

Vom Anthropozän zum Symbiozän

Gaia und die Kuh

Angesichts des Biodiversitätsverlustes hat die *Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (IPBES) einen Impuls gesetzt, Normen, Werte und Institutionen neu zu denken, und Begrifflichkeiten wie „Gaia“ und „indigenes Wissen“ als mögliche Orientierungen in die Diskussion eingebracht. Zugleich hat die Debatte um das Anthropozän auf die symbiotische Verwobenheit von Mensch und Umwelten verwiesen. Am Beispiel des „Holo-bionten“ Kuh werden die symbiotischen Verbindungen im Kontext des Anthropozäns kritisch diskutiert, bevor ein Fazit mit Blick auf mögliche Leitbilder, etwa die Symbiose, gezogen wird.

Von Ulrich Petschow und Alexandra Dehnhardt

Gaia: Normen, Werte und Institutionen neu denken

Die große Beschleunigung (*great acceleration*) nach dem Zweiten Weltkrieg im Kontext der *trente glorieuse* hat zur Überschreitung von planetaren Grenzen [1] und zur Gefährdung lebenserhaltender Systeme wie Klima und Biodiversität geführt. IPCC und IPBES (Pasqual et al. 2023) betonen in der Folge die Notwendigkeit von weitreichenden sozial-ökologischen Transformationen. Dabei unterscheiden sich die Orientierungen der beiden Organisationen nicht zuletzt aufgrund der unterschiedlichen zugrunde liegenden Problemstrukturen von Klima und Biodiversität (vgl. dazu Dehnhardt/Settele 2024). Während der IPCC auf die notwendige (radikale) Minderung von Klimagasen abhebt, die letztlich miteinander „verrechenbar“ sind, stellt sich die Herausforderung des Schutzes der Biodiversität für IPBES insofern anders dar, als ein einheitliches Umrechnungsmaß nicht existiert. Zudem sind der Erhalt und die Entwicklung der Biodiversität letztlich elementar an die (auch menschlichen) Lebensformen gekoppelt (vgl. IÖW et al. 2004 und Svenning et al. 2024). Pasqual et al. (2023) fordern ein neues Wertkonzept ein, das über den instrumentellen Wert (marktgängiger Produkte etwa der Landwirtschaft) intrinsische und relationale Werte einbezieht, und fordern ein, dass dieses plurale Wertkonzept in den Institutionen und Governancestrukturen zur Geltung kommt. Dazu werden Meta-Leitbilder

wie „Gaia“ oder „Mother Earth“, aber auch indigene Wissensformen adressiert, nicht zuletzt, um neue, vielfach auch kulturelle Orientierungen für den gesellschaftlichen Wandel zur Diskussion zu stellen. Gemeinsam ist diesen „neuen“ Leitbildern, dass sie die bestehende Dichotomie von Natur und Kultur infrage stellen.

Zugleich stellt die Dimension der Werte und Normen eine Lücke im Kontext der *Earth System Science* (ESS)-Forschungen dar. Steffen et al. (2020: 60) schreiben: „The human dimension must therefore go well beyond economic models and incorporate deeper human characteristics that capture our core values and how we view our relationship to the rest of the Earth System.“

Herausforderung Anthropozän

Der Begriff des Anthropozäns wurde von Crutzen/Stoemer (2000) mitgeprägt und populär gemacht mit dem Verweis darauf, dass die durch den Menschen ausgelösten Stoffströme und Transformationen der Erdoberfläche, des Klimas und der Biodiversität die grundlegenden *life support*-Strukturen der „Natur“ infrage stellen. Die Diskussion um die planetaren Grenzen greift letztlich den Ansatz auf und unternimmt den Versuch, diese Grenzen mit Zahlen zu unterlegen und damit Ziel-systeme für politisches Handeln aufzuzeigen. Die Diskussion um das Anthropozän hat eine vielfältige Reperkussion erfahren, obgleich der Begriff als geologisches Zeitalter letztlich von der „zuständigen“ Wissenschaft, der Geologie, nach langer Diskussion im März 2024 zurückgewiesen wurde [2]. Dies ändert aber wenig an dem Impuls, den das Konzept des Anthropozäns, auch verstanden als Brückenkonzept zwischen Natur-, Geistes- und Sozialwissenschaften, ausgelöst hat.

