit, Lebendigkeit und verkörperten Freiheit als Basis selbstbestimmter menschlicher Existenz anzusehen, in der Technologien – anders als im Transhumanismus – reine Mittel bleiben (Fuchs 2020). Zweitens erlaubt eine »geotrope Astronautik« in der Rückwendung der Kamera aus dem All auf die Erde, den Planeten selbst in den Mittelpunkt zu rücken (Blumenberg 1981). Dabei erlangt die Erde schon aufgrund der für Menschen zu langen Reisezeiten zu anderen eventuell bewohnbaren Planeten ihre lebensweltliche Zentralstellung zurück (Boden/Zill 2016: 168).

Eine realistische Anthropologie prädisponiert den Menschen nicht durch bestimmte Merkmale und hält dennoch an ihm als letztlich unauflöslicher Variable fest (Bajohr 2019, Bajohr/Edinger 2021). Die völlige Einebnung wäre ohnehin nur möglich, wenn der Mensch Gleichberechtigung mit anderen Spezies auf einer zweiten Stufe negierte und sich selbst die Verantwortung für die Gleichstellung zuteilte. Gegen die im Posthumanismus geforderte Überwindung des Menschen formuliert Otfried Höffe das Konzept der »Oikopoiese«, bei welcher der Mensch seine Umwelt so gestaltet (»-poiese«), dass sie zu einer Heimstatt (»oikos«) wird (Höffe 2020). Eine derart rezentrierte Anthropologie definiert Verantwortung dafür, wie sie welches Wissen und welches Sein ein- oder ausschließt (Dolphijn/Tuin 2012, Garske 2014), was die Einbindung von »companion species« beinhaltet: So wird etwa damit experimentiert, Flüsse, Berge oder Wälder als Rechtspersonen anzuerkennen und ähnlich wie bei Aktiengesellschaften, Hausbesitzerversammlungen oder Vereinen menschliche Sprecherinnen zu wählen, die deren Interessen vertreten (O'Donnell/Talbot-Jones 2018). Mit anderen Worten: der Mensch selbst übernimmt durch Institutionen Verantwortung für sich als Mensch, denn trotz aller Wirkmacht, die wir Bäumen und Bergen zuschreiben, ist ihre intentionale Handlungsmacht der menschlichen nicht ebenbürtig, auch ein »Parlament der Dinge« (Latour 2009) müsste vom Menschen einberufen werden (Leinen/Bummel 2017). Wodurch zeichnet sich zu guter Letzt die

dritte, *transversale* Eigenschaft planetaren Denkens aus? Die für die moderne Wissensentwicklung und Wissenschaftslandschaft konstitutive und dabei ungemein produktive Trennung von Natur und Kultur, auch von Geistes- und Naturwissenschaften, erfährt in der Planet-Mensch-Relation eine substantielle Rückabwicklung. Wert gelegt wird weniger auf Dichotomien zwischen Drinnen und Draußen, Struktur und Akteur, Lokal und Global, sondern auf ein jeweiliges »Dazwischen« und diese kategorialen Trennungen »Durchdringendes«, also auf Wechselwirkung und Ko-Konstitution, die in der neuzeitlichen Wissenschaft natürlich längst ihren Stellenwert hatten. Zum Vokabular des Planetaren gehören Neologismen wie »natureculture«, welche die Untrennbarkeit biophysikalischer und sozialer Formung ausdrücken (Haraway 2003) oder »spacetimemattering« und eine »ethico-onto-epistemology« anstreben (Barad 2007), womit die Untrennbarkeit von Raum, Zeit und Materie sowie unlösbare Einheit von Ethik, Ontologie und Epistemologie behauptet wird. Dazu passt: die »*intra-action*«, was über die Interaktion insofern hinausreicht, als es ontologische Entitäten mit je eigenen Charakteristika vor einer Intra-Aktion nicht gibt, sondern sich Entitäten erst qua Intra-Aktion materialisieren und zu voneinander abgrenzbaren Einheiten werden (Barad 2007: 33). Zum Beispiel *intra-agiert* eine Flechte mit der sie umgebenden Erde, Luft und Wasser, die von der Flechte durch Photosynthese und die Verarbeitung von Kohlenmonoxid beeinflusst werden; zugleich *intraagieren* Erde, Luft und Wasser mit der Flechte über die Nährstoffe des Bodens und die Luftqualität, die die Flechte wachsen, stagnieren oder erkranken lassen. Erst Intra-Aktion lässt in dieser Sichtweise die Flechte genau wie Erde, Luft und Wasser entstehen, vorher »sind« sie nicht oder nicht in dieser Gestalt als einzelne Entitäten existent. Letztlich kommen in dieser »Reanimierung« Interdependenzen zur Sprache, die Kosmologien und animistische Konzepte seit Jahrtausenden in allen Regionen der Erde beschäftigt haben.

Eine Reihe von Dingbegriffen reichen in die erfahrbare Wirklichkeit hinein: Quasi-Objekte, die wie der Ball im Spiel ein Mannschaftskollektiv zusammenweben, oder Hybride, welche die Vermischung bislang getrennter ontologischer Bereiche anzeigen (Latour 1995), oder Grenzobjekte, die mit ihrer plastisch anpassungsfähigen und doch einheitlichen Identität Arten und Praktiken von Wissen unterschiedlicher Entitäten zu binden vermögen (Star/Griesemer 1989). Besonders einschlägig sind *Hyperobjekte*, reale Objekte, die sich räumlich und zeitlich über das menschliche Fassungsvermögen

ausbreiten, ohne Zuhilfenahme technischer Beobachtungen und Messungen aber kaum abbilden lassen und den Raum einer »Interobjektivität« öffnen (Morton 2013). Sie entziehen sich der direkten menschlichen Erfahrung und lassen sich, wie der Wind durch einen Windstoß, der etwas in Bewegung setzt, nur vermittelt durch ihre Effekte feststellen. Zu Hyperobjekten zählen in bunter Reihung schwarze Löcher, die Everglades, die Biosphäre, das sogenannte Extremwetter oder das Sonnensystem, alles auf dem Planeten existierende Plutonium oder Plastiktüten. Die geistige Verbindung zwischen Menschen und derartigen Hyperobjekten mag befremden, sie verweist aber darauf, dass bei der Betrachtung von Planet-Mensch-Beziehungen bisher meist allein das sinnlich Wahrnehmbare fokussiert wurde.

Lernen kann man hier von Wissenssystemen, die die Welt nie im Sinne einer Verzweigung von Natur und Kultur oder Theorie und Praxis konzipiert haben (Cusicanqui 2012, Sundberg 2014, Todd 2016), wie jüngst etwa Beiträge aus feministischer Perspektive anregen (Irni 2013, Tallbear 2017, Willey 2016). Die Breite und Vielfalt indigenen Wissens ist eben nicht (nur) ein Archiv von Denk-, Glaubens- und Handlungspraktiken, sondern relevantes

Abb. 15: Mawlynnong Brücke.



Foto/Quelle © Amos Chapple

»situiertes Wissen«, das eng mit der Praxis derjenigen, die dieses Wissen produzieren, verbunden bleibt (Galloway McLean et al. 2012, Wildcat 2009, Whyte 2013). Als Beispiel für ein transversales »Ding« sei das baubotanische Beispiel einer aus Gummibäumen und Luftwurzeln gewachsenen Kombination aus Brücken und Leitern im indischen Bundesstaat Meghalaya gezeigt (Abb. 15). Die über Jahre gewachsenen Brücken trotzen selbst heftigsten Monsunregen und bilden eine lebendige Planet-Mensch-Beziehung, die Dichotomien zwischen Kultur und Natur sprengt (Watson 2020: 46–73).

Mit dieser Auflösung hat sich der italienische, in Paris lehrende Naturphilosoph Emanuele Coccia intensiv auseinandergesetzt. In seinen Büchern über »Die Wurzeln der Welt« (Coccia 2020) und über »Metamorphosen: Das Leben hat viele Formen. Eine Philosophie der Verwandlung« (Coccia 2021) stellt er die anthropozentrische Sichtweise vom »Leben«, das stets nur vom Menschen (und neuerdings auch ansatzweise vom Tier) ausgeht, auf den Kopf und erklärt die Pflanzen zur eigentlichen Wurzel der Welt, wobei Wurzeln eben nicht allein die Verankerung im Boden sichern, sondern über die Photosynthese in die Atmosphäre ausgreifen. Die stolze, in den Geisteswissenschaften untermauerte Illusion der menschlichen Sonderstellung zerfließt in eine Kontinuität aller Lebensformen, wonach der Mensch kein vereinzelter Lebewesen ist, sondern eine ephemere Gestalt in den Metamorphosen des Lebensstroms. Hier besteht die Verbindung zum planetaren Denken. Die Pflanze bindet die Erde in eine kosmische Mediation: »Ja, sie dreht sich physisch um die Sinne, aber erst in den Pflanzen und dank ihnen produziert diese Verbindung Leben, Materie, die stets und in immer neuen Formen existiert. Die Pflanzen sind die metaphysische Transfiguration der Erdrotation um die Sonne, die Schwelle, die ein reich mechanisches Phänomen zu einem metaphysischen Ereignis macht« (Coccia 2020:112).

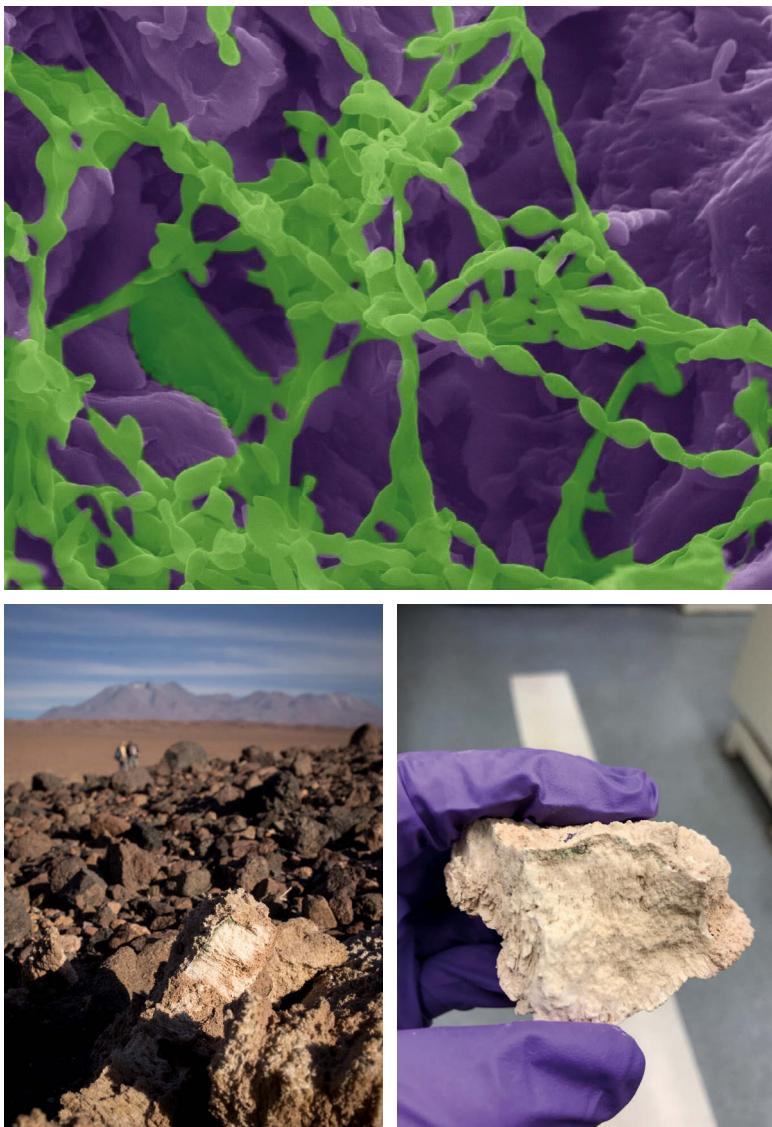
Wechselwirkungen

Darüber liegt eine weitere Abstraktionsebene. Planet-Mensch-Beziehungen existieren nicht separiert voneinander, sondern stehen selbst in Wechselwirkungen unterschiedlicher Intensität. Seit der »Great Acceleration« – dem gleichzeitigen Anstieg der Wachstumsrate eines breiten Spektrums soziökonomischer Indikatoren (wie Weltbevölkerung, Transport, Telekommunikation) und erdsystemarer Messgrößen menschlicher Aktivität (wie domestizierte Landfläche, Ozeanversauerung, Verlust tropischer Wälder) in der Mitte

des 20. Jahrhunderts – haben Wechselwirkungen exponentiell an Bedeutung gewonnen (Steffen et al. 2015a). So sieht das neue Forschungsnetzwerk »Future Earth« die größte Bedrohung für das Wohlergehen künftiger Generationen nicht in einzelnen Risikobereichen wie Klimawandel, Verlust der biologischen Vielfalt und Zusammenbruch des Ökosystems, Nahrungsmittel- und Wasserkrise, wie es die mediale Berichterstattung und das Ressortprinzip von Verwaltungen nahelegen, sondern in deren Rückkopplungsschleifen und Wechselwirkungen (Future Earth 2020). Die negativen Tendenzen befeuern sich gegenseitig und können eine Gefahr erzeugen, die über die Summe je einzelner Auswirkungen weit hinausgeht. Wechselwirkungen planetarer Elemente bringen teils unerwartete, teils nur schwer zu prognostizierende Eigenschaften hervor. Hinweise finden sich in Arbeiten zu den Kipppunkten des Erdsystems (Lenton et al. 2008) wie zum Kollaps großer Ökosysteme (Cooper et al. 2020), zu den planetaren Grenzen (Rockström et al. 2009) wie zu den Trajektorien des Erdsystems (Steffen et al. 2018), auf die wir noch näher eingehen werden. Bereits Alexander von Humboldt hat diese Zusammenhänge im Diktum »Alles ist Wechselwirkung« zu fassen versucht, ähnlich der Soziologe Georg Simmel im von ihm beschriebenen »Prozess der Vergesellschaftung«.

Vor allem zwei Denkschulen tragen zur integralen Betrachtung der Wechselwirkungen von Planet-Mensch-Beziehungen bei: der Relationismus und die Komplexitätsforschung. Dem *Relationismus* zufolge lassen sich Eigenschaften von etwas nur relativ zu etwas anderem sinnvoll interpretieren, womit vor allem relationale Entitäten existieren. Solche Annahmen trifft man vornehmlich in interpretativen und qualitativ arbeitenden Forschungssträngen, vom systemischen Denken (Capra/Luisi 2014) bis zur theoretischen Ökologie, an (Ulanowicz 2009), die letztlich alle um Relationalitäten, ein Geflecht komplexer Beziehungen (Metanetzwerke oder Netzwerke von Netzwerken oder Assemblages von Assemblages) kreisen. Stehen im planetaren Denken Wechselwirkungen zwischen Planet-Mensch-Beziehungen im Vordergrund, so ist mithilfe der Relationalitätshypothese zu klären, was als Wechselwirkung von Planet-Mensch-Beziehungen zu verstehen ist (in Richtung einer relationalen Ontologie), wie wir solche Verhältnisse erkennen können (i.R. einer relationalen Epistemologie) und wie wir diese Wechselwirkungen ausgestalten sollen (i.R. einer relationalen Ethik) – und wie diese drei wiederum im Sinne einer »ethico-onto-epistemology« miteinander verschrankt sind (Walsh et al. 2021). Was kann mit einem derartigen relationalen Ansatz erkannt werden? Hier kann man das Beispiel der Zyanobakteriengattung *Chroococcidiopsis* in der

Abb. 16: Von oben nach unten und links nach rechts: Mikrostruktur der Bakterie (grün), Chroococcidiopsis in der Atacama Wüste & im Labor. Credit: David Kisailus/UCI & Jocelyne DiRuggiero/Johns Hopkins University.



Fotos: © Kisailus/DiRuggiero 2020, Quelle: University of California 2020

Atacama-Wüste heranziehen (Abb. 16). Die Bakterien zapfen in der kargen Wüstenlandschaft zum Überleben das seit Urzeiten fest in Kristallen in Gipsstein gebundene Wasser an, was den Gips zu Anhydrit werden lässt, welches kein gebundenes Wasser mehr besitzt (Huang et al. 2020). Mittels Röntgenaufnahmen lässt sich nachverfolgen, welchen Stein die Mikroorganismen bereits besiedelten und welchen nicht. Dieses Wissen ist über die geobiologische Grundlagenforschung hinaus von praktischem Interesse. Denn das Verständnis dieses Prozesses könnte dazu beitragen, in extremen Umwelten zu überleben, wie Robert Kokoska, Programmmanager des »U.S. Army Research Office«, mögliche Anwendungen in der Materialsynthese und Energieerzeugung projiziert (Bell 2020). Darüber hinaus werden die Bakterien bereits auf ihre Ansiedlungsmöglichkeiten im Weltraum getestet, indem marsähnliche Bedingungen simuliert werden und die Bakterien über zweieinhalb Jahre in einer erdnahen Umlaufbahn verbringen – bisher mit Erfolg (Billi et al. 2019).

Die Skala der Wechselwirkungen reicht also vom winzigen Bakterium bis zu ganzen Planeten, und die Nutzbarmachung vermeintlich unbedeutlicher Zyanobakterien für das (Über-)Leben auf der Erde und für das Terraforming anderer Planeten wird erwogen. Diese Art Relationalitäten zu identifizieren, zu interpretieren, ethisch zu bewerten und nach Alternativen zu befragen, macht den interpretativen Teil planetaren Denkens über Wechselwirkungen aus. Sie sind zu verknüpfen mit Konzepten, die anstreben, Wechselwirkungen zwischen Planet-Mensch-Beziehungen in Gänze empirisch zu fassen, zu formalisieren und zu generalisieren. Solchen Anforderungen stellt sich die *Komplexitätsforschung*, die über ein etabliertes Set an Konzepten verfügt, von denen vier (a-d) im Hinblick auf Wechselwirkungen zwischen Planet-Mensch-Beziehungen herausgestellt werden (Cilliers 2001, De Domenico/Sayama 2019, Thurner et al. 2018, Woermann/Cilliers 2013).

Betrachten wir a) *Emergenz*, so bedeutet dies, dass die Eigenschaften der Wechselwirkungen zwischen Planet-Mensch-Beziehungen sich nicht vollends aus deren einzelnen Elementen ableiten lassen, sondern auch aus sich heraus unvorhersehbare Eigenschaften hervorbringen. Charakteristisch sind hierfür die aus der Chaosforschung bekannten Elemente Nicht-Linearität, indirekte Effekte, Serendipität, Nicht-Reduzierbarkeit, die Bedeutung unterschiedlicher Skalen sowie der phasenweise Übergang in neue Zustände, wie er etwa in den Kippunkten des Erdsystems vorliegt. Im Hinblick auf b) *fehlende Gleichgewichtszustände* ist Veränderung das einzige Stete. Die Wechselwirkungen zwischen Planet-Mensch-Beziehungen lösen Dynamiken aus,

aufgrund derer der Planet höchstens für kurze Zeiten als verhältnismäßig stabil gelten kann. Das bedeutet, der Planet Erde und seine Gesellschaften können Verhältnisse hervorbringen, die sich trotz größerer Einwirkungen kaum verändern, also Pfadabhängigkeiten unterliegen, selbst bei kleinsten Störungen in einen anderen Zustand umschlagen (bei sogenannten Bifurkationen) oder trotz vermeintlich fehlender Änderungen der Grundbedingungen vollkommen chaotisch agieren (Schmetterlingseffekt).

Sodann bringen Wechselwirkungen in beträchtlichem Maß c) *Selbstorganisation* hervor. Diese erfolgt meist ohne oder nur mit eingeschränkter Steuerung, wird im Wesentlichen also durch die Wechselwirkungen selbst erzeugt. Von besonderer Bedeutung bei dieser Selbstorganisation sind etwa kollektives (Schwarm-)Verhalten, Prozesse von Unordnung zu Ordnung und Selbstähnlichkeit, welche sich in der weltumspannenden Urbanisierung zeigen, wenn Bauten in Marzahn völlig identisch mit jenen in Brooklyn und Chengdu sind.

Schließlich besteht d) die Möglichkeit der *Adaptation*. Anpassungen sind durch Mechanismen wie Lernen, Informationsweitergabe, psychologische oder soziale Entwicklung oder auch Selektion und Variation möglich. Wenn also »funktionierende« Wechselwirkungen zwischen Planet-Mensch-Beziehungen gestört werden, können sie sich eventuell selbst regenerieren bzw. so verändern, dass sie weiter existieren, wie sich im Lauf der Geschichte des Lebens auf der Erde vielfach zeigte, extrem nach dem Einschlag eines Meteoriten.

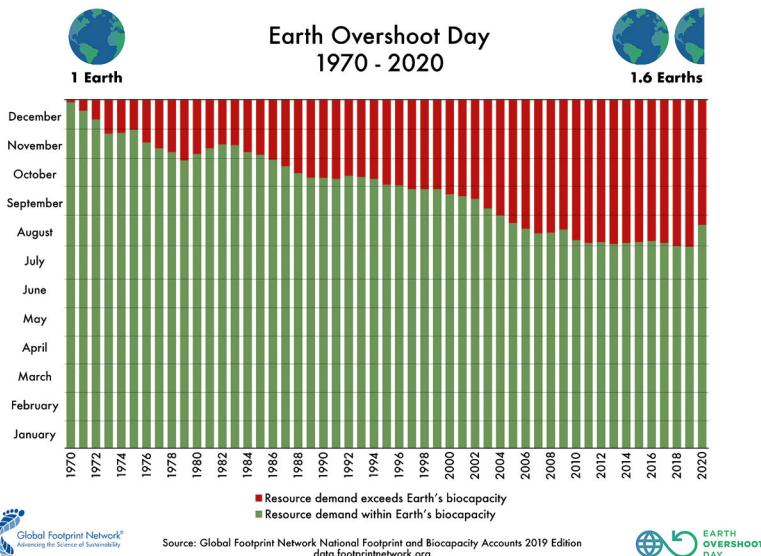
Normativität des Planetaren

Damit sind wir drittens bei normativen Fragen angelangt, insofern das Planetare, das gewaltige Prozesse nichtmenschlichen Ausmaßes offenbart, nicht auf eine von allen akzeptierte, ideale Form gebracht werden kann, die weder für den Planeten Erde noch für einen anderen Ko-Planeten besteht (Chakrabarty 2019: 25). Entscheidungen darüber, wie man auf diesem oder gar einem anderen Planeten weiterleben, gut leben oder mit dem Verlust von Leben umgehen soll, hängt wesentlich von Einsichten ab, wie das Universum als Ganzes funktioniert, ganz unabhängig von unseren Einflussmöglichkeiten (Losch 2019). Normative Grundlagen sind neu zu verhandeln, denn mit planetarem Denken ändern sich die deskriptiven und geraten womöglich

auch präskriptive Prämissen ins Wanken. Das Planetare muss Beachtung finden, ohne das Menschliche zu verdecken. Wie wir schon zur realistischen Anthropologie dargelegt haben, ist es letztlich am Menschen zu entscheiden, wie er die von ihm beeinflussbaren Begegnungen zwischen Menschen und Planeten, von denen er ein Teil ist, gestalten will (de la Bellacasa 2017, Giraud 2019). Normative Angebote erstrecken sich hier vom ökozentrischen Anti-Anthropozentrismus (»*Planet First*«, vgl. Lynch/Norris 2016, Hayward et al. 2019) über Ansätze zur Verantwortungsübernahme des Menschen für Planet-Mensch-Beziehungen (»*Interaction First*«, vgl. Whitmee et al. 2015, Dryzek/Pickering 2019) bis hin zur Überschreibung des Planeten an den Menschen zur freien Nutzung (»*Humans First*«, vgl. Machan 2004, Servigne/Stevens 2020) oder gar an eine posthumane Artifizialität (»*Technology First*«, vgl. Lovelock/Appleyard 2020). Wollte man dies theologisch wenden, reicht die Bandbreite von »Macht euch *der* Erde untertan« bis zu »Macht euch *die* Erde untertan« (*Dominium terrae*, Genesis 1,28). Nach der anthropozentrischen Fixierung in der westlichen Moderne erschien uns eine radikale posthumanistische Wende eher wie ein Eskapismus, eine Flucht aus der Übernahme von Verantwortung, bei der ein Hinweis auf die planetare Komplexität wie eine Ausrede wirken muss.

Zwei wichtige Konzepte, die den Diskursraum für eine solche (tentative) Ethik aufspannen, sind *Habitabilität* (Bewohnbarkeit) und *Hospitalität* (Gastfreundschaft). Die Habitabilität der Erde ist nicht nur auf ihren angemessenen Abstand zur Sonne allein zurückzuführen. Auf der Erde bestehen seit einem langen Zeitraum weitere Voraussetzungen, die Leben ermöglichen und aufrechterhalten, da Energie für Stoffwechsel und Reproduktion von Lebewesen vorhanden ist, Flüssigkeit in Form von Wasser ausreichend existiert und Kohlenstoff für den Aufbau komplexer Moleküle verfügbar ist (Cockell et al. 2016). Eine Ethik der Habitabilität legt dar, wie Menschen ihr Verhältnis zur Bewohnbarkeit des Planeten Erde (Denoual 2020) und potentiell anderer bewohnbarer Planeten, die sie aufgrund ihres Entdeckergeists besiedeln wollten, wenn durch ihr Verhalten die Tragfähigkeit der Erde überstrapaziert ist, ausgestalten sollen. Anzeichen gibt es genug und jährlich: Der vom »*Global Footprint Network*« ausgerufene »*Earth Overshoot Day*« – das ist der Tag, an dem alle natürlichen Ressourcen aufgebraucht sind, die die Erde innerhalb eines Jahres wiederherstellen und damit nachhaltig zur Verfügung stellen kann – war im Jahr 2019 im globalen Durchschnitt im August erreicht, in den USA bereits Anfang März und in Europa Anfang Mai, wobei

Abb. 17: »Earth overshoot day« 1970 - 2020, Global Footprint Network 2021.



Grafik/Quelle: © Global Footprint Network www.footprintnetwork.org 2021

die geringen Verbrauchszahlen vieler Länder der südlichen Erdhalbkugel den Überverbrauch des Nordens mit kompensieren (Abb. 17).

Gastfreundschaft ist im philosophischen Kanon lange verankert. So postulierte etwa Immanuel Kant, dass »allen Menschen zusteht, sich zur Gesellschaft anzubieten, vermöge des Rechts des gemeinschaftlichen Besitzes der Oberfläche der Erde, auf der, als Kugelfläche, sie sich nicht ins Unendliche zerstreuen können, sondern endlich sich doch nebeneinander dulden müssen, ursprünglich aber niemand an einem Ort der Erde zu sein, mehr Recht hat, als der andere« (Kant [1796] 2005: 21). Hospitalität wird heute als erweitertes Menschenrecht deklariert (Cavallar 2016, Hahn 2018). Menschen, die ihren Wohnort beispielsweise wegen Naturkatastrophen verlassen, sind keine Besucherinnen mehr; sie können nicht mehr zurück und ohne ein stabiles Territorium keine reziproke Gastfreundschaft ausüben. Vielmehr sind sie auf eine absolute Gastfreundschaft angewiesen, also die Geste, dem Anderen eine »Statt zu geben«, ohne Gegenseitigkeit erwarten zu können (Derrida 2001: 27). Gastfreundschaft wird damit zur Bleibefreundschaft – eine Herausforderung, die sich im 2016 verabschiedeten UN-Migrationspakt erst

in schwachen Umrissen niederschlägt. Verschränken wir nun die (planetozentrische) Habitabilität mit der (anthropozentrischen) Hospitalität, so sind der »Gast« Mensch und der »Gastgeber« Erde kein Gegenüber mehr, sondern durch die Bewohnbarkeitsfrage symmetrisch verbunden (Dikeç et al. 2009).

Ethische Fragen sind folglich über die gewohnten zeitlichen und räumlichen Horizonte hinaus zu denken, ohne in primitive Fehlschlüsse sensibler Debatten, wie etwa jene zur Bevölkerungspolitik, zu verfallen (Coole 2018, Gesang 2020). Dabei endet eine planetare Ethik nicht auf der Erde, sie berücksichtigt den interplanetaren Raum, blickt tiefenzeitlich in Vergangenheit und Zukunft und erweitert damit den Kosmopolitismus um einen Chronopolitismus, wie wir unten noch genauer begründen wollen. Zu suchen sind Ansätze, die Habitabilität und Hospitalität zusammendenken können, etwa in einer Weiterentwicklung des Konvivialismus (Adloff/Heins 2015) zum »Kosmovivialismus«: »[C]osmovir may be a proposal for a partially connected commons achieved without canceling out the uncommonalities among worlds because the latter are the condition of possibility of the former: a commons across worlds whose interest in common is uncommon to each other.« (de la Cadena 2015: 285–286).

Wissensökologien

Planet-Mensch-Beziehungen und ihre Wechselwirkungen führen viertens zur Frage nach der Methodologie planetarer Wissensökologien, ihren Merkmalen und Konsequenzen. Die Herausforderung besteht in der Vielzahl sich stets ändernder Perspektiven auf das Planetare, die nicht zu einer Vielzahl von Welten führen, sondern in *einer* Welt konvergieren, die unterschiedlich beschrieben werden kann und in der je unterschiedliches Handeln möglich ist. Planetares Wissen zielt nicht relativistisch darauf ab, jeden in einer je eigenen Welt leben zu lassen, noch monistisch auf eine Einheitswissenschaft oder einen Dualismus von wissenschaftlichen und außerwissenschaftlichen Weltzugängen, es ist plural oder pluriversalistisch (Mitchell 2008, Reiter 2018). Die Welt wird als ein vielfältig verwobenes Gefüge angesehen, dem eine nicht-lineare Vorstellung von Kausalität komplexer Wechselbeziehungen und ein Mehrebenensystem inter- und transdisziplinärer Methoden entspricht. Das Design planetarer *Wissensökologien* kann als eine Art evidenzbasierter Entwurfsaktivität auf der Suche nach Variabilität und

in der andauernden Komposition von Gestalten beschrieben werden (Mareis 2016). In der Tätigkeit des Designs ist der genuin menschliche Aspekt planetaren Wissens verkörpert. Demnach ist die Formgebung von Wissen ein Akt, der sich nicht rein intellektuell vollzieht, sondern Teil einer umfassenderen Lebenspraxis ist, exemplarisch im Erleben des Overview-Effects. Planetares Wissen hat eine reflexive oder in der Sprache der Optik »diffraktive« Qualität (Barad 2007: 81). Es wird damit deutlicher, was Autorinnen unter

Abb. 18: Welcher der abgebildeten Planeten ist die Erde? Alle! Die Erde bestand tiefenzeitlich gesehen aus vielen unterschiedlichen Planeten und wird noch mehrmals eine andere werden. Oben links sehen wir eine Wasserwelt, bevor sich Kontinente bildeten, daneben eine »Schneeball«-Erde mit starker Vergletscherung, rechts oben kurz nach einem Asteroideneinschlag und unten links unsere heutige Erde, daneben die Projektion einer Erde ohne Ozeane und einer verglühenden Erde bei immer heißer werdender Sonneneinstrahlung. Bildrechte: Don Brownlee (University of Washington).

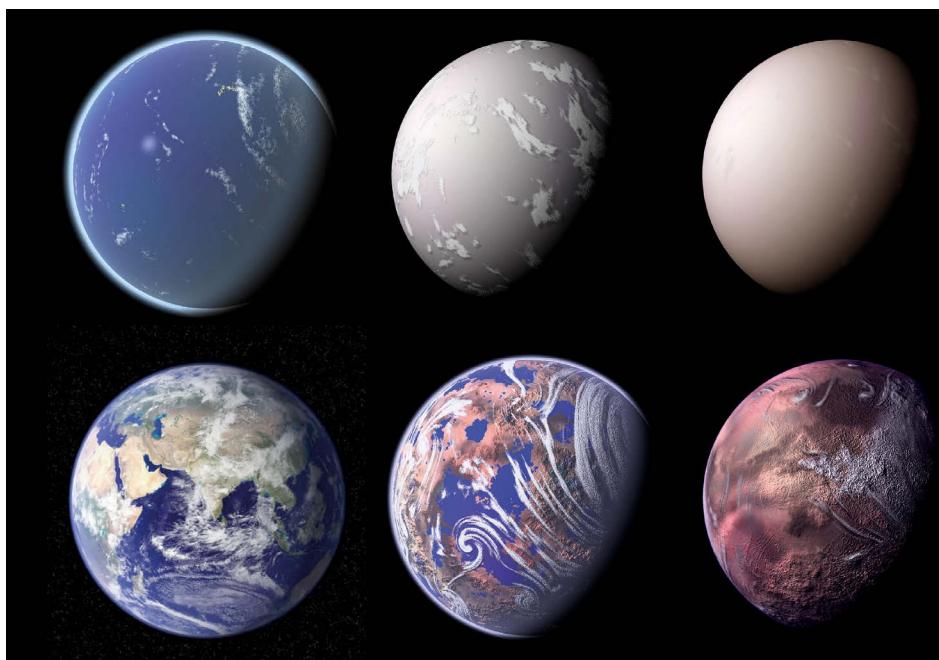


Foto: © Brownlee 2015, Quelle: Frank 2015

Wissensökologie verstehen (Rahder 2020, Akera 2007): einen »ethisch-onto-epistemologischen Rahmen«, der eine Vielzahl – sich mit dem Wissenszuwachs verändernder – Annahmen und Erklärungen einbeziehen kann, die die Erde letztlich als Planeten (an-)erkennen. Damit vermag der denkende Teil des Planeten mit dem nicht denkenden Teil zu konvergieren. Wie eine solche Wissensökologie aussehen kann, zeigen Clark & Szerszynski (2020) in ihrem grundlegenden Buch »*Planetary Social Thought*«. Mit dem Terminus »Planetary Multiplicity« wollen sie erklären, dass der Planet Erde, da er sich selbst ändert oder zur Veränderung veranlasst wurde, in vielen unterschiedlichen Erden Gestalt angenommen hat; der Planet Erde wird sich also immer wieder selbst fremd, wie in der Erdansicht in Abbildung 18 gezeigt. »Earthly Multitudes« heißen die Verbindungen, die Menschen mit der sich permanent verändernden Erde eingehen, mitsamt der Herausforderungen, die sich durch evolutionäre Selbstordnung und disruptive Variation des Planeten ergeben. Menschliche Pluralität und soziales »Anderssein« hängen zusammen mit der Fähigkeit der Erde, sich selbst zu differenzieren und sich selbst fremd zu werden. Damit sind die meist getrennt betrachtete biologische und kulturelle Diversität nicht identisch, aber verwandt.

Wenn Menschen derart zum »Worldmaking« beitragen können, stellen planetare Wissensökologien wissenschaftliche Grundannahmen wie das Objektivitätsideal und Werturteilsfreiheit zur Disposition. Retrospektiv: Wie haben uns planetare Kräfte geformt? Wie konnten wir planetare Kräfte erlangen, welche die Erde zu transformieren vermögen? Gegenwartsbezogen: Wie können Menschen mit den unregelmäßig-regelmäßigen planetaren Veränderungen außerhalb ihres Einflusses umgehen? Was bedeutet es, solche Kräfte zu besitzen, wie sind sie einzusetzen oder zurückzuhalten? Prospektiv: Welche planetaren Kräfte jenseits unseres Einflusses können wir antizipieren und wie sollen wir damit umgehen? Mit welchen planetaren Dynamiken können wir uns zusammenschließen oder wieder vereinen, welche Zusammenschlüsse sollten wir nach Möglichkeit beenden? Tentative Fragen dieser Art gehören zu einer planetaren Forschungsagenda, die Mensch und Planet gleichermaßen berücksichtigt und die über die auf konkrete »Policy«-Herausforderungen bezogene Nachhaltigkeitsforschung wie die epochale, auf ein vom Menschen geschaffenes Erdzeitalter fokussierende Anthropozänforschung hinausgeht.

Konstellationen

Wir kommen damit zu ausgewählten empirischen Konstellationen, auch jenseits viel bearbeiteter Themen wie Artensterben und Klimawandel. Wie am Beispiel der Chroococcidiopsis bereits illustriert, bestehen solche Konstellationen in der Größenordnung von Atomen bis Planeten. Disparat wirkendes Material wird »planetarisiert«; es ist nicht auf lokale, klar bestimmbarer Zeiträume und begrenzte Materialströme fixiert, sondern kann auf temporal, räumlich und materiell planetaren Skalen angeordnet werden. Diese Profile dienen zur Beschreibung von Mustern und Morphologien, sie erlauben Vergleiche von Planet-Mensch-Beziehungen und deren Wechselwirkungen. Dazu können wir die bisherigen Erkenntnisse in folgender Synopse zusammenfassen (Tab. 1).

Tab. 1: Analyseschema planetarer Konstellationen.

Betrachtungsebene	Profilbildende Frage	Indikatoren
Planet-Mensch-Beziehung	Wie prägen sich die metabolischen, rezentrierenden und transversalen Charakteristika der Planet-Mensch-Beziehung aus?	Metabolismus Rezentrierung Transversalität
Wechselwirkungen	Wie prägen sich Wechselwirkungen im Hinblick auf Relationalität und Komplexität aus?	Relationalität Komplexität
Normativität	Wie sollten sich Bewohnbarkeit und Gastfreundschaft verschränken?	Bewohnbarkeit Gastfreundschaft
Wissensökologie	Welche ethisch-onto-epistemologischen Wissensökologien entstehen, welche Welten werden damit geschaffen?	Wissensökologien Worldmaking

Quelle: eigene Darstellung

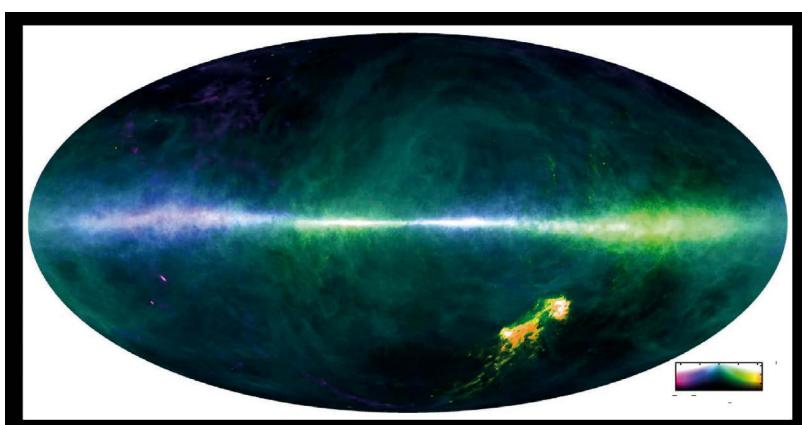
Anhand historischer Ereignisse und Zäsuren möchten wir diese Konstellationen zwischen Planeten und Menschen exemplarisch visualisieren und steckbriefartig vorstellen. Wir betrachten im Folgenden in knappen Vignetten die Rolle des Wasserstoffs vom »Big Bang« bis zur nachhaltigen

Energienutzung, den »Columbian Exchange« von 1492, das überkommene Weltbilder erschütternde Erdbeben von Lissabon 1755, das durch hohe Vulkanaktivität verursachte »Jahr ohne Sommer« 1816, die durch außergewöhnliche Sonnenaktivität verursachte Weltkriegsgefahr 1967, das Experiment »Biosphere 2« von 1991, das Hurrikan-Ereignis Bhola 1970, den Ökozid in Folge des Vietnamkriegs in den 1960er und 1970er Jahren sowie den seit 1996 im Aufbau befindlichen Pleistozän-Park. Etwas genauer wollen wir abschließend noch die »Anthropause« von 2020 betrachten.

After Big Bang

Eine fundamentale Konstellation bietet die Beziehung zwischen Mensch, Wirtschaft und Wasserstoff, dem im Universum am häufigsten vorkommenden Element, dessen Visualisierung jetzt für die Milchstraße vorliegt (Abb. 19). Bereits »kurz« nach dem Urknall formte sich Wasserstoff und bildet bis heute die Grundlage allen Lebens, zumindest auf der Erde (Grochala 2015, Yagi 2016). Darüber hinaus machte sich der Mensch den Wasserstoff zunutze, von Wasserstoffbomben zur Auslöschung von Leben (Abb. 20) bis hin zur Nutzung als Speicher in einem Modus der Energieversorgung, der die Frage

Abb. 19: Eine neue Karte zeigt das detaillierteste Bild der Wasserstoffatome in der Milchstraße, das je gemacht wurde. Benjamin Winkel und »the HI4PI collaboration« 2016.



Quelle: © Winkel 2016: 5

der Bewohnbarkeit unter Berücksichtigung der planetaren Regenerationsmöglichkeiten positiv zu beantworten versucht. Milliardeninvestitionen sind weltweit in Aussicht gestellt, um mittels aus Elektrolyse gewonnenem grünen Wasserstoff klimaneutral zu wirtschaften, was einen geopolitischen Bedeutungsverlust des auf Erdöl beruhenden Rentierkapitalismus erwarten lässt (Preuster et al. 2017, Baykara 2018, Dincer 2020). Der Ausbau einer Wasserstoffinfrastruktur bietet etwa Zukunftsperspektiven für den angestrebten »Green New Deal« der Europäischen Union, die neue Versionen einer Mittelmeerunion hervorbringen kann. Welche Beziehungen bestehen zwischen Mensch, Wirtschaftssystem und Wasserstoff, reproduzieren sich darin bekannte Muster oder bilden sich neue, welche Nutzungsarten des Wasserstoffs sollten wir beibehalten oder ausbauen, welche unterlassen?

Abb. 20: Pilzwolke des Ivy-Mike-Kernwaffentests 1952, der ersten großen Wasserstoffbombe, deren Explosion zum Verschwinden der Insel Elugelab von der Landkarte führte.



Quelle: Wikimedia 2020b

Columbian Exchange

Der nach dem genuesischen Seefahrer und »Amerika-Entdecker« Christoph Kolumbus benannte Austausch steht am Beginn eines breiten Transfers von Pflanzen, Tieren, Kultur, Technologien, Krankheiten, darunter Zoonosen, Ideen und Menschen zwischen (zunächst) Amerika, Westafrika und Europa ab dem 15. Jahrhundert (Crosby 2003, Armstrong 2017, Yussoff 2018). Mit der gewachsenen menschlichen Mobilität etablierte sich ein Muster, in dem der Mensch nicht länger nur durch die ihn umgebenden Ökozonen beeinflusst wird und sich ganz wesentlich an diese anpassen muss, sondern globale Mobilität diese unumkehrbar zu durchmischen beginnt, wie in Abbildung 21 zeitgenössisch dargestellt. Die politischen Folgen des »Columbian Exchange« sind historisch breit erforscht, aber erst jüngst wurden sie in der Forderung »Black Landscapes Matter« sichtbarer, die zur Umbenennung von Straßen führte (Abb. 22) (Hood/Tada 2020). Eine integrative Forschung – hier publiziert im führenden Wissenschaftsjournal »Science« – will

Abb. 21: Sklavinnen in der Karibik im Jahr 1823 werden zum lokalen »Terraforming« gezwungen. William Clark, »Digging the Cane-holes Slaves planting and tilling«, 1823.



Bild: William Clark 1823, Quelle: British Library 2014

Abb. 22: Okkupation der »16th Street NW« in Downtown Washington, D.C in der Nähe des Weißen Hauses als Protestaktion der »Black Lives Matter«-Bewegung mit darauffolgender Umbenennung in »Black Lives Matter Plaza«.



Quelle: Wikipedia 2020a

nachweisen, wie Rassismus, der sich exemplarisch in der Wohnsegregation niederschlägt, mit der Ungleichverteilung von Flora und Fauna einhergeht (Schell et al. 2020). Würde sich bei einem »Martian Exchange«, wenn sich menschliche Missionen auf den Weg zum Mars machen sollten, die Fehler des »Columbian Exchange« im interplanetaren Maßstab vermeiden lassen oder potenzieren (Cannon/Britt 2019)?