Das Anthropozän, also das „Zeitalter des Menschen“, versinnbildlicht, dass die Eingriffstiefe und Reichweite der menschlichen Aktivitäten quasi geologische Dimensionen angenommen haben, die die Stabilität und Funktionsfähigkeit der lebenserhaltenden Systeme infrage stellen. Die scheinbare Menschenmacht erweist sich damit allerdings als grundlegende Selbstgefährdung. Chakrabarty (2022) verweist dabei auf die fundamentalen Herausforderungen: Mit dem Anthropozän ist eine neue Epoche angebrochen, welche eben nicht mehr wie das Holozän (das zugleich mit den Anfängen der menschlichen Zivilisation verbunden ist) mit relativ stabilen Umweltbedingungen einhergeht. Diese Stabilität steht nunmehr grundlegend infrage: Die „Planetengeschichte“ oder das Planetare haben damit eine entscheidende Relevanz, mit

der Konsequenz, dass in planetaren Zeiträumen gedacht und dementsprechend gehandelt werden muss. Dies bedeutet eine grundlegende Abkehr von dem noch immer verfolgten Entwicklungspfad. Es geht mithin um die Bewohnbarkeit des Planeten. Der planetare Blick auf das Erdsystem und den Klimawandel erfordert auch einen anderen Blick auf den Menschen und andere Lebensformen: Der Mensch kann nicht mehr im Mittelpunkt der Geschichte stehen (Chakrabarty 2022). Chakrabarty stellt zudem – nicht allein für die Geschichtswissenschaften – die Frage, welche Bedeutung es für Zeit und Raum hat, wenn die Planetengeschichte in die Gegenwart und in den konkreten Erfahrungsraum hineinreicht, hier mit Blick auf die CO₂-Hypothek und den menschlichen Erwartungshorizont.

Gaia im Anthropozän

IPBES nimmt Bezug auf die Gaia-Hypothese von Lovelock/Margulis (1974) [3], die die Wahrnehmung des Planeten als relevante Bezugsgröße vorangebracht haben (mithin eine der jüngeren Formen des planetaren Denkens mit Einfluss auf ESS). Ausgangspunkt der Gaia-Hypothese war, dass Lovelock anhand von Spektralanalysen festgestellt hat, dass Methan in messbaren Mengen in der Erdatmosphäre vorhanden ist, obgleich es als hochreaktives Gas schnell mit Sauerstoff reagiert, es also in dieser Konzentration nicht hätte vorhanden sein dürfen. Der Beitrag von Margulis (2017: 154) war insbesondere die Feststellung, dass Mikroorganismen (etwa Bakterien) kontinuierlich Methan emittieren, mithin dass die Existenz von Leben auf einem Planeten damit analytisch bereits in der Atmosphäre feststellbar ist. Konkret impliziert diese Erkenntnis, dass Lebewesen Aspekte ihrer Umwelt (mit)produzieren und sie damit nicht allein ihren Organismus, sondern auch ihre Umwelt „steuern“ (und vice versa). So wird die Atmosphäre, die früher als abiotisch angesehen wurde, nun auch als Ergebnis von Lebensprozessen angesehen (vgl. dazu Lenton et al. 2020: 252 f.). Oder abstrakter formuliert: Die These besagt, dass die Biosphäre die atmosphärischen Bedingungen reguliert, die das Leben ermöglichen (Lovelock/Margulis 1974) [4]. Das Leben passt sich mithin nicht nur passiv an seine Umwelt an, es formt und reguliert sie aktiv, und dies gilt nicht allein für die Makroebene der Atmosphäre.

Der Begriff Gaia war lange Zeit in der Wissenschaft umstritten. Insbesondere die Vorstellung des Planeten als lebender Organismus und die vermeintliche Nähe zur *New Age*-Bewegung standen in der Kritik. Das Spannungsverhältnis besteht in Teilen auch noch weiterhin, allerdings ist festzustellen, dass eine Nähe zu den Zugängen der ESS besteht (vgl. Lenton et al. 2020: 252 f. zu den Unterschieden der Zugänge; sowie Steffen et al. 2020 zur Relevanz der Gaia-Hypothese für die Entwicklung eines zunehmend integrierten ESS-Zugangs).

Gaia, auf die IPBES Bezug nimmt, wird letztlich auch als *boundary object* interpretiert. Clarke (2017) verweist auf zwei Sichtweisen: eine naturwissenschaftliche Interpretation (ESS)

„Der planetare Blick auf das Erdsystem und den Klimawandel erfordert auch einen anderen Blick auf den Menschen und andere Lebensformen: Der Mensch kann nicht mehr im Mittelpunkt der Geschichte stehen.“

und einen eher kulturellen Blick. Das erste Bild der aufgehenden Erde (*earthrise*) [5] hat eine eindrucksvolle Wirkung und damit, so eine Erkenntnis der „media studies ... the medium encompasses the message“ (Clarke 2017: 63), werden mit Gaia als aufgehendem Planeten mehr und andere Assoziationen geweckt, die möglicherweise leitbildfähig sein könnten.

Stellung des Menschen im Anthropozän: „Wir sind nie modern gewesen“

Die Diskussion um das Anthropozän und dessen devastierende Wirkung wird vielfach mit der Kritik an dem bestehenden Entwicklungsmodell verbunden. Chakrabarty (2022) geht davon aus, dass die Versprechen der Aufklärung und insbesondere der Moderne, die als Geschichte der Emanzipation, Autonomie, Freiheit und des Fortschritts erzählt werden, letztlich Trugbilder darstellen; sie haben (für viele) den modernen Wohlstand gebracht und zugleich die Lebensgrundlagen umfassend infrage gestellt. Entsprechende Überlegungen werden auch im Diskurs um eine Aufklärung 2.0 eingebracht, indem die *drawbacks* oder blinden Flecken (der Prinzipien) der Aufklärung adressiert werden, wie der instrumentelle Umgang mit der Natur und die Vernachlässigung der Kontexte der politischen Ökonomie (Gabriel et al. 2022). Pelluchon fordert eine neue Konzeption der Aufklärung ein, die durch die relationale Verantwortung für andere Menschen, Tiere und den Planeten insgesamt gekennzeichnet ist wie auch durch eine neue Interpretation von Autonomie. Sie fordert ein neues „Herrschaftsschema“ ein und interpretiert Ökologie als umsichtige Art, „unsere Erde zu bewohnen“ (Pelluchon 2021: 52 f.).

Diese Aussagen stehen im Einklang mit den Überlegungen von Bruno Latour in „Wir sind nie modern gewesen“ (Latour 2008). Latour hat darauf hingewiesen, dass die mit der Aufklärung verbundene Idee der Trennung von Natur und Kultur und die des Humanismus vor dem Hintergrund der planetaren Krise infrage stehen. Er zielt damit auf einen Posthumanismus ab und fordert sinnbildlich (als Metapher) ein „Parlament der Dinge“ ein, mithin die Einbeziehung von elementaren, gleichwohl gegenwärtig nicht berücksichtigten „Stimmen“ in Entscheidungsfindungsprozessen, die auch künftige Generationen und nicht menschliche Entitäten beinhalten.

„Mithin handelt es sich bei der Interpretation der Kuh als ‚Klimakiller‘ weniger um ein Problem der Kuh und deren Symbiosepotenziale, sondern ganz wesentlich um ein scale-beziehungsweise soziales Problem.“

Symbiose oder „We’ve never been individuals“

Margulis hat der Symbioseforschung und damit auch der Gaia-Hypothese mit Blick auf die elementare Rolle der Mikroorganismen einen wesentlichen Forschungsimpuls geliefert. Die fundamentale Rolle der Mikroorganismen dringt mittlerweile auch zu einer breiteren Öffentlichkeit durch, indem etwa auf die elementare Rolle des Mikrobioms des Menschen für die Hirnaktivitäten, aber auch für das Immunsystem verwiesen wird. In einer vielzitierten, gleichwohl nicht unkontroversen Zusammenschau der Zugänge in den unterschiedlichen biologischen Subdisziplinen verweisen Gilbert et al. (2012) – letztlich in Fortführung der Überlegungen von Margulis – darauf, dass eine Infragestellung der Annahmen zur „biologischen Individualität“ stattfindet, und betonen, dass sich der Blick weitgehend geändert hat und „Holobionten“ (Gemeinschaft von Organismen – Symbiose, funktionelle Einheit) zunehmend als wichtigste biologische Einheit angesehen werden. Symbiose wird demnach elementar und ersetzt die essenzielle Konzeption der Individualität: Es geht um systemische Ansätze. Die symbiotische Sicht des Lebens bedeutet demnach: „We’ve never

been individuals“. Es geht mithin um Beziehungen zwischen Lebewesen und deren biotischen und abiotischen „Umwelten“ (Gilbert et al. 2012: 336). Zusammenfassend formulieren die Autoren: „These findings lead us into directions that transcend the self/nonself, subject/object dichotomies that have characterized Western thought“ (Gilbert et al. 2012: 326), womit die Verwobenheit des Menschen mit anderen, nicht menschlichen Einheiten betont wird.