Erdbeben von Lissabon

Eine wichtige Planet-Mensch-Beziehung besteht in der induzierten wie durch Plattentektonik bedingten Seismizität, der Erdbebenaktivität in exponierten Regionen (Robinson 2017). Exemplarisch ist das von João Glama Strobörle dargestellte Erdbeben von Lissabon 1755 zu nennen (Abb. 23), dem 60.000 Menschen zum Opfer fielen (Dynes 2000, Araújo 2006, Molesky 2016, Fonseca 2020). Die Katastrophe – physikalisch betrachtet Teil der Normalität unserer Existenz auf einem sich stets wandelnden und beweglichen Planeten – nahmen Zeitgenossinnen als tiefe Zäsur und Einschnitt in das

bestehende Weltbild auf; eine Debatte um das Theodizeeproblem entbrannte unter Europas Gelehrten. Immanuel Kant etwa wandte sich den natürlichen Ursachen von Erdbeben zu, aber auch seine Auffassung vom Erhabenen war durch dieses herausragende (Medien-)Ereignis des 18. Jahrhunderts geprägt. Der Glaube an einen allmächtigen und gütigen Gott war erschüttert, da ausgerechnet ein erzkatholisches Land getroffen wurde, und das am Allerheiligenfest, als viele Gläubige in Kirchen zu Tode kamen, während die Prostituierten der Stadt verschont blieben. War das als eine Strafe Gottes hinzunehmen oder sollte man sich lieber den weltlichen Ursachen von Naturkatastrophen zuwenden – und Lissabon sowie die staatliche Verwaltung Portugals, damals eine im Niedergang begriffene Kolonialmacht, nach rational-säkularen Grundsätzen wiederaufbauen? Heute denkt man spontan an das Erdbeben von Fukushima, das zum Ausstieg aus der Atomenergie in Deutschland und anderen Ländern führte. Dabei lösen auch Menschen durch intensiven Bergbau Erdbeben aus; Erdkrater im Ruhrgebiet zeigen an, wie eine ganze Region stückweise absinken kann (siehe Abb. 24). Das erzeugt immense »Ewigkeitskosten«, d.h. auch künftige Generationen bleiben also im Wortsinn mit der Tiefenzeit des Erdsystems verbunden. Wie unterschiedliche Resilienzen gegenüber Erdbeben beispielsweise in Japan und im

Abb. 23: João Glama Strobörle, »Allegory to the 1755 Earthquake«, 1755.



Bild: João Glama Strobörle 1755, Quelle: © Museu Nacional de Arte Antiga, Lisboa 2006

Abb. 24: Bergbauschäden im Ruhrgebiet. Die genaue Lage vieler potentiell vom Einsturz gefährdeter Stollen ist aufgrund des schieren Umfangs des im Ruhrgebiet betriebenen Bergbaus kaum noch zu ermitteln.



Foto: Thissen 2017, Quelle: © dpa-Picture-Alliance 2017

Iran zeigen, verschärft ihr Auftreten Ungleichheit in vulnerablen Gesellschaften. Welche Vorsorge kann man hier treffen? Von welchen Formen anthropogener Seismizität sollte man sich endgültig verabschieden?

Das Jahr ohne Sommer

Vulkane sind eine bedeutende Größe für das Leben auf dem Planeten Erde, welche die Temperatur und Zusammensetzung der Atmosphäre stets beeinflusst haben. Extrem war das im Jahr 1816 der Fall, als die Ascheemissionen des indonesischen Vulkans Tambora die Sonne weltweit verdunkelten, wie John Constable sogar an der Südküste Englands dargestellt hat (Abb. 25). Verdunklung und Abkühlung verursachten vielerorts Hungersnöte, ein Anstieg sozialer Ungleichheit und politische Konflikte waren die Folge (Luterbacher/Pfister 2015, Wood 2015, Pfister/White 2018, Schurer et al. 2019, Noghani-Behambari et al. 2020). Zunehmend verdichten sich heute Hinweise, dass auch der anthropogene Klimawandel Vulkanaktivität beeinflusst (Sigmundsson et al. 2010, Doocy et al. 2013, Kutterolf et al. 2013, Fasullo et al. 2017). Der

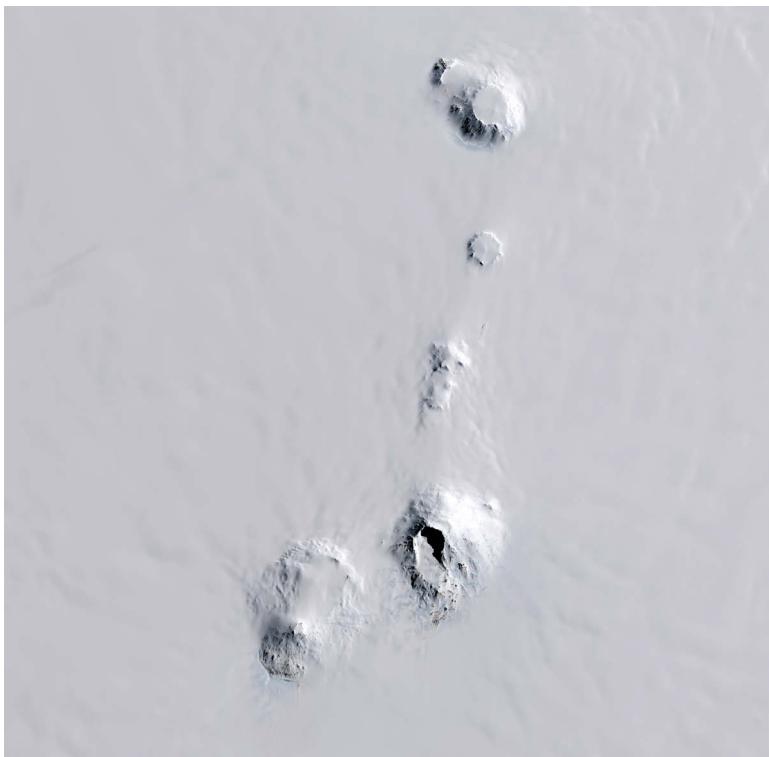
Abb. 25: Darstellung der Verdunklung in Weymouth Bay 1816 infolge des Vulkanausbruchs Tambora. Gemalt von John RA Constable während seiner Flitterwochen.



Bild: John Constable 1816, Quelle: © Victoria and Albert Museum, London

Schwund von Eismassen nach dem Ende der letzten Vergletscherungen vor dem Beginn des Holozäns vor etwa 11.700 Jahren bewirkte erhöhte Seismizität, was zur postglazialen Ausdehnung der äußersten Erdschicht (Lithosphäre) führte. Großflächige Eismassenverluste im vergletscherten vulkanischen Terrain verringern die Belastung der Kruste und des obersten Mantels, erleichtern die Magmabildung und ihren Aufstieg in die Kruste und lassen Magma leichter an die Oberfläche gelangen. Am Ende der letzten Vergletscherung nahm die Häufigkeit von Vulkanausbrüchen in Island um mehr als das Zehnfache zu. Auch in der Antarktis sind Vulkane jener vergangenen Erdzeitalter zu finden, wie etwa der Mount Sidley (Abb. 26). Die Kenntnis der immensen und potentiell abrupten Wechselwirkungen zwischen Vulkanen und Menschen wirft die aporetisch klingende Frage auf, welche Beziehung Menschen zu Vulkanen besitzen und wie diese in Zukunft zu gestalten wären (Wilson et al. 2012, Palmer 2020).

Abb. 26: Wie der mit rund 4.200 Metern höchste Vulkan der Antarktis, der Mount Sidley, liegen zahlreiche Vulkane unter teils riesigen Eismassen verborgen und könnten beim Abschmelzen wieder aktiv werden.



Foto/Quelle: © NASA 2020b

Agent Orange

Mit dem Begriff der »Planetschaft« soll verdeutlicht werden, was der Begriff der Landschaft in seiner regionalen Fokussierung auf bestimmte Gegenden und imaginäre Plätze zu leisten vermochte: dass Regionen unseres Planeten lokalräumlich geprägt, aber stets planetar überformt sind. Die Verschränkung dieser Planetschaften wird besonders anschaulich beim ultimativen Mittel des Machterwerbs: dem Krieg. Topographische Gegebenheiten, genauer: deren Nutzung durch Kriegsparteien sind von jeher ein entscheiden-

der Faktor für den Ausgang kriegerischer Auseinandersetzungen, wobei den Kriegsverlauf kurzfristige Wetterveränderungen genau wie bei langfristigen Auseinandersetzungen die Jahreszeiten beeinflussen können (Gerste 2016). Bei der legendären Varusschlacht 9 n. Chr., welche die Bemühungen Roms die rechtsrheinischen Gebiete zu erobern beendete, spielten die durch starke Regenfälle zusätzlich versumpften Waldgebiete eine entscheidende Rolle (McNeill 2004, Wolters 2016). Auf unübersichtliches Terrain und langgezogene Wegstrecken gelockt, konnten die Römer ihre für Schlachten auf offenem Feld ausgelegten Vorteile nicht ausspielen. Zahlreiche weitere Beispiele, wie sich Planetschaften mit Einwirkung von Nebel, Wind oder Sonne auf das Kriegsgeschehen auswirken, sind bekannt: von der Niederlage Xerxes I. aufgrund massiven Flottenverlusts durch Stürme bis zum Nebel im Spätsommer 1716, der George Washington die Evakuierung seiner antibritischen Streitmacht nach Manhattan ermöglichte (siehe Abb. 27).

War in derartigen Planet-Mensch-Beziehungen der Planet über Jahrtausende der nahezu allein bestimmende Pol, verändert der Mensch mit kriegerischen Mitteln zunehmend auch den Planeten (Hupy 2008, Westing 2013, Pathak 2020). Dazu zählen verseucht zurückgelassene Truppenstützpunkte ebenso wie die bis heute belastenden Auswirkungen des 2. Welt-

kriegs (Martini 2015, Short 2016, Laakkonen et al. 2017, Daskin/Pringle 2018) und späterer Kriege und Bürgerkriege. Auch der Einsatz und Test von Atomwaffen wird aufgrund seiner über den gesamten Planeten verstreuten sowie tiefenzeitlich messbaren Rückstände als Startpunkt des Anthropozäns herangezogen (Präválie 2014). Auf besonders perfide Weise anschaulich ist der Einsatz des chemischen Entlaubungsmittels Agent Orange zwischen

Abb. 27: George Washington leitet, geschützt von Nebel und Dunkelheit, den Rückzug über den East River ein. Stich von J.C. Armytage nach einem Gemälde von M.A. Wageman: Rückzug bei Long Island.



Bild: J. C. Armytage nach M.A. Wageman ca. 1860,
Quelle: © National Archives photo no. 148-GW-174

1965-1970 während des Vietnamkriegs; das von der »US-Air Force« eingesetzte Herbizid sollte das Aufspüren der Nationalen Front für die Befreiung Südvietnams erleichtern. Da »Agent Orange« mit der organischen Verbindung 2,3,7,8-Tetrachlordibenzodioxin (TCDD) hochgiftig war, erkrankten und erkranken weiter nicht nur hunderttausende Vietnamesinnen, sondern auch fast 200.000 US-Soldatinnen. Vietnam wird noch Jahrzehnte an den Spätfolgen leiden, in Sedimenten kann TCDD über 100 Jahre bestehen bleiben und sich über Erosion während des Monsuns in Nahrungsmittelkreisläufe übertragen (Olson/Morton 2019). Starben die ersten Opfer vor allem an Krebs, erlitten deren Kinder schwere Geburtsfehler, die nunmehr in die dritte und vierte Generation weitergegeben werden (siehe Abb. 28).

Da so Planetschaften langfristig zerstört werden, wird der seit Jahrzehnten existierende Ruf nach dem Straftatbestand des Ökozids immer lauter, wie im nächsten Kapitel noch ausgeführt wird (Higgins et al. 2013). Auch wenn Kriege nicht gänzlich zu verhindern sein werden, sollte das nicht zur langfristigen Auslöschung der Lebensgrundlagen führen und Planetschaften in ihrer vollen Funktionalität erhalten bleiben? Und wie könnte in Zeiten der Gründung einer »US Space Force« eine Ökozid-Regel für den interplanetaren Raum aussehen?

Abb. 28: Nguyễn Quốc Tri, »Victim of Agent Orange«, Acrylic on Canvas 2011.
Das »Victim of Agent Orange« betitelte Bild ist Teil einer Stilrichtung, die weniger die Grausamkeit der Behinderung als das Menschsein der Betroffenen in den Vordergrund stellt.

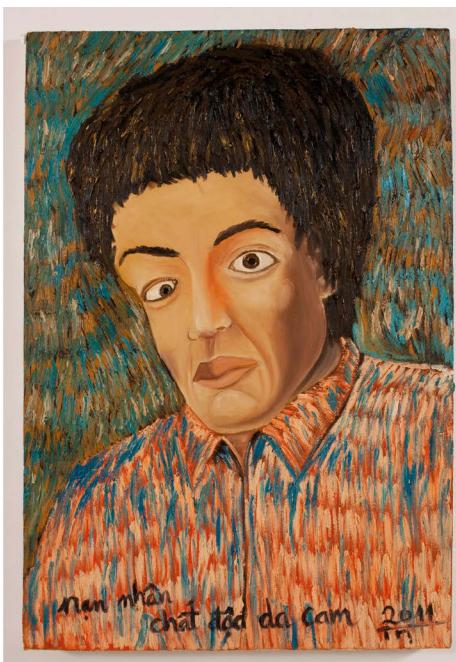


Bild: Nguyễn Quốc Tri 2011, Quelle: © Schweik 2012

Beinahe-Weltkrieg

Am 17. Mai 1967 fiel das »*Ballistic Missile Early Warning System*« der USA in mehreren Ländern aus. Von den Militärs wurden daraufhin schon Bomber mit Atomwaffen bestückt, weil sie vermuteten, die Sowjetunion habe das Frühwarnsystem für einen bevorstehenden Angriff abgeschaltet. Zum Glück konnte der »*Air Weather Service*« den Irrtum rechtzeitig aufklären. Die Originalnotizen (siehe Abb. 29) zeigen, dass der Auslöser Sonnenstürme waren, die nicht nur das Frühwarnsystem gestört hatten, sondern auch den Funk, so dass einmal in der Luft gewesene Bomber nicht mehr hätten zurückgerufen werden können. Bei dem als Weltraumwetter bezeichneten Phänomen werden atomare Partikel durch Sternenaktivität emittiert, welche die Magnetosphäre der Erde durchdringen können; Menschen bewundern diese »Nordlichter«, die wie im asiatischen Raum 1770 und beim Carrington Event 1859 auch weiter südlich auftreten können. Starke Sonnenwinde können zum Totalausfall technologischer Infrastrukturen wie dem Blackout der Stromversorgung, der Navigations- und Telekommunikationssysteme führen (Baker 2009, Lanzerotti 2017, Riley et al. 2017), deren potentielle Kosten die Amerikanische Geophysikalische Union auf täglich 40 Mrd. Dollar beziffert. Nachdem derartige Hinweise, die Menschheit sei bisher nur knapp einer solchen Katastrophe entgangen, den unbeachteten frühen Warnungen vor einer Pandemie ähnelten, hat sich die Politik des Themas jetzt angenommen. Das US-Repräsentantenhaus verabschiedete am 27. Juli 2020 den »*Promoting Research and Observations of Space Weather to Improve the Forecasting of Tomorrow Act*«, der auf einen »*National Space Weather Strategy and Action Plan*« des Weißen Hauses vom März 2019 folgte.

Auch ganz direkt sind Menschen vom Weltraumwetter beeinflusst: Studien mit statistischer Signifikanz weisen nach, dass sich der menschliche Herzschlag durch kosmische Strahlung und geomagnetische Aktivität verändert (Belisheva 2019). Als andere Seite der Wechselwirkung ist seit Mitte des 20. Jahrhunderts das Phänomen des »anthropogenic space weather« (anthropogenes Weltraumwetter) zu beobachten (Guglielmi/Zotov 2007, Atkinson 2017, Gombosi et al. 2017, NASA 2017); die negativen Auswirkungen atmosphärischer Kernwaffentests sind noch Jahre später in der Magnetosphäre nachzuweisen, wie etwa in Folge des Atomtests »*Hardtack-Teak*« 1958 (siehe Abb. 30). Der umgekehrte Effekt auf die Magnetosphäre ist jedoch auch möglich: Längstwellen, die zur Kommunikation mit U-Booten einge-

Abb. 29: Beobachtungsnotizen zu den Sonneneruptionen (weiß im Bild) im Mai 1967.

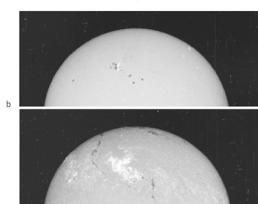
232 N24 5/18 East limb passage of one of the greatest activity complexes of the year. Large and small sunspot groups at time of first appearance, before and after, were located on opposite sides of the disk. First of fourth spot group on southern border of complex. Sunspot group on eastern border of complex, with respect to large spot to the north, may have contributed to conditions for great flare of 21 May in center of complex.

5/20 Call attention to eastward motion of western member of complex, as growth and expansion of central member, and westward motion of eastern member of complex, the western member. Large flare occurred over the next two days.

5/21 Collision and merger of leader of easternmost member with the central member of complex in "delta" magnetic configuration. Closest separation between leaders of easternmost and central members of complex.

5/22 Great white-light, proton flare at 1840 UT (see DGC Number 100). Maximum intensity of proton flare with respect to one another during 21–26 May. Abundant great flare over the "delta" configurations.

5/28



Grafik: National Solar Observatory,
Quelle: Knipp et al. 2016: 615

Abb. 30: Nicht die Morgenröte: Der Atomwaffentest »Hardtack-Teak« in über 76 km Höhe am 1. August 1958 schwächte die Magnetosphäre.



Quelle: Wikipedia [1958] 2020b

setzt werden, bieten einen zusätzlichen Schutz zum Van-Allen-Strahlungsgürtel der Erde. So ergeben sich hier Fragen darüber wie Wissensökologien zwischen Menschen und Weltraumwetter zu erschließen sind: Braucht es den Weltraumwetterbericht analog zum täglichen Wetterbericht? Vorgeschlagen wird die Resilienz gegen diese potentielle Wirkmacht des Weltraumwetters institutionell zu verstärken (Schrijver et al. 2015).

Zyklon Bhola

Auch tropische Wirbelstürme, die ähnlich am Nordpol des Mars zu beobachten sind (Abb. 31), gehören zur planetaren Normalität und können schwerwiegende politische Folgen haben. Besonders schwer mit einer Windgeschwindigkeit bis zu 240 km/h getroffen wurde im November 1970 das damalige Ostpakistan und das indische Westbengalen (Hossain et al. 2008, Hossain 2018, Biswas/Daly 2020). Über 300.000 Menschen starben, das nur wenige Meter über dem Meeresspiegel liegende Gebiet wurde weitestgehend verwüstet, darunter zur Nahrungsmittelversorgung wichtige Ackerflächen, über eine Million Vieh und unzählige Fischerboote. Die halbherzige Hilfe der pakistanischen Regierung trug dazu bei, dass in den ersten freien Wahlen des Landes die Awami-Liga, welche die Bengali sprechende Mehr-

heitsbevölkerung repräsentierte, die »People Party of Pakistan« deutlich schlagen konnte. Infolge der Nichtanerkennung der Wahl durch Präsident Yahya Khan kam es zu einem Sezessionskrieg (mit Zügen eines Stellvertreterkriegs der Großmächte), an dessen Ende 1971 die Unabhängigkeit Bangladeschs stand. Führt der Bhola-Zyklon auf der einen Seite die Hilflosigkeit von Menschen trotz aller Techniken im Umgang mit den planetaren Kräften vor Augen, so demonstriert er andererseits die metabolischen Verschränkungen zwischen Mensch und Planet. Noch deutlicher werden sie nach den jüngsten Ergebnissen der Klimaforschung, die kaum Zweifel daran lassen, dass die menschenverursachte Erderwärmung das häufigere Auftreten von tropischen Wirbelstürmen bewirkt hat und weiter bewirken wird (Seneviratne et al. 2012, Knutson et al. 2020). Zyklone bilden sich aufgrund der

Abb. 31: Am Nordpol des Mars konnte am 27. April 1999 mit dem Hubble-Teleskop ein Zyklon aufgenommen werden, der jenen auf der Erde gleicht. Er hatte einen Durchmesser von ca. 1.600 km mit einem wolkenfreien Auge von ca. 300 km.

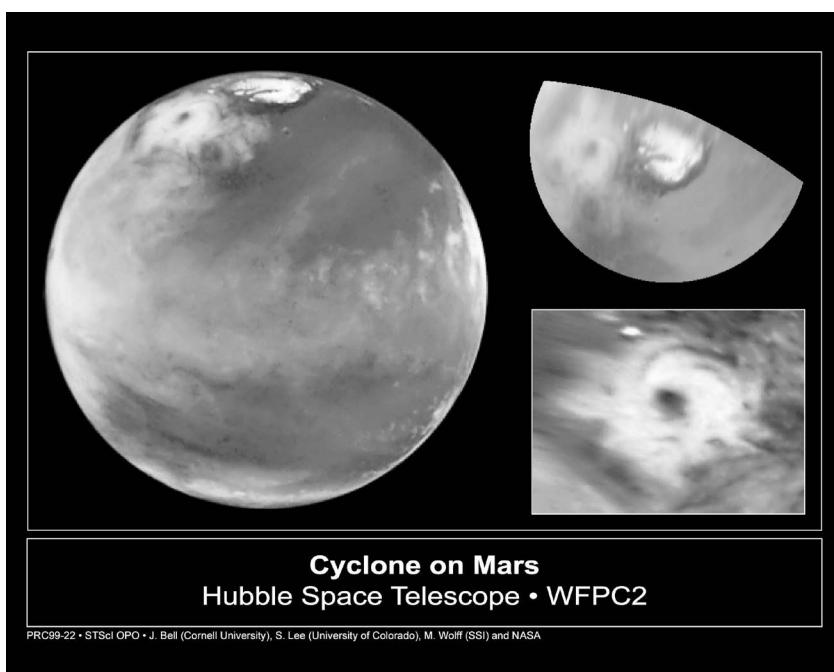


Foto: © Bell, Lee, Wolff, et al. & NASA 1999, Quelle: NASA 1999

Oberflächentemperatur der Meere und wenn diese durch den Klimawandel ansteigt, nimmt auch deren Auftreten und Intensität zu. So ist es kein Zufall, dass sich 2020 knapp 30 Wirbelstürme im Atlantikbecken formierten, davon erstmals seit 1971 fünf gleichzeitig (Abb. 32). Ihre verheerenden Wirkungen treffen Gesellschaften sehr ungleich, da sich reichere Küstenbewohnerinnen den Bau eines Damms oder die Migration in küstenferne Regionen eher leisten können. An diesem Beispiel stellen sich folgende Fragen: Wie ist zwischen Mitigation und Adaptation zu gewichten? Welche Ausgleichsmechanismen zwischen Verursachern und Betroffenen sind einzurichten? Kann etwa ein neuer Nansen-Pass, nunmehr für Klimaflüchtlinge, als Zeichen einer bedingungslosen Gastfreundschaft ausgegeben werden?

Abb. 32: Am Morgen des 14. September entdeckte der Satellit »GOES-East« der »US National Oceanic and Atmospheric Administration« sechs tropische Stürme, die über dem Atlantischen und Pazifischen Ozean tobten, von links nach rechts: Tropensturm Karina im Pazifik, Hurrikan Sally über dem Golf von Mexiko, Hurrikan Paulette über den Bermudas, die Überreste des Tropensturms Rene, Tropensturm Teddy & Tropensturm Vicky.



Foto/Quelle: © NOAA 2020

Biosphäre 2

Das Erdsystem ist als komplexes und adaptives System zu verstehen, in dem Wechselwirkungen zwischen den Teilsystemen der Erde (Biosphäre, Geosphäre, Atmosphäre, Hydrosphäre und Anthroposphäre) stattfinden. Diese Wechselwirkungen haben menschliches Leben erst ermöglicht, sie sind grundlegende Determinanten für unsere Existenz und beeinflussen Gesellschaften in allen Variationen, die wir zum Beispiel am Verhalten von Vulkanen oder Wirbelstürmen aufgezeigt haben. Dass die Gewissheit um unseren Einfluss auf das Erdsystem gewachsen war, bestätigte zu Beginn der 1990er Jahre der Versuch, es in Gestalt von »*Biosphere 2*« in Arizona in Miniatur nachzuahmen. Zusätzlich zu Modellrechnungen sollten erdsystemare Prozesse auf kleinerer Skala stattfinden, auch im Blick auf die Notwendigkeit negativer Emissionen (Avise 1994, Cohen/Tilman 1996). Fünf natürliche Habitate (Regenwald, Ozean, Feuchtgebiet, Savanne, Nebelwald) und zwei anthropogene (Landwirtschaft, menschliches Habitat) wurden dort angelegt. Die Besiedelung mit acht Menschen erfolgte in einem ersten Versuch 1991–1993 (Abb. 33) und wurde in einem zweiten mit sieben Teilnehmenden 1994 wiederholt (Nelson 2017, 2018, Rand 2020). Beide Experimente scheiterten daran, die »*Biosphere 2*« dauerhaft ohne äußere Hilfe zu betreiben; u.a. absorbierte der Stahlbeton Sauerstoff, und Mikroben im Acker reicherteten die Atmosphäre mit zu viel Stickstoff und Kohlendioxid an. Auch mussten im Miniaturformat kürzere geochemische Zyklen angenommen werden. Hinzu kamen Konflikte innerhalb der Besatzung, wie im Dokumentarfilm »*Spaceship Earth*« (2020) zu sehen ist. Mittlerweile ist die Konstruktion an die University of Arizona übergegangen und wird zu Forschungszwecken genutzt.

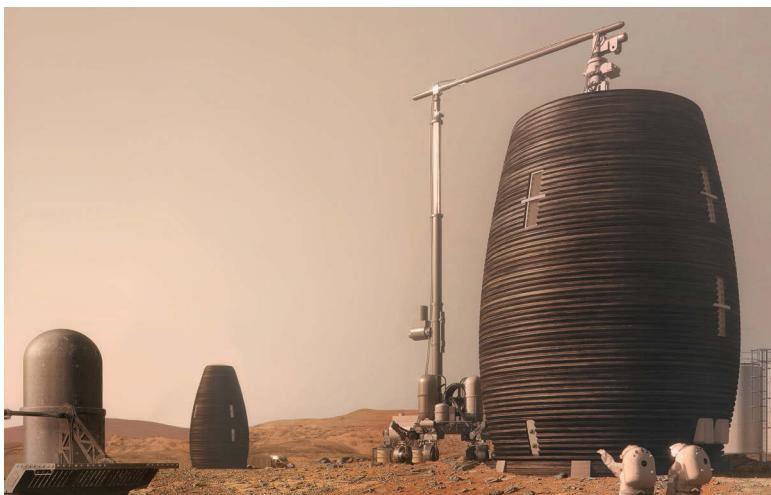
Wir wissen nun, dass wir höchstens eine reduzierte Biosphäre nachahmen können, die weniger artenreich ist. Der Mensch ist auch bei hohem Aufwand noch nicht in der Lage, das Erdsystem zu imitieren; diese Einsicht legt nicht nur Vorsicht bei geplanten Manipulationen des Erdsystems wie beim Geoengineering nahe, sie demonstriert auch die Schwierigkeit einer dauerhaften Besiedlung fremder Planeten, die in Abbildung 34 imaginiert wird. Auf dem Mars müsste ja nicht nur das Kunststück vollbracht werden, einen Teil des Erdsystems nachzuahmen, sondern ein Hybrid mit dem »Marssystem« herzustellen. Als Gedankenexperiment bleibt die Erfahrung interessant: Welches Wissen und welche Praktiken wären erforderlich, um das Erdsystem, wenn nicht nachzuahmen, so besser verstehen zu können?

Abb. 33: Die erste Crew inmitten der »Biosphere 2«.



Foto: Philippe Plailly, Quelle: © Science Photo Library 2020

Abb. 34: Besiedlungsstrukturen auf dem Mars sollen mit auf dem Mars befindlichen Materialien und mittels 3D-Bautechnik realisiert werden, ein Garten ist auf dem 3. Stockwerk eingeplant (AI SpaceFactory).



Graphik: © AI SpaceFactory, Quelle: Global Uploads 2020

Pleistozän Park

Seit rund 11.700 Jahren stabile klimatische Umstände erlaubten der Menschheit sich niederzulassen (neolithische Revolution) und durch neue Herstellungsverfahren (im Zuge der industriellen Revolution) ein zwar ungleich verteiltes, aber insgesamt hohes Maß an Wohlstand zu erreichen. Die erdsystemare Stabilität des Holozän war eine Ermöglichungsbedingung: es war weder zu warm noch zu kalt, zu nass oder zu trocken, noch veränderte sich das Erdsystem zu rasch, als dass nicht Anpassungen möglich waren. Wir sind mit früheren Erdzeitaltern tiefenzeitlich verbunden und bringen mit dem Anthropozän ein eigenes hervor, in den Worten des Autors George Monbiot (2015): »It is a world of our making, but not of our choice«. Da Menschen einen entscheidenden Beitrag zur quartären Aussterbewelle leisteten, wie eindrucksvolle Funde (Abb. 35) nahe legen (Donlan 2005, Svenning et al. 2015), äußern sich nun Stimmen nicht nur für mehr Naturschutz(-parks), sondern für eine umfassende Renaturierung im Sinne der Wiederherstellung von Wildnis. In Ostsibirien schickt sich eine Gruppe um den Erdsystemforscher Sergey Zimov an, mit dem Pleistozän das dem Holozän vorangehende Erdzeitalter wiederzubeleben (Zimov 2005, Andersen 2017, Macias-Fauria et al. 2020, Popov 2020). Der Spieß wird gewissermaßen umgedreht: Nicht die Menschheit ist Kind ihres Erdzeitalters, sondern Menschen erschaffen sich modellhaft das Erdzeitalter ihrer Wahl (Donlan et al. 2006). Es entsteht zunächst auf 16 km² eine typische Wildlandschaft des Pleistozän, auf der wieder Jakutenpferde, Rentiere, Elche, Moschusochsen, Europäische Wisente und Altai-Marale angesiedelt wurden. Das »Harvard Woolly Mammoth Revival Team« unter Leitung des Molekularbiologen George Church (Callaway 2015) erforscht sogar die Möglichkeit zur Wiederansiedlung von Mammuts (Abb. 36). Ziel des Pleistozän-Parks ist ein vergangenes, vom Menschen zerstörtes, Ökosystem wiederzubeleben in der Hoffnung, dass Permafrostböden länger gefroren bleiben und weniger CO₂ und Methan frei geben. Dazu soll beitragen, dass zum einen die großen Pflanzenfresser (Megaherbivoren) »Schnee räumen«, sodass der Boden im Winter stärker auskühlt, zum anderen dass der Übergang von Tundra und Taiga zu Steppentundra eine höhere Sonnenlichtrückstrahlung mit sich brächte. Die Fragen sind hier: Können wir Beziehungen zu vergangenen (und zukünftigen) Erdzeitaltern gestalten, die nicht nur extraktiv sind, sondern auf Renaturierung (Erhaltung der Natur) zielen? Welche Wechselwirkungen sind kontrollierbar, welche außerhalb des menschlichen Einflusses?

Abb. 35: In der Nähe des westrussischen Don-Flusses ist jüngst ein 25.000 Jahre altes kreisförmiges Gebäude von einem internationalen Forscherinnenteam unter Leitung der Universität Exeter freigelegt worden. Gefunden wurden Knochen von mindestens 60 Mammuts, deren Überreste in die Wände eingearbeitet waren, möglicherweise um Aasfresser anzulocken.



Foto/Quelle: © A.E. Dudin

Abb. 36: »Make the Pleistocene great again?« So stellen sich Pleistozänkünstlerinnen ein Steppen-Ökosystem vor, in dem auch das Mammut, das vor etwa 4.000 Jahren ausstarb, lebt.

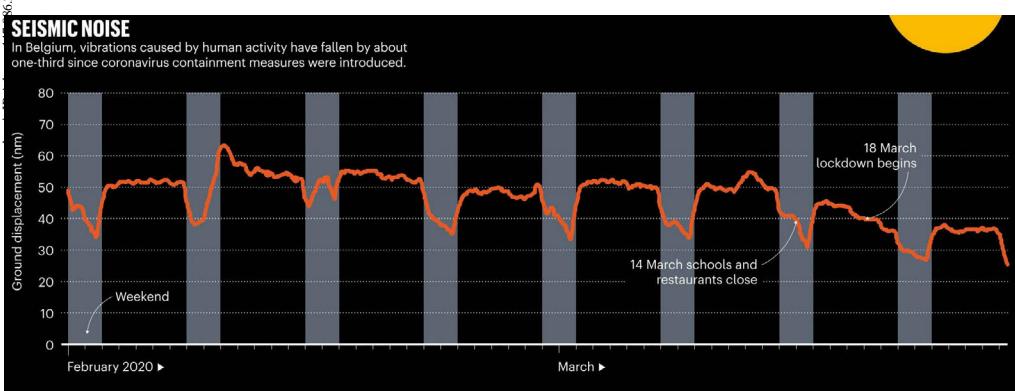


Bild: Anton 2008 (© 2008 Public Library of Science), Quelle: Wikimedia 2020c

Anthropause

Zuletzt möchten wir uns der Frage widmen: Wie klingt eine Pandemie? Das erscheint abseitig, doch mit der 2019 einsetzenden Pandemie verstummte die Welt ein wenig: weniger Auto- und öffentlicher Nahverkehr, weniger Baustellen in Betrieb, gecancelte Partys und Konzerte, reduzierter Lärmpegel in Innenstädten, in Parks und Gaststätten. Anwohnerinnen stark befahrener Straßen konnten ihre Fenster wieder ein Stück weit öffnen. Messbar und wahrnehmbar verebbten die urbanen Geräuschkulissen im Stillstand des gesellschaftlichen Lebens. Der sumerische Gott Enlil wäre beglückt gewesen, störte ihn der Lärm der Menschen doch so sehr, dass er ihnen eine Sintflut schickte, und in seinem Sinne dachten wohl schon Julia Barnett Rice, Gründerin der »Society for the Suppression of Unnecessary Noise« (1906), und Theodor Lessing, Gründer des »Deutschen Antilärm-Vereins« (1908). In der Stadt lebende Singvögel haben sich dem dortigen Lärmpegel angepasst und bringen ihre Balzgesänge einige Dezibel lauter aus. Freilich war in der pandemischen Stille im Frühjahr 2020 auch jedes unliebsame Geräusch wahrnehmbar, womit den Großstädten auch die ihnen eigene Anonymität und »Blasiertheit« (Simmel) verloren ging. Denn die Stille war erzwungen; sie mutete vielen eher unerträglich denn als Geschenk an, wie einigen Wildtieren, die sich nun in die Großstädte trauten (Rutz et al. 2020). Mit der Pandemie ist die Stille zurückgekehrt.

Abb. 37: Am Beispiel Belgiens lässt sich zeigen, dass mit dem Lockdown im Frühjahr 2020 die seismische Aktivität um rund ein Drittel zurückging.



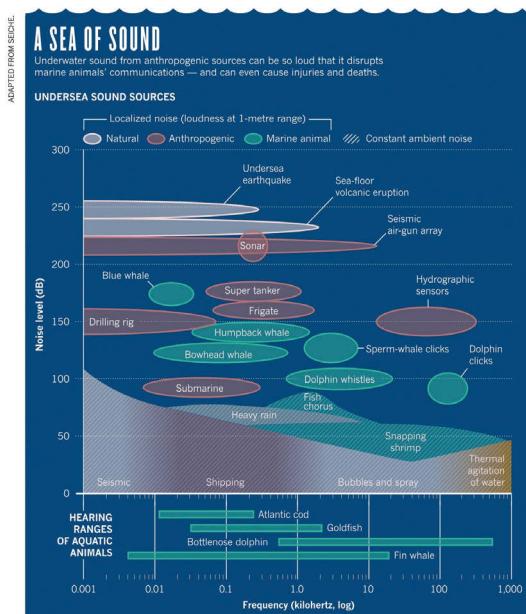
Grafik: Royal Observatory of Belgium 2020, Quelle: Gibney 2020: 176,
© Springer Nature Limited 2020

mie öffnete sich so auch ein Gelegenheitsfenster, dem Planeten zu lauschen und besser zu verstehen, wie wir außerhalb des durch unsere Sinne direkt Wahrnehmbaren mit der Erde und ihrer Klangwelt vom Erdinnern bis in die Atmosphäre verbunden sind. Kamen der Verkehr und die Industrieanlagen zum Erliegen, nahm auch der seismische Lärm, also die Summe der Vibrationen in der Erdkruste, derart ab, wie das sonst nur an Feiertagen der Fall ist. Sogar die Art, wie sich die Erde bewegte, änderte sich unmerklich, aber messbar (Gibney 2020, Lecocq et al. 2020) (siehe Abb. 37).

Eine Geoakustik ohne störende menschliche Einflüsse erlaubte, dem Planeten zuzuhören und weiteres zu erhören: Wie knarzen Kontinentalplatten? Wo drohen alte Bergbaustollen einzubrechen? Was hat der Planet zu den Stauseen zu sagen? Ohne menschenverursachtes Rauschen können Detektoren planetare Geräusche wie etwa die Ausbreitung von Meereswellen infolge von Vulkanausbrüchen besser aufzeichnen. Nicht nur im Erdinnern, auch im Meer herrschte zu Beginn der Pandemie eine Ruhe, wie es sie vor den Küsten der USA zuletzt und ebenfalls ungewollt infolge von Nine Eleven gab: kaum Verankerungen von Windkraftanlagen und Ölbohrungen, weniger Sonare und Schiffsschrauben, welche sich in die Kommunikation von Walen ein-

Abb. 38:
Überschneidungen zwischen dem Sound des Meeres und seiner Bewohner sowie dem Menschen sind zur planetaren Normalität geworden und führen jedoch dazu, dass etwa die Kommunikation der Meeresbewohner zunehmend erschwert wird.

Grafik: Seiche, Quelle:
Jones 2019: 161, © Springer Nature Limited 2019



mischen und diese zuweilen verstummen lässt. Bereits zu Jacques Cousteaus Zeiten war »Die schweigende Welt« (1956) keine angemessene Charakterisierung der Unterwasserwelt mehr.

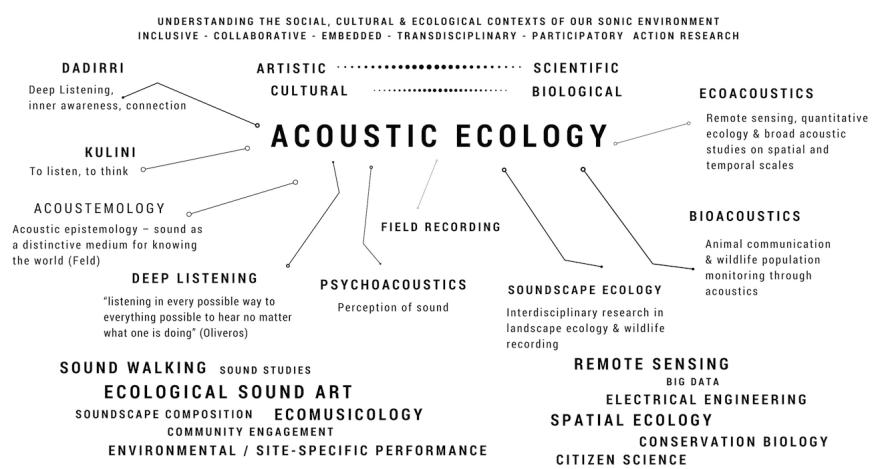
Die Hydroakustik lehrt uns, dass sich der Mensch sogar durch den Klimawandel in die Klangwelt der Ozeane eingebracht hat: Durch die Versauerung breitet sich insbesondere Schall im niedrigen Frequenzbereich wesentlich weiter aus und trägt damit zur ohnehin immer lauter werdenden Unterwasserwelt bei (siehe Abb. 38). In Summe verdoppelte sich die Schallintensität unter Wasser seit 1950 alle zehn Jahre.

Vom Meer gelangte das Leben vor Urzeiten an Land, wo heute die Bioakustik den Zustand von Ökosystemen minutios dokumentiert. Ist ein Ökosystem wie der Wald intakt, sind viele akustische Nischen besetzt, denn die Laute jeder Spezies werden der ihr je eignen akustischen Nische zu Gehör gebracht. Algorithmische Auswertungen sind zunehmend in der Lage, einzelne Tierarten zu identifizieren, was im Dschungel ebenso wie im Großstadtdickicht die komplexen Wechselwirkungen zwischen Menschen und der sie umgebenden Umwelt aufzuzeigen vermag. Auch in diese terrestrische Geräuschwelt ist der Mensch selbstredend mit dröhnender und leuchtender Infrastruktur vorgedrungen – so lässt etwa künstliches Licht Vögel vor »Tagesanbruch« singen. In größerer Höhe hören wir Atmosphärenakustik: Blitze, Meteore, Vulkanausbrüche, Erdbeben, heftige Stürme, das Polarlicht oder kollidierende Meereswellen sind zu unterscheiden von menschengemachten Geräuschen wie chemischen und nuklearen Explosions, Überschallflugzeugen, Windturbinen oder wiedereintretenden Raumfahrzeugen. Mit zunehmendem Wissen um den Menschen als geologischen Faktor, der wie gezeigt auch Erdbeben auslösen kann und seinen Beitrag zu Extremwettern leistet, verschwindet auch hier die scharfe Trennung zwischen menschlicher und nicht-menschlicher Ursache. Der Mensch war immer schon eingemeindet in eine atmosphärische Geräuschwelt.

Die Verbundenheit des Menschen mit dem Planeten ist selten nur visuell wahrnehmbar, es bedarf der Kombination unserer Sinne sowie ihrer technischen Erweiterung, um die Beziehungen der planetaren Spezies mit dem Planeten als Ganzem erfassen zu können. In Bereiche, die vom artifiziellen Lärm übertönt werden, sind wir bisher kaum vorgedrungen. Ein Verständnis dafür entwickeln auch Klanglandschaften, die Natur- und Klangforscher wie Susan Philipsz in »Lowlands« (47 Film 2010, Philipsz 2014) oder Bernie Krause (2013, 2015) in »Wild Soundscapes« erzeugen und dokumentieren. Sie

ermöglichen die immersive Verbindung zwischen alltäglicher und tiefenzeitlicher Akustik, indem sie ein begieriges Bewusstsein für Landschaften schaffen, die aktive Resonanz statt passiver Ressource sind. Das geschieht ohne direkte Handlungsmaxime, ermuntert aber zu einem alternativen Verständnis unseres Daseins als planetare Spezies. Die pandemische Stille könnte das Momentum geschaffen haben, in planetare Klangwelten einzutauchen, die indirekt Auskunft geben, wie es generell um die Bewohnbarkeit des Planeten und die Gastfreundschaft steht. Die Pandemie machte eine vielstimmige planetare Klangwelt hörbar, die in Abbildung 39 als »acoustic ecology« (akustische Ökologie) von Leah Barclay zusammengefasst ist. Menschen haben diese Klangwelt beeinflusst, verändert, sich mit ihr verbunden, aber nicht bewusst. Insofern sind, um einen abgenutzten Slogan zu paraphrasieren, auch Geräusche politisch.

Abb. 39: »Acoustic ecology«.