Symbiose im Kontext: Die Kuh – Klimakiller oder symbiotisches Wesen

Am konkreten Beispiel der Kuh soll ihre symbiotische Eingebundenheit als Holobiont aufgezeigt und zugleich sollen unterschiedliche Ebenen der Symbiose skizziert werden. Dies ist verbunden mit dem Hinweis, dass letztlich die Bezugsgrößen, aber auch die Art der Symbiosen elementar sind: Der „symbiotische Planet“ stellt dabei die zentrale Dimension dar, die durch vielfältige eingebettete Symbiosen (oder wie Margulis formuliert: interagierende Ökosysteme) charakterisiert ist.

Wie bereits erwähnt, spielten die methanproduzierenden Mikroorganismen schon bei der Entwicklung der Gaia-Hypothese eine relevante Rolle (Margulis 2017: 154). Margulis verweist auch auf die Rolle von Mikroorganismen, wie sie insbesondere auch im Pansen von Kühen „arbeiten“ (Methanogenen): „Ihr Stoffwechselprodukt wird in üppigen Mengen freigesetzt“, und zwar sowohl „in Form der Darmgase von Kühen“ als auch „durch ihr Rülpfen“. Wie Folkers/Opitz (2022: 334) schreiben: „The rumen is thus not only a critical passage point for the metabolism of the cattle, but also the metabolism of the symbiotic planet, the exchange between biosphere and atmosphere“.

Am Beispiel der Kuh können (vereinfacht) unterschiedliche Dimensionen von Symbiose aufgezeigt werden: Auf der

Sie suchen nach Perspektiven für eine lebenswerte Welt?

Die **Dossiers der Nachhaltigkeit** bieten das Beste aus den elf oekom-Zeitschriften zu jeweils einem aktuellen Thema der Nachhaltigkeit – gebündelt als digitale Ausgabe.

Neugierig? Jetzt kennenlernen!

Dossiers
www.dossiers-der-nachhaltigkeit.de

NEU!



einen Seite ist die Kuh selbst ein Holobiont mit einem komplexen Ökosystem von Darm- und Pansensymbionten (Bakterien, Pilze), die es überhaupt ermöglichen, Zellulose zu verwerten, und die zugleich die Verhaltensweisen der Kuh regulieren (Gilbert et al. 2012: 327). Auf der anderen Seite ist die Kuh eingebettet in die Umgebungen und es ist zunächst unklar, welche Effekte dort (einfach) detektierbar sind. Der Holobiont Kuh wird vielfach als „Klimakiller“ bezeichnet, weil er klimaschädliches Methangas freisetzt und mithin die Erderwärmung und damit auch das Anthropozän wesentlich mit antreibt [6]: Symbiose als Problem?

Idel (2016 und 2024) verweist allerdings darauf, dass die Kuh unter geeigneten Haltungsbedingungen wiederum selbst höchst relevante Beiträge zur Erhaltung der Biodiversität, aber auch zur Bindung von CO₂-Emissionen leistet und zur Entwicklung von (Grasland-)Ökosystemen beitragen kann. Dies ist mithin ein starker Hinweis auf die symbiotischen und ökosystemaren Leistungen der Kuh bei geeigneten Lebensbedingungen. Letztere werden gesellschaftlich ausgehandelt und lassen sich wie folgt knapp zusammenfassen: eine auf die Zufuhr fossiler Energien angewiesene Landwirtschaft, die radikale Fokussierung auf Ertragssteigerung (Hochleistungskühe), die Fokussierung auf Milch- beziehungsweise Fleischleistung, also marktfähige Produkte, bei gleichzeitiger massiver Externalisierung von Umwelteffekten. Die multifunktionale oder gar die symbiotische oder regenerative Landwirtschaft wird nicht honoriert. Mithin handelt es sich bei der Interpretation der Kuh als „Klimakiller“ weniger um ein Problem der Kuh (bzw. der Rinder) und deren Symbiosepotenziale (als Holobiont, als Lebewesen in spezifischen Lebenskontexten und damit auch deren mögliche Beiträge zum symbiotischen Planeten), sondern ganz wesentlich um ein *scale*- beziehungsweise soziales Problem.