Slide from Leah Barclay's keynote at Sound + Environment 2017 "The Transdisciplinary Possibilities of Acoustic Ecology in Local and Global Communities"

Grafik: © Barclay 2017, Quelle: Barclay 2019: 162



Institut für Geographie und Globalen Raumwandel
Universität Regensburg, 97074 Regensburg, aus dem Projekt der Nordwestschweiz FH 73 am April 11. 2021 um 06:51. U. Quellenmenge gültig.

www2.fh-regensburg.de 147.096968 10.762380 2021

Planerkenntnis: 98853767 (121)
wurde am IP-Adresse 141.0.96.223.349 aus dem Netz der Novartis Schweiz Hochrechnung vom 11.2023 um 16:18:00 (UTC) untersucht.
Das Verteilgebiet und Konturen dieses Datensatzes ist nicht zulässig.



Alþingi Lögberg Luftbild

Foto: Bob T. Quelle: Wikipedia 2017

III. Durchführung

»The biggest problem we face is a philosophical one:
understanding that this civilization is
already dead.«

Roy Scranton 2018

»The biggest challenge is to save as
much as we can:
as many trees, as many species, as
many lives – soon, speedily, and without
delay.«

Jonathan Franzen

Wie steht es nun um die menschlich-soziale Handlungsfähigkeit im Anthropozän, das als Hauptursache ökologischer Degradation Menschen identifiziert? Unterschiedlicher könnten die Positionen nicht sein. Zwei amerikanische Kommentatoren des Klimawandels, die dessen Wirkungen übereinstimmend katastrophal einschätzen, kommen zu weit divergierenden Schlüssen. Roy Scranton, Verfasser des Buches »*We're Doomed. Now What?*« (2018), erklärt diese Zivilisation bereits für erledigt, sein Autorenkollege Jonathan Franzen fordert in einem sonst kaum weniger pessimistisch gehaltenen Essay rasches Handeln. Die Bandbreite der Positionen zu Klimawandel und Artensterben ist bekanntlich noch breiter gestreut: Leugnerinnen und Verharmloserinnen plädieren für ein kaum modifiziertes »Weiter sol«, andere visieren große technische Lösungen an, um der Folgen Herr zu werden – die oft ihr Ziel nicht erreichen oder schädliche Nebenwirkungen mit sich bringen.

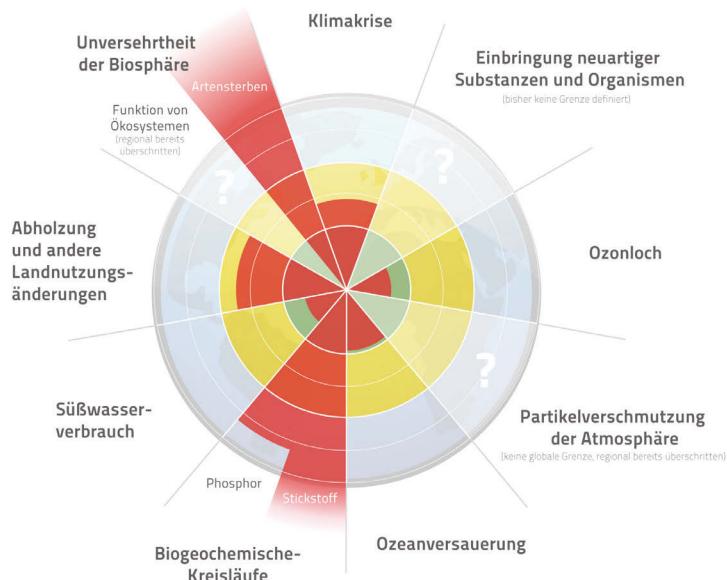
Planetare Grenzen

Wie also, fragen wir in diesem Kapitel (auch als Politikwissenschaftler), lässt sich planetare Politik gestalten, die den tiefenökologischen Interdependenzen gerecht wird, ohne in aporetische Resignation und Apathie zu verfallen? Beginnen wir mit einer realistischen Lageeinschätzung. Für eine Zivilisation, die den planetaren Perspektivwechsel verweigert, sind die Überschreitungen der ökologischen Belastungsgrenzen zur veritablen Existenzbedrohung geworden. Planetar denkt, wer planetare Grenzen respektiert, die von der Erdsystemforschung plausibel erläutert worden sind, und am Horizont einer seit Jahrhunderten auf infiniten Fortschritt und ständiges Wachstum

Abb. 41: Visualisierung der aktuellen Ausschöpfung und Überschreitung planetarer Belastungsgrenzen des Planeten.

Ökologische Belastungsgrenzen

nach Will Steffen et al. 2015

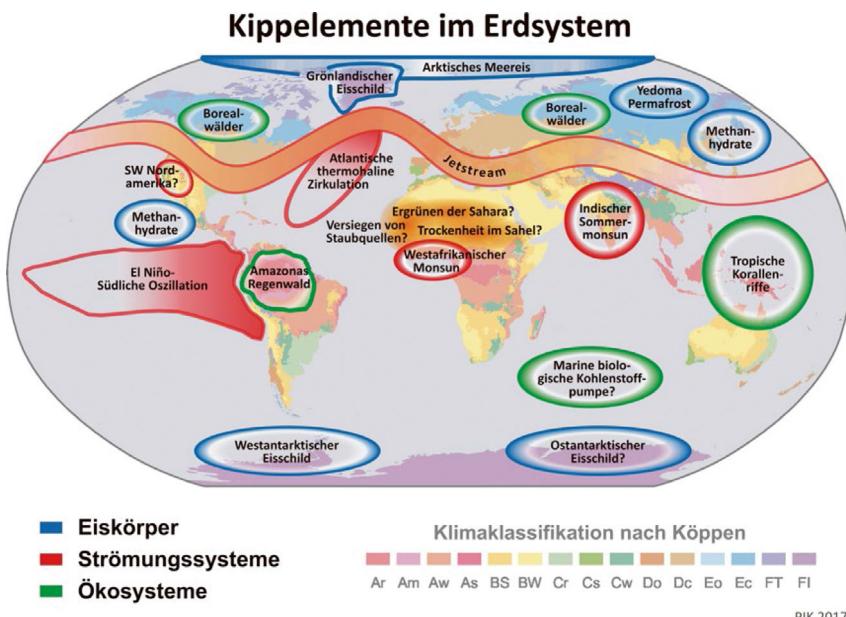


Grafik: Müller 2019 nach Steffen et al. 2015, Quelle: Wikipedia 2021

gepolten technischen Zivilisation steht – deutlich sichtbar – ein Stoppschild: »*Do not enter!*«¹⁴ Das schon häufig abgebildete Schaubild (Abb. 41) verdeutlicht, wo der Mensch diesen Warnhinweis ignoriert hat oder mit kaum gebremstem Tempo weiterfährt.

Bei den biogeochimischen Kreisläufen (von Phosphor und Stickstoff) ist die Menschheit weit über die Grenzen hinausgeschossen, noch stärker, oftmals irreversibel, ist die Biosphäre versehrt. Das Ozonloch konnte ge-

Abb. 42: Geografische Einordnung der wichtigsten Kippelemente im Erdsystem mit Angabe der Klimazonen. Die Kippelemente lassen sich in drei Klassen einteilen: Eiskörper, sich verändernde Strömungs- bzw. Zirkulationssysteme der Ozeane und der Atmosphäre und bedrohte Ökosysteme von überregionaler Bedeutung.

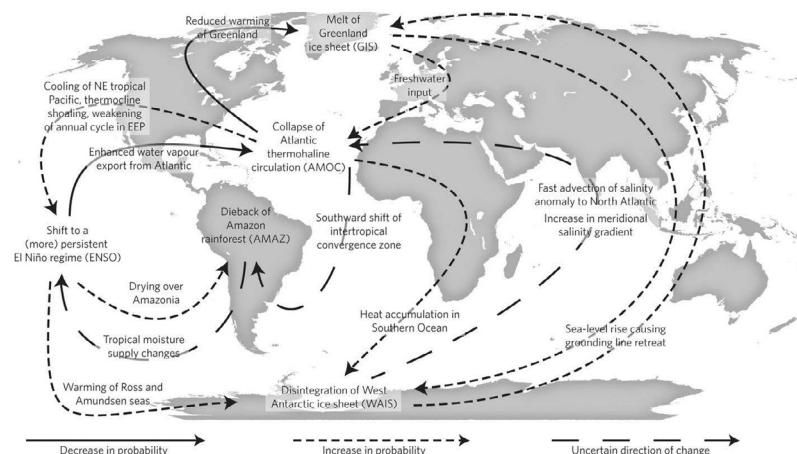


Fragezeichen kennzeichnen Systeme, deren Status als Kippelement wissenschaftlich noch nicht gesichert ist. Die Klassifikation der Klimatypen geht auf den Meteorologen und Klimatologen Wladimir Köppen (1846–1940) zurück. Anhand von Klimaindikatoren wie der natürlichen Vegetation und Faktoren wie der Niederschlagsmenge lassen sich nach Köppen sechs Haupttypen definieren: tropisches (Ar, Am, Aw, As), trockenes (BS, BW), subtropisches (Cr, Cs, Cw), gemäßigt (Do, Dc), boreales (Eo, Ec) und polares (FT, Fl) Klima.

Quelle: Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung 2017, www.pik-potsdam.de/services/infothek/kippelemente/kippelemente.

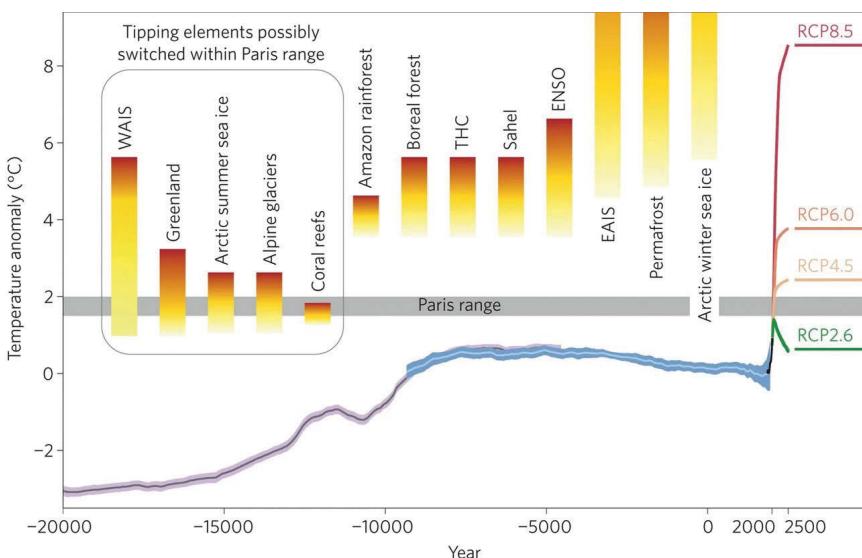
Grafik: Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung 2017, Quelle: PBP 2017

Abb. 43: Kippelemente in Kontext der Entwicklung globaler Durchschnittstemperaturen.



Quelle: Cai et al. 2016: 521, © Nature Publishing Group

Abb. 44: Welche Kippelemente vom Überschreiten der 2-Grad-Schwelle betroffen sind



schlossen werden, doch die Klimakrise schreitet ebenso weit in den roten Bereich fort wie diverse Arten der Landnutzung. Andere Schadeinträge in die Bio- und Hemisphäre sind noch gar nicht kalkuliert und einbezogen. Menschliche Eingriffe können über Jahrzehnte relativ stabile planetare Zustände destabilisieren, bislang aber mit der partiellen Ausnahme des Ozonlochs diese nicht wiederherstellen. Es erscheint als narzisstische Kränkung des Homo sapiens, dass er mit planetaren Gesetzmäßigkeiten konfrontiert ist, die seine anmaßende Sonderstellung als Mensch komplett ignorieren. Und selbst wenn einige dieser Gesetzmäßigkeiten bekannt sind und Abhilfe zu schaffen wäre, kann sich der Planet über die selbstverstärkende Interaktion von »tipping points« (Kippelementen) des Erdsystems selbst bei Abbau einiger Stressfaktoren kasakadenartig in unvorhersehbare neuartige Zustände entwickeln (Abb. 42 und 43).

Ein Europa besonders betreffendes Element ist die mögliche Umkehrung des Nordatlantik- oder Golfstroms, der das milde europäische Klima ermöglicht und als »Warmwasserheizung Europas« bezeichnet wird – die ausfallen würde, ohne dass Europa einen Klempner kennt, den man zur Reparatur einbestellen könnte (Buckley/Marshall 2016, Caesar et al. 2018). Die Wahrscheinlichkeit des Eintretens von Kippunkten ist in Schaubild 44 berechnet worden.

Der Temperaturbereich, in dem der jeweilige Kippunkt liegt, wird als Säule dargestellt (WAIS = Westantarktisches Eisschild, THC = thermohaline Zirkulation = Meeresströmungen, die Ozeane verbinden und sich zu einem globalen Kreislauf vereinen, ENSO = El Niño-Southern Oscillation, EAIS = Ostantarktisches Eisschild). RCP steht für »*Representative Concentration Pathway*«, mit denen die Klimaforschung arbeitet. Die untere Kurve bildet den Temperaturverlauf der letzten 22.000 Jahre und die Erderwärmung, die sich aus vier verschiedenen IPCC-Szenarien ergibt, ab. Es gibt also gute Gründe, die seit Langem bekannten Anzeichen drohender Kippunkte ebenso ernst zu nehmen wie die im Jahr 2020 täglich verfolgten Infektionsketten und -verläufe.

»*Follow the Science*«? Angesichts solcher Megarisiken macht sich auch noch Demokratiskepsis breit: Wäre es nicht besser, die der wissenschaftlichen Expertise folgenden Maßnahmen administrativ-autoritär durchzusetzen, statt sich auf langwierige Aushandlungsprozesse und Kompromissbildung einzulassen? »Demokratie benötigt Zeit, und diese Zeit haben wir nicht mehr!« heißt eine häufig zu hörende Panikreaktion, die das hohe Gut

bürgerlicher Freiheit und Beteiligung zur Bekämpfung eines natürlichen Übels aufzuopfern bereit ist. Zu Unrecht wurde der Klimaforschung, genau wie neuerdings der Virologie, ein direktiver Ansatz angelastet, als hätten Wissenschaftlerinnen die Ergebnisse ihrer Forschungen und Messungen als alternativlose Positionen verkündet und auf ihre »Umsetzung« in politische Schritte gedrängt. Dieses Missverständnis mag auf beiden Seiten vorhanden sein, aber es entspricht keineswegs dem Selbstverständnis des Mainstreams von Wissenschaft und Politik, die jeweils auf ihre Autonomie achten und Übergriffe zurückweisen.¹⁵ Sich angesichts der planetaren Grenzen aber noch auf ein positivistisches Wissenschaftsverständnis und das Ideal völlig wertfreier Objektivität zurückzuziehen, wäre verfehlt: Wissenschaftlerinnen dürfen nicht schweigen, wenn sie die Folgen unterlassener Handlungen für die Zukunft des Erdsystems erkannt haben, und sie sind aufgefordert, an der Lösung gesellschaftlicher Probleme und Krisen mitzuwirken, wie das in der Pandemie mehr oder weniger unter Beweis gestellt worden ist. »Listen to the scientists!« (Greta Thunberg) ist die richtige Forderung. Und jede politisch-administrative Entscheidung muss sich auch im Notstands- und Katastrophenfall an den Maßstäben freiheitlich-demokratischer Verfassungs- und Rechtsstaaten messen lassen.

Planetare Politik

Als ein früher Symbolort planetarer Politik mag das Althing auf Island (»Thingvellir«) stehen, das auf dem Foto vor diesem Kapitel sowie dem Gemälde weiter unten (Abb. 45) zu sehen ist. Dort wurde eines der ältesten noch existierenden Parlamente der Welt gegründet, das über Jahrhunderte hinweg in der Silfraspalte tagte, in der die Erdplatten Europas und Amerikas aufeinandertreffen. Die landschaftlichen Gegebenheiten boten Schutz und Versorgung im Tal, so dass die Volksvertreter aus unterschiedlichen Inselteilen anreisen und den mehrtägigen Beratungen beiwohnen konnten. Parlamentarische Debatte auf schwankendem Boden mit ungewisser Erfolgssicht, wie aktuell das wirkt. In Frage steht heute aber die menschliche »Agency« im planetaren Maßstab (Betsill et al. 2020).

Planetare Problemstellungen wie Klima- und Artenschutz erfordern hohe lokale Aufmerksamkeit, sind letztlich aber nur überregional und multilateral zu bearbeiten, wir meinen: im Zuschnitt einer »planetaren Poli-

tik«. Nationale Regierungen müssen über den historischen Schatten der ihnen historisch zu Gebote stehenden Staatlichkeit springen und sich eine grenzüberschreitende Umweltverfassung geben, die bei analogen Agenden durch Internationale Gerichtshöfe und Streitschlichtungsverfahren bereits auf den Weg gebracht worden ist. Wir hatten notiert, dass »planetar(isch)« auch im politischen Vokabular keine Neuheit ist: Auch große Nationalisten der Zwischenkriegszeit wie Ernst Jünger und Carl Schmitt hatten die Zeichen der Zeit erkannt und die rauschhafte Erfahrung des Weltkriegs entsprechend verarbeitet (Auer 2013). Doch nach der Katastrophe des Zweiten Weltkriegs erhielt das Planetarische eine ambivalente Konnotation. Carl Schmitt baute im »Nomos der Erde« frühere Überlegungen zum Völkerrecht in Richtung einer Großraum-Theorie aus, die den bekannten Gegensatz von

Abb. 45: In der Silfraspalte kam ab 930 das isländische Parlament zu politischen Beratungen über mehrere Tage zusammen. Zu sehen ist hier ein Gemälde aus dem 19. Jahrhundert, das eine Zusammenkunft im 11. Jahrhundert darstellt.



Bild: William Gershon Collingwood ca. 1897, Quelle: British Museum 2020

Land und Meer um den Antagonismus von Land und Luft ergänzte. Die terranen Ortungs- und Ordnungslinien der Fläche, schon aufgehoben in der als ufer- und gesetzlos empfundenen Weite des Meeres (»alles Welle«), das die dem Deutschen Reich überlegenen Seemächte USA und Großbritannien beherrschten, erfuhren eine weitere Ent-Ortung in dem raumlosen Universalismus der Lüfte, beherrscht durch die Flugzeuge, Raketen und späteren Raumschiffe derselben Mächte plus der Sowjetunion. Für Schmitt war der Verlust der Fläche ein Indikator des »Nihilismus der Moderne« schlechthin, das Planetarische somit ein Ort von Wirklichkeitsverlust (Schmitt 1950, Gehring 2006). Martin Heidegger, für den die »planetarische Plattheit des Meinen und Redens und Schreibens« ein Ausdruck der »Seynsvergessenheit« war, spitzte im Spiegel-Gespräch von 1966 den Affekt gegen Kommunismus und Amerikanismus und allgemein gegen die moderne Technik und liberale Demokratie zu: »Inzwischen dürfte in den vergangenen dreißig Jahren deutlicher geworden sein, daß die planetarische Bewegung der neuzeitlichen Technik eine Macht ist, deren Geschichte-bestimmende Größe kaum überschätzt werden kann [...] Es ist für mich heute eine entscheidende Frage, wie dem technischen Zeitalter überhaupt ein – und welches – politisches System zugeordnet werden kann. Auf diese Frage weiß ich keine Antwort. Ich bin nicht überzeugt, daß es die Demokratie ist.« (Der Spiegel 1976: 206).

Wir werfen einen Blick zurück und konfrontieren zwei antagonistische Positionen zweier Privatgelehrter, Panajotis Kondylis und Nicolaus Sombart, in einem postumen Streitgespräch. Der konservative Kondylis stellte Politik in einer 1992 erschienenen Schrift bereits im Titel ausdrücklich in den planetarischen Kontext. Da es eine der ersten Darstellungen dieser Art ist, wollen wir ein Stück folgen: Als planetarisch versteht er treffend eine Welt, in der »keine Entwicklung und kein Ort von vornherein und auf immer als uninteressant für bestimmte Mächte gelten können« und sich »alle Seiten gezwungen sehen, ihr politisches Verhalten mehr oder weniger, direkt oder indirekt eingedenk der Konstellation der Kräfte auf dem ganzen Planeten festzulegen«. Folglich gibt es »kaum internationale Politik auf regionaler Ebene ohne planetarische Aspekte und Implikationen« (Kondylis 1992: 3-4). Damit berücksichtigt Kondylis sozialgeschichtliche Bestimmungsmerkmale der »Globalisierung« seit dem 16. Jahrhundert: Die graduelle Entwicklung der Weltgesellschaft von einer eher langsamem und locker-punktuellen Besetzung weniger Machtpositionen durch eine feudal-aristokratische und mercantile Elite über die staatlich-militärisch abgesicherte Besetzung großer

Territorien im liberalen Imperialismus zur vollendeten Weltgesellschaft auf der Grundlage massendemokratischer Egalität der Ansprüche »von unten«.

Damit wiederholt sich die innere Ausdifferenzierung laut Pandylis freilich um den Preis, dass der »Verwandlung der patriarchalisch-sippenhaft organisierten Gesellschaften in Massengesellschaften«, denen prinzipiell universale Rechte zugestanden wurden, außerhalb der westlichen Hemisphäre keine technischen und wirtschaftlichen Fortschritte korrespondierten und die soziale Anomie in der Regel durch »totalitäre oder autoritäre, religiöse oder cäsaristische Massenbewegungen« beantwortet wird. Die Gemeinsamkeit der Ziele – Freiheit und Wohlstand – trage dann »nicht etwa zur Milderung, sondern geradezu zur Intensivierung von Konflikten bei« – Gemeinsamkeit des Ziels heißt nämlich »Konkurrenzkampf um dieselben Ressourcen, um dieselben Räume und um dieselben Prämien« (ebd.: 18), die das globale Telos (oder Fatum) – die Massendemokratie – mit nationalistischen, traditionalistischen und regionalistischen Ideologien nur verkleiden.

Überkommene Staatlichkeit, kann man daraus schließen, steht in der Weltgesellschaft von zwei Seiten unter Druck: ökonomisch seitens einer »vaterlandslosen«, auf weitreichende Deregulierung drängenden Wirtschaftselite, konstitutionell durch überstaatliche Kontrolle der Rechtsstaatlichkeit im Inneren und der gebotenen Vertragstreue nach außen. Rechts- und linkslibertäre Strömungen setzten auf ein Absterben des Staats, weil die »unsichtbare Hand« des Marktes oder solidarisch handelnde Kommunen den Wohlstand besser und gerechter sichern würden. Doch wurde das Ökonomische immer »öffentlicher« und ein (gewandelter) Staatsapparat gerade im Hinblick auf seine Rolle eher noch wichtiger, Anreize zu stiften, Krisen zu managen und dem Gleichheitsprinzip durch gelegentliche Umverteilungen zu genügen. Die massendemokratische »Ökonomisierung des Politischen« greift nach Kondylis auf die planetarische Politik über, da auch die internationale Ordnung am besten durch Leistungssteigerung zu erhalten ist, insofern wurde der Traum wahr, Handel werde den Krieg ablösen. Zusätzlich würden die Menschenrechte auf materielle, also ökonomische Standards zugespitzt. Damit sei noch kein »point of no return jenseits aller Interventionismen und Protektionismen erreicht«; es frage sich, ob wirtschaftliche Globalisierung »die Beseitigung aller Grenzen oder die Errichtung neuer Wirtschaftsimperien nach sich zieht, gegen die sich andere abgrenzen müssen.« Kondylis' Fazit lautet: »Nähe, nicht Distanz erzeugt Friktionen.« (ebd.: 27). Souveräne Staatlichkeit beenden auch internationale Organisationen und Gerichtshöfe

nicht; ökonomische Entgrenzung und universalethische Grundsätze führten eher einen Funktionswandel herbei; der Staat, ein »unendlich plastisches und anpassungsfähiges Instrument« (ebd.: 29), biete sich sogar als Mittel zur Durchsetzung solcher Universalien an und halte die Kontrolle. Hier diagnostiziert Kondylis treffend: »Grenzen werden in normalen Zeiten (viel) durchlässiger, sie fallen aber nicht, sondern sie bleiben im Hintergrund als ultima ratio für den Notfall bestehen [...]« (ebd.: 34). Für diesen Notfall gibt es kein besseres aktuelles Beispiel als die Dominanz nationaler Alleingänge in der Corona-Pandemie.

Am Ende stürzt unser konservativer Gewährsmann in Gemeinplätze und Provokationen ab. Seine Bemerkungen zu möglichen Konstellationen nach dem Kalten Krieg haben sich schon überholt, da er zum Beispiel einen amerikanisch-chinesischen Wettbewerb um die Supermachtposition noch nicht im Blick hatte. Und bei der Prognose eines möglichen Umschlags der Ökonomisierung zur Biologisierung des Politischen polemisiert Kondylis gegen »unsere Ethiker«, die sich an der Ausarbeitung des Menschenrechtsuniversalismus abmühen. Diesem lastet er an, dass »Individuen unabhängig von jeder anderen Zugehörigkeit, Eigenschaft oder Bindung« (will sagen: ihnen »nur« die gleiche Würde zugesprochen wird) bei der Konkurrenz um verknappete Ressourcen in einen Überlebenskampf Mensch gegen Mensch eintreten werden, da ihnen der Universalismus eben nur noch biologische Unterschiede gelassen habe: »Hier ist etwas viel Elementareres am Werk, nämlich die Aggression des Tieres, wenn ein fremdes Tier in sein Revier ein dringt.« (ebd.: 54). Universalismus schlägt nicht Rassedenken, sondern gilt als dessen Ursache! So lautet auch Kondylis' Schlussfolgerung zur ökologischen Krise: wenn nicht zurück zu Armutsidealen, dann zu »sehr handfesten sozialen Hierarchien« (ebd.), die von der Massendemokratie doch eingedämmt werden sollten.

Einen ganz konträren Strang planetarischen Denkens präsentierte 1964 Nikolaus Sombart, der Planetarisierung ebenfalls als Schicksal und Aufgabe annahm, diese aber mit der damals aufkommenden, an vielen Stellen implementierten Idee politischer Zukunftsplanung kombinierte. Planetarisierung und Planung fallen bei ihm in eins.¹⁶ Der Soziologe sah die Menschheit an einen Punkt gelangt, an dem Planung nicht mehr »utopisches Postulat (ist), sondern das eigentliche Politikum, um das alles politische Handeln sich dreht.« Denn: »Es geht primär darum, der Gattung Mensch ein Auskommen auf dem Planeten zu sichern.« (Sombart 1964: 36-37). Damit war neben dem

atomaren Selbstzerstörungspotential auch schon der nicht zu ignorierende ökologische Raubbau angesprochen. »Planetarisierung heißt, daß die Menschheit total über ihren Planeten verfügt, gleichzeitig aber auch, daß sie ihm total anheimgegeben ist.« (ebd.: 39). Wie in Teilhard de Chardins Vision der »Noosphäre« verblassen die konstitutiven Gegensätze von Zeit und Raum und von Land und Meer; die Luft gilt als das eigentliche Element der Planetarisierung. Weil die voraussehbare Zukunft eine Projektion der innerweltlichen Daseinsbewältigung geworden sei, stellt der Plan als »Möglichkeit der Rettung [...] immer auch die abgewendete – ins Positive gekehrte – Katastrophe« dar.¹⁷ Im Bewusstsein der kulturellen Mannigfaltigkeit der Welt und ihrer kybernetischen Rückkoppelungsfähigkeiten könne Planung der Kern der Friedenspolitik der »Einen Welt« bilden, exemplarisch in Gestalt internationaler Organisationen, die nunmehr statt konventioneller Diplomatie eine der Zukunft des Planeten verpflichtete »Weltinnenpolitik« (Carl Friedrich von Weizsäcker) treiben aus dem Pokerspiel früherer Zeiten, um die Macht werde ein Schachspiel. Damit seien weder Interessengegensätze noch Feindschaften aus der Welt, aber »Feind« sei nun derjenige, »der statt Schach zu spielen die Figuren umwerfen möchte« und die Ausführung des »Totalplans« verhindert. »Im technischen Sinne, ein Saboteur; im moralischen, der Friedensstörer; im juristischen, *hostis generis humanis*, wie weiland der Pirat.« (ebd.: 60).

Dass derartige Feinde der Menschheit auch heute zuhauf existieren, demonstriert die Revision des von Sombart als beispielgebend herausgestellten Atomstoppvertrags oder die Nicht-Ratifizierung von Klimaverträgen. Das ist der empirische Einwand gegen seine Aktualisierung der »politique positive«; der epistemische lautet, dass die Zukunft des Planeten eben nicht aus der omnipotenten Position des »savoir pour prévoir« (Auguste Comte) vorauszubestimmen ist. Beides, die Beharrungskräfte der Realpolitik wie der enge Anthroponzentrismus, haben die von Sombart und der »politischen Kybernetik« seiner Zeit genährte Planungseuphorie abklingen lassen, ohne dass damit aber die Aufwertung des Planetaren als Medium der Zukunftsbehandlung verfehlt gewesen wäre.

Zwischen Gigantomanie und Kollaps

Der technische Planungsoptimismus ist keineswegs abgeklungen. »Pläne« zur Lösung planetarer Probleme kann man grob unterscheiden in

- pragmatisch-inkrementelle Lösungen, die technische Nachhaltigkeitsinnovationen in ein groß dimensioniertes Geoengineering überführen;
- ein noch darüber hinausführendes »Terraforming«, ein Erdenduplikat im Weltraum,
- evolutionistische Ansätze, die mit James Lovelock und anderen ganz auf künstliche Intelligenz setzen,
- im krassen Gegensatz dazu aus der »Collapsology« und »Deep Ecology« erwachsene Dystopien, die vergangene Großkatastrophen hochrechnen und als Handlungsoption eher Trauerarbeit und den Rückzug in lokale Nischen anbieten.

Diese vier Ansätze sollen nun knapp skizziert werden.

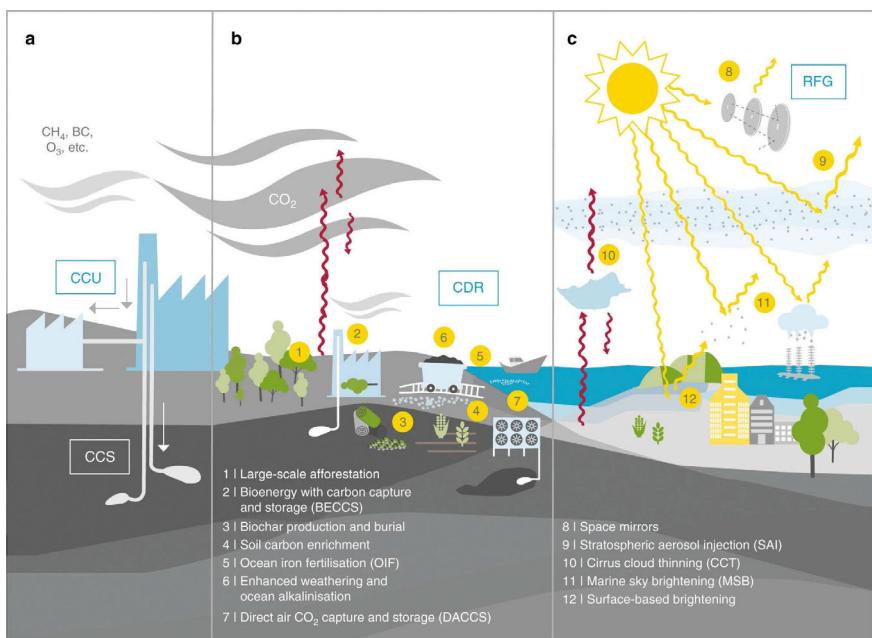
Geoengineering

Seit es eine fundierte, am Erdsystem orientierte Diskussion um den vom Menschen verursachten Klimawandel gibt, werden technologische Kompen-sationen im grosskaligen Maßstab mit Auswirkungen auf den gesamten Planeten erwogen und ansatzweise erprobt. Exemplarisch skizziert das Schwerpunktprogramm der Deutschen Forschungsgemeinschaft zwei Strategien: »Carbon Dioxide Removal« (CDR, Kohlendioxid-Entnahme) greift mit der Beeinflussung des Kohlenstoffkreislaufs in den Naturhaushalt der Erde ein, um Kohlendioxid aus der Atmosphäre zu entfernen und langfristig zu speichern. Damit soll die Ursache der Klimaerwärmung, die erhöhte Kohlendioxid-Konzentration, verursacht durch die Emissionen aus fossilen Energieträgern, beseitigt werden. Andere Methoden wie das »Radiation Management« (Abb. 46) greifen in den Strahlungshaushalt der Erde ein, damit weniger Strahlung die Erde erreicht oder Strahlung ins Weltall abgegeben wird, um die Erderwärmung zu reduzieren, auch wenn Treibhausgase, insbesondere das sehr langlebige Kohlendioxid, in der Atmosphäre verbleiben (DFG 2019: 23).

Mögliche Nebenfolgen, die Science-Fiction-Produktionen wie »Snowpiercer« (2014) ausgemalt haben, werden im Jargon der Risikofolgenabschätzung

so formuliert: »Wer die Erdtemperatur großtechnisch beeinflussen will, greift in Energie- und Stoffkreisläufe des Planeten ein und beeinflusst das gesellschaftlich-politische Gefüge auf schwer vorhersagbare Weise.« (DFG 2019: 42). Daraus ergibt sich ein Dilemma: »Dürfen wir Menschen Climate Engineering einsetzen, oder sind wir angesichts der für viele Menschen und Ökosysteme bedrohlichen Erderwärmung womöglich sogar dazu verpflichtet?« (ebd.). Das Umweltbundesamt (UBA) entschied sich grundsätzlich gegen einen Paradigmenwechsel in der Klimapolitik: weg vom Vorsorgeprinzip eines ressourcenschonenden Umweltschutzes (Mitigation) zu einer gemeinlastfinanzierten Symptombekämpfung: »Geo-Engineering-Maßnahmen seien allenfalls als Notfalloption vorzusehen, um für eine Situation gerüstet zu sein, in der sich – trotz erheblicher Anstrengungen im Bereich

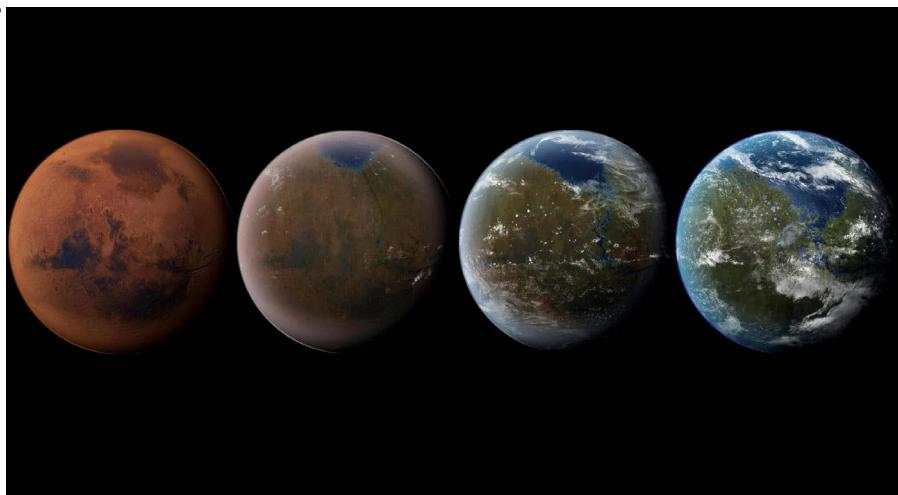
Abb. 46: Sonne dimmen, Erde kühlen: Strahlungsminderung durch Weltraumspiegel, Wolkenproduktion, Aerosolreflektion, Pflanzenkohledüngung, CO₂-»Capture« und -Lagerung, alkanische Zugaben ins Meer u.a. Beispiele für Geoengineering.



Quelle: Lawrence et al. 2018: 3

der Minderung und Anpassung – der Klimawandel beschleunigt und daher zusätzliche Maßnahmen erforderlich sind.« (Umweltbundesamt 2011: 43). Den Paradigmenwechsel befürwortet hingegen das »Ökomoderne Manifest« der kalifornischen Denkfabrik »Breakthrough Institute«. Das Anthropozän figuriert hier nicht als ein den menschlichen Einfluss auf den Planeten problematisierender Epochenbegriff, vielmehr wird die Überzeugung vertreten, »dass Wissen und Technologie, weise angewandt, ein gutes, wenn nicht sogar großartiges Anthropozän ermöglichen können« (Asafu-Adjaye et al. 2015), insofern ökonomisches Wachstum und negative ökologische Auswirkungen durch technische Effizienzsteigerung entkoppelt werden: »Urbanisierung, landwirtschaftliche Intensivierung, Kernenergie, Aquakultur und Meerwasserentsalzung sind alles Prozesse mit einem nachgewiesenen Potenzial, die Beanspruchung der Natur durch den Menschen zu verringern und nichtmenschlichen Spezies mehr Raum zu geben. Zersiedelung, extensive Landwirtschaft und viele Formen der Energieerzeugung durch erneuerbare Energien erfordern dagegen mehr Land und Ressourcen und lassen der Natur weniger Raum.« (ebd.).¹⁸

Abb. 47: Wie andere Planeten (Venus, Mars etc.) in bewohnbare erdähnliche Himmelskörper umgestaltet werden, so dass dort menschliches Leben mit geringem oder ohne zusätzlichen technischen Aufwand möglich wird.



Grafik: Daein Ballard, Quelle: Wikipedia 2006

Terraforming

Wenn die Erde auf Dauer keine günstigen Bedingungen für menschliches Leben mehr bietet, ist eine Antwort darauf im Weltall gefragt (Abb. 47). Erneut bot die häufig von Naturwissenschaftlerinnen geprägte Science-Fiction den Reflexionsraum für Vorstellungen der Kolonisierung anderer Planeten: Wenn der Mensch die Erde seinen Bedürfnissen entsprechend zurichtet, kämen dafür dann auf der Grundlage von Raumfahrt nicht auch andere Himmelskörper in Frage? Jack Williamson hat dies früh im Magazin »Astounding Science Fiction« 1942 als Terraforming bezeichnet. 1953 wurde dies im »Journal of the British Interplanetary Society« unter dem Titel »Planetary Engineering« (Hope-Jones 1953) aufgegriffen, und in einer systematisierenden Darstellung des Astrophysikers Martyn J. Fogg heißt es: »Terraforming is a process of planetary engineering, specifically directed at enhancing the capacity of an extra-terrestrial planetary environment to support life. The ultimate in terraforming would be to create an unconstrained planetary biosphere emulating all the functions of the biosphere of the Earth — one that would be fully habitable for human beings.« (Fogg 1995: 3). Während Williamson von der »Pulp Fiction« kommend zu einem Großmeister der Science-Fiction avancierte (und übrigens auch den Begriff der Gentechnik einführte), war für eine an dem Thema seit den 1970er Jahren verstärkt interessierte »Scientific Community« zwischen NASA und Weltraumforschung ein anderes Werk der anerkannten Autoren Michael Allaby und James Lovelock einflussreicher. Sie legten 1984 in Form einer Fiktion eine futuristische Blaupause für die Begrünung des roten Planeten vor.¹⁹ Ausgehend von Lovelocks Gaia-Hypothese entfalten sie ein Szenario für die Besiedlung des Mars als erdähnlichstem Planeten im Sonnensystem und ziehen daraus geologische, ökologische sowie soziopolitische Konsequenzen. Wie beim Geoengineering existieren unterschiedliche Auffassungen, wie die gewünschten evolutionären Effekte zu erzielen seien. Sie unterscheiden sich auch im Ausmaß der Modifikationen:

»Lovelock and Allaby thus presaged a debate within the present day terraforming community as to whether the goal of planetary engineering should be to create as near an exact duplicate of Earth as possible, or instead might be seeded with a minimum inventory of life and left to develop in its own way. They supported the latter approach, content to envisage an anaerobic Mars,

where humans no longer require pressure suits to venture outside their habitats, but still need breathing gear.« (ebd.: 14)

Abgesehen von den fehlenden Realisierungsaussichten stellt sich im Hinblick auf einen kaum zu prognostizierenden Ausgang vor allem die ethische Frage, ob derartige Eingriffe vertretbar erscheinen oder ob es sich im Gegenteil gar um das Ausagieren einer »dem Leben« aus evolutionärer Perspektive inhärenten Tendenz zur Transformation der Umwelt handelt. Nichtsdestotrotz existiert an der »Colorado School of Mines« seit 2017 der Studiengang »Space Resources«, welcher im Weltraumbergbau schult, um die benötigten Rohstoffe zur Besiedlung anderer Planeten im Weltraum selbst zu gewinnen oder, wie etwa im Fall Seltener Erden, durch Asteroidenbergbau auf die Erde zu transportieren. Der Traum von einem planetaren Plan B für die Menschheit, wird heute vor allem im »Silicon Valley« geträumt. Die von Elon Musk geleitete »Space Exploration Technologies Corporation« (SpaceX) ist ein privates US-amerikanisches Raumfahrt- und Telekommunikationsunternehmen, das bereits Astronautinnen für die NASA transportiert und langfristig die Mission »Mars & Beyond: The road to making humanity multiplanetary« (www.spacex.com/human-spaceflight/mars) verfolgt. Der als Visionär auftretenden Multi-Milliardär, bekannt durch die Produktion von Elektroautos sowie Stromspeicher- und Photovoltaikanlagen durch seine Firma Tesla, sieht die Notwendigkeit, die Bedingungen für eine multi-planetare menschliche Zivilisation zu schaffen, um intelligentes Leben im Universum zu bewahren. Offen ist, welche Regierungsform auf dem Mars etabliert wird. SpaceX geht von einem Selbstverwaltungsprinzip aus, da keine erdgemeindene Regierung Autorität oder Souveränität über marsianische Aktivitäten habe (Cuthbertson 2020), wohingegen die Koloniepläne namens »Mars 2117« der Vereinigten Arabischen Emirate Autoritarismus antizipieren lassen (Grove 2021).

Digitale Noosphäre

Ähnlich technologisch optimistisch argumentierte James Lovelock im Hinblick auf das Potenzial künstlicher Intelligenz. In seinem »letzten Buch« annonciert der Hundertjährige im Novozän »Das kommende Zeitalter der Hyperintelligenz« (Lovelock/Appleyard 2020), in welchem Cyborgs als Akteure einer verantwortungsvollen Verwaltung planetarischer Ressourcen zum Wohl zukünftiger Generationen auftreten. Dies tun sie im Sinne einer »Planetary

Stewardship«: Wenn die Menschheit sich bewusst wird, dass sie das Erdsystem maßgeblich mitformt, kann sie ihren Einfluss auch zur Stabilisierung des Systems einsetzen. Allerdings sei die konventionelle Kontrolle problematischer Faktoren nicht mehr ausreichend effektiv:

»The scale, speed and complexity of twenty-first century challenges suggest that responses based on marginal changes to the current trajectory of the human enterprise— »fiddling at the edges«—risk the collapse of large segments of the human population or of globalised contemporary society as whole. More transformational approaches may be required. Geo-engineering and reducing the human pressure on the Earth System at its source represent the end points of the spectrum in terms of philosophies, ethics, and strategies.« (Steffen et al. 2011: 752)

Lovelock stellt sich entschieden gegen beide Möglichkeiten eines ökologischen Kollapses und digitaler Manipulation. Das Anthropozän ist für ihn Durchgangsstation zur kosmischen Intelligenz, welcher der beschränkte

Abb. 48: »Machine Vision«, Miguel Chevalier, 2019, Software : Claude Michel.



Bild/Quelle: © Miguel Chevalier 2019

menschliche Geist einsichtig unterzuordnen ist: »Wir haben unseren Part erledigt.« (Lovelock zit. in Müller-Jung 2019). Der Mensch hat seine Sonderrolle nicht nur zugunsten einer Gleichberechtigung aller natürlichen Spezies aufzugeben, sondern auch die künstliche Intelligenz als überlegen anzuerkennen. Dieser erklärte Posthumanismus verfällt aber in eine »*contradicatio in adjecto*«, wie Ottfried Höffe herausgearbeitet hat:

»Der Posthumanismus [...] kann sein Leitziel, die Gleichberechtigung aller natürlichen Spezies, nur dann erreichen, wenn er die Gleichberechtigung auf einer zweiten Stufe negiert und dem Menschen die Sonderstellung einer Sonderverantwortung zumutet. Daher plädiere ich [...] für jene Alternative zu Trans- und Posthumanismus, die ich ›Oikopoiese‹ nenne. Statt den derzeitigen Menschen zu überwinden oder ihn ganz hinter sich zu lassen, gestalte (-poiese) der Mensch sowohl seine natürliche als auch soziale Umwelt derart, dass sie zu seinem oikos, zu seiner vertrauten und vertrauenswürdigen Heimstatt, werde.« (Höffe 2020: 11, vgl. Fuchs 2020, Herbrechter 2009, James 2017)

Rückzug in die lokale Nische

So wie man aus dem Anthropozän in den bisher referierten drei Varianten ein forciertes Technikplanungsprogramm entwickeln kann, ist auch eine gegenteilige, mal quietistische, mal apokalyptische Wendung denkbar – die Resignation vor der planetaren Reichweite von Klimawandel und Artensterben und die Einfühlung in den planetaren Prozess durch eine achtsame lokale Existenzführung. So hat der Schriftsteller und Vogelfreund Jonathan Franzen ausgerufen: »Wann hören wir auf, uns etwas vorzumachen?« (Franzen 2020).²⁰ In der Einschätzung, »dass wir die Klimakatastrophe nicht verhindern können« (ebd.), legt er eine ethische Kalkulation vor: Die finanziellen, gesellschaftlichen und intellektuellen Anstrengungen zur Verhinderung eines nun nicht mehr abwendbaren Klimawandels versteht Franzen als Vergeudung von Ressourcen, die beim humanitären Projekt der Vorbereitung auf den Katastrophenfall dann fehlen. Um steigende Temperaturen überleben zu können, »muss jedes System, ob es nun die natürliche oder menschliche Welt ist, so stark und gesund sein, wie wir es eben gestalten können«. Demokratische Resilienz verlässt sich eher auf eine kommunitaristische Praxis denn auf den abstrakten Kampf zur Rettung des Planeten. Anders als VertreterInnen von Worst-Case-Szenarien ist Franzen von einer »heite-

ren Hoffnungslosigkeit im Angesicht der ökologischen Katastrophe« (Fuller 2013) fasziniert:

»Any good thing you do now is arguably a hedge against the hotter future, but the really meaningful thing is that it's good today. As long as you have something to love, you have something to hope for.« (Franzen, 2019)

Ein wichtiger Treiber der ökologischen Krisendiagnose der Gegenwart ist neben dem gefährlichen Klimawandel die Wahrnehmung eines massiv erhöhten Artensterbens von epochalem Ausmaß: Im Gegensatz zum bekannten »Hintergrundaussterben« handelt es sich jetzt um den Beginn eines Massenaussterbens, von dem sich in der Erdgeschichte bereits fünf anhand von Ablagerungen mariner Fossilien rekonstruieren lassen. Gremien wie der Weltbiodiversitätsrat der Vereinten Nationen (»*Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*, IPBES«) vertreten die Annahme vom »sechsten Sterben« (Kolbert 2015), das im Gegensatz zu früheren erdgeschichtlichen Krisenzeiten maßgeblich auf anthropogene Faktoren zurückzuführen sei.²¹ Unabhängig von der Kalkulation des globalen Aussterberisikos für verschiedene Artengruppen respektive der Überlebenswahrscheinlichkeit von Arten resümiert der Weltbiodiversitätsrat in seinem Bericht von 2019, die Rate des weltweiten Artensterbens liege bereits jetzt mindestens zehn- bis einhundertmal höher als im Durchschnitt der letzten 10 Millionen Jahre (IPBES 2019).²² Gesellschaftspolitische Szenarien adressieren »Das Ende der Evolution« (Glaubrecht 2019) weniger als posthumane Zukunft, die unter dem Kürzel »INTHE« (»*Inevitable Near Term Human Extinction*«) diskutiert wird, denn als apokalyptische Prognose. In dieser Perspektive sind die menschlichen Handlungsmöglichkeiten und technologiebasierten Ansätze (z.B. Geoengineering) ungeeignet, um die Auswirkungen problematischer planetarer Entwicklungen aufzuhalten. Insofern erscheinen gegenwärtige Gesellschaftsmodelle bereits durch ein erhöhtes Auftreten von Klima- und Wetterextremen in ihrer Stabilität bedroht und ein Prozess im Gange, am Ende dessen die Daseinsvorsorge für eine Mehrheit der Menschen nicht mehr gewährleistet sein würde.

Das zentrale Motiv dieses zwischen kritischer Wissenschaft und politischer Bewegung changierenden Diskurses ist der »Kollaps«. Unter diesem Titel untersuchte der Geograph Jared Diamond in historisch vergleichender Perspektive die Frage »Warum Gesellschaften überleben oder untergehen« (Diamond 2006).²³ Der Bestseller rekonstruiert die gesellschaftlichen Reak-

tionen auf Veränderungen der – nicht nur natürlichen – Umwelt als entscheidenden Faktor. Während Diamond noch annahm, die Probleme seien nicht unlösbar und die Bedingungen für einen kollektiven Lernprozess gegeben, gewann in der öffentlichen Diskussion eine deterministische Perspektive an Kontur. Ein ebenfalls breit rezipierter Essay unter dem deutschsprachigen Titel »Der Planet schlägt zurück« beginnt mit dem Satz »Ich verspreche Ihnen, dass es schlimmer ist, als Sie denken.« (Wallace-Wells 2017).²⁴ Im Blick auf die Erkenntnisse zur Erderwärmung sei unsere Vorstellungskraft überfordert, um Ausmaß und Auswirkungen des Klimawandels vollumfänglich zu begreifen. Ein Schlüssel zum Verständnis der in Gang gesetzten katastrophischen planetaren Prozesse seien Rückkopplungen und Kaskadeneffekte: »Wasserfälle und Lawinen der Zerstörung, die unserem Planeten einen Schlag nach dem anderen verpassen, immer heftiger und aufeinander aufbauend« (Wallace-Wells 2019a: 33). Auch sei schon die nüchterne Sprache der Forschung ungeeignet, die Dramatik der Entwicklungen adäquat zu kommunizieren. Das Klimasystem sei eine »wütende Bestie« (Wallace Smith Broecker zit. in Stevens 1998 [eigene Übersetzung]) und »das Leben« sei inhärent selbstzerstörerisch – so die (gegen »Gaia« gerichtete) »Medea-Hypothese« des Paläontologen Peter Ward.

Eine Entsprechung findet das vom Zweifel am Eintritt einer ökologischen Katastrophe befreite Denken in den populären Szenarien einer post-normalen Gesellschaftswissenschaft französischer Provenienz: »In collapsology, it is intuition – nurtured by solid knowledge – which will be paramount. All the information contained in this book, however objective it might be, does not therefore constitute formal proof that a major collapse will take place soon, it merely allows you to increase your knowledge so you can refine your intuition and finally act with conviction.« (Servigne/Stevens 2020: 98–99). Hier findet sich das Szenario eines Zusammenbruchs, der das global dominante thermo-industrielle Zivilisationsregime, wenn auch geografisch und temporal differenziert, überrollt, in der Konvergenz sich wechselseitig verstärkender Entwicklungen (Klimawandel, Ende der Ölressourcen, Verlust der Biodiversität, Instabilität des Finanz- und Wirtschaftssystems). An die Stelle mathematischer Modelle, über deren Annahmen auch in der Klimawissenschaft eine kontroverse Diskussion geführt wird,²⁵ tritt hier eine durch wissenschaftliche Erkenntnisse fundierte, aber durch soziale Befindlichkeit und existentialistische Ethik angereicherte, gleichsam »gewissenhafte« sowie anwendungsbezogene Antizipation: Ist der bevorstehende Kollaps als

»fait accompli« akzeptiert, wird die Zwangsläufigkeit der Entwicklung erkennbar und das Interesse richtet sich wie bei Franzen auf die verbleibenden individuellen und kollektiven Gestaltungsmöglichkeiten.

Diese Perspektive umfasst die philosophisch-psychologische Dimension der Selbstsorge, aber auch Strategien der Suffizienz und Resilienz. Vor diesem Hintergrund postulieren die Vordenkerinnen einer in Frankreich vernetzten akademischen Alternativbewegung, die bis in die Popkultur ausstrahlt,²⁶ in einem weiteren Band: »Ein anderes Ende der Welt ist möglich: Den Zusammenbruch erleben (und nicht nur überleben)« (Servigne et al. 2018 [eigene Übersetzung]). Als Vordenker der »Post-Kollaps-Gesellschaft« (Heimrath 2012) geht auch Jem Bendell von einem unvermeidlichen gesellschaftlichen Zusammenbruch aufgrund des Klimawandels aus, der vermutlich in den 2020er Jahren in den meisten Ländern der Welt stattfinden werde. Vor diesem Hintergrund präsentiert er »einen neuen Meta-Rahmen für die Konsequenzen für Forschung, Organisationspraxis, persönliche Entwicklung und öffentliche Ordnung, genannt die Deep Adaptation Agenda« (Bendell 2018). Die »Tiefenanpassung« korrespondiere mit (supra-)staatlichen Strategien zur – beispielsweise gesundheitlichen – Anpassung an die Folgen des Klimawandels, die schon bei der Erreichung der vereinbarten Klimaziele notwendig erscheinen.²⁷ Dabei diskutiert Bendell verschiedene Szenarien des Zusammenbruchs (Kollaps, Katastrophe, Aussterben). Man müsse sich an Probleme wie Hunger, Zerstörung, Migration, Krankheit und Krieg anpassen und nicht »stolz darauf sein, die Normen der heutigen Gesellschaft einzuhalten, auch wenn sie zusammenbricht« (ebd.). Insofern adressiert er vor allem die psycho-soziale Disposition für post-nachhaltige Verhaltensweisen.

Aufstand gegen das Aussterben – diese Forderung fiel bei der explizit an das Motiv des Massenaussterbens anknüpfenden Aktionsgruppierung »Extinction Rebellion« auf fruchtbaren Boden.²⁸ Die programmatiche »Hoffnungslosigkeit« figuriert hier als Voraussetzung für Handlungsfähigkeit: »Hope dies – Action begins« ist der Titel eines Readers von »Extinction Rebellion Hannover« (2019). Zentrales Vehikel ist der postulierte Klimanotstand, in dem die bevorstehende Katastrophe gesellschaftlich erfahrbar wird und der die Akteurinnen zu zivilem Ungehorsam und gewaltfreier Rebellion ermächtigt, wenn nicht gar zwingt. Dabei geht es allerdings nicht um die Durchsetzung konkreter klimapolitischer Forderungen in etablierten demokratischen Verfahren, sondern um einen radikalen Systemwechsel – unabhängig davon, ob dadurch der Eintritt disruptiver Entwicklungen noch

verhindert werden kann. Dies erfordere die Mobilisierung einer kritischen Masse der Bevölkerung, die für eine politische Transformation ausreiche.²⁹ Dafür werden auch wissenschaftliche Methoden der Erkenntnisproduktion angenommen: »Wissenschaft wird systematisch in Veränderungsprozesse eingebunden. Durch Modellierung und Simulation der jeweiligen Konsequenzen von Veränderungsmaßnahmen oder deren Unterlassung kann Wissenschaft als Instanz ohne Partikularinteressen vermitteln und Bürgerinnen bei der Auswahl und Gewichtung der Variablen beteiligen«, referiert die damalige WBGU-Generalsekretärin Maja Göpel (2019: 44) in der deutschsprachigen Ausgabe des »*Extinction Rebellion*«-Handbuchs.

Obgleich die Kollapsologie ohne systematischen Bezug zur etablierten Kathastrophenoziologie³⁰ auskommt, vertritt sie ein auch dort artikuliertes ökologisches Verständnis von Katastrophen, das solche nicht als singuläre Ereignisse isoliert, sondern in einen planetaren Zusammenhang stellt und häufig anthropogen induziert sieht.³¹ Die sozialstrukturelle Dimension wird dabei von der Kieler Schule der Katastrophenoziologie als »Krasser sozialer Wandel« (Clausen 1994) und »Entsetzliche soziale Prozesse« (Clausen et al. 2003) akzentuiert. Anwendungsbezogen werden Katastrophen als »besonders folgenschwere Schadensereignisse, bei denen (anders als bei Krisenfällen) die ›Wendung zum Schlechten‹ bereits unwiderruflich eingetreten ist« interpretiert und gemäß DIN-Norm 13050 durch den »Massenanfall von Verletzten und Erkrankten« (MANV) charakterisiert (Krisennavigator 2020). Vom konkreten Katastrophenmanagement durchweg abstrahierend, definiert Ulrich Beck die Risikogesellschaft als »eine Katastrophengesellschaft. In ihr droht der Ausnahme- zum Normalzustand zu werden.« (Beck 1986: 105). Diese Diagnose korrespondiert sowohl mit der Wahrnehmung einer Zunahme von Phänomenen, die als katastrophisch klassifiziert werden, als auch mit der Einschätzung einer gesteigerten Anfälligkeit von Natur und Gesellschaft für immer neue Risiken. Dadurch rückt die Messung von Vulnerabilität und Resilienz in den Fokus einer systemischen Katastrophenforschung, die an den Nachhaltigkeitsdiskurs anschließt. Für ihn bleibt, gerade aus planetarer Sicht, eine präventive Prämisse konstitutiv, die weder einen ökologischen, noch einen gesellschaftlichen Kollaps einzukalkulieren bereit ist. Doch kann die Kumulation von Kipppunkten und die Häufung von Katastrophenfällen einen Kollaps anzeigen.

Wir haben hier vier Auswege exemplarisch herausgegriffen, die vor dem Hintergrund ganz konträrer Weltwahrnehmungen die Bandbreite politi-

scher Interventionen anzeigen, die bei Geoengineering und Terraforming technokratisch gerichtet, sich bei Lovelock und anderen künstlicher Intelligenz anvertraut und bei »*Extinction Rebellion*« radikalen Protest macht. Eine Perspektive »globalen Regierens« mit demokratischer Legitimation erscheint in allen drei Fällen nebensächlich oder fehlt fast völlig. Diesem Abgesang möchten wir mit dem Hinweis auf die aktuelle Debatte um eine globale Umweltverfassung und planetar erweiterte »Governance« entgegentreten. Dabei fragt sich vor allem, wie die in der akademischen Forschung und öffentlichen Wahrnehmung dominanten Erklärungsansätze von »Global Governance« und Internationalen Beziehungen durch eine planetare Perspektive bereichert werden können, die nicht-menschliche Akteure angemessen einbezieht. Und wie eine weltbürgerliche Perspektive zu entwickeln ist, die mundane Kosmo-Politen in eine weitere Kosmo-Logik überführt.

Eine Kosmo-politische Perspektive

In vor allem zwei Hinsichten ist der Kosmopolitismus im 20. Jahrhundert ausgebaut worden – in Richtung auf eine Transnationalisierung liberaler und sozialstaatlicher Verfassungsgrundsätze und in Richtung auf Institutionen »globalen Regierens«, das nationale Grenzen überschreitet und demokratisch legitimiert ist. In der Neuzeit waren Rechtsgarantien stets an den Nationalstaat gebunden, eine Standardannahme, auf welche die Durchsetzung von Menschenrechten letztlich angewiesen blieben. Jeder idealistisch motivierte oder in einem »Policy«-Feld wie »Umwelt« von der Sache her gebotene Überschuss blieb in diese Souveränitätsschanke verwiesen. Der grenzüberschreitende Charakter von Normen und Problemlagen wurde sehr wohl erkannt, aber die Akteure agierten weiter im systemischen Rahmen ihrer nationalen Verfassungsordnungen. Die Europäische Union sorgte allerdings mit ihrer speziellen, weder als Staatenbund noch als Bundesstaat einzuordnenden Mehrebenen-Architektur für eine Aufweichung ehemaler Souveränitätsvorbehalte (Wainwright/Mann 2018).

Gemessen daran, ist das Ziel eines »Global Environmental Constitutionalism« hoch ambitioniert. Verfassungen sind in der Moderne formuliert und verankert worden, um politische Macht zu zähmen und Alleinherrscherinnen und Oligarchinnen an Regeln zu binden. Legalität und Legitimität staatlicher Ordnungen wurden durch Parlamente und Gerichte kontrolliert.

liert, die Gewalten geteilt und persönliche Grundrechte der zu Bürgerinnen aufgestiegenen Untertaninnen garantiert. So wurden deskriptiv Verhaltensregeln organisiert und präskriptiv Ideen und Normen niedergelegt. Der als Konstitutionalisierung bezeichnete Prozess, der eine Fülle von (kulturell geprägten, Suami et al. 2018) Varianten hervorgebracht hat, war dynamisch, nicht zuletzt seit den 1970er Jahren durch den Einschluss umweltpolitischer Verfassungsnormen. Im Übrigen unterstützte er den Prozess der Demokratisierung (beginnend mit der Festlegung freier, allgemeiner und fairer Wahlen, dem Ausbau der Rechtsstaatlichkeit und der Delegation politischer Kontrolle an eine Verfassungsgerichtsbarkeit), die Verfassungsgebung kann sich aber auch mit mehrheitsdemokratischen Entscheidungen des Souveräns reiben. Als globalen Konstitutionalismus kann man im Anschluss daran zum einen die Diffusion von Verfassungsregeln in bis dahin autokratisch regierten Gesellschaften, zum anderen die Übertragung konstitutioneller Vollmachten an transnationale Institutionen wie Internationale Gerichtshöfe und Organisationen identifizieren, die ein überstaatliches Recht kodifizieren. Übertragen auf ökologische Erfordernisse und im Rahmen von Konventionen zu Nachhaltigkeit kann man einen globalen Umwelt-Konstitutionalismus skizzieren, der nationale Verfassungsbestimmungen zum Umweltschutz aufgreift. Auch hier können Spannungen zwischen normativen Grundlagen, multilateralen Regulierungen und der Legitimation durch demokratische Mehrheitsentscheidungen und Bürgerbeteiligung entstehen.

Was können Beiträge des Rechts zum »Erdsystem« sein? Ursprünglich ein Mittel der Ausübung von Herrschaft, verwandelte Konstitutionalisierung das Recht in ein Mittel der Kontrolle beziehungsweise der normativen und prozeduralen Legitimation von Herrschaft; es bekam damit eine Garantiefunktion, die die Erwartungen der Individuen auf eine verlässliche und voraussehbare Grundlage stellte und mögliche Konflikte in einer transparenten und gewaltfreien Weise regelte. Dadurch gestaltet das Recht sozialen Wandel mit; es sichert den sozialen Frieden und die soziale Integration. Der Rechtsstaat, dem originär die Aufgabe des Schutzes der Individuen vor staatlicher Macht und Übergriffen Dritter zukam, übernahm im 20. Jahrhundert zunehmend Steuerungs- und Gestaltungsfunktionen, darunter die Aufgabe, Schaden abzuwenden. Massiver Schaden droht, wie dargelegt, vom gefährlichen Klimawandel und dessen Folgen. Ebenso evident ist, dass dessen Folgen und Begleiterscheinungen nicht »in einem Land« einzudämmen sein werden, vielmehr multilaterale Vorkehrungen der Vorsorge und Anpassung unabdingbar sind. Das

umschließt großflächige Maßnahmen, die logistisch und finanziell nur in internationaler Zusammenarbeit möglich sind und, wo globale Gemeingüter betroffen sind, eine Intervention in nationale Angelegenheiten erfordern.

Ein Beispiel sind die von den meisten Industrierationen getätigten Subventionen in fossile Energieträger wie Stein- und Braunkohle, deren Emissionen hauptursächlich waren für Klimaschäden auf der südlichen Welthälfte, so dass der »Ausstieg« überfällig ist. Diesen treibt mittlerweile auch die Europäische Union voran, an deren Beginn bekanntlich einmal eine »Montanunion« mit einem Fokus auf Kohleförderung und Stahlproduktion stand; nach langem Zögern und Hinhalten haben sich die Mitgliedstaaten auf eine sukzessive Einstellung der staatlichen Unterstützung für Kohleenergie geeinigt und Beihilfen für Kohlekraftwerke nur noch bis 2025 zugelassen, wobei Kohle-Unternehmen großzügig kompensiert und Ausnahmeregelungen etwa für Polen eingeräumt worden sind. Für einen wirksamen Green New Deal bräuchte es ein weit stärkeres Engagement der EU.

So wie hier eine fossile Produktionslinie im Norden globale Schäden verursacht hat, verschlechtert analog die Schließung einer für das Weltklima bedeutsamen CO₂-Senke im Süden, nämlich die von den Regierungen nicht verhinderte und stellenweise auch aktiv geförderte Abholzung des Regenwaldes in Brasilien, Indonesien und im Kongo, die Klimabedingungen auf der ganzen Welt (Czymmeck et al. 2020, WWF Deutschland 2020). Wenn der brasilianische Präsident Jair Bolsonaro diese nur noch als kriminell zu bezeichnende Politik nicht nur toleriert, sondern aktiv propagiert und durchsetzt, wäre doch die Überlegung naheliegend, wie dem strafrechtlich beizukommen wäre – nicht nur innerhalb Brasiliens (etwa mit dem Einklagen garantierter Rechte von Indigenen), sondern zusätzlich durch legale Sanktionen internationaler Organisationen und Gerichte, bei denen Nichtregierungsorganisationen (NRO) Sammelklagen anstrengen könnten. Doch dafür, einer nationalen Regierung in den Arm zu fallen, um überlebensnotwendige globale Gemeingüter zu schützen, besteht bisher kaum eine Handhabe.

Die Frage ist, ob dem rechtssystematische oder andere Gründe entgegenstehen. Umweltgefährdungen und -schäden wie den Klimawandel ordnet auch die Rechtswissenschaft als »globale« Umweltprobleme ein, »weil sie einerseits sowohl grenzüberschreitende, vielfach weltweite Gefahren für die Ökosysteme und die Menschen darstellen wie auch durch grenzüberschreitende Verursacherketten hervorgerufen werden und weil sie andererseits nicht durch nationalstaatliche Alleingänge erfolgreich bekämpft wer-

den können, sondern dafür internationale Kooperationen unerlässlich sind (Koch/Mielke 2009: 403). Man kann hier von einer »doppelten« Globalisierung auf der Seite von Verursachern und Management sprechen, der bislang eine höchst unzureichende Globalisierung des Umweltrechts korrespondiert. Normativ wurde es angestoßen durch UN-Konferenzen (Stockholm 1972, Rio de Janeiro 1992), Berichte (Brundtland-Kommission 1987) und konkretisiert in Protokollen, die Bemühenszusagen machten und eine auf den ersten Blick imposante Zahl bereichsspezifischer Abkommen sowie prozedurale Verfahrensregelungen (Aarhus-Konvention 1998) einbrachten. Neben Teilerfolgen wie der Bewahrung der durch FCKW-Emissionen bedrohten Ozonschicht, bei der Luftreinhaltung und gegen den »Abfalltourismus« sind im Bereich des Klima- und Artenschutzes jedoch kaum Durchbrüche zu verzeichnen. Es fehlt weniger an übergreifender Problemanerkennung und -messung als an »Compliance«, effektiver Überwachung und Vollzug des Prinzips der gemeinsamen, aber unterschiedlichen Verantwortung (*>Common But Differentiated Responsibilities*, CBDR). Zwar sind große Teile der internationalen Normen des Umweltvölkerrechts in EU-Recht und nationale Rechtsordnungen übertragen worden, aber die Wirkung der von den Vereinten Nationen geschlossenen Übereinkommen (Paris 2015) und der Einfluss ihrer Organisationen (UNEP) blieben begrenzt.

Druck machen die Nichtregierungsorganisationen, die sich zum Teil auch regierungsnah in die Ausformulierung von Umweltvölkerrecht eingeschaltet haben, ferner die Aufnahme von Umweltaspekten in die Praxis der weitaus mächtigeren Welthandelsorganisation (WTO). Umrisse einer globalen Umweltverfassung werden damit normativ und institutionell erkennbar, aber unter dem Druck eines (demokratisch legitimierten) autoritären Nationalismus in wichtigen Verursacherländern (USA bis 2020, Brasilien) und auf Grund der aus Gerechtigkeitsgründen gewährten Möglichkeit nachholender Entwicklung (China, Indien) haben sich globale Umweltübereinkommen zunehmend als schwach erwiesen, wie vor allem die Durchlöcherung des Pariser Klimaübereinkommens von 2015 zeigt. Die Rückwende zum autoritären Nationalismus hat nicht nur die politischen Kulturen polarisiert, sondern auch die Klimawende hinausgezögert – der blinde Anthropozentrismus beider Strömungen scheint gut zusammenzupassen.

Unverdrossen treiben einige Rechtswissenschaftlerinnen das globale Umweltverfassungsrecht weiter voran, darunter der südafrikanische Jurist Louis F. Kotzé (2019), der die (von den meisten Juristinnen wenig rezipierte)

Anthropozän-Debatte einbezieht. Auch wenn derzeit keine globale »constituent power« zu erkennen ist, liefert Kotzé »ausreichende Beweise für die Existenz und allmähliche Entstehung von verfassungsartigen Merkmalen und Elementen im globalen Regulierungsraum« (2019: 131). Internationalistische (UN- und völkerrechtsbasiert), regionalistische (EU-basiert), regulatorische (vor allem seitens der WTO), zivilgesellschaftliche (NRO-zentriert) und transnationale (zwischenstaatliche) Ansätze ergänzen sich und können aus nationalen Gesetzgebungen und Rechtskulturen konvergieren (ebd.: 102-104). Kotzé sieht einen »constitutional moment« gekommen, wenn dem Anthropozän endlich das Potenzial einer »exceptional rule« (ebd.: 42) zugesprochen wird.

Idealtypisch baut sich hier eine Umweltverfassung vom internationalen über das transnationale zum planetaren Recht auf, vom menschenzentrierten über das naturzentrierte Umweltrecht zum planetozentrischen Recht. Wie ein »Internationales System« und »Internationale Beziehungen« unter Einbezug nicht-menschlicher Komponenten und Akteure aussehen könnten, wissen die Vertreterinnen dieser Disziplin nur umrisshaft zu sagen (Corry 2020: 337), sie erkennen aber an, dass das vorfindliche globale Vertragssystem ungeeignet ist, die Bedrohung durch Klimawandel und Artensterben aufzuhalten (Pereira/Saramago 2020). Dazu muss internationale Politik die Abhängigkeit von der nicht-menschlichen Natur besser verstehen und einbeziehen.³² Ein hervorstechendes Beispiel für eine Assemblage ist die Kombination von Menschen mit Automobilen. Sie wird (auch in kritischer Absicht) meist als Ergebnis individueller Konsumententscheidungen unterbewertet, mit der Menschen ihre persönliche Freiheit gewinnen. Und die Freiheit anderer Individuen beeinträchtigen: durch Millionen Verkehrstote und Schwerverletzte pro Jahr, durch die Zerstörung von Flora und Fauna, emissionsbedingte Gesundheitsschäden und den immensen Beitrag von Verbrennungsmotoren zum Klimawandel. Zum Motor internationaler Konflikte wurde das Auto durch die Abhängigkeit von Erdölimporten aus Regionen, die autokratisch regiert werden und sich mit Hilfe dieser Renteneinkommen Legitimation erkaufen, als internationale Akteure in der OPEC, G20 und Sportverbänden repräsentiert sind, aber auch kaum verdeckt als Sponsoren des Terrors auftreten. Gegenprogramme »grünen« Individualverkehrs, etwa durch Recycling, Geschwindigkeitsbegrenzungen, temporäre Fahrverbote, multimodale Mobilitätsangebote wie Car Sharing, Innenstadtmaut und neuerdings E-Mobile, haben an der Zentralstellung des Automobils bisher wenig verändert.

Was genau macht im Sinne einer »interspecies policy«, also einer artenübergreifenden Politik, den Akteursrang eines technischen Instruments wie des Autos aus? »Agency« ist in einer auf Diplomatie, Verhandlungen und Netzwerke ausgerichteten Disziplin wie den Internationalen Beziehungen für rational denkende und entscheidende menschliche Wesen reserviert und durchweg anthropozentrisch ausgerichtet (Betsill et al. 2020). Für einen planetozentrischen Ansatz, der relational, emergent und kontingent konzipiert ist, stellt »agency« nicht notwendig ein Attribut individueller Entitäten dar. Somit kann ein Auto ähnlich wie ein Pilz (Tsing 2017, Latour 2018), ein Berg (Youatt 2020) (und eben ein Mensch) auf Grund seiner phänomenologischen, affektiven und Erfahrungsbedeutung als Akteur auftreten, der den öffentlichen Raum physisch-materiell, symbolisch-auratisch und (im engen wie übertragenen Sinne) atmosphärisch besetzt. Sehr anschaulich ist dies am Beispiel der Tankstellen, die weltweit Orte einer sich über Jahrzehn-

Abb. 49: Der Brontosaurus ist auch heute noch Maskottchen der Tankstelle und die Sinclair Oil Corporation unterhält unter <https://www.sinclairoil.com/dino-merch> einen Online-Shop, in dem Fanartikel gekauft werden können.



Foto/Quelle: © Sinclair Oil 2020

te herausgebildeten und zur Normalität gewordenen Ölkultur sind (Buell 2012, Lemenager 2013, Barrett/Worden 2014, Wilson et al. 2017). Dass der fossile Brennstoff über Jahrtausende durch planetare Prozesse entstanden ist, einst lebende Materie war und nun aus Erdöllagern gepumpt wurde, ist selbstverständlich und wird nicht hinterfragt. Analog zur Naturentfremdung kann von der Planetenentfremdung gesprochen werden. Wo besteht einfacherer und direkterer Kontakt zur Tiefenzeit des Erdsystems als an der Tankstelle, und wo erscheint das Verständnis um Planet-Mensch-Beziehungen zugleich weniger ausgeprägt? Auf diese Idee kam bereits Harry F. Sinclair, der Namensgeber der Sinclair Oil Corporation. Er sponserte nicht nur Dinosaurierausstellungen auf den Weltausstellungen in Chicago 1933-1934 sowie in New York 1964-1965 und entwickelte Sammelalben für Kinder, um den Link zwischen Erdöllagerstätten und dem Zeitalter der Dinosaurier herzustellen, er machte auch den Brontosaurus, der auch heute noch das Logo der Tankstellen zierte, zu deren Markenzeichen (Abb. 49).

Tankstellen können wir uns in gewisser Hinsicht als Planetenkundemuseen vorstellen, es fehlen lediglich informative Schautafeln an den Zapfsäulen sowie Warnbilder, wie wir sie von Zigarettenschachteln kennen, etwa mit Bildern von den Folgen des Unfalls des Öltankers Exxon Valdez. Zurück zum Automobil selbst. Dieses »handelt« insofern es weltweit eine vor allem maskuline Identitätskrücke bietet und eine weitreichende, meist unbewusste Definitionsmacht über Konzepte und Modi menschlicher Mobilität ausübt. Dadurch wird eine scheinbar apolitische Individual-Entscheidung zur hochpolitischen Kollektiventscheidung, die in der Vergangenheit und Gegenwart Kooperationen und Fusionen transnationaler Konzerne begründet hat und – gerade in Deutschland – regelrechte wirtschaftlich-technische Monokulturen entstehen ließ. Darüber hinaus wird das Automobil zu einer Determinante globaler Politik, deren effektive Kosten für Umwelt, Gesundheit und Wohlbefinden hingenommen werden, obwohl sie jeder rationalen Kosten-Nutzen-Rechnung widersprechen. Ähnlichen Rang wie dieser automobilen Mobilitätsprothese hat McLuhan den (elektronischen) Medien als verlängerten menschlichen Gliedmaßen zugewiesen, heute per Mobilfunkapplikation, die nicht zufällig mit Alexa oder Siri namentlich angesprochen, ernsthaft als »er« oder »sie« vermenschtlicht und Haustieren gleich in eine Familie einzbezogen werden.

Für die Analyse Internationaler Beziehungen und Globalen Regierens wäre es der berühmte »Quantensprung«, wenn belebte wie nicht-belebte

Abb. 50: Unwahrscheinlich unmenschlich: Die nicht-menschliche Demokratie, wie hier von Sandra Eterovic imaginiert, dürfte, wenn überhaupt, nur über Proxys zu realisieren sein.



Bild: © Eterovic 2015, Quelle: The Conversation 2019

Natur als bisher »ausgeschlossene Andere« repräsentiert und Mitglieder der »Zoopolis« werden. Die Frage ist, ob diese Inklusion (nur) menschliche Handlungsparameter einschränken würde oder demokratische Legitimität durch eine neuerliche »Proxy-Repräsentation« erweitern könnte (Abb. 50). Wie radikal sollen wir diese Inklusion denken: Können Mensch *mit* Tieren sprechen und sie verstehen, können sie damit auch *für* Tiere sprechen – oder können Tiere *an und für sich* sprechen und auf ihre Weise an deliberativen Aushandlungen mitwirken (Meijer 2019)? Und dürfen sie dann Rechte ausüben, ohne im klassischen Sinne des Gesellschaftsvertrags auch Pflichten zu übernehmen (die Menschen ihnen ohne jede Reziprozität ohnehin auf-

bürden)? Hier betritt man den höchst spekulativen Bereich demokratischer Experimente: die Erweiterung des »zoon politikon« ist eine Bewährungsprobe planetaren Denkens, die in Bruno Latours »Parlament der Dinge« und Eva Meijers »interspecies democracy« – der Idee einer artenübergreifenden Demokratie – angedacht, aber noch nicht operativ ausgefeilt worden ist.

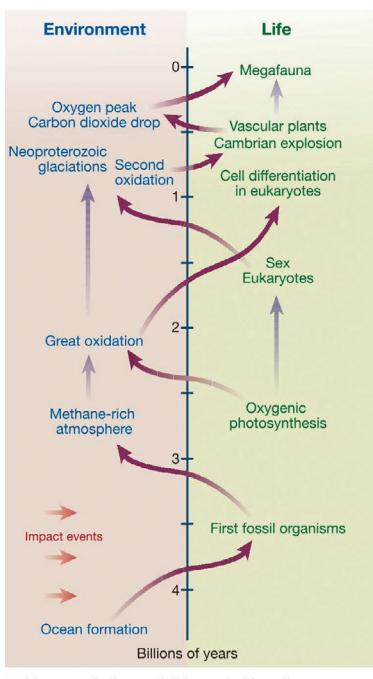
Anthony Burke et al. (2016) haben auf dem Weg dahin ökologisch inklusivere Governance-Institutionen mit der Quasi-Repräsentation nicht-menschlicher Wesen vorgeschlagen:

»15 regionale Ökosystemversammlungen zur Abdeckung der wichtigsten Biome der Erde und einen Erd-Systemrat zur Koordinierung integrierter Maßnahmen, zu denen auch die Vertretung von Staaten, indigenen Gemeinschaften und Proxies von Nicht-Menschen gehört. Solche Institutionen erfordern ein tiefes Engagement für die Komplexität und Vitalität der Biosphäre, Reflexivität und Demut für die Reparatur des Erdsystems und ein ständiges Bewusstsein für die aporetische Qualität der politischen Repräsentation als solche, um neue Formen der Politik und des Regierens ›zwischen den Arten‹ für und mit der Biosphäre als Ganzer.« (Burke et al. 2016: 33)

Jedenfalls impliziert das Planetare Denken nicht etwa das Ende »internationaler Politik«, sondern deren Radikalisierung (Corry 2020: 338). Zu vermeiden sind dabei Generalisierungen des »Humanen« genau wie des »Nicht-Humanen«. »Menschheit an sich« ist ebenso wenig eine Akteurskategorie wie die »Natur als Ganze«. Dem Multikulturalismus muss ein Multinaturalismus entsprechen und bei aller wechselseitigen Bedingtheit und Interaktion bleibt eine (nicht-cartesianische) Dualität bestehen. Sonst fallen in summarischen Aussagen zur »globalen Erwärmung« (ungleiche) Sozialstrukturen und (variierende) politische Akteure unter den Tisch (Corry 2020: 349-351, Rothe 2017).

Am ehesten könnten drei »Global Governance«-Protagonisten planetare Politik gestalten: die Europäische Union als bereits weit entwickelter supranationaler Akteur, der eine direkte demokratische Legitimation durch das Europäische Parlament und eine indirekte aus den nationalen Abgeordnetenhäusern vorweisen kann, spezieller dann »Environmental Non-Governmental Organizations« (ENGO) und Internationale Stewardship-Vereinigungen, wie die »Sea Shepherd Conservation Society« (SSCS) und die »Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services« (IPBES). Letztere ist eine UN-Organisation mit 136 Mitgliedsstaaten zur wis-

Abb. 51: »Earth's co-evolutionary ladder«.



earth's co-evolutionary ladder, as built so far...

Quelle: Lenton et al. 2004: 913,
© Nature Publishing Group 2004

näre Leiter darstellt (Abb. 51). Ein plakatives Beispiel soll dies verdeutlichen: Vor 3,5 bis 2,5 Milliarden Jahren nahm die Zahl der Minerale auf der Erde von 1.500 auf 4.000 zu. Das lag daran, dass in diesem Zeitraum die Sauerstoff-Produktion der ersten Lebewesen begann, im Laufe der Jahr-Milliarden reicherte sich der Sauerstoff in zunehmend hoher Konzentration in der Atmosphäre an; das führte zum einen zur Vergiftung vieler ursprünglicher Lebewesen auf der Erde, zum anderen oxidierten viele Minerale, die Erde »rostete« und wurde rot; auf diese Weise entstand eine überraschend große Zahl neuer Minerale als Grundlage zur weiteren Evolution von Leben.

senschaftlichen Politikberatung zu Fragen der Erhaltung und nachhaltigen Nutzung von biologischer Vielfalt und Ökosystemdienstleistungen, die Anfang 2021 einen »One Planet Summit« abgehalten hat. Diese Elemente könnten sich zu einem Netzwerk der »Earth System Governance« fügen (Biermann 2014).³³ Ziel muss sein, stabile Institutionen aufzubauen, die eine langfristige Ko-Evolution von planetaren und gesellschaftlichen Systemen garantiert, welche auf einer in Abbildung 51 dargestellten tiefenzeitlich verschränkten Ko-Evolution von Planet und Leben aufbaut.

Der Austausch zwischen Leben und Planet hat die Evolutionsgeschichte der Erde seit ihrem Beginn vor etwa 4 Milliarden Jahren geprägt, wie die koevolutio-

Demokratisierung der Zeit?

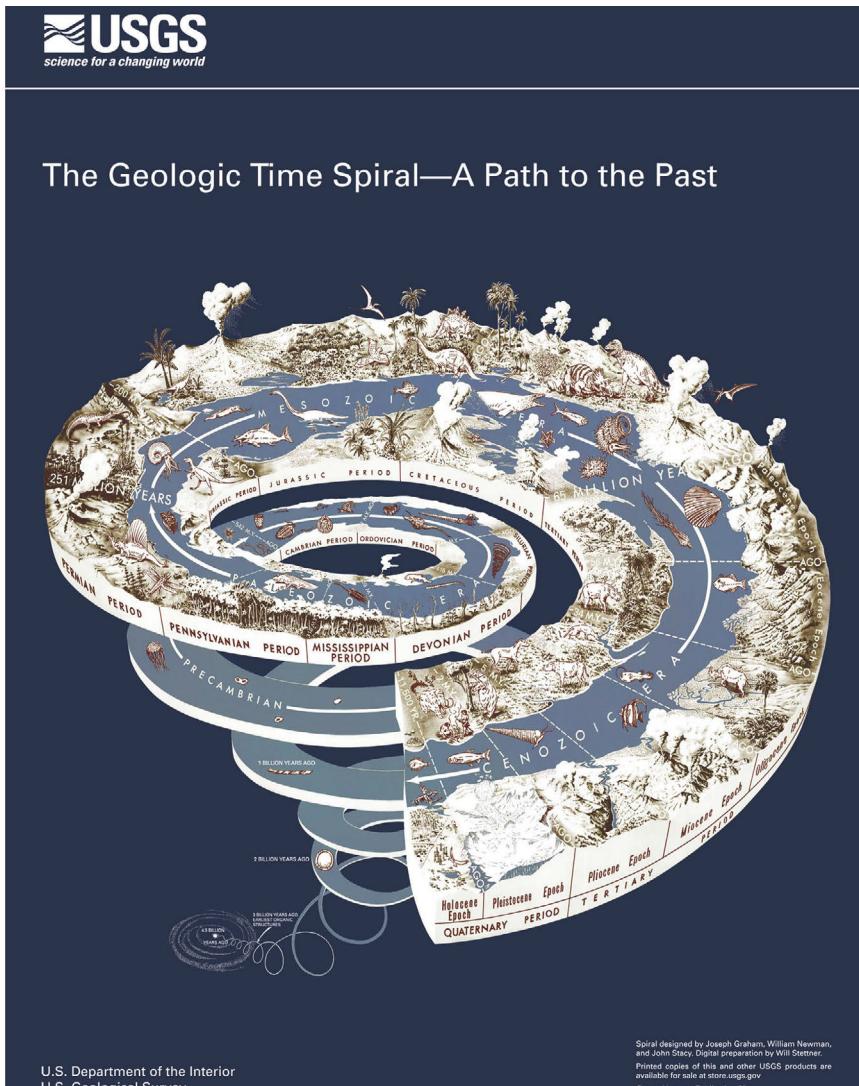
Wir schließen das Kapitel mit einem Gedankenexperiment. Mitten in den Umbrüchen der französischen Revolution brachte Thomas Jefferson am 6. September 1789 kurz vor seiner Heimreise aus Paris in einem Brief an James Madison seine Sorge um die Unabhängigkeit der Generationen zum Ausdruck. Damals verhandelte die westliche Welt die moderne Demokratie vor dem Hintergrund eines neuen Zeitverständnisses: Der Erfahrungsraum trennte sich zunehmend vom Erwartungshorizont, womit die Zukunft offen, die Gegenwart nicht gottgegeben und die Vergangenheit als eine von vielen möglichen erschienen (Koselleck 1979). Das wurde im Sinne einer falsch verstandenen Fortschrittsidee als Blankovollmacht gewertet, doch Jefferson zufolge gehört »die Erde in ihrem Nießbrauch den Lebenden« (Jefferson 1789, [eigene Übersetzung]). Sie ist nicht beliebig nutzbar, sondern muss der folgenden Generation in mindestens gleichwertigem Zustand und schuldenfrei zur Verfügung stehen. Daraus leitete der spätere Präsident der Vereinigten Staaten einen radikalen Vorschlag ab: Verfassung und Gesetze sollen mit jenen erlöschen, deren Wille sie schuf – ansonsten würden die Toten über die Lebenden regieren. Hinter diesem Gedanken steht die Annahme contingenter Zukünfte. Deren Repräsentation ist nicht nur aussichtslos, mit ihr regierten auch die Ungeborenen über die Lebenden. Statt also Gleichheit zwischen Generationen zu erzwingen, gilt es deren Unabhängigkeit zu sichern, um das Anfangenkönnen, eine aus der Natalität (Geburtlichkeit) hervorgehende Kapazität des Menschen, in Freiheit zu ermöglichen (Arendt 1958). Jeffersons Gedankenblitz verweist auf die Temporalität der Demokratie: Jede Generation muss in einem Akt der Gründung Selbstwirksamkeit erlangen und verhandeln, ob Pfadabhängigkeiten (wie etwa die Subventionierung fossiler Brennstoffe) mit dem Gebot des »Nießbrauchs« vereinbar sind. So festigt das Loslassen des Älteren die demokratische Lebensart, indem sich jede Generation aufs Neue verfassungsgebend betätigt, und mit der Normalisierung des Wandels verschmelzen In- und Exnovation.