Im Kontext des Klimawandels und der durchaus wichtigen Frage der Reduktion der Klimagase entstehen für die Kuh (bzw. für die Kuhhaltenden) neue Herausforderungen, wie diese Methanemissionen reduziert werden können (vgl. im Detail dazu Folkers/Opitz 2022: 335):

- Die Effizienz kann durch unterschiedliche Maßnahmen erhöht werden, etwa durch Züchtung oder Ernährungsänderungen.
- Es gibt Bemühungen, das Mikrobiom im Pansen zu verändern, sodass es in der Summe zu geringeren Methanemissionen kommt – ein Ansatz des *symbiotic engineering* (Folkers/Opitz 2022: 344), den die Autoren als *technological fix* bezeichnen.

Mithin wird deutlich, dass veränderte gesellschaftliche Kontexte, hier der Versuch der Reduktion der CO₂- beziehungsweise Methanemissionen (Stichwort: Pariser Klimaziele), unter anderem durch die Internalisierung von externen Effekten durchaus hochgradig unterschiedliche Entwicklungsrichtungen eröffnen:

- auf der einen Seite der Versuch, in „natürlichen“ Symbiosen zu denken, die vielfältigen ökosystemaren Effekte zu

berücksichtigen und die Kuhhaltung auf ein angemessenes Maß zu reduzieren (Grundidee: Grenzen des Wachstums), und

- auf der anderen Seite ein eher technologisch effizienzorientierter Pfad (*symbiotic engineering*), in dem durch Eingriffe in die Systeme weiteres Wachstum möglich erscheint (Grundidee: Wachstum der Grenzen).

Der Anreiz des *symbiotic engineering* ergibt sich nach Folkers/Opitz daraus, dass die Erwartung besteht, die Emissionsersparungen perspektivisch monetär in Wert setzen zu können. [7]

Damit wird auch deutlich, dass mit der Erkenntnis, dass wir auf einem „symbiotischen Planeten“ leben (Margulis 2017), noch keine Aussage darüber getroffen wird, welche konkreten Entwicklungspfade eingeschlagen werden sollen: Die Natur kann letztlich nichts vorgeben. Im Sinne eines Auswegs aus dem Anthropozän wird es darum gehen, von „der Natur zu lernen“ (vgl. dazu von Gleich 2010 [8]) und damit die Gestaltung der gesellschaftlichen Rahmenbedingungen sowie die Quantität und Qualität der Stoffströme in den Blick zu nehmen und den Ansatz der Symbiose auszuloten. Dies wird keinesfalls ohne gesellschaftliche Konflikte möglich sein (Ziel: Einhaltung der planetaren Grenzen) und auf meist höchst disparate Interessen der im Hier und Jetzt verankerten Akteure treffen. Gleichwohl können entsprechende Leitbilder wie „Gaia“ oder „Symbiose“ auch gesellschaftliche Normen und Werte im Sinne eines erweiterten Wertkonzepts beeinflussen und institutionell verankern. Genereller formuliert: im Sinne des Leitbilds der Symbiose angemessener mit uns und dem Planeten umzugehen, zusammen mit anderen zu denken und zu handeln und die Bewohnbarkeit des Planeten zu sichern.

Der Mensch und der symbiotische Planet?

Die Überschreitung der planetaren Grenzen und die Ausrufung des Anthropozäns haben deutlich gemacht, dass die gegenwärtigen Formen der Mensch-Natur-Beziehungen grundlegend infrage stehen und die bisherigen Bemühungen von Governancestrukturen bei Weitem nicht hinreichend sind, wie nicht zuletzt IPBES und IPCC mit der Forderung nach weitreichenden Transformationsprozessen zeigen. IPBES hat mit der Diskussion um neue Wertkonzepte und damit neue Leitbilder einen Impuls gesetzt, um Ansätze aufzuzeigen, wie die Herausforderung des Anthropozäns überwunden werden kann. Es existiert bereits heute eine Vielzahl von – allerdings noch wenig wirkmächtigen und in der Reichweite begrenzten – Ansätzen, „Natur“ als wesentliches Element in Institutionen und Bewertungsansätzen einzubringen und zugleich die planetare Dimension einzubeziehen, etwa die Diskussion um die Freiheit künftiger Generationen, die „Eigenrechte der Natur“, die Idee des „Parlaments der Dinge“ oder den Ansatz der *planetary health*. Diese müssen gestärkt werden. In den Rechtswissenschaften hat die Diskussion um das Anthropozän zur Einforderung eines Paradigmenwechsels geführt: von einem seg-

„Gleichwohl können Leitbilder wie ‚Gaia‘ oder ‚Symbiose‘ auch gesellschaftliche Normen und Werte im Sinne eines erweiterten Wertekonzepts beeinflussen und institutionell verankern.“

mentierten medienbezogenen Umweltrecht, das letztlich auf die Bedingungen des Holozäns angepasst war (relative Stabilität und Vorhersehbarkeit), hin zu einem integrierten Erdsystemrecht. Dies könnte in seinen Grundorientierungen auch wegweisend für andere Bereiche sein.

Kotzé (2019) schlägt dementsprechend einen konzeptionellen Rahmen für ein zu entwickelndes *Earth System Law*, aufbauend auf den Analysen der ESS, vor, das auf drei auf das Erdsystem bezogenen regulatorischen Ausgangspunkten beruht, und wesentliche, zuvor skizzierte Aspekte aufgreift (vgl. dazu auch Petersmann 2021): (i) *Inklusivität* (Mensch in der Natur), (ii) *Interdependenzen* (multidimensional: intra- und intergenerational, zwischen und innerhalb der Arten etc.) sowie (iii) *Komplexität* (Merkmale: Unvorhersehbarkeit und Nichtlinearität).

Damit sind einige (Grund-)Elemente der Diskussion um das Anthropozän in abstrakter Weise aufgegriffen worden, die als Leitschnur für die (Weiter-)Entwicklung des *Earth System Laws* dienen und die Idee des symbiotischen Planeten verankern können.

Fazit

Deutlich wird, dass mit dem IPBES-Ansatz zu Normen, pluralen Werten und Institutionen letztlich die Aufforderung verbunden ist, neue Leitbilder zu explorieren, die zu einem guten Leben innerhalb planetarer Grenzen beitragen können und Begrenzung auch als Chance begreifen. Es geht mithin um angepasste normative und rechtliche Institutionen. Zugleich wird damit auch eine Leerstelle des Ansatzes der *Earth System Sciences* adressiert (vgl. Anmerkung 2). Damit ordnet sich der Impuls in einen breiteren Diskussionsstrom ein, der sich unter anderem an der Kritik der Aufklärung, der Moderne und des Fortschrittsgedankens manifestiert, und weitreichende Paradigmenwechsel einfordert, wie dies exemplarisch am Beispiel des *Earth Systems Law* aufgezeigt worden ist.

Neue Leitbilder sind erforderlich: Gaia kann als geeignetes positiv orientierendes Leitbild dienen (*blue marble, earthrise*) und in Verbindung mit der Symbiose („symbiotischer Planet“) handlungsorientierende Wirkung haben. Damit kann den zweifelsohne wichtigen und dramatischen Warnungen der *Earth System Sciences* (*tipping points*, Anthropozän, plane-

tare Grenzen) eine positive handlungsorientierte Richtung für eine sozial-ökologische Transformation gegeben werden. Vor dem Hintergrund der Herausforderungen des Anthropozäns geht es letztlich um, wie Albrecht (2016) schreibt, „*Exiting the Anthropocene and entering the Symbioscene*“.