Demokratie planetar zu denken heißt in solchen zeitlichen Dimensionen denken und handeln, zu Ende gedacht auch eine Demokratisierung der Zeit. Denn planetare Verhältnisse sind zeitlich gestaltbar. Wenn die Zeit »aus den Fugen geraten« scheint, wie lassen sich dann alternative Zukünfte entwerfen und Retrotopien etwas entgegensetzen? Welche Form der Gesetzgebung kann politische Wahlzyklen mit geologischen Zeitskalen des Erdsystems

übereinbringen? Womit kann temporale Gewalt zwischen Generationen wie »Ewigkeitskosten« vermeiden (Beispiele sind die Langzeitfolgen von Bergbau und Atommülllagerung)? Lässt sich Digitalisierung nutzen, um eine Vielfalt von Eigenzeiten zu erhalten? Inwiefern beeinflusst die Desynchronisation sozioökonomischer Nachfrage und natürlicher Regeneration langfristigen Wohlstand? Legt man die in planetare Verhältnisse eingeschriebene Dimension der Zeit offen, erschließen sich neue Handlungsmöglichkeiten. Der Mensch kann sich aus seiner zeitlichen Unmündigkeit befreien. Die dadurch mögliche Demokratisierung der Zeit ist nicht nur ein Akt der Aufklärung, sondern erlaubt überhaupt erst die Regierbarkeit planetarer Verhältnisse. Hierzu müssen Menschen die Welt zeitlich interpretieren und zu verändern lernen. Da dies nicht wertfrei geschieht, gilt es Orientierung anzubieten, wie sie etwa in der Erweiterung des Kosmos um den Chronopoliten denkbar ist, die dem Welt- den Zeitbürger zur Seite stellt, der nicht nur im Kantschen Sinne Hospitalität übt, sondern auch die dauerhafte Bewohnbarkeit des Planeten für komplexes Leben gestattet. Chancen auf ein gutes Leben gilt es folglich nicht nur unabhängig von räumlichen Umständen wie Geburts- oder Wohnort zu ermöglichen, sondern auch unabhängig von zeitlichen Faktoren wie der Generationsbindung oder gesellschaftlichen Eigenzeiten. Sodann lassen sich planetare Verhältnisse zielgerichteter regieren als bisher, etwa durch demokratisch verhandelte Arrangements von Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft oder absichtsvoller Initiierung von Ruptur, Evolution und Konservierung.

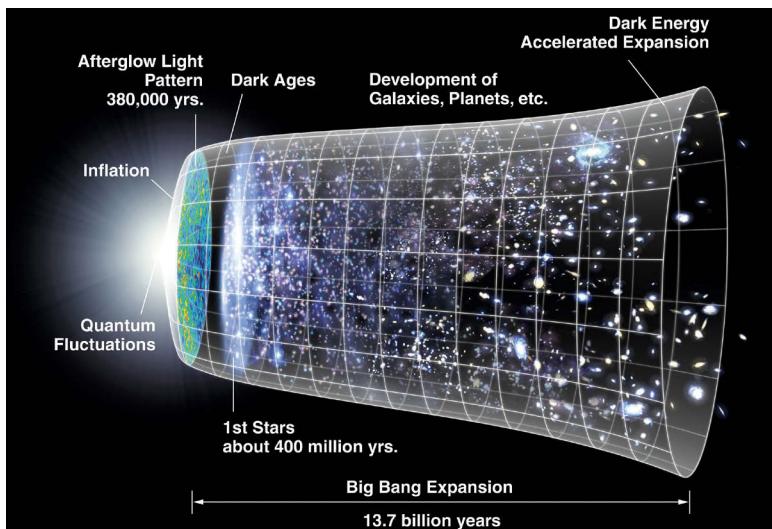
Generell dürfte »Tiefenzeit« für eine planetare Politik von besonderer Bedeutung sein, wie die Abbildungen 52 und 53 zum einen für das Universum und zum anderen für die Erde visualisieren. Das Konzept der »Deep Time« (Tiefenzeit) stammt aus der Geologie und umfasst den gesamten Zeitraum der Existenz des Universums und somit auch des Planeten Erde (Glikson/ Groves 2015). Im Blick auf die Entwicklung eines planetaren Denkraums bildet sie ein bedeutendes Unterscheidungsmerkmal. Sie ermöglicht die Einbettung menschlichen Handelns in die Geschichte des Planeten und damit das Aufzeigen der (Ent-)Kopplung natürlicher und artifiziell geschaffener Rhythmen. Tiefenzeitliche Planet-Mensch-Beziehungen einzufangen versucht die Idee der »Timefullness«, indem sie auslotet was es zu einer zeitbewussteren Gesellschaft, letztlich zu einer poly-temporalen Weltsicht (Toulmin/Goodfield 1982, Björnerud 2018) bedarf. Deep-Time Governance« ist aus wenigstens drei Gründen angezeigt (Hanusch/Biermann 2020, 2021): Ers-

Abb. 52: Wir sehen die Erdgeschichte und ihre Zeitalter in Form einer Spirale dargestellt. Zu erkennen ist etwa das späte Auftreten komplexen Lebens wie auch die Bedeutung von Landmassen hierfür. Das Anthropozän fehlt in dieser Darstellung noch.



Grafik: Graham/Newman/Stacy 2008, Quelle: © USGS 2008

Abb. 53: Tiefenzeitlich erstreckt sich das Universum über mehr als den doppelten Zeitraum der Existenz der Erde.



Grafik: © NASA, Quelle: Lower 2019

tens müssen Objekte sicher aufbewahrt werden. Dies umfasst die (un-)belebte Natur, wie z.B. Wildnisgebiete; künstliche, vom Menschen geschaffene Objekte, wie nukleare Abfälle oder auch wissenschaftliche Erkenntnisse und hybride Objekte, wie z.B. Infrastrukturen oder landwirtschaftliche Flächen. Zweitens müssen Populationen am Leben erhalten werden, menschliche wie solche in Flora und Fauna. Dabei darf das Überleben einer Population nicht auf dem Aussterben einer anderen beruhen und idealerweise auch nie unter Bedingungen, die die Selbstentfaltung einschränken (wie in Zoologischen Gärten). Drittens müssen neuartige Beziehungen zwischen dem Menschen und dem Erdsystem ermöglicht werden, die neue Ordnungen im und nach dem Anthropozän mitkonstituieren.

Jefferson schloss seinen Brief an Madison mit der Bemerkung »Auf den ersten Blick mag darüber als einer theoretischen Spekulation gespottet werden; aber eine nähere Prüfung wird es als gediegen und gesund erweisen« (Jefferson 1789, [eigene Übersetzung]). Es wäre höchste Zeit, diese Prüfung anzugehen. Der Glaube, unsere Demokratie verheiße in planetaren Zeiten ewige Stabilität, während sie vielerorts bereits mit ihren eigenen Mitteln

ausgehöhlt wird, ist doch wohl »naiver« als die laufenden Experimente, sie mit Zuversicht und Wagemut zu erneuern. Das führt noch einmal zu den Kantschen Ideen der Hospitalität und Bewohnbarkeit. Dafür ist nicht zentral, was Leben ist oder wie es »gehandhabt« wird, vielmehr, was einen Planeten für die kontinuierliche Existenz von komplexem Leben empfänglich macht. Der Mensch steht nicht im Mittelpunkt einer »Wohnungsfrage«, eher die Bewohnbarkeit im Mittelpunkt der menschlichen Existenz. Der Planet ermöglicht den Menschen, der Mensch aber nicht den Planeten. Das geht einher mit semantischen Verlagerungen: Statt Reparieren rückt Behüten in den Vordergrund, statt Innovation Belebung, statt Wachsen Fördern, statt Autorität Emergenz und statt Karte Kompass. Es sei erlaubt, mit Zeilen aus dem in völlig anderem Kontext entstandenen Gedicht »Corona« von Paul Celan zu schließen: »Es ist Zeit, daß man weiß!/Es ist Zeit, daß der Stein sich zu blühen bequemt,/daß der Unrat ein Herz schlägt./Es ist Zeit, daß es Zeit wird./Es ist Zeit.« (Celan 1952)

A dark, atmospheric photograph of a senior center sign in a field at night. The sign is mounted on a wooden post and features the words "SENIOR CENTER" in white capital letters on a black background. Below this, a larger section of the sign displays the text "WEAR A MASK", "WASH YOUR HANDS", "SOCIAL DISTANCE", and "STAY SAFE" in white capital letters. At the bottom of the sign, another black bar contains the words "COME JOIN US" in white capital letters. The background is a dark, textured landscape with some foliage and a fence visible.

SENIOR CENTER

**WEAR A MASK
WASH YOUR HANDS
SOCIAL DISTANCE
STAY SAFE**

COME JOIN US



»California Wildfires«

Foto/Quelle: © Noah Berger 2020

IV. Down to Earth

»How can we present a proposal intended not to say what is, or what ought to be, but to provoke thought, a proposal that requires no other verification than the way in which it is able to ›slow down‹ reasoning and create an opportunity to arouse a slightly different awareness of the problems and situations mobilizing us?«

Isabell Stengers 2005

Astronautinnen kehren, außer im zum Glück seltenen Katastrophenfall, »sicher zu Erde zurück«. Wäre eine Mission 2019 gestartet und lange ohne Verbindung zur Erde geblieben, fänden sich die Raumfahrerinnen in einer radikal anderen, von einer Pandemie geprägten Welt ein, wie jene, die im Kalten Krieg gestartet waren und nach dem Fall der Mauer im November 1989 zurückkehrten. Dieses Buch mit dem allfälligen Verweis auf die SARS-CoV-2-Pandemie enden zu lassen wäre trivial, würde sie nicht ebenfalls in den Kontext planetaren Denkens eingeordnet. Denn in diesem Rahmen erscheint sie weder vergangen noch außergewöhnlich. Eine Pandemie dieses Ausmaßes, die den globalen Norden mehr schockierte als den Rest der Welt, war zu erwarten und in nationalen Katastrophenschutzplänen bereits antizipiert, ohne dass (abgesehen von einigen Staaten Ostasiens) notwendige Vorkehrungen getroffen wurden (Deutscher Bundestag 2013). Die epidemiologische Evidenz indiziert die Wahrscheinlichkeit ähnlicher Seuchen auch für die nähre Zukunft, mit eventuell noch höheren Wirkungen. Aus planetarer Perspektive war 2020 also ein eher normales Jahr, in dem übrigens die Summe der von Menschen hergestellten Dinge – von Maschinen bis Bauwerken – mehr wiegt als die gesamte Biomasse (Elhacham et al. 2020).

Die Corona-Pandemie, das unvermeidbare »Wort des Jahres« 2020, ist ein klassisches meta-physisches Hyperobjekt, das sich trotz seiner offensichtlich drastischen Folgen üblicher menschlicher Erfahrung entzieht (Morton 2013) und das Walten planetarer Beziehungen wie in einer Nusschale verdeutlicht. Daran können wir noch einmal Kernelemente planetaren Denkens resümieren und – »*down to earth*« – Schlüsse für die »Universitas« und das politische Handeln ziehen.

Planetare Gesundheit

Im Herbst 2020 wurde die Massenschlachtung (»Keulung«) von Nerztieren in Dänemark gemeldet, die dort auf Farmen zur Herstellung von Pelzmänteln und Mantelkrägen gezüchtet werden. Auch in Spanien, den Niederlanden und den USA war das mutierte Virus auf Menschen übergesprungen, nachdem sich die Tiere zuvor bei Menschen angesteckt hatten. Als rund 200 Menschen infiziert und weitere erkrankt waren, ordnete die dänische Regierung an, mehr als 17 Millionen Tiere töten zu lassen. Die Jütland-Region wurde zum Sperrgebiet mit eingeschränkter Bewegungsfreiheit erklärt, PCR-Massen-Tests wurden angeordnet. Die Krankheitsverläufe waren eher milde, aber man befürchtet seither, mutierte Viren könnten den Schutz durch Impfstoffe unterlaufen. Tierschützerinnen nahmen den Vorfall zum Anlass, erneut ein Verbot der Nerztierzucht zu fordern. Der exemplarische Vorfall einer Zoonose, hier genauer einer Amphixenose (der Übertragung von Krankheitserregern von Menschen auf Tiere und zurück) macht bewusst, dass der Mensch evolutionär aus dem Tierreich stammt und somit, anders als es die typologische Trennung von Mensch und Tier auszusagen scheint, wechselseitige Krankheitsübertragungen keineswegs ausgeschlossen oder selten sind. Fast zwei Drittel menschlicher Erkrankungen werden durch Tiere übertragen,³⁴ unter anderem Pest, Tuberkulose, Schweinegrippe, Tollwut, Milzbrand (Anthrax), Borreliose, Aviäre Influenza (»Vogelgrippe«), Taeniose (Bandwurm-Befall) u.v.a., darunter auch Ebola und HIV. Die bis dato überzeugendste Hypothese ist, dass auch die Übertragung von SARS-CoV-2 von einer Rhinolophus-Fledermaus (»Hufeisennase«) und einem weiteren Zwischenwirt auf den Menschen stattgefunden hat. Der erste Ausbruch wurde auf den »Wet Markets« von Wuhan vermutet, wo die Chance für das Überspringen von Viren über Artengrenzen besonders groß ist. Lebende und tote

Wildtiere werden auf engstem Raum zusammengepfercht, geschlachtet, verkauft und gekocht, wodurch Menschen mit Blut und Körperflüssigkeiten der Tiere in Kontakt kommen.

Wir wollen den dänischen Fall hier nicht weiterverfolgen, bei dem die Legalität der Massentötung bestritten wurde und die Exhumierung der in Massengräbern verscharrten Tierkadaver notwendig war, weil deren Zersetzungsvorprozess Phosphor und Stickstoff im Boden freigesetzt hatte, die Trinkwasser und Badegewässer zu verunreinigen drohten. Auch wollen wir der Frage nicht weiter nachgehen, welche negativen Umweltfolgen – neben positiven Effekten kurzfristiger CO₂-Einsparungen im Flugverkehr – die Pandemie durch Einmalmaske bis hin zu Einmalgeschirr mit sich bringt. Unter planetaren Gesichtspunkten legt das prekäre Verhältnis von menschlicher, tierischer und Umweltgesundheit eine Triangulation nahe, die über die anthropozentrische »Global Health«-Disziplin hinausreicht. Nicht von ungefähr hat die führende medizinische Fachzeitschrift »The Lancet« den Übergang von »Global Health« zu »Planetary Health« gefordert (Horton et al. 2014, Whitmee et al. 2015). Mit »Planetary Health« vollzieht sich die enthierarchisierung im Dreieck »Human – Animal – Environmental Health«, das die WHO im Konzept von »One Health« vereint hat. Die Wechselwirkungen zwischen den drei Polen Mensch – Tier – Umwelt werden in letzter Zeit wesentlich kritischer gesehen. Das Mensch-Tier-Verhältnis kennt eine bisweilen abgöttische Zuneigung (und Nähe!) zu Haustieren genau wie die rücksichtlose Schlachtplaxis (im Verborgenen) für den Fleischkonsum. Nachdem Massentierhaltung und Tierversuche zur Herstellung von Medikamenten, Kosmetika und anderem lange fast widerspruchslös als Begleiterscheinungen von Konsum, Wachstum und Fortschritt hingenommen worden waren, haben Tierschützerinnen und akademisch die »Human-Animal Studies« Einwände vorgetragen, ohne die massenhafte Schlachtung und Quälerei beenden zu können (Jaeger 2020, Radhakrishna/Sengupta 2020). Cornelia Funke, die Autorin und Analytikerin von Märchen, konstatiert, dass es in indigenen Märchen vor der Christianisierung »ein ganz selbstverständliches Verhältnis zu Tieren und Pflanzen gibt, wo man mit ihnen redet und sie göttliche Qualitäten haben. Nach der Christianisierung sind das plötzlich nur noch dumme Geschöpfe, der Mensch ist maßlos überlegen.« (Funke zit. in Spreckelsen 2021). Doch ist die Erkenntnis durchgedrungen, dass Tiere ein Bewusstsein, einen Willen und Gefühle besitzen und ihnen als Mitbewohnern des Planeten mehr Respekt entgegenzubringen ist. Die Verbreitung

vegetarischer oder veganer Ernährung, die auf den Verzehr von Tieren und Tierprodukten verzichtet, liegt ungenauen Schätzungen zufolge bei 8 bzw. 1-2 Prozent der Gesamtbewohner in Deutschland und ähnlichen Gesellschaften, mit steigender Tendenz unter jüngeren Alterskohorten (VegaWatt 2020). Das hängt auch damit zusammen, dass Massentierhaltung nicht nur Wohl und Würde der Tiere verletzt, sondern in erheblichem Umfang zu Klima- und Umweltschäden beiträgt.

Das betrifft die zweite Achse *Tiere – Umwelt*, hier die belebte und nicht-belebte Natur. Die Zerstörung und Überbeanspruchung natürlicher Ressourcen für die Ausbeutung von Rohstoffen, die industrielle Produktion und das Netz von Dienstleistungen hat die Lebensräume von Tieren drastisch reduziert, ein kapitales Artensterben verursacht und u.a. die unten noch genauer erörterten Korallenriffe zerstört. Diese Verdrängung schmälert zentrale »Ökosystemleistungen«, wie man die Bereitstellung natürlicher Ressourcen für die wirtschaftliche Reproduktion in anthropozentrischer Terminologie genannt hat. Das Ausmaß der damit verbundenen Naturzerstörung wird auch an der visuellen Dokumentation von Umweltschäden durch meist aus großer Höhe aufgenommene Fotografien von Sebastiao Salgado, Edwin Burtynski und weiteren Kolleginnen der Magnum-Kategorie deutlich (exemplarisch Burtynsky et al. 2018). Während man die Ebola-Epidemie in afrikanischen Ländern symbolisch als aggressiven Akt »der Natur«, hier der Regenwälder, gegen den Menschen auffasste, hat sich seither die Erkenntnis durchgesetzt, dass diese und andere gefährliche Viruserkrankungen Resultat des massiven menschlichen Eingriffs in die Ökosysteme und genau wie der Klimawandel anthropogen verursacht sind (Quammen 2013, 2020, Vidal 2020). Viren sind hochgefährlich, aber Hauptgefährder sind Menschen, die »entlegene« Naturreservate für Rohstoffgewinnung und Städtebau erschlossen und sich in nächste Nähe zu einer aufgescheuchten Tierwelt begeben haben, die in degradierten Zonen nachweislich mehr Viren tragen und das Infektionsrisiko erhöhen. Würde man der Tierwelt also Akteursrang zusprechen (wie es viele Vertreterinnen der »Human-Animal Studies« annehmen), könnte man fast von einer Notwehrreaktion sprechen.

Nur wer das Leiden der Natur angemessen einordnet und anerkennt, kann die bisher vorherrschende Fokussierung auf die dritte Achse *Umwelt – Mensch* vermeiden, welche auch die meisten »Global Health«-Programme bestimmt. Im Zentrum dieser Programme steht, neben der Bekämpfung von »Geißeln der Menschheit« wie Malaria, Pocken und Tuberkulose und der

Eindämmung der Kindersterblichkeit, der Schutz des Menschen vor Gefährdungen durch Umwelt und Tierwelt. Oder die Prävention der u.a. durch die globale Erwärmung bedingten Zunahme von Tropenkrankheiten in klimatisch gemäßigten Zonen des Globalen Nordens, und die Zunahme der durch falsche Ernährung, Bewegungsmangel, Rauchen, Alkoholismus und Umweltverschmutzung bedingten »Zivilisationskrankheiten«. Dabei wird stets eine einseitig von der belebten und unbelebten Natur ausgehende Bedrohung unterstellt, weniger die anthropogene Disruption natürlicher Kreisläufe. In einer planetaren Perspektive sind deswegen alle drei Pole gleichrangig und relational zu behandeln. In diesem Sinne ist die SARS-CoV-2-Pandemie keine »Strafe Gottes«, eher eine Entgleisung des gestörten Verhältnisses von Mensch und Tier und Umwelt. Nicht-menschlichen Tieren und der nicht-belebten Natur kommt eine solche Wirkmächtigkeit zu, dass ihre Abstellung in reine Objektbereiche unhaltbar geworden ist.

Damit ändern sich die Parameter für Politik und Pädagogik, die ihren Horizont planetar erweitern müssen. Der Normalbetrieb von »Global Health« wird sich weiterhin auf intergouvernementale Aushandlungen und Abmachungen konzentrieren, um die Verfügbarkeit von Impfstoffen, die Dislozierung von Katastrophenmedizin, aber auch gesundheitliche Aufklärung und Prävention und die Mobilisierung von Ressourcen für die medizinische Forschung und therapeutische Anwendung zu sichern. Zu den UN-Nachhaltigkeitszielen gehören »Good Health and Wellbeing« (# 3) und »Clean Water and Sanitation« (# 6) an vorderster Stelle, und die Anwendung von Nachhaltigkeitszielen, darunter der Verfügbarkeit einer Grundversorgung im Krankheitsfall für alle, auf das Gesundheitswesen selbst gehört zu den Zielen der Weltgesundheitsorganisation (WHO 2021). Dass »My Nation First«-Politikerinnen gegen die WHO Stellung bezogen und sich Staaten wie die USA aus diesem multilateralen Kooperationsnetz zurückgezogen haben, schadet der Weltgesundheit und wird von der Biden-Administration gerade korrigiert. Intergouvernementale und transnationale Gesundheitspolitik ist durch die Pandemie-Erfahrung von einem »nice to have« zu einer Existenzvoraussetzung nun auch in den reichen Ländern geworden.

»Planetary Health« weitet den Blick und bezieht die belebte und unbelebte Natur als Mitakteurin ein. Es müssen in dieser holistischen Perspektive radikal neue Güterabschätzungen vorgenommen werden, die im Mainstream der öffentlichen Meinung oft lächerlich gemacht wurden, wenn von Naturschützerinnen etwa der Schutz von Krötenwanderungen oder die

Baumbesetzungen im schon stark reduzierten Hambacher Forst reklamiert wurden. Derartige Biotope und Stewardship für bedrohte Arten sind in der heutigen Weltgesellschaft essentiell. Das Artensterben wirft dabei auch so genannte »Grün-Grün-Konflikte« auf, wenn etwa die Sorge um Zauneidechsen als Einwand gegen die Errichtung eines Gigawerks für Elektroautomobile in Brandenburg genommen wird.

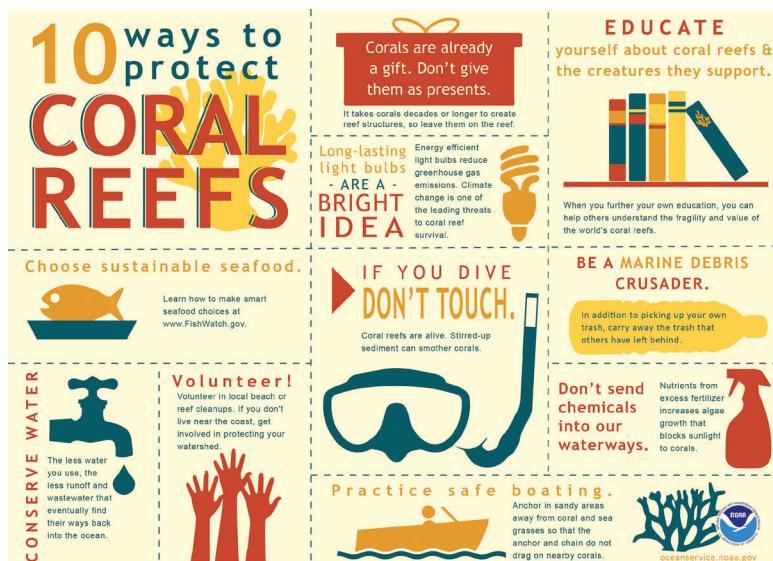
Erläutern kann man dies an einem Beispiel politischer Kunst, dem »Crochet Coral Reef« (Abb. 55), ein »Work in progress« der australischen Künstlerinnen Margaret und Christine Wertheim, die in Kalifornien tätig sind. Ihre raumfüllenden, unter anderem bei der Kunst-Biennale 2019 in Venedig gezeigten Exponate stellen Korallenriffe dar, die von rund 10.000 Frauen in 40 Ländern in Häkelarbeit hergestellt werden. Korallenriffe sind die größten von Lebewesen (hier Nesseltieren) geschaffenen Strukturen im Meer, die wegen ihrer Abmessungen und Ausdehnung über rund 600.000 km² einen bedeutenden physikalischen und ökologischen Einfluss auf ihre Umgebung ausüben und darin den Regenwäldern verwandt sind. Das um 2007 in kleinen Galerien gestartete Gesamtkunstwerk kombiniert auf idealtypische Weise erstklassiges Handwerk, theoretische und experimentelle Wissenschaft, ökologische Reflexion, Feminismus und politisches Engage-

Abb. 55: Gehäkeltes Korallenriff, Margaret Wertheim.



Foto/Quelle: © Wertheim 2020

Abb. 56: Infografik über die Möglichkeiten, ein Korallenriff zu schützen.



Grafik/Quelle: © NOAA 2021

ment (Wertheim 2009). Die Häkelarbeiten reproduzieren die hyperbolische Form lebender Korallen und eine nicht-euklidische Geometrie, die man im Kosmos vorfindet, dessen plastisch-skulpturale und poetische Qualität damit sichtbar wird. Die Exponate, die man nicht als banales »Kunsthandwerk« abqualifizieren darf, sind als Gemeinschaftswerk Teil eines kollektiven Engagements von Laien zur Rettung der Korallenriffe vor ihrer endgültigen Zerstörung durch die klimabedingte Meereserwärmung, Sedimenteinträge und Eutrophierung. Schon bei einer Erwärmung um zwei Grad sehen Meeresforscherinnen die Gesamtheit der Korallenriffe gefährdet und damit ein komplexes marines »Ökosystem« zerstört, das für die Lebensgemeinschaft von Pflanzen und Tieren (wie Weichtieren, Würmern, Schwämmen, Stachelhäutern und Krebstieren) und als Heimat pelagisch lebender Fische elementar ist (Leinfelder 2017, 2018). Und sie fügen sich ein in »Advocacy«- und »Stewardship«-Aktionen; die überwiegend beim Tauchen und Fotografieren erfolgende Beobachtung des Zustands der Korallenriffe ist ein Beispiel transdisziplinärer Wissenschaft, in der sich Laien und Wissenschaft verbinden (Florida Keys/Key West 2020) (Abb. 56).

Diese Form transdisziplinärer Forschung ist ein Eckpfeiler planetaren Denkens. Sie nutzt die Beiträge diverser Wissenskulturen und Handlungsbereiche bei der Identifikation und Bearbeitung von Problemen und vertraut insbesondere darauf, dass die (Wieder-)In-Wert-Setzung materieller und ideeller Umweltgüter nur unter aktiver Beteiligung von »Laien« möglich ist (Bergmann et al. 2008, 2010).

Planetaryties

Die pluri- und transdisziplinäre Arbeit der Geschwister Wertheim und ihrer Mitarbeiterinnen rund um den Erdball erscheint uns als ein exzellentes Vorbild für eine transformative akademische Tätigkeit, die unter planetaren Gesichtspunkten nicht an den Mauern der Universität und ihrer spezialisierten Exzellenzziele enden kann. Damit ist keine oberflächliche oder Autonomie beschneidende Politisierung gemeint, aber eine Öffnung der Spezialdisziplinen für planetare Fragestellungen. Mit den »Environmental Humanities«, die sich in einer deutschen Übersetzung am ehesten zwischen ökologisch geprägten Geisteswissenschaften und Umweltwissenschaften verorten lassen, ist in den vergangenen Jahren ein derartiges Forschungsfeld entstanden, das sich vom »Nature Writing« über die Geschichte bis zur Anthropologie und Geographie mit der geistes- und kulturwissenschaftlichen Interpretation globaler Umweltprobleme beschäftigt. Ähnlich wie der Denkanstoß des Anthropozän sind die »Environmental Humanities« mit dem planetaren Denken verwandt, aber nicht identisch. Erstens fokussieren die »Environmental Humanities« ihrem Namen nach auf die Umwelt. Wie wir beispielhaft an der potentiellen Entwicklung des Umwelt- zum planetaren Recht und zuletzt an den »Human-Animal Studies« gezeigt haben, weitet die planetare Perspektive hier noch einmal den Blick, da sie erdsystemare, interplanetare und kosmologische Wechselwirkungen berücksichtigt. Zweitens sind die »Environmental Humanities« noch immer vornehmlich »Wissenschaften vom Menschen«. Zugespitzt formuliert, blicken sie aus Sicht der Kultur auf die von den Naturwissenschaften identifizierten Umweltprobleme und versuchen diese kulturell zu deuten. Vielversprechender sind Vorschläge zum Aufbau einer integrativen Grundlagenwissenschaft, wie etwa jüngst zur Gründung der Geo-Anthropologie, die sich den komplexen Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Erdsystem widmen soll (Rosol/Schlögl 2018).

Das planetare Denken strebt ebenso zur Aufhebung der zwei Kulturen, geht jedoch darüber hinaus, indem es die Erde auch im interplanetaren Vergleich und als Teil des Kosmos betrachtet. Im planetaren Denken steht ein Wissen zwischen den Disziplinen und das sie verbindende Wissen im Vordergrund, ebenso die Suche nach Synergien, womit etwa die konzeptuellen Gemeinsamkeiten der Erdsystemwissenschaften mit dem indigenen Ansatz des »Living Forest« in den Blick geraten. Vorgeschlagen wird also ein Forschungs- und Bildungsprogramm unter der Überschrift »Planetarities«, das sich der Planetarisierung des Sozialen genau wie der Sozialisierung des Planetaren widmet (Chakrabarty 2021, Clark/Szerszynski 2020, Leggewie/Hanusch 2020, Pauli/Sontheimer 2020). Die Studiengänge »Planetary Future Studies« an der Universität Amsterdam oder die »Anthropocene Studies« an der Universität Cambridge zielen in eine ähnliche Richtung:

»In the Bachelor programme Future Planet Studies (FPS) we address, as the name implies, the future of our Earth. What will our life look like on the short and long term? Can we continue our living patterns and shape our environment as we are currently doing? The programme of FPS therefore aims at providing solutions to future challenges. Interdisciplinary is an important tool as the majority of these challenges are found on the interface between science and society. [...] Every semester focusses on a theme, such as water and food, where we bring together the relevant knowledge from fields in natural and social sciences within each course in order to teach and study the full scope of the our planets future challenges.« (University of Amsterdam 2021)

»This MPhil [Anthropocene Studies] provides students with the necessary knowledge and skills to study, explore and critique the implications, tensions and challenges inherent in the idea of The Anthropocene: What does it mean for humanity to be considered a geological force? How might this change how humans think about the environment, themselves and their actions in the world? How can the sciences, social sciences and humanities each contribute towards understanding the ‘grand challenges’ that The Anthropocene signifies? Who might promote, and who might resist, this proposed nomenclature signifying ‘the age of humans?’« (University of Cambridge 2021)

Vorstellbar sind diverse Formate – von einer Propädeutik, die gleich im Anfängerstadium den Blick für Wechselwirkungen schärft, über Zusatz-

zertifikate im Rahmen eines Studium Generale bis hin zu eigenständigen Master- oder Doktorandinnenprogrammen. Oder es werden übergreifende Einführungssemester geschaffen, wie an der Leuphana Universität Lüneburg; dort werden in weitgehend interdisziplinären Modulen nachhaltigkeitsorientiert grundlegende Methoden für ein wissenschaftliches Studium ausgebreitet (Abb. 57).

Zu den Kernaufgaben Forschen und Lehren gehört im aktuellen Portfolio der Universitäten der Wissenstransfer, die Übermittlung von Forschungsergebnissen in die Gesellschaft der »Laien«. Auch ist die Notwendigkeit und Nützlichkeit eines fundierten Wissenschaftsjournalismus durch die Pandemie unter Beweis gestellt worden. Auf die Weise öffnet sich die akademische Welt der sie umgebenden Stadtgesellschaft, der kommunalen Daseinsvorsorge und der demokratischen Partizipation; Universitä-

Abb. 57: Das Leuphana Semester vermittelt zu Beginn des Studiums nachhaltigkeitsorientiert übergreifende Kompetenzen.



Quelle: © Leuphana Universität Lüneburg 2020

ten, von unmittelbarem Praxisdruck entlastet, können mehr als bisher die planetare Reflexion anstiften, begleiten und moderieren. Herkömmliche Forschungsprojekte, denen Multi- und Interdisziplinarität oft nur formellhaft zur Selbstverständlichkeit geworden ist, müssen in planetarer Sicht inhaltlich und institutionell angeschärft werden. So wird die pädagogische Provinz aufgebrochen und stellt die Selbstgenügsamkeit der Universität er-

neut in Frage – nicht im Sinne unmittelbarer »Praxisrelevanz« oder oberflächlicher »Public Relations«, sondern als vertiefte Reflexion von Praxisproblemen planetaren Ausmaßes.

Planetares Denken kann das Bildungssystem nicht unberührt lassen, das in einen Wissenschaftsbetrieb mündet, der sich einem wahrlich nicht mehr zeitgemäßen Exzellenzbegriff verschrieben hat. Schülerinnen, die 2019 Freitag für Freitag demonstriert haben und der »Schulschwänzerei« gezielt wurden, haben zu Recht gefragt, was sie in der Schule lernen sollen, wenn sie ohnehin keine Zukunft haben. (Das Pathos wirkt nur aus etablierter Sicht verfehlt.) In einem beliebigen Schulbuch wird Modernisierung nach dem Stand soziologischer Erkenntnisse der 1980er Jahre behandelt (Beck 1986) – in ihren Dimensionen von Individualisierung, Rationalisierung, Differenzierung und Domestizierung (van der Loo/Reijen 1992, Wagner 1993, Degele/Dries 2009). Man könnte die empirischen Indikatoren und normativen Implikationen der hegemonialen Modernisierungstheorie unter planetaren Gesichtspunkten fast herumdrehen. Kultur- und Sozialtechniken für den Planeten erfordern mehr Konvivialität, eine gewisse Wiederverzauberung, Entdifferenzierung der Funktionssysteme und insgesamt eine große Portion »Verwildering«.

Die Schülerproteste von »Fridays for Future« waren schon vor der Pandemie rückläufig, im Großen und Ganzen sind die Schülerinnen auf die Schulbänke zurückgekehrt und alles ging weiter wie bisher – bis »Corona« erneut alles änderte. Zunächst schien die Chance vergeben, den Aufbruch dieser Schülerinnen-Generation in praktische Bildungsreformen für den Klimaschutz umzumünzen, doch nun sind umso mehr mutige Schulleiterinnen gefragt, nicht nur die »Freitage« ausdrücklich zum Lernen für die Zukunft zu reservieren und Formate zu erproben, die lokalen und globalen Klima- und Umweltschutz befördern. Und Kultusministerien, die in der Unterbrechung des Schulalltags eine Chance zu einem im besten Sinne polytechnischen Lernen erkennen, das nicht nur Wissen über Kohlenstoffdioxid vermittelt, sondern es in die komplexen Herausforderungen der Nachhaltigkeit einbettet. Klimawandel – auch an den Schulen! Zu wünschen wären »Klima-Labs«, in denen sich Lehrerinnen, Schülerinnen, Verantwortliche für den Klimaschutz in Stadt und Land, Vertreterinnen von Handel und Industrie sowie Hochschulen zusammenfinden, in denen noch viele Freitage für die Zukunft stattfinden (Barth 2015, Barth et al. 2020, Timm/Barth 2020, Brandt et al. 2021).

In ein derart reformiertes Curriculum gehört unverzichtbar die Kunst, die in der planetaren Bewusstwerdung eine erklärte Vorreiterrolle übernommen hat (Guinard et al. 2020 zur Taipei Biennal, Latour/Weibel 2020 im ZKM Karlsruhe, Klingan et al. 2014 im Haus der Kulturen der Welt, Berlin). Die zeitlichen, räumlichen und materiellen Skalen des Planeten fordern das menschliche Vorstellungsvermögen heraus, wenn etwa Sonnenwinde oder magnetische Wellen in eine für die menschlichen Sinne zugängliche Form zu bringen sind. Exemplarisch tun dies die Künstlerinnen Rafael Lozano-Hemmer (Canada/Mexico), Claudia Müller (Chile), Paul Rosero Contreras (Ecuador) und Michelle-Marie Letelier (Deutschland/Chile) und (Dokumentar-)Fotografien, die sich den Wechselwirkungen zwischen Mensch und Planet widmen, wie die Plattform »Slideluck Editorial« (Page 2020, Vogue 2020). Nicht nur wird die Frage nach »Agency« neu gestellt, hinterfragt werden auch die Störungen eines harmonischen ökologischen Gleichgewichts durch so chaotische wie gewaltige Phänomene wie Erdbeben, Winde, Tsunamis oder Vulkanausbrüche (Bobbette/Donovan 2019).

Abb. 58: »Prometheus delivered«, Thomas Feuerstein, 2017.



Skulptur/Quelle: © Thomas Feuerstein 2017

Ein exemplarisches Werk ist die Arbeit »Prometheus delivered« des Wiener Künstlers Thomas Feuerstein von 2017 (Abb. 58). Darin wandeln chemo-lithoautotrophe (steinfressende) Bakterien Marmor aus einer klassischen Prometheus-Figur von Nicolas-Sébastien Adam aus dem Jahr 1768 in Gips um; in einem Bioreaktor werden daraus menschliche Leberzellen gezüchtet, die der Künstler auf einer aus dem 3-D-Drucker stammenden Form aufbringt. Dieses Sci-Fi-Projekt greift einerseits auf neueste Forschungen zur Züchtung künstlicher Organe zurück und erschafft dabei neue Leberzellen, andererseits auf mythologische Bildwelten wie die Geschichte des »Feuerbringers« Prometheus (Leggewie et al. 2013). »Delivered« spielt auf das Ausgeliefert(sein) des Gottes an, der den Menschen das Feuer gebracht hatte, wobei sich »delivered« auch als Hinweis auf eine Befreiung lesen lässt. Andererseits ist das Wort »Liver«/Leber Teil eines Wortspiels: Es ist jenes Organ des von Zeus an den Felsen gebannten Prometheus, von dem sich ein Adler nährt, das ihm aber auch nächtens nachwächst, auf dass seine Qual niemals endet. Feuerstein übersetzt den Prometheus-Mythos in einen (re-)produktiven

Abb. 59: *Gaia*, Luke Jerram.



Foto: © Southall, Quelle: My-Earth 2020

ven Zyklus, der zwischen dem menschlichen Körper und der Skulptur einen tatsächlichen materiellen Bezug herstellt.

Ein populäreres Beispiel ist »Gaia« (Abb. 59). Das Werk des britischen Künstlers Luke Jerram mit einem Durchmesser von sieben Metern und 120 dpi detaillierten NASA-Bildern der Erdoberfläche ermöglicht es, den Planeten Erde in drei Dimensionen schwebend zu sehen. Kombiniert wird diese Optik mit einer speziell angefertigten »Surround-Sound«-Komposition des Komponisten Dan Jones. Das Kunstwerk ist 1,8 Millionen Mal kleiner als die wirkliche Erde, wobei jeder Zentimeter der von innen beleuchteten Skulptur 18 km der Erdoberfläche darstellt. Von 211 Metern Entfernung zum Kunstwerk ist die Erde so zu sehen, wie sie vom Mond aus erscheint. Die wechselnden Präsentationen des Oeuvres, das den »Overview«-Effekt auf die Erde zurückholen soll, kann man auf einer Webseite verfolgen (Jerram 2020, My Earth 2020).

Dr. Pangloss und die beste der Welten

Ein neues Curriculum zu etablieren, war die Absicht der europäischen Aufklärung. Dafür stand das Projekt der »Encyclopédie«, ein disziplinübergreifendes Kompendium des damaligen Wissens, das nicht zuletzt von Anstoßen der Naturwissenschaften und planetarer Konstellationen inspiriert war. Einer ihrer Mitarbeiter war der Philosoph Voltaire. *Pangloss* taufte er einen Menschen, der übertriebenen Optimismus an den Tag legt und fest überzeugt ist, »in der besten der Welten« zu leben. Die Kunstfigur dichtete Voltaire in dem satirischen Roman »*Candide ou l'optimisme*« 1759 Leibniz und anderen an; sie traten den Gottesbeweis (Theodizee) mit der Überzeugung an, Gott habe in seiner Allmacht keine andere Welt erschaffen als genau die in Wirklichkeit existierende, eingeschlossen des in der Welt befindlichen Bösen, da es letztlich ja auch dem Guten diene. Um das zu widerlegen, schickte Voltaire Dr. Pangloss mit dem jungen Candid auf die Reise durch eine Welt voller Schrecken, deren Ansicht das Lesepublikum von grundlosem Optimismus abbringen sollte (Voltaire 1971).

Der planetare Hintergrund dieses Lehrstücks ist das von Voltaire bereits in seinem Langgedicht »*Poème sur le désastre de Lisbonne*« gewürdigte Erdbeben in Portugal, dem 60.000 Menschen zum Opfer gefallen waren und dessen Schub für Säkularisierung und Rationalisierung sorgte, wie wir im

zweiten Kapitel erörtert haben. Dass nichts mehr bleiben solle wie zuvor, ist eine angesichts großer Katastrophenschäden häufig geäußerte Überzeugung, die in der Regel dadurch konterkariert wird, dass das Leben trotz aller physischen und materiellen Schäden hernach wenigstens auf den ersten Blick unverändert weitergeht. Eine Widerlegung des Gottesbeweises, die viele mit und nach Voltaire im Sinn hatten, steht hier nicht an, auch wenn manche das SARS-CoV-2-Virus für eine Strafaktion höherer Mächte halten oder es in quasi-religiöser Inbrunst verleugnen. Vielmehr kann man »nach« der Pandemie ganz säkular die Frage aufwerfen, ob man angesichts der relativ hohen Opferzahlen, der materiellen und finanziellen Schäden und vor allem der menschlichen und sozialen Irritationen eine Rückkehr zur Normalität postulieren kann – in die »beste der Welten« vor dem Jahr 2020? Wohl kaum.

Niemand kann bereits eine Bilanz dieser Pandemie ziehen, um nun in die eine oder andere erwünschte Richtung umzusteuern (Kortmann/Schulze 2020, Volkmer/Werner 2020). Zu erwarten sind eher tastende und widersprüchliche Lernprozesse, die sich zu einem unbekannten Ergebnis summieren, das man erst Jahre, vielleicht Jahrzehnte später bilanzieren können wird. Die Zweifel haben sich freilich verstärkt, dass die Menschheit vor dem »Ausbruch« der Pandemie in der besten der Welten gelebt habe, in die es nun – gut geimpft und einigermaßen immun – zurückzukehren gälte. Dabei sind Hoffnungen auf die Rückkehr zu gewohnten Sozialbeziehungen, Lebensstilen und Annehmlichkeiten des Lebens nur allzu verständlich und wird »*the new normal*« eher bedrohlich wahrgenommen. Doch stehen Krisen an, die noch schwerer zu lösen sein werden als »Corona«: der antidemokratische *Backlash*, diverse Spielarten des Terrorismus, ein Auseinanderbrechen der Europäischen Union, Eskalationen an geopolitischen Brennpunkten der Weltgesellschaft. Und nicht zuletzt: die Klima-Krise.

Gemeinsam erscheint beiden, der Klima- wie der Coronakrise, die globale Dimension und Unausweichlichkeit, auch was die Exponiertheit besonders vulnerabler Gruppen und die Außerkraftsetzung von Grundfreiheiten und Bürgerinnenrechten anbelangt; bei allen Unterschieden der regionalen Betroffenheit und sozialstrukturellen Ungleichheit sind beide Krisen im empathischen Sinne globale Erscheinungen (Milanovic 2020). Und es sind keine Naturkatastrophen im engsten Sinne, sondern anthropogen verursachte Sozialkatastrophen. Doch während »Corona« ein singuläres Ereignis mit einem Anfangs- und Schlusspunkt sein könnte (das sich freilich in vergleich-

baren Pandemien wiederholen kann), ist der Klimawandel eine schleichende und säkulare Katastrophe; dort stehen die »tipping points« am Ende einer langen Entwicklung, während die Pandemie durch ein Kippelement getriggert wurde. Und während bei ihrer Eindämmung alles auf das verantwortliche Verhalten des Einzelnen ankommt, ist das klimagerechte Handeln Einzelter ohne institutionelle Skalierungen frustrierend irrelevant.

Unter dieser Bedingung lassen sich auch positive Kippelemente erkennen, die effektiven Klima- und Artenschutz wieder befördern, die also nicht die Sehnsucht nach der Rückkehr in eine Welt stärken, wie wir sie kannten, sondern den Mut zu transformativen Schritten steigern. Lässt sich also die erzwungene, fremdbestimmte Selbstdisziplin, d.h. eine massive Unterdrückung kurzfristiger Impulse zur Erzielung langfristiger Ziele, überführen in eine selbstbestimmte Selbstdisziplin zugunsten einer besseren Welt? Die Erdsystemforschung hat eher technisch-soziale Kippelemente (STE) in den sechs Feldern Energieproduktion, Urbanisierung, Finanzmärkte, Wertesysteme, Bildungswesen, Informations-Feedback ausgemacht, denen entsprechende Interventionstypen zugeordnet sind: Umsteuerung öffentlicher und privater Investitionen in die dezentrale Erzeugung alternativer Energie, CO₂-freier Städtebau und Transport, transparente Informationen und Bildungsprogramme. Schlüsselakteure sind Regierungen mit hoher Hebelwirkung, Kommunen in der Nähe zur Lebenswelt, umweltfreundliche Peer-Gruppen, Nichtregierungsorganisationen und Akteurinnen der politisch-kulturellen Bildung sowie nicht zuletzt die Finanzwirtschaft, die ihre Doktrin der Marktneutralität aufzugeben bereit scheint, indem sie »grüne« (bzw. »blaue«) Unternehmungen präferiert (Otto et al. 2020, FAZ.NET 2020). Manche Szenarien lass auch noch das 1,5-Grad-Ziel erreichbar erscheinen (Kuhnhenn et al. 2020). Normative Leitlinien sind die globale Klima- und Umweltgerechtigkeit und die Übernahme von sozialer Verantwortung auch für entfernte Erdenbewohnerinnen, wir würden hinzufügen: ein planetares Bewusstsein. Dazu müssen multilaterale Politiknetzwerke gestärkt bzw. wiederhergestellt, supranationale Organisationen von den Vereinten Nationen bis zu Städtepartnerschaften ermächtigt, wissenschaftliche Expertise und Kooperation anerkannt und, da sich Kippunkte regional unterschiedlich ausprägen, die Etablierung neuer Instrumente wie Öko-Regionen und Bürgerräte erwogen werden. Die größten Defizite bestehen im Ressortegoismus der Ministerialverwaltungen, die Umwelt- und Klimapolitik als separates Politikfeld zur nischenhaften Bedeutungslosigkeit verdammten, und in

der fragmentierten Architektur globalen Regierens. Erst wenn beides überwunden wird, mündet planetares Denken in ein planetares Handeln, das über konventionelle Umweltpolitik hinausreicht.

Was also kann man aus der Corona-Krise prospektiv lernen? Die Pandemie hat die globale Vernetzung schockhaft ins Bewusstsein gehoben – kein Land ist eine Insel und das Virus kennt keine Grenzen. Brutal hat die Corona-Krise jenen Ausnahmezustand aufgetreten, den die Menschheit beim Klimawandel unbedingt vermeiden will, aber auch bewiesen, dass gewisse Freiheitsbeschränkungen hingenommen werden, um weit größere Freiheits-einschränkungen durch eine zerstörte Gesundheit zu vermeiden. In diesem Notstand wurden finanzielle und organisatorische Ressourcen in einem selbst nach der Finanzkrise 2008/2009 für undenkbar gehaltenen Umfang mobilisiert. Dieser Kraftakt, der dem punktuellen und plötzlich eingetretenen Notfall angemessen scheint, muss auch der schleichenden Katastrophe gelten, die wohl für niemanden mehr räumlich und zeitlich weit entfernt liegt. Für Anpassung und Vorbeugung wurden im Gesundheitswesen Investitionen getätigt und unerwünschte Wirtschaftsaktivitäten verhindert, die in der Klimapolitik ihresgleichen suchen. Im Blick auf Vorsorge und Nachhaltigkeit werden Klimainvestitionen umso teurer, je länger man mit ihnen wartet.

Die Pandemie hat das Bewusstsein einer Zäsur und der Unausweichlichkeit eines tiefgreifenden Wandels verstärkt. Schon haben sich gesellschaftliche Struktur- und Systemeigenschaften und -verhältnisse nachhaltig verändert; die »Subsysteme« Gesundheit, Wissenschaft und Politik sind wenigstens temporär aufgewertet worden, zugleich aber hat sich die soziale Ungleichheit innerhalb und zwischen den nationalen Gesellschaften verschärft. Transnationale Interaktionen sind ins Stocken geraten, die globalen Interdependenzen und Wechselwirkungen dafür aber noch deutlicher geworden. Auch werden spirituelle »Jenseits«-Erwartungen thematisiert, die zum einen planetare Demut üben, aber zugleich Eskapismus, Paranoia und andere pathologische Reaktionen nach sich ziehen. Die relative Autonomie der Subsysteme kann man nicht durch eine Unterordnung aller unter das der Wissenschaft (»follow the science«) unterlaufen, die Ungleichheit kann auch durch Transformationsmaßnahmen wachsen, und aus der Globalisierung steigt man nicht ohne Folgen aus – von »Corona« zu »Klima« führen daher weder direkte Analogien noch zwingende Schlüsse. Die Erfahrung der Pandemie kann mental genauso auf Verdrängung und Dissimulation anderer Krisenphänomene hinauslaufen wie Aufmerksamkeit schärfen.

Genau wie zur Aufhebung des hochspezialisierten Fakultätendiskurses an den Universitäten in eine holistische Richtung drängen daher Klima- und Artenschutz und ähnlich dringliche Aufgaben zu einer Reorganisation der Exekutive. Die in London tätige Wirtschaftsprofessorin Mariana Mazzucato (2021) empfiehlt, die notorischen »Silo-Interessen« einzelner Politikfelder – ein Exempel ist die völlig lobbyabhängige EU-Agrarpolitik – durch akteurs- und sektorenübergreifende »Missionen« zu überwinden, um Politikerfolge zu beschleunigen. Solche Missionen können die Krebsbekämpfung, Emissionsreduzierungen, die Vermeidung tödlicher Unfälle im Straßenverkehr oder die Stärkung der Prävention im Gesundheitswesen sein – oder eben Dekarbonisierung. Keines dieser Ziele kann von einzelnen Ressorts bewältigt, aber auch nicht zur »Chefsache« an der Spitze der Exekutive delegiert werden, vielmehr bedarf es der flexiblen Mitwirkung aller Ressorts, die über die Erreichung der gesteckten Ziele Sektor für Sektor Rechenschaft ablegen müssen.

Das Corona-Erlebnis kann also Energien bremsen oder Schwung geben für den nächsten Anlauf, den man ressortübergreifend auch »vor Ort« startet: Die auf der Erkenntnis »planetarer Grenzen« aufbauende »Doughnut-Ökonomie« haben wir im vorangegangenen Kapitel vorgestellt. Um diesen Ansatz zu erden, ist das Konzept auf die lokale Situation einzelner Städte herunterskaliert worden. Ein prominentes Beispiel, angestoßen durch die Erfinderin des Konzepts, Kate Raworth (2018), ist der »Amsterdam Doughnut« (Abb. 60), ein zukunftsorientiertes »Selfie« der niederländischen Großstadt, die durch viele progressive Vorstöße der Stadtentwicklung aufgefallen und international vernetzt ist. In acht Schritten möchte eine dortige Initiativgruppe zu transformativem Handeln übergehen (Boffey 2020, Raworth 2020): die aktuelle Lage Amsterdams in der Perspektive planetarer Grenzen spiegeln, eine ansprechende Zukunftsvision erarbeiten, lokale »Changemaker« und »Stakeholder« vernetzen, bestehende Initiativen erfassen, die grundlegenden Werte, Arbeitsmethoden und Narrative festigen, das »Momentum« erkennen oder erzeugen, vollzogene Schritte aus- und bewerten, ein anziehendes und lustvolles Erfolgsnarrativ darstellen. Lokale Ausgangslage und planetarer Kontext werden stets gegeneinander abgewogen. Lokal: Was würde ein »Doughnut«-Programm für die soziale Lebenswelt in Amsterdam und Umgebung bedeuten, was für das natürliche Habitat? Global: Was würde es sozial für die Menschheit bedeuten, und was für die Gesundheit oder Gesundung des Planeten als Ganzen?

Abb. 60: »The Amsterdam City Doughnut«.



Quelle: Raworth 2020

Der Ansatz ähnelt den in Deutschland eingerichteten Reallaboren. So heißen transdisziplinäre Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen, in denen sich Hochschulen, Kommunen, NROs, Unternehmen, staatliche Institutionen, Verbände unter dem Leitbild nachhaltiger Entwicklung als Pioniere des Wandels zusammenfinden. In dem experimentellen Setting werden unter Einbeziehung von Laien aus der Zivilgesellschaft Lösungen erforscht, erprobt und entwickelt (Reallabor Netzwerke 2020).³⁵ Reallabore praktizieren im Sinne der oben geforderten polytechnischen Bildung »Citizen Science«, also die intellektuelle Mitarbeit, das lokale Wissen und die Bereitstellung von Mitteln und Ressourcen seitens interessierten Mitbürgерinnen. Themenbereiche waren bisher Stadt(-teil-)entwicklung, CO₂-Reduzierung oder Tourismusförderung; zu den Aufgaben von »Citizen Science« zählten die Beobachtung von Tier- und Pflanzenpopulationen und etwa die lokale Bestandsaufnahme von Insekten und Vogelarten, Gesundheitsfragen, Luftqualität oder Bildungsmaßnahmen.

Die Pandemie hat gelehrt, dass man auf die Resilienz, Anpassungsfähigkeit und vor allem Kreativität von Einzelnen und Gemeinschaften vertrauen darf, um Ausnahmesituationen zu meistern. Die Überführung der Pandemieabwehr in eine mittel- und langfristige Transformation legt vor allem den Übergang von der pandemiegebotenen Konzentration auf ältere Risikogruppen in die Zukunftssicherung der Jüngeren und Nachlebenden in einem neu zu bedenkenden Generationenvertrag nahe, die des Weiteren Fairness- und Inklusionsaspekte zur Gewährleistung von mehr sozialer Gerechtigkeit berücksichtigt und vom ad-hoc-Management auf langfristige Prävention umschaltet. Einen anderen Schauplatz nur scheinbar überwundener Ungleichheit und Diskriminierung hat die höhere Belastung von Frauen zur Behebung der Pandemiefolgen ins Licht gesetzt.

Dabei gilt es, die Demokratie gegen die von der Pandemie auf die Klimakrise projizierte Aufwertung autoritärer Politik als einziger Rettung in Schutz zu nehmen. Diktatorische Methoden, mit denen etwa die VR China die Pandemie eingedämmt hat (mit den Nebenfolgen, die man in den Konzentrationslagern im besonders betroffenen Xinjiang sieht), sind in demokratischen Rechtsstaaten nicht tragbar. Gefahr droht in liberalen Gesellschaften aber nicht nur »von oben«, seitens demokratisch legitimierter Regierungen, die den Ausnahmezustand für autoritäre Politik nutzen, sondern ebenso »von unten«, wo sich ein genereller Vertrauensverlust und der toxische »Widerstands«-Geist selbsternannter QuerdenkerInnen breitmacht. Dagegen helfen weiterhin eine ehrliche und transparente Kommunikation, die seriöse parlamentarische Debatte und die rechtsstaatliche Verankerung von Notstandssituationen sowie eine über den Tag hinausführende Erörterung zukünftiger Entwicklung durch strukturierte Bürgerinnenbeteiligung (Leggewie/Nanz 2017). Tröstlich ist schließlich die in größten Katastrophenzeiten bestätigte Erkenntnis, dass immer Neues zu beginnen war, worin man weiter die Essenz des Politischen sehen darf (Arendt 1958).



Jan Vermeer, »Der Geograph«, 1669

Quelle: Wikimedia 2020d



Jan Vermeer, »Der Astronom«, 1668

Quelle: Wikimedia 2020e

Planarer Moment (in nuce)

Der Einstieg in planetares Denken hat gezeigt: Es werden dabei stets mehr Fragen aufgeworfen als Probleme gelöst. Planetar zu denken heißt, »unsere« Erde epistemologisch, ontologisch und ethisch als Planeten aller anderen anzuerkennen, menschliches (Zusammen-)Leben also durch einen sich stets wandelnden Planeten zu verstehen, der sich räumlich vom Erdkern bis in den interplanetaren Raum erstreckt, zeitlich von der Nanosekunde bis zur geologischen Tiefenzeit dehnt, materiell vom Elementarteilchen bis zur dunklen Materie im Weltraum reicht. Der Planet tritt als vierte Dimension neben die Erde, den Globus und die Welt. Im planetaren Vokabular überlagern sich myTho-poetische, analytisch-epistemische und ethisch-normative Sprechweisen, deren Grenzen offengehalten werden. Darin kommen diverse Wissensordnungen zur Geltung, deren gemeinsame Lösung weiterhin lautet: Alles ist Wechselwirkung. Eine planetare Perspektive, weiter inspiriert durch den »Overview« aus dem Weltall auf die Erde und ergänzt durch das »Ultraview« in das weitere Universum, verbindet anthropozentrische mit planetozentrischen Sichtweisen. Das Anthropozän würde missverstanden, wenn es die menschliche Einwirkung auf den Planeten Erde erkennt und daraus anthropozentrische Lösungsstrategien ableitet. Planetare Konstellationen sind stets zweiseitig und mehrdimensional: Planetare Kräfte affizieren menschliche Gesellschaften und diese wirken auf planetare Kräfte ein. Planetar denken erfordert eine verfassungsgestützte Ausweitung des normativen Kosmopolitismus zu einer umfassenderen Kosmo-Politik, verbunden mit einer transdisziplinären Gewichtung der Bildungs- und Ausbildungsinstitutionen. Der partielle Ausnahmezustand der Corona-Pandemie hat auf die Notstandslage von Klimawandel, Artensterben und anderen Kippunkten des Erdsystems verwiesen, die zwar nicht das Überleben des Planeten in Frage stellen, aber im Blick auf die heute lebenden und künftigen Generationen die Setzung neuer Prioritäten verlangt.

Distant Horizons - Diff.

Asteroid Itokawa



Moon



Venus



wurde mit IP-Adresse 147.086.223.249 aus dem Netz der Nordwestschweiz FH-S33 am April 11, 2023 um 06:18:01 (UTC) heruntergeladen.
Das Weitergeben und Kopieren dieses Dokuments ist nicht zulässig.

Image Credits:

Asteroid Itokawa [Hayabusa]: ISAS / JAXA / Gordan Ugarkovic

Moon [Apollo 17]: NASA

Venus [Venera 14]: IKI / Don Mitchell / Ted Stryk / Mike Malaska

Mars [Mars Exploration Rover Spirit]: NASA / JPL / Cornell / Mike Malaska

Titan [Cassini Huygens]: ESA / NASA / JPL / University of Arizona

Earth: Mike Malaska

Different Surfaces

Mars



Titan



Earth



Pflichterdaten: 97.096.223.249 aus dem Netz der Nordwestschule FH-SH am April 11, 2023 um 06:18:01 [UTC] heruntergeladen.
Das Weitergeben und Kopieren dieses Dokuments ist nicht erlaubt.

Danksagungen

Wir danken Frank Adloff, Katrin Böhning-Gaese und Simon Meisch für das gründliche, kritische und anregende Lektorat. Ebenso danken möchten wir Lorine Behr, Anna-Katharina Demes und Pavlina Miteva für die Hilfe bei der Erstellung eines druckfähigen Manuskripts, Julia Becker für die Recherche nach geeigneter Bebilderung, Petra Döll für die Kommentierung des Manuskripts, den Kolleginnen des »Panel on Planetary Thinking« an der Justus-Liebig-Universität Gießen, Matthias-Lutz Bachmann und Philipp Schink am Forschungskolleg Humanwissenschaften für die Diskussion erster Thesen und die Ermunterung, dem Präsidium der Justus-Liebig-Universität für die Einrichtung des Panels und dem Zentrum für Medien und Interaktivität für die wissenschaftliche Infrastruktur. Dem transcript Verlag danken wir für das Vertrauen in dieses Buch.

Anmerkungen

- 1 Wir orientieren uns an der Großen Stuttgarter Ausgabe. Friedrich Hölderlin 1964. Vgl. zu Brod und Wein auch Schmidt 1986 und Groddeck 2012.
- 2 Das Spektrum reicht von der Literaturwissenschaft (Spivak [1999] 2013, Elias/Moraru 2015), der Erdsystemanalyse (Crutzen 2002, Steffen et al. 2020) und Geographie (Clark 2011) über die Kunsthistorik (Davis/Turpin 2015, Asendorf 2017) und die Theologie (Bergmann et al. 2017), die Jurisprudenz (Kotzé 2019), die Indigenen Studien (de la Cadenat/Blaser 2018), die Geologie (Rossi/van Gasselt 2018) und die Astrophysik (Frank 2018) bis zur Medizin (Deem et al. 2019), Politikwissenschaft (Fremaux 2019), Geschichtswissenschaft (Bonneuil 2020, Chakrabarty 2021) und Soziologie (Clark/Szerszynski 2020, Adloff/Neckel 2020).
- 3 Die philosophische Forschung streitet seit der Entdeckung des Fragments über dessen Autorenschaft statt die wechselseitigen Einflüsse zu betonen, die durch emergente Gedankenführung denjenigen leitet, der sie schließlich niedergeschrieben hat.
- 4 McLuhan/McLuhan [1951]1996, McLuhan [1962]1994a, ders. 1994b, ders. 2011, ders. 1968.
- 5 In einer Vorlesung von 1935 (erst 1953 als »Einführung in die Metaphysik« veröffentlicht) erblickte Heidegger die »Größe« der NS-»Bewegung« in der Konfrontation mit der planarisch bestimmten Technik (als »Ge-Stell«), was er in dem nach seinem Tod veröffentlichten »Spiegel«-Interview im Kommunismus wie im »Amerikanismus« wiederentdeckte.
- 6 Dazu Crutzen 2002, Bergthaller/Horn 2019, Anthropocene Working Group 2019, Subramanian 2019.
- 7 2016 wurde ein Planet des mehr als vier Lichtjahre entfernten Proxima Centauri entdeckt, der nächste Stern außerhalb unseres Sonnensystems und häufiger Schauplatz oder Sehnsuchtsort von Science-Fiction-Autorinnen. Proxima Centauri b umkreist den Stern einmal alle 11,2 Tage in einem Abstand von sieben Millionen Kilometern; dass dies innerhalb eines Bereichs liegt, in dem es möglicherweise Bedingungen für die Entstehung von Leben gibt, nährte Spekulationen über die Möglichkeit extraterrestrischen Lebens. (<https://www.mpg.de/10696754/proxima-centaurio.planet>).
- 8 Schalansky gibt beim Verlag Matthes & Seitz die hervorragende Buchreihe »Naturkunden« heraus. Dieses ethisch motivierte, inklusive und zuweilen auch schöpfungsgeschichtlich situierte Framing gerät in den Verdacht der Relativierung humaner Existenz (Enxing 2020), wenn beispielsweise die Dokumentation »Earthling« über den Konsum von Fleisch und die Nutzhaltung von Tieren die völlig unpassende Gleichsetzung der

Massentierhaltung mit dem Holocaust wagt. Nicht zuletzt findet sich der Begriff in der Pop-Kultur mit einer Band dieses Namens, die sich zwischen Metal und Mittelalter ansiedelt und sich Drastik- und Gothic-Motiven bedient, die auch in rechten Subkulturen eine Rolle spielen, wo der Begriff ein völkisches Verständnis von Blut-und-Boden indiziert. Präsent ist »Erdling« jedenfalls in Esoterik und Spiritualität (musikalisch etwa beim Elektronik-Projekt »Earthling«, u.a. mit dem Album »Radio Gaia«).

- 9 Vitaliano 1973, Gough 1993, Lanza/Negrete 2007, Masse et al. 2007, Mayor 2005 und Ryan/Pitman 2000.
- 10 Tiefenzeit (Deep Time) ist ein aus der Geologie stammendes Konzept und umfasst den Zeitraum der Existenz des Universums und somit auch des Planeten Erde (Farrer 2016, Glikson/Groves 2015). Im Hinblick auf die Entwicklung eines planetaren Denkraums bildet sie eine der bedeutendsten Unterscheidungsmerkmale. Sie ermöglicht die Einbettung menschlichen Handelns in die Geschichte des Planeten und damit das Aufzeigen der (Ent)Kopplung natürlicher und artifiziell geschaffener Rhythmen. Das Einfangen dieser tiefenzeitlichen Planet-Mensch-Beziehungen versucht etwa die Idee der Timefullness, indem sie auslotet was es zu einer zeitbewussteren Gesellschaft und letztlich zu einer poly-temporalen Weltsicht bedarf (Björnerud 2018).
- 11 Dem Overview-Effekt sind Psychologinnen auf der Spur, den sie sowohl mithilfe bestehender Konzepte wie jener der Ehrfurcht oder Selbstranszendenz zu fassen versuchen, als auch unter Zuhilfenahme virtueller Realitäten mit ihm experimentieren (Sample 2019). Virtuell erfahren können Kinder den Overview-Effekt bereits im Rahmen des SpaceBuzz-Projekts, das zu Botschafterinnen der Erde ausbildet und von der Overview Effect Foundation gestartet sowie von der Europäischen Weltraumorganisation sowie dem niederländischen Raumfahrtbüro gefördert wird.
- 12 Populär ist der Film »Das geheime Leben der Bäume« von Jörg Adolph (2020) nach Arbeiten des Försters Peter Wohlleben.
- 13 Die Epoche der neuen Verwandtschaften zu Mitwesen und Materie bezeichnet Haraway als Chthuluzän (2016).
- 14 Rockström et al. 2009, Steffen et al. 2015b, WBCU 2014, Casazza et al. 2016, Raworth 2018, Biermann/Kim 2020.
- 15 Eindringlich dazu die Marbacher Rede des Virologen Christian Drosten aus Anlass der Verleihung des Schiller-Preises 2020 und die autobiografische Darstellung von Schellnhuber (2015).
- 16 Vor allem im Rückgriff auf Saint-Simon vgl. Die geistesgeschichtliche Bedeutung des Grafen Henri de Saint-Simon. Ein Beitrag zu einer Monographie des Krisenbegriffs. 1950 und Krise und Planung. Studien zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Selbstverständnisses in der globalen Ära. Wien/Frankfurt/Zürich 1965 sowie Pariser Lehrjahre. 1951–1954, leçons de sociologie, Hamburg 1994. Die folgenden Seitenzahlen beziehen sich auf die prägnante Zusammenfassung in Sombart 1964.
- 17 Sombart knüpft an seine Hauptquelle, den französischen Philosophen und Soziologie-Begründer Henri de Saint-Simon an, der den Plan als »la plus prompte, la plus facile et la plus paisible« qualifiziert hatte.

- 18 Diese Denkfigur des decoupling wird etwa im Umfeld der OECD spätestens seit den 2000er Jahren ventiliert. Demgegenüber akzentuiert die Gegenposition einer »Postwachstumsökonomie« (Niko Paech) degrowth, denn: »Unendliches Wachstum ist auf einem endlichen Planeten nicht möglich.« (Schmelzer/Vetter 2019: 72).
- 19 Im Original: »The Greening of Mars: A fascinating futurist blueprint for life on the Red Planet« (vgl. Lovelock/Allaby 1984).
- 20 So der deutsche Titel eines Essays, das im Original bereits 2019 im New Yorker (Franzen 2019) erschien.
- 21 Autoren wie Norman MacLeod (2016) problematisieren die Hochrechnung und prognostische Einordnung heutiger Aussterbefälle. Zum IPBES Pereira/Bina 2020.
- 22 Vgl. auch die Zusammenfassung des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung (2019).
- 23 Weitere, aus der Archäologie kommende Ansätze waren Tainter 1988 und MacAnany 2009.
- 24 Im Original »The Uninhabitable Earth«; so auch der Titel der Buchpublikation im Anschluss daran (Wallace-Wells 2019b).
- 25 Ausgehend von einer Analyse der Aussagekräftigkeit historischer Klimamodell-Projektionen warnen z.B. Hausfather/Peters 2020 vor einem Framing von worst-case-Szenarien als Ergebnis von business-as-usual-Annahmen bezüglich der Entwicklung von Emissionen und plädieren für flexiblere Kalkulationen.
- 26 Organisatorisch verankert ist der Diskurs etwa in der Denkfabrik des »Institut Momentum« sowie im Verein »Comité Adrastia«. Darüber hinaus widmen sich diverse Online-Angebote dem Thema (vgl. Cayla 2019) und 2019 erschien die fiktionale TV-Serie »L'Effondrement«.
- 27 Für einen Überblick siehe die betreffenden Angaben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit zur Klimaanpassung unter <https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/anpassung-an-den-klimawandel>.
- 28 Hier kann keine umfassende Auseinandersetzung mit der 2018 in Großbritannien gegründeten und inzwischen weltweit dezentral in Basisgruppen organisierten unkonventionellen Protestbewegung Extinction Rebellion und ihrer Praktiken erfolgen (Extinction Rebellion 2019, Extinction Rebellion Hannover 2019), die in Deutschland als radikalere Variante von Fridays for Future wahrgenommen wird.
- 29 Hier beruft sich Extinction Rebellion auf eine empirische Untersuchung über zivilen Widerstand (Chenoweth/Stephan 2011): Im Kontext autoritärer und totalitärer Systeme gelte demnach, dass 3,5 % der Bevölkerung ausreichen, um einen Systemwechsel auszulösen.
- 30 Barton 1969, Perrow 1987, ders. 2007, Urry 2016, Tierney 2019.
- 31 Vgl. für »Grundlagen und Elemente einer Soziologie der Katastrophe« Voss 2006.
- 32 So bereits Arias-Maldonado/Trachtenberg 2019, Biermann/Lövbrand 2019, Burke et al. 2016, Cudworth/Hobden 2018, Dryzek/Pickering 2019, Eroukhmanoff/Harker 2017, Nicholson/Jannah 2016, Youatt 2014.
- 33 Das »Earth System Governance Project« hat sich 2008 als Netzwerk mit zentralem Sekretariat konstituiert, anfangs von der Universität Lund und derzeit von der Universität

Utrecht finanziert, als globales, sich selbst tragendes Forschungsnetzwerk von hunderten Wissenschaftlerinnen, unter denen der wissenschaftliche Nachwuchs besonders stark repräsentiert ist. Das Netzwerk tritt mit jährlichen Konferenzen, zahlreichen Taskforces, Forschungszentren, regionalen Treffen von Forschungsstipendiatinnen, drei Buchreihen, einer Open-Access-Flaggschiffzeitschrift und einer lebendigen Präsenz in den sozialen Medien in Erscheinung.

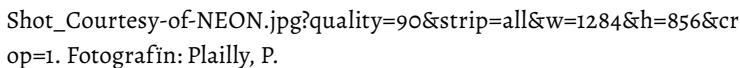
- 34 Daten nach dem Global Infectious Diseases and Epidemiology Online Network (GIDEON). Das Netzwerk hat 12.000 Ausbrüche von 215 Infektionskrankheiten erfasst, die im Zeitraum von 1980 bis 2013 in 219 Ländern stattgefunden und rund 44 Millionen Menschen betroffen haben. In den Jahren zwischen 1980 und 1985 fanden knapp 1.000 außergewöhnlich starke Ausbrüche statt. Im Zeitraum 2005 bis 2010 waren es fast dreimal so viele (Gideon Online 2020).
- 35 Beispiele für Reallabor-Projekte in Deutschland: Bürger schaffen Wissen 2017, Quartier Zukunft 2020, RNM.net 2020.

Bildnachweise

- Bayrische Staatsbibliothek München ©, 2020, 2 Per. 6-1869,2, S. 242, <http://mdz-nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:12-bsb10498421-8>.
- Barclay, L., 2019. Acoustic ecology. https://media.springernature.com/original/springer-static/image/chp%3A10.1007%2F978-3-030-16569-7_8/MediaObjects/462426_1_En_8_Fig1_HTML.png. Grafik: © Barclay, 2017.
- Berger, N. ©, 2020. California Wildfires.
- Biblioteka Jagiellońska ©, 2020. Berol. Ms. Autographen-Sammlung, Hegel. <https://jbc.bj.uj.edu.pl/dlibra/publication/241073/edition/229430/content>.
- BPB, 2017. Kippelemente im Erdsystem. <https://m.bpb.de/apuz/302654/wetter-im-wandel-wie-der-klimawandel-unser-wetter-der-zukunft-beeinflusst?type=galerie&show=image&k=0>. Grafik: Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, 2017. Lizenz: BY-ND 3.0 DE.
- British Library, 2014. Ten Views in the Island of Antigua-caption: „Digging the Caneholes“. <https://www.flickr.com/photos/britishlibrary/12458826305>. Künstlerin: Clark, W., 1823. Lizenz: CC0 1.0.
- British Museum ©, 2020. Silfraspalte auf Island. https://www.britishmuseum.org/collection/object/H_OA-10759. Künstlerin: Collingwood, W. G., ca. 1897.
- Cai, Y., Lenton, T.M. & Lontzek, T.S., 2016. Risk of multiple interacting tipping points should encourage rapid CO₂ emission reduction. *Nature Climate Change* 6, 520-525. <https://doi.org/10.1038/nclimate2964>. © Nature Publishing Group.
- Chevalier, M. ©, 2019. Machine Vision. <https://www.miguel-chevalier.com/work/machine-vision-2019>.
- Dudin, A.E. ©. Mammuts in der Nähe des Don Flusses.

- dpa-Picture-Alliance ©, 2017. Bergbauschäden in NRW. https://www.wz.de/politik/inland/bergbau-mehr-als-1000-schachte-in-nrw-bruchgefährdet_aid-26156627. Fotografin: Thissen, B., 2017.
- Feuerstein, T. ©, 2017. Prometheus delivered. https://www.thomasfeuerstein.net/50_WORKS/07_PROMETHEUS/10_Prometheus_Delivered.
- Frank, A., 2015. Humanity's Coming Of Age On Planet Earth. DPM. <https://www.delawarepublic.org/post/humanitys-coming-age-planet-earth>. Fotografin: © Brownlee, D., 2015.
- Getty Images ©, 2020. Gartenorchester Barcelona. Fotografin: Gene, L.
- Gibney, E., 2020. Coronavirus lockdowns have changed the way Earth moves. Nature 580, 176-177. DOI: 10.1038/d41586-020-00965-x. Grafik: Royal Observatory of Belgium, 2020. © Springer Nature Limited 2020.
- Global Footprint Network ©, 2021. <https://www.overshootday.org/newsroom/infographics/>.
- Global Uploads, 2020. Besiedlungsstrukturen auf dem Mars. https://global-uploads.webflow.com/5ca7676789cf3847e5ee9de3/5cc702eec0f62f-43cf6e8d51_AI-SpaceFactory-Mars-Habitat-Exterior-Construction-Progress.jpg. Graphik: © AI SpaceFactory.
- Jones, N., 2019. The quest for quieter seas. Nature 568, 158-162. Grafik: Seiche. © Springer Nature Limited 2019.
- Knipp, D.J., Ramsay, A.C., Beard, E.D., Boright, A.L., Cade, W.B., Hewins, I.M., McFadden, R.H., Denig, W.F., Kilcommons, L.M., Shea, M.A. & Smart, D.F., 2016. The May 1967 great storm and radio disruption event: Extreme space weather and extraordinary responses. Space Weather 14, 614-633. <https://doi.org/10.1002/2016SW001423>. Grafik: National Solar Observatory. Lizenz: CC BY 4.0.
- Lawrence, M.G., Schäfer, S., Muri, H., Scott, V., Oschlies, A., Vaughan, N.E., Boucher, O., Schmidt, H., Haywood, J. & Scheffran, J., 2018. Evaluating climate geoengineering proposals in the context of the Paris Agreement temperature goals. Nature Communications 9, 3734. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-05938-3>. Lizenz: CC BY 4.0.
- Lenton, T.M., Schellnhuber, H.J. & Szathmáry, E., 2004. Climbing the co-evolution ladder. Nature 431, 913-913. <https://doi.org/10.1038/431913a>. © Nature Publishing Group 2004.
- Leuphana Universität Lüneburg ©, 2020. Leuphana Semester. <https://web.archive.org/web/20201130204126/https://www.leuphana.de/college/studienmodell/leuphana-semester.html>.

- Lower, B., 2019. Introduction to Environmental Science. <https://cpb-us-w2.wpmucdn.com/u.osu.edu/dist/o/5437/files/2019/12/Introduction-Environmental-Science.pdf>. Grafik: © NASA.
- Museu Nacional de Arte Antiga, Lisboa ©, 2006. Allegory to the 1755 Earthquake. <https://www.flickr.com/photos/biblarte/4067538689/in/set-72157622592053327>. Künstlerin: Strobörle, J.G., 1755.
- My-Earth, 2020. Gaia. <https://my-earth.org/>. Fotografin: © Southall, D.
- NASA, 1999. Zyklon auf dem Mars. <https://apod.nasa.gov/apod/ap990520.html>. © Bell, J., Lee, S., Wolff, M., et al. und NASA, 1999.
- NASA ©, 2012. Distant Horizons – Different Surfaces. <https://www.jpl.nasa.gov/infographics/distant-horizons-different-surfaces-itokawa-moon-venus-mars-titan-earth/>.
- NASA ©, 2013 [1968]. Earthrise. www.hq.nasa.gov/office/pao/History/alsj/a410/AS8-14-2383HR.jpg.
- NASA ©, 2020a [1990]. Pale Blue Dot Revisited. <https://images.nasa.gov/details-PIA23645>.
- NASA ©, 2020b. Mount Sidley. https://eoimages.gsfc.nasa.gov/images/images/agerecords/85000/85238/sidley_oli_2014324_lrg.jpg.
- National Archives ©, 2021. Photo no. 80-G-32500. <https://catalog.archives.gov/id/532873>. Künstlerin: Strobörle, J.G., 1755.
- NOAA ©, 2020. Sechs tropische Stürme. <https://www.nesdis.noaa.gov/content/six-tropical-systems-swirl-around-two-oceans/>.
- NOAA ©, 2021. What can I do to protect coral reefs? <https://oceanservice.noaa.gov/facts/thingsyoucando.html>.
- Raworth, K., 2020. The Amsterdam City Doughnut. <https://www.kateraworth.com/2020/04/08/amsterdam-city-doughnut/>. Lizenz: CC BY-SA 4.0.w
- Sarayaku ©, 2019. Schild in Sarayaku. <http://sarayaku.org/foto-de-de-letero-kawsak-sacha-puesta-en-area-de-la-laguna/>.
- Schellnhuber, H.J., Rahmstorf, S. & Winkelmann, R., 2016. Why the right climate target was agreed in Paris. *Nature Climate Change* 6, 649-653. <https://doi.org/10.1038/nclimate3013>. © Nature Publishing Group
- Schweik, S. ©, 2012. Victim of Agent Orange. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1875067216300876?token=4C36195C3B4A79ABA0B4B5A-93FE288A637E02AD58DBC17B56C33C8350B8B42613D743682B6F5E1EBBC40AF0855609296>. Künstlerin: Nguyễn Quốc Tri, 2011.
- Science Photo Library ©, 2020. Crew der Biosphäre II. https://decider.com/wp-content/uploads/2020/05/SPACESHIP-EARTH_Biosphere-2-Promo

 Fotografin: Plailly, P.

- Sinclair Oil ©, 2020. Brontosaurus. <https://www.sinclairoil.com>.
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Schellnhuber, H.J., Dube, O.P., Dutreuil, S., Lenton, T.M. & Lubchenco, J., 2020. The emergence and evolution of Earth System Science. *Nature Reviews Earth & Environment* 1, 54–63. DOI: 10.1038/s43017-019-0005-6. © Springer Nature Limited 2020.
- The Conversation, 2020. Non-human Democracy. <https://theconversation.com/non-human-democracy-our-political-vocabulary-has-no-room-for-animals-51401>. Künstlerin: © Eterovic, S., 2015.
- Treewatch ©, 2020. Twitternde Buche. <https://treewatch.net/thunen-institute-forest-ecosystems/>.
- University of California, 2020. Microorganisms in parched regions extract needed water from colonized rocks. Phys.org. <https://phys.org/news/2020-05-microorganisms-parched-regions-colonized.html>. Fotografin: © Kisailus, D., & DiRuggiero, J., 2020.
- USGS ©, 2008. The Geologic Time Spiral. A Path to the Past. <https://pubs.usgs.gov/gip/2008/58/>. Grafik: Graham, J., Newman, W. & Stacy, J., 2008.
- Victoria and Albert Museum ©, 2020. Weymouth Bay. <https://collections.vam.ac.uk/item/O17379/weymouth-bay-oil-painting-john-constable/>. Künstlerin: Constable, J., 1816.
- Vedische Weisheit ©, 2020. Vedische Kosmologie. www.vedische-weisheit.de/kosmos.htm.
- Watson, J. ©, 2020. Lo—TEK, Design by Radical Indigenism. Cologne: Taschen. Fotografin: © Chapple, A.
- Wertheim, M. ©, 2020. Crochet Coral Reef. <https://www.margaretwertheim.com/crochet-corral-reef>.
- Wikimedia, 2020a. Blick aus der ISS-Station auf die Milchstraße, aufgenommen aus der International Space Station. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/20/ISS-44_Milky_Way.jpg. Foto: Kelly, S. & NASA, 2015. Lizenz: CC0 1.0.
- Wikimedia, 2020b. Pilzwolke. [https://commons.wikimedia.org/wiki/Operation_Ivy?uselang=de#/media/File:Ivy_Mike_\(Eniwetok-Atoll_-_31._Oktober_1952\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/Operation_Ivy?uselang=de#/media/File:Ivy_Mike_(Eniwetok-Atoll_-_31._Oktober_1952).jpg). Lizenz: CC0 1.0.
- Wikimedia, 2020c. Fauna der Eiszeit. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ice_age_fauna_of_northern_Spain_-_Mauricio_Ant%C3%B3n.jpg. Bild: Anton, M., 2008 (© 2008 Public Library of Science). Lizenz: CC BY 2.5.

- Wikimedia, 2020d. Der Geograph. [https://de.wikipedia.org/wiki/Der_Geograph#/media/Datei:J._VERMEER_-_El_geógrafo_\(Museo_Städel,_Fráncfort_del_Meno,_1669\).jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Der_Geograph#/media/Datei:J._VERMEER_-_El_geógrafo_(Museo_Städel,_Fráncfort_del_Meno,_1669).jpg). Künstlerin: Vermeer, J., 1669. Lizenz: CC0 1.0.
- Wikimedia, 2020e. Der Astronom. [https://de.wikipedia.org/wiki/Der_Astronom#/media/Datei:VERMEER_-_El_astr%C3S%C3B3nomo_\(Museo_del_Louvre,_1688\).jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Der_Astronom#/media/Datei:VERMEER_-_El_astr%C3S%C3B3nomo_(Museo_del_Louvre,_1688).jpg). Künstlerin: Vermeer, J., 1688. Lizenz: CC0 1.0.
- Wikipedia, 1998. Dumbbell Nebula. https://de.wikipedia.org/wiki/Hantelnebel#/media/Datei:M27_-_Dumbbell_Nebula. Foto: ESO, 1998. Lizenz: CC-BY 4.0.
- Wikipedia, 2005. Stoa in Athen. https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Stoa_in_Athens.jpg. Fotografin: Carr, A. Lizenz: CC0 1.0.
- Wikipedia, 2006. MarsTransition. <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Mars-Transition.jpg#/media/File:MarsTransition.jpg>. Grafik: Daein Ballard. Lizenz: CC BY-SA 3.0.
- Wikipedia, 2013. Die Hexagramme als Vektorgrafiken. https://de.wikipedia.org/wiki/Unicodeblock_I-Ging-Hexagramme. Lizenz: CC-BY 3.0 de.
- Wikipedia, 2017. Alpingi Lögberg. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alpingi_Lögberg_aerial_panorama.jpg. Fotografin: Bob. T. Lizenz: CC0 1.0.
- Wikipedia, 2020a. Black Lives Matter Plaza Sign. https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Black_Lives_Matter_Plaza_Sign.jpg. Lizenz: CC-BY-SA 4.0.
- Wikipedia, [1958] 2020b. Hardtack Teak. https://en.wikipedia.org/wiki/hardtack_teak. Lizenz: CC0 1.0.
- Wikipedia, 2021. Planetare Belastungsgrenzen. https://de.wikipedia.org/wiki/Planetare_Grenzen#/media/Datei:S%C3S%96kologische_Belas-tungsgrenzen_2015.png. Grafik: Müller, F.J., 2019 nach Steffen et al., 2015. Lizenz: CC BY-SA 4.0.
- Winkel, B. ©, 2016. Wasserstoffatome in der Milchstraße. https://www.aanda.org/articles/aa/full_html/2016/10/aa29178-16/aa29178-16.html.

Wir danken allen Künstlerinnenn, Fotografinnen und Wissenschaftlerinnen sowie sonstigen Rechteinhaberinnenn für die Freigabe ihres Bildmaterials. Für eine Weiterverwendung der Abbildungen sind die angegebenen Rechteinhaberinnen direkt zu kontaktieren. Sollten trotz intensiver Recherche Bildrechte verletzt worden sein, bitten wir um Nachricht.

Bibliographie

- Adloff, F. & Neckel, S. (Hg.) (2020) *Gesellschaftstheorie im Anthropozän*. Frankfurt: Campus Verlag.
- Adloff, F. & Heins, V. (Hg.) (2015) *Konvivialismus. Eine Debatte*. Bielefeld: transcript.
- Akera, A. (2007) Constructing a Representation for an Ecology of Knowledge: Methodological Advances in the Integration of Knowledge and its Various Contexts. *Soc Stud Sci*, 37, 413-441. DOI: 10.1177/0306312706070742.
- Alaimo, S. (2016) *Exposed: Environmental Politics and Pleasures in Posthuman Times*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Albrecht, A. (2005) Aufklärung für das kommende Jahrhundert? Lessing, Habermas und Derrida über Toleranz und Gastfreundschaft. In: Weiershausen, R., Wilke, I. & Gölcher, N. (Hg.) *Aufgeklärte Zeiten? Religiöse Toleranz und Literatur*. Berlin: Erich Schmidt Verlage, 21-44.
- Andersen, R. (2017) Welcome to Pleistocene Park. *The Atlantic* [online] April 2017. Abrufbar auf: <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2017/04/pleistocene-park/517779/> [1.2.2021].
- Anglés-Alcázar, D., Faucher-Giguère, C.-A., Kereš, D., Hopkins, P.F., Quataert, E. & Murray, N. (2017) The Cosmic Baryon Cycle and Galaxy Mass Assembly in the FIRE Simulations. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 470 (4), 4698-4719. DOI: 10.1093/mnras/stx1517.
- Anthropocene Working Group (2019) Working Group on the 'Anthropocene'. Results of binding vote by AWG. Released 21st May 2019. Subcommission on Quaternary Stratigraphy [online] Mai 2019. Abrufbar auf: <http://quaternary.stratigraphy.org/working-groups/anthropocene/> [07.04.2021].
- Araújo, A. (2006) *The Lisbon Earthquake of 1755: Public Distress and Political Propaganda* [online]. Abrufbar auf: <https://www.brown.edu/Departments/>

Portuguese_Brazilian_Studies/ejph/html/issue7/html/aaraujo_main.html [1.2.2021].