Anmerkungen

- [1] Dieses Konzept ist, wie eine Reihe weiterer Konzepte, etwa „Anthropozän“ oder *tipping points*, im Kontext der *Earth System Science* (ESS) entstanden. Anspruch der ESS „is an rapidly emerging transdisciplinary endeavour aimed at understanding the structure and functioning of the earth as a complex adaptive system“ (Steffen et al 2020: 54). Dies ist im Wesentlichen noch fokussiert auf naturwissenschaftliche Analysen (Steffen et al. 2020). Die gesellschaftliche Bedingtheit, wie sie etwa im Begriff des „Kapitalozän“ zum Ausdruck kommt, gerät nur begrenzt in den Fokus.
- [2] <http://quaternary.stratigraphy.org/working-groups/anthropocene>
- [3] In der griechischen Mythologie war Gaia eine der ersten Gottheiten, die personifizierte Erde.
- [4] Die Protagonisten der Gaia-Hypothese waren wissenschaftlich und weniger gesellschaftspolitisch orientiert. So entmystifiziert Margulis (2017: 158 f.) den Begriff Gaia: „Sie ist nur ein passender Name für ein weltweites Phänomen: die Regulierung von Temperatur, Säure-Basen-Gleichgewicht und Gaszusammensetzung. Gaia als die Summe interagierender Ökosysteme, die auf der Erdoberfläche ein einziges gewaltiges Ökosystem darstellt“. Zugleich ist aber auch festzustellen, dass einerseits einstige Kritiker des Gaia-Konzepts ihm zunehmend offener gegenüberstehen (vgl. Doolittle 2017 oder die Gaia- Hypothese populärwissenschaftlich aktualisierend Jahr 2024).
- [5] Das eindrucksvolle Bild von der aufgehenden Erde wurde 1968 aufgenommen: „Oh, my God! Look at that picture over there! Here's the earth coming up. Wow, is that pretty!“ Ausruf des kürzlich verstorbenen Photographen/Astronauten Bill Anders (<https://de.wikipedia.org/wiki/earthrise>).
- [6] Das Umweltbundesamt stellt fest: „Im Jahr 2022 machten die Methan-Emissionen aus der Fermentation anteilig 75,9 % der Methan-Emissionen aus und waren nahezu vollständig auf die Rinder- und Milchkuhhaltung (95 %) zurückzuführen“. www.umweltbundesamt.de/daten/landforstwirtschaft/beitrag-der-landwirtschaft-zu-den-treibhausgas#klimagase-aus-der-viehhaltung
- [7] Die Diskussion um die Besteuerung ist nun nicht neu, erstmalig wird sie wohl aktuell in Dänemark eingeführt, wobei von 100 €/t CO₂ ausgegangen wird. Als Reaktion darauf wird vorrangig auf Futterzusätze zur Minderung der Emissionen gesetzt, die wiederum staatlich unterstützt werden sollen. Vgl. dazu *agrarheute* (2024)
- [8] Vgl. dazu Von Gleich et al. (2010) mit Blick auf Biomimetik, der auf drei Ebenen verweist: (i) „learning from the results of evolution“, (ii) „learning from the process of evolution“ und (iii) „learning from the success principles of evolution“. Von Gleich verweist zudem auf die Gefahr naturalistischer Fehlschlüsse und darauf, dass wir von der Natur „an sich“ nicht lernen können.

Literatur

- agrarheute* (2024): Modell für Deutschland? Dänische Tierhalter sollen für Emissionen zahlen. 17.04. 2024. link: <https://www.agrarheute.com/politik/landwirte-fuer-emissionen-zahlen-geld-fuer-futterzusatz-619168> Albrecht, G. A. (2016): *Exiting the Anthropocene and Entering the Symbioscene*. In: *Minding Nature* 9/2: 12–16. www.humansandnature.org/filebin/pdf/minding_nature/may_2016/Albrecht_May2016.pdf
- Chakrabarty, D. (2022): *Das Klima der Geschichte im planetarischen Zeitalter*. Frankfurt/Main, Suhrkamp.
- Clarke, B. (2017): *Mediating Gaia. Literature, Space, and Cybernetics in the Dissemination of Gaia Discourse*. In: Nitzke, S./Petes, N. (Hrsg.): *Imagining Earth. Concepts of Wholeness in Cultural Constructions of Our Home Planet*. Bielefeld, Transcript. 61–90. DOI: 10.1515/978383839439562-004