- Arendt, H. (1958) *The Human Condition* (1. Aufl.). Chicago: University of Chicago Press.
- Arias-Maldonado, M. & Trachtenberg, Z. (2019) *Rethinking the Environment for the Anthropocene. Political Theory and Socionatural Relations in the New Geological Epoch*. London: Routledge.
- Armstrong, C. (2017) Introduction: Slavery and landscape. *Slavery & Abolition* 38, 1-5. DOI: [10.1080/0144039X.2017.1284894](https://doi.org/10.1080/0144039X.2017.1284894).
- Asafu-Adjaye, J., Roy, J., Brook, B., DeFries, R., Shellenberger, M. & Nordhaus, T. (2015) *Ein Ökomodernes Manifest*. Ökomoderne und Energiewende 4.0 [online]. Abrufbar auf: <https://www.oekomodernismus.de/ein-oeko-modernes-manifest/> [1.2.2021].
- Asendorf, C. (2017) *Planetary Perspectives: Raumbilder im Zeitalter der frühen Globalisierung*. Paderborn: Wilhelm Fink Verlag.
- Atkinson, N. (2017) *Here's How Human Activity Affects Space Weather Around Planet Earth*. Seeker. [online] 23 Mai. Abrufbar auf: <https://www.seeker.com/space/heres-how-human-activity-affects-space-weather-around-planet-earth> [1.2.2021].
- Auer, M. (2013) *Wege zu einer planetarischen Linientreue? Meridiane zwischen Jünger, Schmitt, Heidegger und Celan*. München: Wilhelm Fink Verlag.
- Avise, J.C. (1994) The Real Message from Biosphere 2. *Conservation Biology* 8, 327-329. DOI: [10.1046/j.1523-1739.1994.08020327.x](https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1994.08020327.x).
- Aydin, C. (2017) The Posthuman as Hollow Idol: A Nietzschean Critique of Human Enhancement. *J Med Philos* 42, 304-327. DOI: [10.1093/jmp/jhx002](https://doi.org/10.1093/jmp/jhx002).
- Bajohr, H. & Edinger, S. (Hg.) (2021) *Negative Anthropologie: Ideengeschichte und Systematik einer unausgeschöpften Denkfigur*. Boston: De Gruyter.
- Bajohr, H. (2019) Keine Quallen: Anthropozän und Negative Anthropologie. *Merkur* [online] 2 Mai. Abrufbar auf: <https://www.merkur-zeitschrift.de/2019/05/02/keine-quallen-anthropozaeen-und-negative-anthropologie/> [1.2.2021].
- Baker, D.N. (2009) What Does Space Weather Cost Modern Societies? *Space Weather* 7 (2). DOI: [10.1029/2009SW000465](https://doi.org/10.1029/2009SW000465).
- Barad, K. (2007) *Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning* (illustrierte Aufl.). Durham: Duke University Press.

- Barrett, R. & Worden, D. (2014) *Oil Culture*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Barth, M. (2015) *Implementing Sustainability in Higher Education: Learning in an age of transformation*. London: Routledge.
- Barth, M., Bruhn, A., Lam, D., Bergmann, M. & Lang, D. (2020) Capacity building for transformational leadership and transdisciplinarity. *GAIA – Ecological Perspectives on Science and Society* 29 (3), 195-197. DOI: 10.14512/gaia.29.3.12.
- Barton, A.H. (1969) *Communities in Disaster: A Sociological Analysis of Collective Stress Situations*. Garden City: Doubleday & Co. Inc.
- Bauer, K.A. (2010) Transhumanism and Its Critics: Five Arguments against a Posthuman Future. *International Journal of Technoethics* 1, 1-10. DOI: 10.4018/jte.2010070101.
- Baykara, S.Z. (2018) Hydrogen: A brief overview on its sources, production and environmental impact. *International Journal of Hydrogen Energy* 43 (23), 10605-10614. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2018.02.022.
- Beck, U. (1986) *Risikogesellschaft*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Beck, U. (2015) *The Metamorphosis of the World: How Climate Change is Transforming Our Concept of the World*. Cambridge: Polity Press.
- Beck, U. & Grande, E. (2010) Jenseits des methodologischen Nationalismus: Außereuropäische und europäische Variationen der Zweiten Moderne. *Soziale Welt* 61, 187-216.
- Belisheva, N.K. (2019) The Effect of Space Weather on Human Body at the Spitsbergen Archipelago. *Arctic Studies – A Proxy for Climate Change*. DOI: 10.5772/intechopen.85021.
- Bell, B. (2020) *Microorganisms in parched regions extract needed water from colonized rocks*. UCI News [online] 4 Mai. Abrufbar auf: <https://news.uci.edu/2020/05/04/microorganisms-in-parched-regions-extract-needed-water-from-colonized-rocks/> [1.2.2021].
- Bendell, J. (2018) *Deep adaptation: a map for navigating climate tragedy* (Report). University of Cumbria, Ambleside, UK.
- Bennett, J. (1987) *Unthinking Faith and Enlightenment: Nature and the State in a Post-Hegelian Era*. New York: New York University Press.
- Bennett, J. (2001) *The Enchantment of Modern Life: Attachments, Crossings, and Ethics*. Princeton: Princeton University Press.
- Bennett, J. (2002) *Thoreau's Nature: Ethics, Politics, and the Wild*. Lanham: Rowman & Littlefield Publishers.

- Bennett, J. (2010) *Vibrant Matter: A Political Ecology of Things*. Durham: Combined Academic Publ.
- Bergmann, M., Jahn, T., Knobloch, T., Krohn, W., Pohl, C. & Schramm, E. (2010) *Methoden transdisziplinärer Forschung: Ein Überblick mit Anwendungsbeispielen*. Frankfurt: Campus Verlag.
- Bergmann, M., Schramm, E., Balzer, I., Brohmann, B., Edler, J., Godemann, J., Hadorn, G.H., Jahn, T., Krohn, W., Kuhlmann, S., Michelsen, G., Pohl, C., Renn, O., Schultz, I., Klein, J.T. & Wächter, M. (2008) *Transdisziplinäre Forschung: Integrative Forschungsprozesse verstehen und bewerten*. Frankfurt: Campus Verlag.
- Bergmann, S., Deane-Drummond, C. & Vogt, M. (2017) *Religion in the Anthropocene*. Eugene: Cascade Books.
- Bergthaller, H. & Horn, E. (2019) *Anthropozän zur Einführung* (2. Ergänzte Aufl.). Hamburg: Junius Verlag.
- Betsill, M.M., Benney, T.M. & Gerlak, A.K. (Hg.) (2020) *Agency in Earth System Governance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Biermann, F. (2014) *Earth System Governance: World Politics in the Anthropocene*. Cambridge: The MIT Press.
- Biermann, F. & Kim, R.E. (2020) The Boundaries of the Planetary Boundary Framework: A Critical Appraisal of Approaches to Define a »Safe Operating Space« for Humanity. *Annual Review of Environment and Resources* 45, 497-521. DOI: 10.1146/annurev-environ-012320-080337.
- Biermann, F. & Lövbrand, E. (Hg.) (2019) *Anthropocene Encounters: New Directions in Green Political Thinking*. Cambridge UK: Cambridge University Press.
- Billi, D., Staibano, C., Verseux, C., Fagiarone, C., Mosca, C., Baqué, M., Rabbow, E. & Rettberg, P. (2019) Dried Biofilms of Desert Strains of Chroococcidiopsis Survived Prolonged Exposure to Space and Mars-like Conditions in Low Earth Orbit. *Astrobiology* 19, 1008-1017. DOI: 10.1089/ast.2018.1900.
- Biswas, S. & Daly, P. (2020) ›Cyclone Not Above Politics‹: East Pakistan, disaster politics, and the 1970 Bhola Cyclone. *Modern Asian Studies*, 1-29. DOI: 10.1017/S0026749X20000293.
- Björnerud, M. (2018) *Timefulness: How Thinking Like a Geologist Can Help Save the World*. Princeton: Princeton University Press.
- Blanchot, M. (1980) *L'écriture du désastre*. Paris: Gallimard.

- Blumenberg, H. (1981) *Die Genesis der kopernikanischen Welt* (7. Aufl.). Frankfurt a.M.: Suhrkamp Verlag.
- Bobbette, A. & Donovan, A. (2019) *Political Geology. Active Stratigraphies and the Making of Life*. Cambridge UK: Palgrave.
- Boden, P. & Zill, R. (2016) Poetik Und Hermeneutik – von »Krise der Geisteswissenschaften« keine spur! In: Boden, P. & Zill, R. (Hg.) *Poetik und Hermeneutik im Rückblick*, 157-182. DOI: 10.30965/9783846761151_009.
- Boffey, D. (2020) *Amsterdam to embrace »doughnut« model to mend post-coronavirus economy*. The Guardian [online] 8 April. Abrufbar auf: <https://www.theguardian.com/world/2020/apr/08/amsterdam-doughnut-model-mend-post-coronavirus-economy> [1.2.2021].
- Bonneuil, C. (2020) Der Historiker und der Planet. Planetaritätsregimes an der Schnittstelle von Welt-Ökologien, ökologischen Reflexivitäten und Geo-Mächten. In: Adloff, F. & Neckel, S. (Hg.) *Gesellschaftstheorie im Anthropozän*, 55-92.
- Brandt, J.-O., Barth, M., Merritt, E. & Hale, A. (2021) A matter of connection: The 4 Cs of learning in pre-service teacher education for sustainability. *Journal of Cleaner Production* 279. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.123749.
- Bratton, B. (2019) *The Terraforming*. Moscow: Strelka Press.
- Buckley, M.W. & Marshall, J. (2016) Observations, inferences, and mechanisms of the Atlantic Meridional Overturning Circulation: A review. *Reviews of Geophysics* 54, 5-63. DOI: 10.1002/2015RG000493.
- Buell, F. (2012) A Short History of Oil Cultures: Or, the Marriage of Catastrophe and Exuberance. *Journal of American Studies* 46, 273-293. DOI: 10.1017/S0021875812000102.
- Bürger schaffen Wissen (2017) *Die Citizen Science Platform* [online]. Abrufbar auf: <https://www.buergerschaffenwissen.de> [1.2.2021].
- Burke, A., Fishel, S., Mitchell, A., Dalby, S. & Levine, D.J. (2016) Planet Politics: A Manifesto from the End of IR. *Millennium* 44, 499-523. DOI: 10.1177/0305829816636674.
- Burtynsky, E., Baichwal, J. & de Pencier, N. (2018) *Anthropocene*. Göttingen: Stidel.
- Caesar, L., Rahmstorf, S., Robinson, A., Feulner, G. & Saba, V. (2018) Observed fingerprint of a weakening Atlantic Ocean overturning circulation. *Nature* 556, 191-196. DOI: 10.1038/s41586-018-0006-5.
- Callaway, E. (2015) Mammoth genomes provide recipe for creating Arctic elephants. *Nature News* 521, 18. DOI: 10.1038/nature.2015.17462.

- Callicott, J.B. (2013) *Thinking Like a Planet: The Land Ethic and the Earth Ethic*. New York: Oxford University Press.
- Cannon, K.M. & Britt, D.T. (2019) Feeding One Million People on Mars. *New Space* 7, 245-254. DOI: 10.1089/space.2019.0018.
- Capra, F. & Luisi, P.L. (2014) *The Systems View of Life: A Unifying Vision*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Casazza, M., Liu, G. & Ulgiati, S. (2016) The Tenth Planetary Boundary: To What Extent Energy Constraints Matter. *Journal of Environmental Accounting and Management* 4, 2325-6206. DOI: 10.5890/JEAM.2016.12.004.
- Cavallar, G. (2016) Hospitalität als erweitertes Menschenrecht jenseits einer starken Konzeption des Guten. In: Liebsch, B., Staudigl, M. & Stoellger, P. (Hg.) *Perspektiven Europäischer Gastlichkeit*. Velbrück Wissenschaft, 143-165. DOI: 10.5771/9783845281018-144.
- Cayla, R. (2019) *Für eine deutsche Kollapsologie* [online] 5 Januar. Abrufbar auf: <https://web.archive.org/web/20190701175519/https://cayla.de/flaschenposts/deutsche-kollapsologie/> [1.2.2021].
- Celan, P. (1952) *Mohn und Gedächtnis: Gedichte* (2. Aufl.). München: Deutsche Verlags-Anstalt.
- Chakrabarty, D. (2019) The Planet: An Emergent Humanist Category. *Critical Inquiry* 46, 1-31. DOI: 10.1086/705298.
- Chakrabarty, D. (2021) *The Climate of History in a Planetary Age*. Chicago: University of Chicago Press.
- Chenoweth, E. & Stephan, M.J. (2011) *Why Civil Resistance Works – The Strategic Logic of Nonviolent Conflict* (illustrierte Aufl.). New York: Columbia University Press.
- Cilliers, P. (2001) Boundaries, hierarchies and networks in complex systems. *International Journal of Innovation Management* 05 (02), 135-147. DOI: 10.1142/S1363919601000312.
- Clark, N. (2011) *Inhuman Nature: Sociable Life on a Dynamic Planet*. Los Angeles: Sage Publications.
- Clark, N. & Szerszynski, B. (2020) *Planetary Social Thought: The Anthropocene Challenge to the Social Sciences*. Cambridge: Polity Press.
- Clausen, L. (1994) *Krasser sozialer Wandel*. Opladen: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Clausen, L., Geenen, E.M. & Macamo, E. (2003) *Entsetzliche soziale Prozesse: Theorie und Empirie der Katastrophen*. Münster: LIT.

- Coccia, E. (2018) Die Wurzeln der Welt. Eine Philosophie der Pflanzen. München: Carl Hanser Verlag.
- Coccia, E. (2021) Metamorphosen. Das Leben hat viele Formen. Eine Philosophie der Verwandlung. München: Carl Hanser Verlag.
- Cockell, C.S., Bush, T., Bryce, C., Direito, S., Fox-Powell, M., Harrison, J.P., Lammer, H., Landenmark, H., Martin-Torres, J., Nicholson, N., Noack, L., O'Malley-James, J., Payler, S.J., Rushby, A., Samuels, T., Schwendner, P., Wadsworth, J. & Zorzano, M.P. (2016) Habitability: A Review. *Astrobiology* 16, 89-117. DOI: 10.1089/ast.2015.1295.
- Cohen, J.E. & Tilman, D. (1996) Biosphere 2 and Biodiversity-The Lessons So Far. *Science* 274, 1150-1151. DOI: 10.1126/science.274.5290.1150.
- Collier, D., Hidalgo, F.D. & Maciuceanu, A.O. (2006) Essentially contested concepts: Debates and applications. *Journal of Political Ideologies* 11, 211-246. DOI: 10.1080/13569310600923782.
- Coole, D. (2018) *Should We Control World Population?* Cambridge: Polity Press.
- Cooper, G.S., Willcock, S. & Dearing, J.A. (2020) Regime shifts occur disproportionately faster in larger ecosystems. *Nature Communications* 11, 1175. DOI: 10.1038/s41467-020-15029-x.
- Corry, O. (2020) Concluding Discussion: The Planetary Is Not the End of the International. In: Pereira, J.C. & Saramago, A. (Hg.) *Non-Human Nature in World Politics: Theory and Practice, Frontiers in International Relations*. Cham: Springer International Publishing, 337-352. DOI: 10.1007/978-3-030-49496-4_16.
- Crawford, I.A. (2018) Widening perspectives: the intellectual and social benefits of astrobiology (regardless of whether extraterrestrial life is discovered or not). *International Journal of Astrobiology* 17, 57-60. DOI: 10.1017/S1473550417000088.
- Crosby, A.W. (2003) *The Columbian Exchange: Biological and Cultural Consequences of 1492* (30. Jubiläumsaufl.). Westport: Praeger.
- Crutzen, P.J. (2002) Geology of mankind. *Nature* 415, 23. DOI: 10.1038/415023a.
- Cudworth, E. & Hobden, S. (2011) *Posthuman International Relations: Complexity, Ecologism and Global Politics*. London: Zed Books.
- Cusicanqui, S.R. (2012) Ch'ixinakax utxiwa: A Reflection on the Practices and Discourses of Decolonization. *South Atlantic Quarterly* 111, 95-109. DOI: 10.1215/00382876-1472612.
- Cuthbertson, A. (2020) Elon Musk's SpaceX will make its own laws on Mars. *Independent* [online] 28 Oktober. Abrufbar auf: <https://www.independent.co.uk>.

- [co.uk/life-style/gadgets-and-tech/elon-musk-spacex-mars-laws-starlink-b1396023.html](https://www.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/elon-musk-spacex-mars-laws-starlink-b1396023.html) [1.2.2021].
- Czymmeck, A., Caetano, M. & Oswald, K. (2020) *Das vergessene Problem – der Regenwald in Gefahr*. KAS Länderbericht.
- Das geheime Leben der Bäume* (2020) Adolph, J., Deutschland.
- Daskin, J.H. & Pringle, R.M. (2018) Warfare and wildlife declines in Africa's protected areas. *Nature* 553, 328-332. DOI: 10.1038/nature25194.
- Davis, H. & Turpin, E. (2015) *Art in the Anthropocene: Encounters Among Aesthetics, Politics, Environments and Epistemologies*. London: Lightning Source Inc.
- de la Bellacasa, M.P. (2017) *Matters of Care: Speculative Ethics in More than Human Worlds* (3. Aufl.). Minneapolis: Combined Academic Publ.
- de la Cadena, M. & Blaser, M. (2018) *A World of Many Worlds*. Durham: Duke University Press Books.
- de la Cadena, M. (2015) *Earth Beings: Ecologies of Practice Across Andean Worlds*. Durham: Duke University Press.
- Deem, S.L., Lane-deGraaf, K.E. & Rayhel, E.A. (2019) *Introduction to One Health: An Interdisciplinary Approach to Planetary Health*. Hoboken: Wiley-Blackwell.
- Degele, N. & Dries, C. (2009) *Modernisierungstheorie*. München: UTB.
- DeLoughrey, E. (2014) Satellite Planetarity and the Ends of the Earth. *Public Culture* 26, 257-280. DOI: 10.1215/08992363-2392057.
- Denoual, F. (2020) Le designer de l'Anthropocène: vers une éthique de l'habitabilité élargie. *Sciences du Design* 11, 42-50. DOI: 10.3917/sdd.011.0042.
- Derrida, J. (2001) *Von der Gastfreundschaft*. Wien: Passagen.
- Der Spiegel (1976) Nur ein Gott kann uns noch retten. Spiegel Gespräch mit Martin Heidegger am 23 September 1966. *Der Spiegel* 23, 193-219.
- Deutscher Bundestag (2013) *Unterrichtung durch die Bundesregierung. Bericht zur Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz 2012*. Deutscher Bundestag 17. Wahlperiode. Drucksache 17/12051.
- DFG (2019) *Climate Engineering und unsere Klimaziele – eine überfällige Debatte*. Schwerpunktprogramm 1689 der Deutschen Forschungsgemeinschaft [SPP 1689].
- Diamond, J. (2006) *Kollaps. Warum Gesellschaften überleben oder untergehen* (8. Aufl.). Frankfurt a.M.: S. Fischer Verlag.

- Dietze, M., Krautblatter, Illien, L. & Hovius, N. (2020) Seismic constraints on rock damaging related to a failing mountain peak: the Hochvogel, Allgäu. *Earth Surface Processes and Landforms*. DOI: 10.1002/esp.5034.
- Dikeç, M., Clark, N. & Barnett, C. (2009) Extending Hospitality: Giving Space, Taking Time. *Paragraph* 32 (1), 1-14. DOI: 10.3366/E0264833409000376.
- Dincer, I. (2020) Covid-19 coronavirus: Closing carbon age, but opening hydrogen age. *International Journal of Energy Research* 44, 6093-6097. DOI: 10.1002/er.5569.
- DKRZ (2020) Mittlere Temperaturänderung im Verlauf der Zeit. Deutsches Klimazentrum [online]. Abrufbar auf: www.dkrz.de/webvis [1.2.2021].
- Dolphijn, R. & Tuin, I. van der (2012) *New Materialism: Interviews & Cartographies*. Ann Arbor: Open Humanities Press.
- Domenico, M.D. & Sayama, H. (2019) *Complexity Explained*. DOI: 10.17605/OSF.IO/TQGNW.
- Donges, J.F., Winkelmann, R., Lucht, W., Cornell, S.E., Dyke, J.G., Rockström, J., Heitzig, J. & Schellnhuber, H.J. (2017) Closing the loop: Reconnecting human dynamics to Earth System science. *The Anthropocene Review* 4, 151-157. DOI: 10.1177/2053019617725537.
- Donlan, J. (2005) Re-wilding North America. *Nature* 436, 913-914. DOI: 10.1038/436913a.
- Donlan, C.J., Berger, J., Bock, C.E., Bock, J.H., Burney, D.A., Estes, J.A., Foreman, D., Martin, P.S., Roemer, G.W., Smith, F.A., Soule, M.E. & Greene, H.W. (2006) Pleistocene Rewilding: An Optimistic Agenda for Twenty-First Century Conservation. *The american naturalist* 168, 660-681.
- Doocy, S., Daniels, A., Dooling, S. & Gorokhovich, Y. (2013) The Human Impact of Volcanoes: a Historical Review of Events 1900-2009 and Systematic Literature Review. *PLoS Curr.* DOI: 10.1371/currents.dis.841859091a706efebf8a30f4ed7a1901.
- Dryzek, J.S. & Pickering, J. (2019) *The politics of the Anthropocene*. Oxford: Oxford University Press.
- Dynes, R.R. (2000) The Dialogue between Voltaire and Rousseau on the Lisbon Earthquake: The Emergence of a Social Science View. *International Journal of Mass Emergencies and Disasters* 18, 97-115.
- Edwards, P.N. (2010) *A Vast Machine: Computer Models, Climate Data, and the Politics of Global Warming*. Cambridge: MIT Press.

- Elhacham, E., Ben-Uri, L., Grozovski, J., Bar-On, Y.M. & Milo, R. (2020) Global human-made mass exceeds all living biomass. *Nature* 1-3. DOI: 10.1038/s41586-020-3010-5.
- Elias, A.J. & Moraru, C. (2015) *The Planetary Turn: Relationality and Geoaesthetics in the Twenty-First Century*. Evanston: Northwestern University Press.
- Exning, J. (2020) Und Gott schuf den Erdling: Plädoyer für eine neue Anthropologie, die die nichtmenschliche Schöpfung mitdenkt. *Herder Korrespondenz* 3/2020, 24-26.
- Eroukhmanoff, C. & Harker, M. (Hg.) (2017) *Reflections on the Posthuman in International Relations: The Anthropocene, Security and Ecology*. Bristol: E-International Relations.
- Extinction Rebellion Hannover (2019) »Hope dies – Action begins«: Stimmen einer neuen Bewegung (1. Aufl.). Bielefeld: transcript.
- Extinction Rebellion (2019) *Wann wenn nicht wir*: Ein Extinction Rebellion Handbuch*. Frankfurt a.M.: S. Fischer Verlag.
- Farrier, D. (2016) How the Concept of Deep Time Is Changing. *The Atlantic* [online] 31 Oktober. Abrufbar auf: <https://www.theatlantic.com/science/archive/2016/10/aeon-deep-time/505922/> [1.2.2021].
- Fasullo, J.T., Tomas, R., Stevenson, S., Otto-Bliesner, B., Brady, E. & Wahl, E. (2017) The amplifying influence of increased ocean stratification on a future year without a summer. *Nature Communications* 8, 1236. DOI: 10.1038/s41467-017-01302-z.
- FAZ.NET (2020) EZB-Präsidentin: Lagarde bringt permanenten Aufbaufonds ins Gespräch. *Frankfurter Allgemeine Zeitung* [online] 19 Oktober. Abrufbar auf: <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/ezb-lagarde-bringt-permanenten-aufbaufonds-ins-gespraech-17009084.html> [1.2.2021].
- Fleck, L. (1980) *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache: Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv* (2. Aufl.). Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Florida Keys & Key West (2020) *Stewards of the Keys* [online]. Abrufbar auf: <http://media.flakeys.com/press-releases/stewards-keys> [1.2.2021].
- Fogg, M.J. (1995). *Terraforming: Engineering Planetary Environments*. Society of Automotive Engineers.
- Fonseca, J.F.B.D. (2020) A Reassessment of the Magnitude of the 1755 Lisbon Earthquake. *Bulletin of the Seismological Society of America* 110, 1-17. DOI: 10.1785/0120190198.
- Foster, C. (2016) *Being a beast*. London: Profile Books.

- 47 Film (2010) »Lowlands« – Susan Philipsz Turner Art Prize Winner 2010 [online] 18 Mai. Abrufbar auf: <https://www.youtube.com/watch?v=UWeKzTDi-OA> [1.2.2021].
- Fox, N.J. & Alldred, P. (2015) New materialist social inquiry: designs, methods and the research-assemblage. *International Journal of Social Research Methodology* 18, 399–414. DOI: [10.1080/13645579.2014.921458](https://doi.org/10.1080/13645579.2014.921458).
- Frank, A. (2018) *Light of the Stars: Alien Worlds and the Fate of the Earth*. New York: WW Norton & Co.
- Frank, A. & Sullivan III, W.T. (2016) A New Empirical Constraint on the Prevalence of Technological Species in the Universe. *Astrobiology* 16 (5), 359–362. DOI: [10.1089/ast.2015.1418](https://doi.org/10.1089/ast.2015.1418).
- Franzen, J. (2019) What If We Stopped Pretending? The climate apocalypse is coming. To prepare for it, we need to admit that we can't prevent it. *The New Yorker* [online] 8 September. Abrufbar auf: <https://www.newyorker.com/culture/cultural-comment/what-if-we-stopped-pretending>.
- Franzen, J. (2020) *Wann hören wir auf, uns etwas vorzumachen? gestehen wir uns ein, dass wir die Klimakatastrophe nicht verhindern können: ein Essay*. Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Fremaux, A. (2019) *After the Anthropocene: Green Republicanism in a Post-Capitalist World*. New York: Palgrave Macmillan.
- Frey, A. (2020) Globale Erwärmung: Bloß keine Panik – auch nicht beim Klima. *Frankfurter Allgemeine Zeitung* [online] 13 April. Abrufbar auf: <https://www.faz.net/1.6701417> [1.2.2021].
- Fuchs, T. (2020) *Verteidigung des Menschen: Grundfragen einer verkörperten Anthropologie*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp Verlag.
- Fuller, R.B. (2013) *Operating Manual for Spaceship Earth*. Baden: Müller.
- Future Earth (2020) *Our Future on Earth*. Abrufbar auf: <https://futureearth.org/publications/our-future-on-earth/> [1.2.2021].
- Gabrys, J. (2016) *Program Earth: Environmental Sensing Technology and the Making of a Computational Planet, Electronic Mediations*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Gallie, W.B. (1955) Essentially Contested Concepts. *Proceedings of the Aristotelian Society* 56, 167–198.
- Galloway McLean, K., Nakashima, D., Castillo, A., Thulstrup, H. & Rubis, J. (2012) *Weathering Uncertainty: Traditional Knowledge for Climate Change Assessment and Adaptation*. United Nations University Japan. Traditional Knowledge Initiative.

- Gane, N. (2006) When We Have Never Been Human, What Is to Be Done? Interview with Donna Haraway. *Theory, Culture & Society* 23, 135-158. DOI: 10.1177/0263276406069228.
- Garske, P. (2014) What's the »matter«? Der Materialitätsbegriff des »New Materialism« und dessen Konsequenzen für feministisch-politische Handlungsfähigkeit. *PROKLA* 44, 111 – 129. DOI: 10.32387/prokla.v44i174.194.
- Gehring, P. (2006) Land und Meer, Land und Luft, Land und Erde: Schmitt und Sloterdijk – mit Husserl gelesen. *Phänomenologische Forschungen* 5-20. DOI: 10.28937/1000107924.
- Gerste, R.D. (2016) *Wie das Wetter Geschichte macht: Katastrophen und Klimawandel von der Antike bis heute* (4. Aufl.). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Gesang, B. (2020) *Mit kühlem Kopf. Über den Nutzen der Philosophie für die Klimadebatte*. München: Hanser.
- Gibney, E. (2020) Coronavirus lockdowns have changed the way Earth moves. *Nature* 580, 176-177. DOI: 10.1038/d41586-020-00965-x.
- Gideon Online (2020) *Gideon is helping to tackle Covid-19*. [online]. Abrufbar auf: <https://www.gideononline.com/> [1.2.2021].
- Giraud, E. (2019) The planetary is political. *BioSocieties* 14, 472-481. DOI: 10.1057/s41292-019-00169-1.
- Glaubrecht, M. (2019) *Das Ende der Evolution: Der Mensch und die Vernichtung der Arten*. München: C. Bertelsmann Verlag.
- Glikson, A.Y. & Groves, C. (2015) *Climate, Fire and Human Evolution: The Deep Time Dimensions of the Anthropocene*. Cham: Springer.
- Gombosi, T.I., Baker, D.N., Balogh, A., Erickson, P.J., Huba, J.D. & Lanzerotti, L.J. (2017) Anthropogenic Space Weather. *Space Science Review* 212, 985-1039. DOI: 10.1007/s11214-017-0357-5.
- Gough, N. (1993) Environmental education, narrative complexity and post-modern science/fiction. *International Journal of Science Education* 15, 607-625. DOI: 10.1080/0950069930150512.
- Gray, R.H. (2020) The Extended Kardashev Scale. *The Astronomical Journal* 159 (5), 228. DOI: 10.3847/1538-3881/ab792b.
- Grochala, W. (2015) First there was hydrogen. *Nature Chemistry* 7, 264-264. DOI: 10.1038/nchem.2186.
- Groddeck, W. (2012). *Hölderlins Elegie Brod und Wein oder Die Nacht*. Frankfurt, Basel: Stromfeld.

- Grove, N.S (2021) 'Welcome to Mars': space colonization, anticipatory authoritarianism, and the labour of hope. *Globalizations*. DOI: 10.1080/14747731.2020.1859764.
- Guglielmi, A. & Zotov, O. (2007) The human impact on the P_{c1} wave activity. *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 69 (14), 1753-1758. DOI: 10.1016/j.jastp.2007.01.017.
- Guinard, M., Lin E., Latour, B. (2020) Coping with Planetary Wars. *e-flux* #114 [online] Dezember. Abrufbar auf: <https://www.e-flux.com/journal/114/366104/coping-with-planetary-wars/> [1.2.2021].
- Hahn, H. (2018) Eine Reaktualisierung von Kants Recht auf Hospitalität. In: Mosayebi, R. (Hg.) *Kant Und Menschenrechte*. De Gruyter, 131-152. DOI: 10.1515/9783110572377-007.
- Hanusch, F. & Biermann, F. (2021) *Deep-Time Governance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hanusch, F. & Biermann, F. (2020) Deep-time organizations: Learning institutional longevity from history. *The Anthropocene Review* 7, 19-41. DOI: 10.1177/2053019619886670.
- Haraway, D. (2003) *Companion Species Manifesto: Dogs, People, and Significant Otherness* (2. Aufl.). Chicago: University of Chicago Press.
- Haraway, D. (2016) *Staying with the Trouble: Making Kin in the Chthulucene*. London: Duke University Press.
- Harman, G. (2018) *Object-Oriented Ontology: A New Theory of Everything*. London: Penguin UK.
- Hausfather, Z. & Peters, G.P. (2020) Emissions – the 'business as usual' story is misleading. *Nature* 577, 618-620. DOI: 10.1038/d41586-020-00177-3.
- Hayward, M.W., Scanlon, R.J., Callen, A., Howell, L.G., Klop-Toker, K.L., Di Blanco, Y., Balkenhol, N., Bugir, C.K., Campbell, L., Caravaggi, A., Chalmers, A.C., Clulow, J., Clulow, S., Cross, P., Gould, J.A., Griffin, A.S., Heurich, M., Howe, B.K., Jachowski, D.S., Jhala, Y.V., Krishnamurthy, R., Kowalczyk, R., Lenga, D.J., Linnell, J.D.C., Marnewick, K.A., Moehrenschlager, A., Montgomery, R.A., Osipova, L., Peneaux, C., Rodger, J.C., Sales, L.P., Seeto, R.G.Y., Shuttleworth, C.M., Somers, M.J., Tamessar, C.T., Upton, R.M.O. & Weise, F.J. (2019) Reintroducing rewilding to restoration – Rejecting the search for novelty. *Biological Conservation* 233, 255-259. DOI: 10.1016/j.biocon.2019.03.011.
- Hegel, G.W.F. (1979) *Frühe Schriften: Frankfurter Manuskripte und Druckschriften* (1. Aufl.). Hamburg: Felix Meiner Verlag.

- Heimrath, J. (2012) *Die Post-Kollaps-Gesellschaft: Wie wir mit viel weniger viel besser leben – und wie wir uns heute schon darauf vorbereiten können*. München: Scorpio Verlag.
- Helmholtz-Zentrum (2019) *Das »Globale Assessment« des Weltbiodiversitätsrates IPBES. Die umfassendste Beschreibung des Zustands unserer Ökosysteme und ihrer Artenvielfalt seit 2005 – Chancen für die Zukunft*. Leipzig: Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ. Abrufbar auf: https://www.ufz.de/export/data/2/228053_IPBES-Factsheet_2-Auflage.pdf [1.2.2021].
- Herbrechter, S. (2009) *Posthumanismus: Eine kritische Einführung*. Darmstadt: WBG.
- Herder, J.G. (1965) *Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit*. Band 1. Berlin/Weimar: Aufbau-Verlag.
- Higgins, P., Short, D. & South, N. (2013) Protecting the planet: a proposal for a law of ecocide. *Crime Law Soc Change* 59, 251-266. DOI: 10.1007/s10611-013-9413-6.
- Höffe, O. (2020) *Zum Menschenbild und Naturbild des Trans- und des Posthumanismus. Eine judikative Kritik*. Abrufbar auf: <https://esg-tuebingen.de/wp-content/uploads/2020/03/Hochschuldialog-20-Vortrag-O.Hoeffe.pdf> [1.2.2021].
- Hölderlin, F. (1946) *Sämtliche Werke. Gedichte bis 1800. Text/Erläuterungen*. Stuttgart: Grosse Stuttgarter Ausgabe.
- Hood, W. & Tada, G.M. (2020) *Black Landscapes Matter*. Charlottesville: University of Virginia Press.
- Hope-Jones, E. F. (1953) Planetary Engineering. *Journal of the British Interplanetary Society* 12, 155-159.
- Horton, R., Beaglehole, R., Bonita, R., Raeburn, J., McKee, M. & Wall, S. (2014) From public to planetary health: a manifesto. *Lancet* 383, 847. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)60409-8.
- Hossain, M.Z., Islam, M.T., Sakai, T. & Ishida, M. (2008) Impact of Tropical Cyclones on Rural Infrastructures in Bangladesh. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*.
- Hossain, N. (2018) The 1970 Bhola cyclone, nationalist politics, and the subsistence crisis contract in Bangladesh. *Disasters* 42, 187-203. DOI: 10.1111/dis.12235.
- Huang, W., Ertekin, E., Wang, T., Cruz, L., Dailey, M., DiRuggiero, J. & Kisailus, D. (2020) Mechanism of water extraction from gypsum rock by des-

- ert colonizing microorganisms. *Proc Natl Acad Sci USA* 117, 10681-10687. DOI: 10.1073/pnas.2001613117.
- Humboldt an Karl August Varnhagen von Ense, Berlin, 24. Oktober 1834. In: Schuster, J. & Strobel, J. (Hg.) (2013) *Briefkultur*. Berlin: De Gruyter.
- Hupy, J.P. (2008) The Environmental Footprint of War. *Environment and History* 14, 405-421. DOI: 10.3197/096734008X333581.
- IPBES (2019) *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Bonn: IPBES secretariat. Abrufbar auf: <https://www.ipbes.net/global-assessment> [09.04.2021].
- Irni, S. (2013) The politics of materiality: Affective encounters in a transdisciplinary debate. *European Journal of Women's Studies* 20, 347-360. DOI: 10.1177/1350506812472669.
- Jabr, F. (2020) *The Sunday Read: The Social Life of Forests*. The Daily [Podcast] 6 Dezember. Abrufbar auf: <https://www.nytimes.com/2020/12/06/podcasts/the-daily/tree-communication-suzanne-simard.html> [1.2.2021].
- Jaeger, F. (2020) *Menschen und Tiere: Grundlagen und Herausforderungen der Human-Animal Studies*. Berlin: J.B. Metzler.
- James, P. (2017) Alternative Paradigms for Sustainability: Decentring the Human Without Becoming Posthuman. In: Malone, K., Truong, S. & Gray, T. (Hg.) *Reimagining Sustainability in Precarious Times*. Springer, Singapore, 29-44. DOI: 10.1007/978-981-10-2550-1_3.
- Jefferson, T. (1789) *Thomas Jefferson to James Madison, 6. September*. The Papers of Thomas Jefferson [online]. Abrufbar auf: <https://jeffersonpapers.princeton.edu/selected-documents/thomas-jefferson-james-madison> [26.03.2021].
- Jerram, L. (2020) *lukejerram* [online]. Abrufbar auf: <https://www.lukejerram.com/> [1.2.2021].
- Joas, H. (2020) *Im Bannkreis der Freiheit. Religionstheorie nach Hegel und Nietzsche*. Berlin: Suhrkamp.
- Kuhnhenn, K., Costa, L., Mahnke, E., Schneider, L. & Lange, S. (2020) *A Societal Transformation Scenario for Staying Below 1.5°C*. Heinrich-Böll-Stiftung, Berlin.
- Kanitscheider, B. (1984) *Kosmologie. Geschichte und Systematik in philosophischer Perspektive*. Stuttgart: Reclam.
- Kant, I. (2005) *Zum ewigen Frieden: Ein philosophischer Entwurf*. Stuttgart: Reclam.

- Kardashev, N.S. (1964) Transmission of Information by Extraterrestrial Civilizations. *Soviet Astronomy* 8, 217.
- Kaufmann, S. (1996) *At home in the universe: The search for the laws of self-organization and complexity*. New York: Oxford University Press.
- Kichwa Native People of Sarayaku (2020) *The living forest declaration* [online]. Abrufbar auf: <https://kawsaksacha.org> [1.2.2021].
- Klingan, K., Sepahvand, A., Rosol, Chr. & Scherer B. M. (2014) *Textures of the Anthropocene: Grain Vapor Ray*. Berlin: Revolver Publishing.
- Knutson, T., Camargo, S.J., Chan, J.C.L., Emanuel, K., Ho, C.-H., Kossin, J., Mohapatra, M., Satoh, M., Sugi, M., Walsh, K. & Wu, L. (2020) Tropical Cyclones and Climate Change Assessment: Part II: Projected Response to Anthropogenic Warming. *Bulletin of the American Meteorological Society* 101, E303–E322. DOI: 10.1175/BAMS-D-18-0194.1.
- Koch, H. J. & Mielke, C. (2009) Globalisierung des Umweltrechts. *Zeitschrift für Umweltrecht*, 403–409.
- Kohoutek, L. (2001) Version 2000 of the Catalogue of Galactic Planetary Nebulae. *A&A* 378, 843–846. DOI: 10.1051/0004-6361:20011162.
- Kolbert, E. (2015) *Das sechste Sterben: wie der Mensch Naturgeschichte schreibt* (2. Aufl.). Berlin: Suhrkamp.
- Kondylis, P. (1992) *Planetarische Politik nach dem Kalten Krieg* (Neuauflage 2015). De Gruyter Akademie Forschung, Berlin.
- Kortmann, B. & Schulze, G.G. (2020) *Jenseits von Corona: Unsere Welt nach der Pandemie – Perspektiven aus der Wissenschaft*. Bielefeld: transcript.
- Koselleck, R. (1979) *Vergangene Zukunft: Zur Semantik geschichtlicher Zeiten* (11. Aufl.). Frankfurt a.M.: Suhrkamp Verlag.
- Kotzé, L.J. (2019) *Global environmental constitutionalism in the Anthropocene*. Oxford: Hart Publishing.
- Kragh, H. (2013) *Conceptions of Cosmos: From Myths To The Accelerating Universe: A History Of Cosmology* (Neuauflage). Oxford: Oxford University Press.
- Kragh, H. (2014) *Masters of the Universe: Conversations with Cosmologists of the Past*. Oxford: Oxford University Press.
- Krause, B. (2013) *Bernie Krause: The voice of the natural world* [online] 15 Juli. Abrufbar auf: <https://www.youtube.com/watch?v=uTbA-mxo858> [1.2.2021].
- Krause, B. (2015) *Voices of the Wild: Animal Songs, Human Din, and the Call to Save Natural Soundscapes*. New Haven: Yale University Press.
- Krisennavigator (2020) *Katastrophenforschung* [online]. Abrufbar auf: www.katastrophenforschung.de [1.2.2021].

- Kutterolf, S., Jegen, M., Mitrovica, J.X., Kwasnitschka, T., Freundt, A. & Huybers, P.J. (2013) A detection of Milankovitch frequencies in global volcanic activity. *Geology* 41, 227-230. DOI: 10.1130/G33419.1.
- Laakkonen, S., Tucker, R. & Vuorisalo, T. (2017) *The Long Shadows: A Global Environmental History of the Second World War* (illustrierte Aufl.). Corvallis: Oregon State University Press.
- Langdon, W. (2004) Resistance is futile: the posthuman condition and its advocates. In: Harold W. & Timothy K. Casey (Hg.) *Is Human Nature Obsolete? Genetics Bioengineering, and the Future of the Human Condition*. Cambridge: MIT Press, 385-411.
- Langmuir, C.H. & Broecker, W.S. (2012) *How to build a habitable planet: the story of Earth from the big bang to humankind*. Princeton: Princeton University Press.
- Lanza, T. & Negrete, A. (2007) From myth to Earth education and science communication. *Geological Society, London, Special Publications* 273, 61-66. DOI: 10.1144/GSL.SP.2007.273.01.06.
- Lanzerotti, L.J. (2017) Space Weather: Historical and Contemporary Perspectives. *Space Sci Rev* 212, 1253-1270. DOI: 10.1007/s11214-017-0408-y.
- Latour, B. (1995) *Wir sind nie modern gewesen: Versuch einer symmetrischen Anthropologie*. Berlin: Akademie- Verlag.
- Latour, B. (2009) *Das Parlament der Dinge: Für eine politische Ökologie* (4. Aufl.). Frankfurt a.M.: Suhrkamp Verlag.
- Latour, B. (2018) *Down to Earth: Politics in the New Climatic Regime*. Cambridge: Polity.
- Latour, B. & Weibel, P. (2020) *Critical Zones. The Science and Politics of Landing on Earth*. Cambridge: MIT Press.
- Lecocq, T., Hicks, S.P., Noten, K.V., Wijk, K. van, Koelemeijer, P., Plaen, R.S.M.D., Massin, F., Hillers, G., Anthony, R.E., Apoloner, M.-T., Arroyo-Solórzano, M., Assink, J.D., Büyükkapınar, P., Cannata, A., Cannavo, F., Carrasco, S., Caudron, C., Chaves, E.J., Cornwell, D.G., Craig, D., Ouden, O.F.C. den, Diaz, J., Donner, S., Evangelidis, C.P., Evers, L., Fauville, B., Fernandez, G.A., Giannopoulos, D., Gibbons, S.J., Girona, T., Grecu, B., Grunberg, M., Hetényi, G., Horleston, A., Inza, A., Irving, J.C.E., Jamalreyhani, M., Kafka, A., Koymans, M.R., Labedz, C.R., Larose, E., Lindsey, N.J., McKinnon, M., Megies, T., Miller, M.S., Minarik, W., Moresi, L., Márquez-Ramírez, V.H., Möllhoff, M., Nesbitt, I.M., Niyogi, S., Ojeda, J., Oth, A., Proud, S., Pulli, J., Retailleau, L., Rintamäki,

- A.E., Satriano, C., Savage, M.K., Shani-Kadmiel, S., Sleeman, R., Sokos, E., Stammller, K., Stott, A.E., Subedi, S., Sørensen, M.B., Taira, T., Tapia, M., Turhan, F., Pluim, B. van der, Vanstone, M., Vergne, J., Vuorinen, T.A.T., Warren, T., Wassermann, J. & Xiao, H. (2020) Global quieting of high-frequency seismic noise due to COVID-19 pandemic lockdown measures. *Science* 369, 1338-1343. DOI: 10.1126/science.abd2438.
- Leggewie, C., Renner, U. & Risthaus, P. (Hg.) (2013) *Prometheische Kultur. Wo kommen unsere Energien her?* München: Wilhelm Fink.
- Leggewie, C. & Hanusch, F. (2020) Einstieg ins planetare Denken. *Frankfurter Allgemeine Zeitung* [online] 10 August. Abrufbar auf: <https://www.faz.net/aktuell/karriere-hochschule/hoersaal/sozialwissenschaften-einstieg-ins-planetare-denken-16889043.html> [1.2.2021].
- Leggewie, C. & Nanz, P. (2017) *Die Konsultative*. Berlin: Verlag Klaus Wagenbach.
- Leinen, J. & Bummel, A. (2017) *Das demokratische Weltparlament. Eine kosmopolitische Vision*. Bonn: Dietz.
- Leinfelder, R. (2017) Korallenriffe im Anthropozän. *Spectrum.de/Scilogs/Der Anthropozäniker* [Blog] 05 Juni. Abrufbar auf: <https://scilogs.spektrum.de/der-anthropozäniker/korallenriffe-im-anthropozän/>. DOI: 10.13140/RG.2.2.23721.39522/1.
- Leinfelder, R. (2018) The Future of Reefs in the Anthropocene. Integrated high-resolution stratigraphy as a monitoring, assisting and predictive tool. *Geophysical Research Abstracts*, 20, EGU2018, 7256.
- Lemenager, S. (2013) *Living Oil: Petroleum Culture in the American Century* (Neuauflage). Oxford: Oxford University Press.
- Lenton, T.M., Held, H., Kriegler, E., Hall, J.W., Lucht, W., Rahmstorf, S. & Schellnhuber, H.J. (2008) Tipping elements in the Earth's climate system. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105, 1786-1793. DOI: 10.1073/pnas.0705414105.
- Levinas, E. (1987) *Time and the Other*. Pittsburgh: Duquesne University Press.
- Levinas, E. (1969) *Totality and Infinity: An Essay on Exteriority*. Pittsburgh: Duquesne University Press.
- Long Now Foundation (2019) *The role of 80-million year-old rocks in American slavery — Lewis Dartnell at The Interval* [online] 4 Dezember. Abrufbar auf: <https://www.youtube.com/watch?v=xrvEE3QVuXc> [1.2.2021].
- Losch, A. (2019) The need of an ethics of planetary sustainability. *International Journal of Astrobiology* 18, 259-266. DOI: 10.1017/S1473550417000490.

- Lovelock, J. & Allaby, M. (1984) *The Greening of Mars*. London: Andre Deutsch Ltd.
- Lovelock, J. & Appleyard, B. (2020) *Novozän: Das kommende Zeitalter der Hyperintelligenz*. München: C.H. Beck.
- Luterbacher, J. & Pfister, C. (2015) The year without a summer. *Nature Geoscience* 8, 246–248. DOI: 10.1038/ngeo2404.
- Lynch, T. & Norris, S. (2016) On the Enduring Importance of Deep Ecology. *Environmental Ethics* 38, 63–75. DOI: 10.5840/enviroethics20163815.
- Machan, T.R. (2004) *Putting Humans First: Why We Are Nature's Favorite*. Lanham: Rowman & Littlefield.
- Macias-Fauria, M., Jepson, P., Zimov, N. & Malhi, Y. (2020) Pleistocene Arctic megafaunal ecological engineering as a natural climate solution? *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 375, 20190122. DOI: 10.1098/rstb.2019.0122.
- MacLeod, N. (2016) *Arten sterben: Wendepunkte der Evolution*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Mareis, C. (2016) *Theorien des Designs zur Einführung* (2., korrigierte Aufl.). Hamburg: Junius Verlag.
- Margulis, L. & Sagan, D. (1999) *Leben: Vom Ursprung zur Vielfalt*. Heidelberg: Spektrum Verlag.
- Messier, C., Puettmann, K.J. & Coates, K.D. (2013) Meta-networks of fungi, fauna and flora as agents of complex adaptive systems. In: Messier, C., Puettmann, K.J. & Coates, K.D. (Hg.) *Managing Forests as Complex Adaptive Systems: Building Resilience to the Challenge of Global Change* (1. Aufl.). Routledge, 133–164. DOI: 10.4324/9780203122808.
- Martini, E.A. (2015) *Proving Grounds: Militarized Landscapes, Weapons Testing, and the Environmental Impact of U.S. Bases* (illustrierte Aufl.). Seattle: University of Washington Press.
- Masse, W.B., Barber, E.W., Piccardi, L. & Barber, P.T. (2007) Exploring the nature of myth and its role in science. *Geological Society, London, Special Publications* 273, 9–28. DOI: 10.1144/GSL.SP.2007.273.01.02.
- Mazzucato, M. (2021) *Mission Economy: A Moonshot Guide to Changing Capitalism*. Dublin: Penguin.
- Mayor, A. (2005) Geomythology. In: Selley, R., Cocks, R. & Palmer, I. (Hg.) *Encyclopedia of Geology*. Amsterdam: Elsevier.
- McLuhan, M. (1968) *War and Peace in the Global Village*. McGraw-Hill.
- McLuhan, M. (1994a) *Gutenberg Galaxy*. Toronto: University of Toronto Press.

- McLuhan, M. (1994b) *Understanding Media: The Extensions of Man*. Cambridge: The MIT Press.
- McLuhan, M. (2011) *The Medium is the Message: An Inventory of Effects* (1. Aufl.). London: Penguin Classics.
- McLuhan, M. & McLuhan, H.M. (1996) *The Mechanical Bride: Folklore of Industrial Man* (Neuaufgabe). Berkeley: Gingko Press.
- McNeill, J.R. (2004) Woods and Warfare in World History. *Environmental History* 9, 388–410. DOI: 10.2307/3985766.
- Meijer, E. (2019) *Was Tiere wirklich wollen: Eine Streitschrift über politische Tiere und tierische Politik*. München: btb Verlag.
- Meyer-Abich, K.M. (1988) *Wissenschaft für die Zukunft. Holistisches Denken in ökologischer und gesellschaftlicher Verantwortung*. München: Beck.
- Meyer-Abich, K.M. (1990) *Aufstand für die Natur. Von der Umwelt zur Mitwelt*. München: Hanser-Verlag.
- Meyer-Abich, K.M. (1997) *Praktische Naturphilosophie für die Umweltpolitik. Erinnerungen an einen vergessenen Traum*. München: Beck.
- Milanovic, B. (2020) The first global event in the history of humankind. *Social Europe* [online] 7 Dezember. Abrufbar auf: <https://www.socialeurope.eu/the-first-global-event-in-the-history-of-humankind> [1.2.2021].
- Mitchell, S. (2008) *Komplexitäten: Warum wir erst anfangen, die Welt zu verstehen*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp Verlag.
- Mizrahi, S. (1997) Iterative Discourse and the Formation of New Subcultures. *Anthropology of Consciousness* 8, 133–143. <https://doi.org/10.1525/ac.1997.8.4.133>.
- Molesky, M. (2016) *This Gulf of Fire: The Great Lisbon Earthquake, or Apocalypse in the Age of Science and Reason*. New York: Vintage Books.
- Monbiot, G. (2015) *Lost in the 21st Century*. Monibot [online] 3 Februar. Abrufbar auf: <https://www.monbiot.com/2015/02/03/lost-in-the-21st-century/> [1.2.2021].
- Morton, T. (2013) *Hyperobjects: philosophy and ecology after the end of the world, Posthumanities*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Müller-Jung, J. (2019). James Lovelock wird 100: Sie werden uns nicht töten. Frankfurter Allgemeine Zeitung [online] 26. Juli. Abrufbar auf: <https://www.faz.net/aktuell/feuilleton/buecher/in-novozaen-feiert-james-lovelock-den-siegeszug-der-kuenstlichen-intelligenz-16302583.html>.
- My-Earth (2020) *Gaia*. My-earth [online]. Abrufbar auf: <https://my-earth.org/> [1.2.2021].

- NASA (2017) *Van Allen Probes. Space weather events linked to human activity.* Nasa [online] 17 Mai. Abrufbar auf: <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2017/space-weather-events-linked-to-human-activity> [1.2.2021].
- Nelson, M. (2017) *Pushing Our Limits: Insights from Biosphere 2* (illustrierte Aufl.). Tucson: Univ of Arizona Press.
- Nelson, M. (2018) Some Ecological and Human Lessons of Biosphere 2. *Euro-JEcol* 4, 50-55. DOI: 10.2478/eje-2018-0006.
- Nicholson, S. & Jannah, S. (Hg.) (2016) *New Earth Politics: Essays from the Anthropocene*. Cambridge, MA: MIT Press.
- NoghaniBehambari, H., Noghani, F., Tavassoli, N. & Toranji, M. (2020) Long Term Effects of in Utero Exposure to »The Year Without A Summer«. DOI: 10.13140/RG.2.2.29906.17606.
- O'Donnell, E. & Talbot-Jones, J. (2018) Creating legal rights for rivers: lessons from Australia, New Zealand, and India. *Ecology and Society* 23. DOI: 10.5751/ES-09854-230107.
- Olson, K.R. & Morton, L.W. (2019) Long-Term Fate of Agent Orange and Dioxin TCDD Contaminated Soils and Sediments in Vietnam Hotspots. *Open Journal of Soil Science* 9, 1-34. DOI: 10.4236/ojss.2019.91001.
- Otto, I.M., Donges, J.F., Cremades, R., Bhowmik, A., Hewitt, R.J., Lucht, W., Rockström, J., Allerberger, F., McCaffrey, M., Doe, S.S.P., Lenferna, A., Morán, N., Vuuren, D.P. van, & Schellnhuber, H.J. (2020) Social tipping dynamics for stabilizing Earth's climate by 2050. *PNAS* 117, 2354-2365. DOI: 10.1073/pnas.1900577117.
- Page, J. (2020) Planetary art beyond the human: Rethinking agency in the Anthropocene. *The Anthropocene Review* 7, 273-294. DOI: 10.1177/2053019620916498.
- Palmer, J. (2020) The new science of volcanoes harnesses AI, satellites and gas sensors to forecast eruptions. *Nature* 581, 256-259. DOI: 10.1038/d41586-020-01445-y.
- Pathak, S. (2020) Ecological footprints of war: an exploratory assessment of the long-term impact of violent conflicts on national biocapacity from 1962-2009. *Journal of Environmental Studies and Sciences* 10, 380-393. DOI: 10.1007/s13412-020-00626-5.
- Pauli, R. & Sontheimer, L. (2020) Studienziel: den Planeten retten. *Tageszeitung* 16 Dezember. Abrufbar auf: <https://taz.de/Fridays-for-Future-ander-Uni/!5733845/> [1.2.2021].

- People Magazine (1974) Edgar Mitchell's Strange Voyage. *People* [online] 8 April. Abrufbar auf: <https://people.com/archive/edgar-mitchells-strange-voyage-vol-1-no-6/> [1.2.2021].
- Pereira, J.C. & Saramago, A. (Hg.) (2020) *Non-Human Nature in World Politics: Theory and Practice, Frontiers in International Relations*. Cham: Springer International Publishing.
- Pereira, L. & Bina, O. (2020) The IPBES Conceptual Framework: Enhancing the Space for Plurality of Knowledge Systems and Paradigms. In: Pereira, J.C. & Saramago, A. (Hg.) *Non-Human Nature in World Politics: Theory and Practice, Frontiers in International Relations*. Cham: Springer International Publishing, 311-335.
- Perrow, C. (1987) *Normale Katastrophen: Die unvermeidbaren Risiken der Großtechnik* (2. Aufl.). Frankfurt a.M.: Campus Verlag.
- Perrow, C. (2007) *The Next Catastrophe: Reducing Our Vulnerabilities to Natural, Industrial, and Terrorist Disasters*. Princeton: University Presses.
- Pfister, C. & White, S. (2018) A Year Without a Summer, 1816. In: White, S., Pfister, C. & Mauelshagen, F. (Hg.) *The Palgrave Handbook of Climate History*. London: Palgrave Macmillan, 551-561.
- Philipsz, S. (2014) *The distant sound*. Stockholm: Art and Theory Publishing.
- Pitt, D. & Samson, P.R. (1998) *The Biosphere and Noosphere Reader: Global Environment, Society and Change* (illustrierte Aufl.). London: Routledge.
- Popov, I. (2020) The current state of Pleistocene Park, Russia (An experiment in the restoration of megafauna in a boreal environment). *The Holocene* 30, 1471-1473. DOI: 10.1177/0959683620932975.
- Práválie, R. (2014) Nuclear Weapons Tests and Environmental Consequences: A Global Perspective. *AMBIO* 43, 729-744. DOI: 10.1007/s13280-014-0491-1.
- Preuster, P., Alekseev, A. & Wasserscheid, P. (2017) Hydrogen Storage Technologies for Future Energy Systems. *Annual Review of Chemical and Biomolecular Engineering* 8, 445-471. DOI: 10.1146/annurev-chembiophys-060816-101334.
- Protevi, J. (2006) Katrina. *Symposium* 10, 363-381. DOI: 10.5840/symposium200610123.
- Purdy, J. (2017) Thinking Like a Mountain. On Nature Writing. *n+1* 29. <https://nplusonemag.com/issue-29/reviews/thinking-like-a-mountain/>.
- Quammen, D. (2013) *Spillover: Der tierische Ursprung weltweiter Seuchen*. München: Deutsche Verlags-Anstalt.

- Quammen, D. (2020) We Made the Coronavirus Epidemic. *The New York Times* [online] 28 Januar. Abrufbar auf: <https://www.nytimes.com/2020/01/28/opinion/coronavirus-china.html> [1.2.2021].
- Quartier Zukunft (2020) *Reallabor 131: KIT findet Stadt* [online]. Abrufbar auf: www.quartierzukunft.de/quartier-zukunft/reallabor-131/ [1.2.2021].
- Radhakrishna, S. & Sengupta, A. (2020) What does human-animal studies have to offer ethology? *acta ethologica* 23, 193-199. DOI: 10.1007/s10211-020-00349-4.
- Rahder, M. (2020) *An Ecology of Knowledges: Fear, Love, and Technoscience in Guatemalan Forest Conservation*. Durham: Duke University Press.
- Rahmstorf, S. (2020) *Deutschland ist schon 2°C wärmer geworden*. Sprectrum.de/Scilogs/KlimaLounge [Blog] 22 Oktober. Abrufbar auf: <https://scilogs.spektrum.de/klimalounge/deutschland-ist-schon-2c-waermer-geworden/> [1.2.2021].
- Rand, L., Anker, P., Fritz, D., Leigh, L. & Rosenheim, S. (2020) *Biosphere 2: Why an Eccentric Ecological Experiment Still Matters 25 Years Later*. Edgeeffects. [online] 12 Februar. Abrufbar auf: <https://edgeeffects.net/biosphere-2/> [1.2.2021].
- Ranga, D. (2020) *Cosmos!* Berlin: Mathes & Seitz.
- Raworth, K. (2018) *Die Donut-Ökonomie: Endlich ein Wirtschaftsmodell, das den Planeten nicht zerstört* (3. Aufl.). München: Carl Hanser Verlag.
- Raworth, K. (2020) *Introducing the Amsterdam City Doughnut*. Kate Raworth [online] 8 April. Abrufbar auf: <https://www.kateraworth.com/2020/04/08/amsterdam-city-doughnut/> [1.2.2021].
- Reallabor Netzwerke (2020) *Was ist ein Reallabor?* [online]. Abrufbar auf: <https://www.reallabor-netzwerk.de/zentrale-begriffe/was-ist-ein-reallabor/> [1.2.2021].
- Reid, W.V., Chen, D., Goldfarb, L., Hackmann, H., Lee, Y.T., Mokhele, K., Ostrom, E., Raivio, K., Rockström, J., Schellnhuber, H.J. & Whyte, A. (2010) Earth System Science for Global Sustainability: Grand Challenges. *Science* 330, 916-917. DOI: 10.1126/science.1196263.
- Reiter, B. (Hg.) (2018) *Constructing the Pluriverse. The Geopolitics of Knowledge*. Durham: Duke University Press.
- Renn, J. (2020) *The Evolution of Knowledge: Rethinking Science for the Anthropocene*. Princeton: Princeton University Press.

- Riley, P., Baker, D., Liu, Y.D., Verronen, P., Singer, H. & Güdel, M. (2017) Extreme Space Weather Events: From Cradle to Grave. *Space Sci Rev* 214, 21. DOI: [10.1007/s11214-017-0456-3](https://doi.org/10.1007/s11214-017-0456-3).
- RNM.net (2020) *Reallabor für nachhaltige Mobilitätsstruktur* [online]. Abrufbar auf: www.r-n-m.net/ [1.2.2021].
- Robinson, A. (2017) Earthquakes in Political, Economic, und Cultural History. In: *Oxford Research Encyclopedia of Natural Hazard Science*. Oxford: Oxford University Press. DOI: [10.1093/acrefore/9780199389407.013.303](https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389407.013.303).
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F.S.I., Lambin, E., Lenton, T., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H.J., Nykvist, B., de Wit, C., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R., Fabry, V., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P. & Foley, J. (2009) Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. *Ecology and Society* 14. DOI: [10.5751/ES-03180-140232](https://doi.org/10.5751/ES-03180-140232).
- Rosol, C. & Schlögl, R. (2018) *Vom Computerzeitalter in der Epoche des Menschen*. Max-Planck-Gesellschaft [online] 30 November. Abrufbar auf: www.mpg.de/12545963/geo-anthropologie-digitale-transformation [1.2.2021].
- Rossi, A.P. & Gasselt, S. van (2018) *Planetary Geology* (1. Aufl.). New York: Springer.
- Rothe, D. (2017) Global Security in a Posthuman Age? IR and the Anthropocene Challenge. In: Eroukhmanoff, C. & Harker, M. (Hg.) *Reflections on the Posthuman in International Relations*. Bristol: E-International Relations Publishing, 87-101.
- Rutz, C., Loretto, M.-C., Bates, A.E., Davidson, S.C., Duarte, C.M., Jetz, W., Johnson, M., Kato, A., Kays, R., Mueller, T., Primack, R.B., Ropert-Coudert, Y., Tucker, M.A., Wikelski, M. & Cagnacci, F. (2020) COVID-19 lockdown allows researchers to quantify the effects of human activity on wildlife. *Nature Ecology & Evolution* 4, 1156-1159. DOI: [10.1038/s41559-020-1237-z](https://doi.org/10.1038/s41559-020-1237-z).
- Ryan, W. & Pitman, W. (2000) *Noah's flood: the new scientific discoveries about the event that Changed history*. New York: Touchstone.
- Sample, I. (2019) Scientists attempt to recreate ›Overview effect‹ from Earth. *The Guardian* [online] 26 Dezember. Abrufbar auf: <https://www.theguardian.com/science/2019/dec/26/scientists-attempt-to-recreate-overview-effect-from-earth> [1.2.2021].
- Sagan, C. (1980) *Cosmos: A Personal Voyage*. New York: Random House.

- Schalansky, J. (2020) Hirsche in Harold Hill. *Der Spiegel* vom 9.5.2020, 112.
- Schell, C.J., Dyson, K., Fuentes, T.L., Roches, S.D., Harris, N.C., Miller, D.S., Woelfle-Erskine, C.A. & Lambert, M.R. (2020) The ecological and evolutionary consequences of systemic racism in urban environments. *Science* 369. DOI: 10.1126/science.aay4497.
- Schellnhuber, H.J. (1999) ›Earth system‹ analysis and the second Copernican revolution. *Nature* 402, DOI: 10.1038/35011515.
- Schellnhuber, H.J., Crutzen, P.J. & Clark, W.C. (2004) *Earth System Analysis for Sustainability*. Cambridge: MIT Press Ltd.
- Schellnhuber, H.J. (2015) *Selbstverbrennung: Die fatale Dreiecksbeziehung zwischen Klima, Mensch und Kohlenstoff*. München: C. Bertelsmann Verlag.
- Schmelzer, M., Vetter, A. (2019) *Degrowth/Postwachstum zur Einführung* (2., erweiterte Aufl.). Hamburg: Junius Verlag.
- Schmidt, J. (1968) *Hölderlins Elegie Brod und Wein. Die Entwicklung des hymnischen Stils in der elegischen Dichtung*. Berlin: De Gryther.
- Schmitt, C. (1950) *Der Nomos der Erde im Völkerrecht des Jus Publicum Europaeum* (4. Aufl.). Berlin: Duncker & Humblot.
- Schnelle, T. (1982) *Ludwik Fleck, Leben und Denken: zur Entstehung und Entwicklung des soziologischen Denkstils in der Wissenschaftsphilosophie*, Hochschulsammlung Philosophie. Freiburg: Hochschulverlag.
- Schriefl, A. (2019) *Stoische Philosophie: Eine Einführung*. Ditzingen: Verlag.
- Schrijver, C.J., Kauristie, K., Aylward, A.D., Denardini, C.M., Gibson, S.E., Glover, A., Gopalswamy, N., Grande, M., Hapgood, M., Heynderickx, D., Jakowski, N., Kalegaev, V.V., Lapenta, G., Linker, J.A., Liu, S., Mandrini, C.H., Mann, I.R., Nagatsuma, T., Nandy, D., Obara, T., Paul O'Brien, T., Onsager, T., Opgenoorth, H.J., Terkildsen, M., Valladares, C.E. & Vilmer, N. (2015) Understanding space weather to shield society: A global road map for 2015-2025 commissioned by COSPAR and ILWS. *Advances in Space Research* 55, 2745-2807. DOI: 10.1016/j.asr.2015.03.023.
- Schurer, A.P., Hegerl, G.C., Luterbacher, J., Brönnimann, S., Cowan, T., Tett, S.F.B., Zanchettin, D. & Timmreck, C. (2019) Disentangling the causes of the 1816 European year without a summer. *Environ. Res. Lett.* 14, 094019. DOI: 10.1088/1748-9326/ab3a10.
- Scranton, R. (2018) *We're Doomed. Now What?: Essays on War and Climate Change*. New York: Soho Press.
- Seneviratne, S.I., Nicholls, N., Easterling, D., Goodess, C.M., Kanae, S., Kossin, J., Luo, Y., Marengo, J., McInnes, K., Rahimi, M., Reichstein, M.,

- Sorteberg, A., Vera, C. & Zhang, X. (2012) Changes in climate extremes and their impacts on the natural physical environment. In: Field, C.B., Barros, V., Stocker, T.F., Qin, D., Dokken, D.J., Ebi, K.L., Mastrandrea, M.D., Mach, K.J., Plattner, G.-K., Allen, S.K., Tignor, M. & Midgley, P.M. (Hg.) *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge: Cambridge University Press, 109–230.
- Servigne, P. & Stevens, R. (2020) *How Everything Can Collapse: A Manual for our Times*. Cambridge: Polity.
- Servigne, P., Stevens, R. & Chapelle, G. (2018) *Une autre fin du monde est possible*. Paris: Seuil.
- Short, D. (2016) *Redefining Genocide: Settler Colonialism, Social Death and Ecocide*. London: Zed Books Ltd.
- Sigmundsson, F., Pinel, V., Lund, B., Albino, F., Pagli, C., Geirsson, H. & Sturkell, E. (2010) Climate effects on volcanism: influence on magmatic systems of loading and unloading from ice mass variations, with examples from Iceland. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* 368, 2519–2534. DOI: 10.1098/rsta.2010.0042.
- Simard, S.W., Beiler, K.J., Bingham, M.A., Deslippe, J.R., Philip, L.J. & Teste, F.P. (2012) Mycorrhizal networks: Mechanisms, ecology and modelling. *Fungal Biology Reviews, Hyphal networks: mechanisms, modelling and ecology* 26, 39–60. DOI: 10.1016/j.fbr.2012.01.001.
- Smith, B. (2020) *Eine gesunde Gesellschaft braucht einen gesunden Planeten*. News Center Microsoft. [online] 15 April. Abrufbar auf: <https://news.microsoft.com/de-de/eine-gesunde-gesellschaft-braucht-einen-gesunden-planeten/> [1.2.2021].
- Snow, C.P. (1963) *The Two Cultures and a Second Look: An Expanded Version of the Two Cultures and the Scientific Revolution*. London: Cambridge University Press.
- Snow, C.P. (2013) *Two Cultures and the Scientific Revolution*. Mansfield Centre: Martino Fine Books.
- Snowpiercer (2014) Joon Ho, B. Alive – Vertrieb und Marketing.
- Sombart, N. (1964) Planung und Planetarisierung. In: Jungk, R. & Mundt, H. J. (Hg.) *Wege ins neue Jahrtausend*. München et al.: Verlag Kurt Desch.

- Spivak, G.C. (2003) *Death of a Discipline* (Neuaufgabe). New York: Columbia University Press.
- Spivak, G.C. (2013) *Imperative zur Neuerfindung des Planeten/Imperatives to Re-imagine the Planet* (2. durchgesehene Aufl.). Wien: Passagen.
- Spreckelsen, T. (2021) Cornelia Funke im Gespräch. Märchen sind Zeitmaschinen. *Frankfurter Allgemeine Zeitung* [online] 11 Januar. Abrufbar auf: <https://www.faz.net/aktuell/feuilleton/buecher/themen/ein-gespraech-mit-cornelia-funke-ueber-ihre-romanserie-reckless-17138772.html> [1.2.2021].
- Star, S.L. & Griesemer, J.R. (1989) Institutional Ecology, »Translations« and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39. *Social Studies of Science* 19, 387-420.
- Steffen, W., Sanderson, R.A., Tyson, P.D., Jäger, J., Matson, P.A., Moore, III B., Oldfield, F., Richardson, K., Schellnhuber, H.-J., Turner, B.L. & Wasson, R.J. (2004) *Global Change and the Earth System: A Planet Under Pressure* (1. Aufl.). Berlin: Springer.
- Steffen, W., Persson, Å., Deutsch, L., Zalasiewicz, J., Williams, M., Richardson, K., Crumley, C., Crutzen, P., Folke, C., Gordon, L., Molina, M., Ramanathan, V., Rockström, J., Scheffer, M., Schellnhuber, H.J. & Svedin, U. (2011) The Anthropocene: From Global Change to Planetary Stewardship. *Ambio* 40, 739-761. DOI: 10.1007/s13280-011-0185-x.
- Steffen, W., Broadgate, W., Deutsch, L., Gaffney, O. & Ludwig, C. (2015a) The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration. *The Anthropocene Review* 2, 81-98. DOI: 10.1177/2053019614564785.
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S.E., Fetzer, I., Bennett, E.M., Biggs, R., Carpenter, S.R., Vries, W. de, Wit, C.A. de, Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G.M., Persson, L.M., Ramanathan, V., Reyers, B. & Sörlin, S. (2015b) Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science* 347. DOI: 10.1126/science.1259855.
- Steffen, W., Rockström, J., Richardson, K., Lenton, T.M., Folke, C., Liverman, D., Summerhayes, C.P., Barnosky, A.D., Cornell, S.E., Crucifix, M., Donges, J.F., Fetzer, I., Lade, S.J., Scheffer, M., Winkelmann, R. & Schellnhuber, H.J. (2018) Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. *PNAS* 115, 8252-8259. DOI: 10.1073/pnas.1810141115.
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Schellnhuber, H.J., Dube, O.P., Dutreuil, S., Lenton, T.M. & Lubchenco, J. (2020) The emergence and evo-

lution of Earth System Science. *Nature Reviews Earth & Environment* 1, 54-63. DOI: 10.1038/s43017-019-0005-6.

- Stengers, I. (2005) A Cosmopolitan Proposal. In: Latour, B. & Weibel, P. (Hg.) *Making things public. Atmospheres of democracy*. Cambridge: MIT Press, 994-1003.
- Stevens, W.K. (1998) Scientist at Work: Wallace S. Broecker; Iconoclastic Guru of the Climate Debate. *The New York Times* [online] 17 März. Abrufbar auf: <https://www.nytimes.com/1998/03/17/science/scientist-at-work-walace-s-broecker-iconoclastic-guru-of-the-climate-debate.html>.
- Suami, T., Peters, A., Vanoverbeke, D. & Kumm, M. (2018) *Global Constitutionalism from European and East Asian Perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Subramanian, M. (2019) Humans versus Earth: the quest to define the Anthropocene. *Nature* 572, 168-170. DOI: 10.1038/d41586-019-02381-2.
- Sundberg, J. (2014) Decolonizing posthumanist geographies. *Cultural geographies* 21, 33-47. DOI: 10.1177/1474474013486067.
- Süselbeck, J. (2015) Die Chiffre der planetarischen Technik. Literaturkritik.de/ Recensionsforum [online] Juni 2015. Abrufbar auf: <https://literaturkritik.de/id/20648> [1.2.2021].
- Svenning, J.-C., Pedersen, P.B.M., Donlan, C.J., Ejrnæs, R., Faurby, S., Galetti, M., Hansen, D.M., Sandel, B., Sandom, C.J., Terborgh, J.W. & Vera, F.W.M. (2015) Science for a wilder Anthropocene: Synthesis and future directions for trophic rewilding research. *PNAS*. DOI: 10.1073/pnas.1502556112.
- Tainter, J. (1988) *Collapse of Complex Societies* (1. Aufl.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Tallbear, K. (2017) Beyond the Life/Not-Life Binary: A Feminist-Indigenous Reading of Cryopreservation, Interspecies Thinking, and the New Matter. In: Radin, J. & Kowal, E. (Hg.) *Cryopolitics*. Cambridge: The MIT Press. DOI: 10.7551/mitpress/10456.003.0015.
- Thurner, S., Hanel, R.A. & Klimek, P. (2018) *Introduction to the theory of complex systems*. Oxford: Oxford University Press.
- Tierney, K. (2019) *Disasters: A Sociological Approach* (1. Aufl.). Medford: Polity.
- Timm, J.-M. & Barth, M. (2020) Making education for sustainable development happen in elementary schools: the role of teachers. *Environmental Education Research* 1-17. DOI: 10.1080/13504622.2020.1813256.

- Todd, Z. (2016) An Indigenous Feminist's Take On The Ontological Turn: »Ontology Is Just Another Word For Colonialism. *Journal of Historical Sociology* 29, 4-22. DOI: 10.1111/johs.12124.
- Toulmin, S. & Goodfield, J. (1982) *The Discovery of Time* (Neuauflage). Chicago: University of Chicago Press.
- Treewatch (2020). *Treewatch.net* [online]. Abrufbar auf: www.treewatch.net [01.02.2021].
- Tsing, A.L. (2017) *The Mushroom at the End of the World: On the Possibility of Life in Capitalist Ruins*. Princeton: Princeton University Press.
- Ulanowicz, R.W. (2009) *A Third Window: Natural Life Beyond Newton and Darwin* (illustrierte Aufl.). West Conshohocken: Templeton Foundation Press.
- Umweltbundesamt (2011) *Geo-Engineering, Wirksamer Klimaschutz oder Größenwahn? Methoden – Rechtliche Rahmenbedingungen – Umweltpolitische Forderungen*. Umweltbundesamt.
- University of Amsterdam (2021) Bachelor programmes of IBED [online]. Abrufbar auf: <https://ibed.uva.nl/education/bsc-programmes/bsc-programmes.html?cb> [02.03.2021].
- University of Cambridge (2021) MPhil in Anthropocene Studies [online]. Abrufbar auf: <https://www.geog.cam.ac.uk/graduate/mphil/anthropocene/> [02.03.2021].
- Urry, J. (2016) *What is the Future?* (1. Aufl.). Cambridge: Polity.
- van der Loo, H. & van Reijen, W. (1992) *Modernisierung*. München: Dtv.
- VegaWatt (2020) *Vegan Leben. Veganer – wir sind mehr als wir glauben!* vegawatt.de [online]. Abrufbar auf: <https://vegawatt.de/vegan-leben/veganer-wir-sind-mehr-als-wir-glauben> [1.2.2021].
- Vernadskii, V.I. (1998) *The biosphere*. New York: Copernicus.
- Vidal, J. (2020) »Tip of the iceberg«: is our destruction of nature responsible for Covid-19? *The Guardian* [online] 18 März. Abrufbar auf: www.theguardian.com/environment/2020/mar/18/tip-of-the-iceberg-is-our-destruction-of-nature-responsible-for-covid-19-aoe [1.2.2021].
- Vitaliano, D.B. (1973) *Legends of the Earth: Their Geologic Origins*. Bloomington: Indiana University Press.
- Vitaliano, D.B. (2007) Geomythology: geological origins of myths and legends. In: Piccardi, L. and Masse, W. B. (Hg.) *Myth and Geology*. Geological Society, London, Special Publications, 273, 51-59.
- Vogel, S. (2015) *Thinking like a Mall: Environmental Philosophy after the End of Nature*. Cambridge: The MIT Press.

- Vogue (2020) *Everything is connected. The gallery*. Vogue.it [online] 6 August. Abrufbar auf: <https://www.vogue.it/fotografia/gallery/everything-is-connected-the-gallery> [1.2.2021].
- Volkmer, M. & Werner, K. (2020) *Die Corona-Gesellschaft: Analysen zur Lage und Perspektiven für die Zukunft*. Bielefeld: transcript.
- Voltaire (1971) *Candid: oder Die Beste der Welten*. Stuttgart: Reclam.
- Voss, M. (2006) *Symbolische Formen: Grundlagen und Elemente einer Soziologie der Katastrophe* (1. Aufl.). Bielefeld: transcript.
- Wadlow, R. (2020) *Pierre Teilhard de Chardin. Evolution toward world unity. World Citizens* [online]. Abrufbar auf: www.recim.org/bio/dechardinian.htm [1.2.2021].
- Wagner, P. (1993) *A Sociology of Modernity: Liberty und Discipline*. London: Routledge.
- Wainwright, J. & Mann, G (2018) *Climate Leviathan. A Political Theory of the Planetary Future*. London: Verso.
- Wallace-Wells, D. (2017) Der Planet schlägt zurück. *Der Freitag. Die Wochenzeitung* 29 [online]. Abrufbar auf: <https://www.freitag.de/autoren/der-freitag/der-planet-schlaegt-zurueck>.
- Wallace-Wells, D. (2019a) *Die Unbewohnbare Erde. Leben nach der Erderwärmung*. München: Random House.
- Wallace-Wells, D. (2019b) *The Uninhabitable Earth: A Story of the Future* (1. Aufl.). London: Penguin Random House.
- Walsh, Z., Böhme, J. & Wamsler, C. (2021) Towards a relational paradigm in sustainability research, practice, and education. *Ambio* 50, 74-84. DOI: 10.1007/s13280-020-01322-y.
- Watson, J. (2020) *Lo—TEK, Design by Radical Indigenism*. Cologne: Taschen.
- Weibel, D.L. (2020) The Overview Effect and the Ultraview Effect: How Extreme Experiences in/of Outer Space Influence Religious Beliefs in Astronauts. *Religions* 11, 418. DOI: 10.3390/rel11080418.
- Weinkauf, W. (2001) *Die Philosophie der Stoia: Ausgewählte Texte*. Stuttgart: Reclam.
- Wertheim, M. (2009) *Margaret Wertheim über die wunderschöne Mathematik der Korallen (und des Häkelns)*. TED [online] Februar. Abrufbar auf: https://www.ted.com/talks/margaret_wertheim_crochets_the_coral_reef?language=de [1.2.2021].
- Westing, A.H. (2013) *Pioneer on the Environmental Impact of War*. Berlin: Springer-Verlag.

- Whitmee, S., Haines, A., Beyrer, C., Boltz, F., Capon, A.G., Dias, B.F. de S., Ezeh, A., Frumkin, H., Gong, P., Head, P., Horton, R., Mace, G.M., Marten, R., Myers, S.S., Nishtar, S., Osofsky, S.A., Pattanayak, S.K., Pongsiri, M.J., Romanelli, C., Soucat, A., Vega, J. & Yach, D. (2015) Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: report of The Rockefeller Foundation–Lancet Commission on planetary health. *The Lancet* 386, 1973-2028. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)60901-1.
- World Health Organization (WHO) (2021) *Universal health coverage (UHC)*. World Health Organization [online] April. Abrufbar auf: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/universal-health-coverage-\(uhc\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/universal-health-coverage-(uhc)) [07.04.2021]
- Whyte, K.P. (2013) On the role of traditional ecological knowledge as a collaborative concept: a philosophical study. *Ecological Processes* 2, 7. DOI: 10.1186/2192-1709-2-7.
- Wildcat, D. (2009) *Red Alert!: Saving the Planet with Indigenous Knowledge*. Golden: Fulcrum Publishing.
- Willey, A. (2016) A World of Materialisms: Postcolonial Feminist Science Studies and the New Natural. *Science, Technology, & Human Values* 41, 991-1014. DOI: 10.1177/0162243916658707.
- Wilson, S., Carlson, A. & Szeman, I. (2017) *Petrocultures: Oil, Politics, Culture: Oil, Energy, and Culture* (illustrierte Aufl.). Montreal: McGill-Queen's University Press.
- Wilson, T.M., Stewart, C., Sword-Daniels, V., Leonard, G.S., Johnston, D.M., Cole, J.W., Wardman, J., Wilson, G. & Barnard, S.T. (2012) Volcanic ash impacts on critical infrastructure. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C* 45-46, 5-23. DOI: 10.1016/j.pce.2011.06.006.
- WBGU – Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderungen (Hg.) (2014) *Zivilisatorischer Fortschritt innerhalb planetarischer Leitplanken*. Ein Beitrag zur SDG-Debatte, Politikpapier. Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU), Berlin.
- WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2019): *Unsere gemeinsame digitale Zukunft*. Berlin: WBGU.
- Woermann, M. & Cilliers, P. (2013) The ethics of complexity and the complexity of ethics. *South African Journal of Philosophy* 31, 447-463. DOI: 10.1080/02580136.2012.10751787.
- Wolters, R. (2017) *Die Schlacht im Teutoburger Wald: Arminius, Varus und das römische Germanien* (1. aktualisierte Aufl.). München: C.H.Beck.

- Wood, G.D. (2015) *Tambora: the eruption that changed the world*. Princeton: Princeton University Press.
- WWF Deutschland (2020) *Waldverlust in Zeiten der Corona-Pandemie. Holzeinschlag in den Tropen*. WWF Deutschland Berlin.
- Yagi, T. (2016) Geochemistry: Hydrogen and oxygen in the deep Earth. *Nature* 534, 183-184. DOI: 10.1038/534183a.
- Youatt, R. (2014) Interspecies Relations, International Relations: Rethinking Anthropocentric Politics. *Millennium* 43, 207-223. <https://doi.org/10.1177/0305829814536946>.
- Youatt, R. (2020) Ecologies of Globalization: Mountain Governance and Multinatural Planetary Politics. In: Pereira, J.C. & Saramago, A. (Hg.) *Non-Human Nature in World Politics: Theory and Practice, Frontiers in International Relations*. Cham: Springer International Publishing, 73-90.
- Yusoff, K. (2013) Geologic Life: Prehistory, Climate, Futures in the Anthropocene. *Environ Plan D* 31, 779-795. DOI: 10.1068/d11512.
- Yusoff, K. (2018) *A Billion Black Anthropocenes or None*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Zalasiewicz, J. (2008) *The Earth After Us: What Legacy Will Humans Leave in the Rocks?* (illustrierte Aufl.). Oxford: Oxford University Press.
- Zimov, S.A. (2005) Pleistocene Park: Return of the Mammoth's Ecosystem. *Science* 308, 796-798. DOI: 10.1126/science.1113442.

Soziologie



Michael Volkmer, Karin Werner (Hg.)

Die Corona-Gesellschaft

Analysen zur Lage und Perspektiven für die Zukunft

Juli 2020, 432 S., kart., 2 SW-Abbildungen

24,50 € (DE), 978-3-8376-5432-5

E-Book:

PDF: 21,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-5432-9

EPUB: 21,99 € (DE), ISBN 978-3-7328-5432-5



Naika Foroutan

Die postmigrantische Gesellschaft

Ein Versprechen der pluralen Demokratie

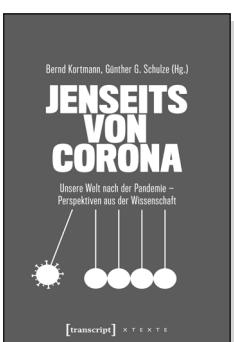
2019, 280 S., kart., 18 SW-Abbildungen

19,99 € (DE), 978-3-8376-4263-6

E-Book:

PDF: 17,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-4263-0

EPUB: 17,99 € (DE), ISBN 978-3-7328-4263-6



Bernd Kortmann, Günther G. Schulze (Hg.)

Jenseits von Corona

Unsere Welt nach der Pandemie –
Perspektiven aus der Wissenschaft

September 2020, 320 S., 1 SW-Abbildung

22,50 € (DE), 978-3-8376-5517-9

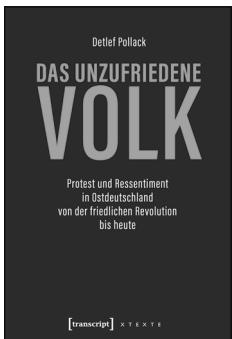
E-Book:

PDF: 19,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-5517-3

EPUB: 19,99 € (DE), ISBN 978-3-7328-5517-9

**Leseproben, weitere Informationen und Bestellmöglichkeiten
finden Sie unter www.transcript-verlag.de**

Soziologie



Detlef Pollack

Das unzufriedene Volk

Protest und Ressentiment in Ostdeutschland
von der friedlichen Revolution bis heute

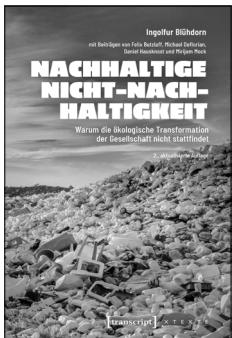
September 2020, 232 S., 6 SW-Abbildungen

20,00 € (DE), 978-3-8376-5238-3

E-Book:

PDF: 17,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-5238-7

EPUB: 17,99 € (DE), ISBN 978-3-7328-5238-3



Ingolfur Blühdorn, Felix Butzlaß,

Michael Deflorian, Daniel Hausknost, Mirijam Mock

Nachhaltige Nicht-Nachhaltigkeit

Warum die ökologische Transformation der Gesellschaft nicht stattfindet

Juni 2020, 350 S., kart.

20,00 € (DE), 978-3-8376-5442-4

E-Book:

PDF: 17,99 € (DE), ISBN 978-3-8394-5442-8



Juliane Karakayali, Bernd Kasparek (Hg.)

movements.

**Journal for Critical Migration
and Border Regime Studies**

Jg. 4, Heft 2/2018

2019, 246 S., kart.

24,99 € (DE), 978-3-8376-4474-6

**Leseproben, weitere Informationen und Bestellmöglichkeiten
finden Sie unter www.transcript-verlag.de**