- Crutzen, P. J./Stoemer, E. F. (2000): The „Anthropocene“. In: IGBP Global Change Newsletter. www.igbp.net/globalchange/anthropocene.4.1b8ae20512db692f2a68009238.html
- Dehnhardt, A./Settele, J. (2023): Klimawandel und Biodiversitätskrise sind nur gemeinsam zu bewältigen. In: Ökologisches Wirtschaften 4/2023: 15–17. DOI: 10.14512/OEW380415
- Doolittle, W. F. (2017): Darwinizing Gaia. In: Journal of Theoretical Biology 434/2017: 11–19. DOI: 10.1016/j.jtbi.2017.02.015
- Folkers, A./Opitz, S. (2020): Low-carbon cows: From microbial metabolism to the symbiotic planet. In: Social Studies of Science 52/3: 330–352. DOI: 10.1177/03063127221077987
- Gabriel, M. et al. (2022): Auf dem Weg zu einer Neuen Aufklärung. Ein Plädoyer für zukunftsorientierte Geisteswissenschaften. Bielefeld, Transcript. DOI: 10.14361/9783839466353. www.transcript-verlag.de/978-3-8376-6635-9/auf-dem-weg-zu-einer-neuen-aufklaerung/?number=978-3-8394-6635-3
- Gilbert, S. F./Sapp, J./Tauber, A. (2012): A symbiotic view of life: We have never been individuals. In: The Quarterly Review of Biology 87/4: 325–341. DOI: 10.1086/668166
- Idel, A. (2016): Die Kuh ist kein Klimakiller. Marburg, Metropolis.
- Idel, A. (2024): Koevolution von Grasland und Weidetieren – Potenziale nachhaltiger Beweidung für Bodenfruchtbarkeit, Klimaentlastung und biologische Vielfalt. In: Der kritische Agrarbericht 2024. Konstanz, Agrarbündnis e. V. 202–206.
- IÖW et al. (2004): Agrobiodiversität entwickeln: Handlungsstrategien und Impulse für eine nachhaltige Tier- und Pflanzenzucht. www.ioew.de/publikation/agrobiodiversitaet
- Jabr, F. (2024): Becoming Earth. How our planet came to life. New York, Random House.
- Kotzé, L. J. (2019): Earth System Law for the Anthropocene. In: Sustainability 11/23: 6796. DOI: 10.3390/su11236796
- Latour, B. (2008): Wir sind nie modern gewesen. Versuch einer symmetrischen Anthropologie. Frankfurt/Main, Suhrkamp.
- Lenton, T. M./Dutreuil, S./Latour, B. (2020): Life on Earth is hard to spot. In: The Anthropocene Review 7/3: 248–272. DOI: 10.1177/2053019620918939
- Lovelock, J./Margulis, L. (1974): Atmospheric homeostasis by and for the biosphere: the gaia hypothesis. In: Tellus XXVI/1974: 1–2. DOI: 10.1111/j.2153-3490.1974.tb01946.x
- Margulis, L. (2017): Der symbiotische Planet. Frankfurt/Main, Westend.
- Pascual, U. et al. (2023): Diverse values of nature for sustainability. In: Nature 620/7975: 813–823. DOI: 10.1038/s41586-023-06406-9

- Pelluchon, C. (2021): Das Zeitalter des Lebendigen. Eine neue Philosophie der Aufklärung. Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Petermann, M. C. (2021): Sympoietic thinking and Earth System Law: the Earth, its subjects and the law. In: Earth System Governance 9/2021: 100114. DOI: 10.1016/j.esg.2021.100114
- Steffen, W. et al. (2020): The emergence and evolution of Earth System Science. In: Nature Reviews Earth & Environment 1/1: 54–63. DOI: 10.1038/s43017-019-0005-6
- Svenning, J.-C. et al. (2024): Navigating ecological novelty towards planetary stewardship: challenges and opportunities in biodiversity dynamics in transforming biosphere. In: Philosophical Transactions of the Royal Society B 379: 20230008. DOI: 10.1098/rstb.2023.0008
- Von Gleich, A. et al. (2009): Potentials and Trends in Biomimetics. Wiesbaden, Springer. DOI: 10.1007/978-3-642-05246-0

AUTOR/INNEN + KONTAKT

Ulrich Petschow ist Fellow am Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW). Er forscht unter anderem zu neuen Allianzen für Nachhaltigkeitspolitik, (wirtschafts-) politischen Strategien und Postwachstumsökonomie.

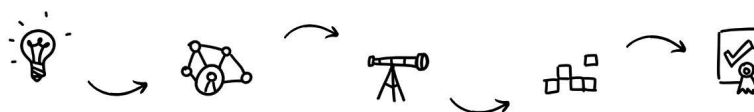
Tel.: +49 30 884594-0, Mobil: +49 176 73500775,
E-Mail: Ulrich.Petschow@ioew.de

Dr. Alexandra Dehnhardt ist wissenschaftliche Mitarbeiterin und Leiterin des Forschungsfeldes Umweltökonomie und -politik am IÖW. Sie bearbeitet in einer Reihe von Forschungsvorhaben institutionelle und umweltökonomische Fragestellungen zu Biodiversität und Klimawandel.

Tel.: +49 30 884594-0,
E-Mail: alexandra.dehnhardt@ioew.de
Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW),
Potsdamer Str. 105, 10785 Berlin.



„Die Workshops haben meinen Blick für Nachhaltigkeit in unserem Unternehmen geschärft“



SDG-SCOUTS®

Jetzt informieren:
www.sdg-scouts.de



Weiterbildung für Auszubildende, Nachwuchskräfte und Mitarbeitende zu Nachhaltigkeit in Unternehmen