

5.3 Technologische Zukünfte: Menschliche, menschengemachte und nicht-menschliche Straten der Erde

»We are mediated by our bodies; by our dependence on oxygen; by the ancient history of life written into each of our cells; by upright posture, sexual pair bonding, and the domestication of fire; by language writing, and metalsmithing; by farming and the domestication of plants and animals; by calendar-making and astronomy; by the printing press, the green revolution, and the Internet. We are not only surrounded by the history-rich artifacts of applied intelligence, we are such artifacts.«

John Durham Peters (2016): The Marvelous Clouds, S. 52

Wie wir im vorherigen Kapitel erneut gesehen haben, ist die Geschichte menschlicher Entwicklung auf dem Planeten sehr viel diverser und kontingenter, als es die anthropozäne Gegenwart und teleologische Erzählung humaner Emanzipation und Herrschaft über die Erde vermuten lassen. Der Boden der Tatsachen, die Grundlage planetarer Seinsmöglichkeiten stellt sich dabei als ein äußerst vielfältiger und vor allem durch multiple Akteure gestalteter Lebensraum dar, welcher auch den Menschen immer innerhalb komplexer Netzwerke verortet. Entgegen der naiven Lesart des neuen Erdzeitalters, welches den menschlichen Namensgeber erneut akzentuiert, ließ sich so zeigen, dass tatsächlich in jeder Handvoll Ackerkrume, in allen oberflächlichen wie tiefen Straten der Pedosphäre, aber auch dem globalen System, das von manchen Gaia genannt wird,²²⁵ *mehr-als-menschliche* Lebewesen und Kräfte an der Ausgestaltung des irdischen Habitats mitwirken. Aber gleichzeitig ist auch deutlich geworden, dass in dieser kollektiven Wirklichkeitserzeugung menschliche Wesen nicht nur destruktive, sondern ebenfalls produktive und lebensförderliche Teilhabende waren bzw. sein können. Dieses ambivalente Verhältnis zeigt sich auch bei einer posthumanistischen Betrachtung der *Technik* in ihrem Einfluss auf irdische Entwicklungspotentiale.

Technik als Hervorbringung terrestrischer Wirklichkeit

Im Gegensatz zu den aktuellen Zerstörungen irdischer Lebenswelten offenbaren sich jenseits einer euro- und anthropozentrischen Welterzeugung der letzten Jahrhunderte multiple und sehr viel längere Zeitabschnitte, in denen menschliche Wesen mit anderen Mitgeschöpfen immer wieder wechselseitig unterstützende und proliferierende Formen der Koexistenz und Koevolution hervorbrachten. Die gegenwertige Realität der Extinktion anderer Lebewesen und Homogenisierung irdischer Lebenswelt ist darum erdge-

225 Latour 2017., welcher das von Lovelock und Margulis etablierte Konzept weiter popularisiert.

schichtlich weder normal noch zwangsläufig.²²⁶ Zur Kontrastierung wurde deshalb die Lebensweise Indigener Bevölkerungen auf den amerikanischen Kontinenten dargestellt. Deren Verständnis von und Umgang mit der nicht-menschlichen Umwelt im Modus der *Koexistenz* ließ dabei ein hohes Maß naturkultureller Diversität bei relativer Stabilität der Lebensverhältnisse zu – auch unter wechsel- und unvorteilhaften klimatischen Rahmenbedingungen.²²⁷ Dass beispielsweise in Mesoamerika trotzdem fruchtbare mehr-als-menschliche Wachstumsgemeinschaften entstehen und sich erhalten konnten, lag dabei nicht nur in einem weniger hierarchischen oder exklusiven Mensch-Welt-Verhältnis begründet,²²⁸ sondern wurde, beispielhaft bei den Maya, auch durch den Einsatz komplexer urbaner, agro- und forstwirtschaftlicher *Technologien* (wie Terrassenbau, Bewässerungssysteme, besonderer landwirtschaftlicher Methoden im Milpa-Zyklus etc.) ermöglicht. Robin Dennell fasst die entsprechenden Forschungsergebnisse und damit den veränderten Blick auf Lebensraum und Lebensweise prämoderner und außereuropäischer Kulturen zusammen: »The most important point to have emerged from archaeological research in rainforests is that these are ›not wild, pristine expanses of raw nature, but rather are – to varying degrees – anthropogenic landscapes« [...] that have been modified by humans for millennia, whether in Amazonia, Central America, South and Southeast Asia, or Africa.«²²⁹

Dieser Befund ist aus eurozentrischer Perspektive wahrscheinlich überraschend, aber vormoderne oder nicht von einer westlichen Zivilisationsgeschichte geprägte Kulturen verfügen *ebenfalls* über wirkmächtige Werkzeuge zur Veränderung ihrer Umwelt. Die strukturelle Blindheit und fortgeführte Negierung dieser nichtwestlichen Technologie ist dabei offensichtlicher Ausdruck der tiefsitzenden Kolonialität der Moderne.²³⁰ So weist etwa Anabel Ford auf die problematische Binarität europäischer Kategorisierungsmuster hin, welche Indigene als ›primitiv‹ und deswegen technologielos und ihr Lebensumfeld zwangsläufig als ›wild‹ abwerteten:

»To understand the development of the Americas, we need to appreciate that the foundations of subsistence lies within management strategies that have impacted the landscape as a whole. Habitats were shaped in the context of natural processes, actually tending to and cultivating what Westerners call the wild. [...] This is not how Europeans

226 Auch wenn die erdgeschichtliche Biodiversitätsentwicklung auf dem Planeten immer feinschnittigere Analysen hinsichtlich regionaler Verteilungen und kürzer Zeitabschnitte erlaubt, sich also gegen Globalaussagen sperrt, scheint das gegenwärtige sechste Massenaussterben dennoch gegen vorherige Entwicklungstrends zu verstoßen, welche eigentlich eine Korrelation von Warmphasen und Speziesproliferation oder zumindest annähernd konstanter Biodiversität vorsahen (vgl. Mayhew et al. 2012; Close et al. 2020.).

227 Vgl. Beach 2016.

228 Als Erinnerung an das Fehlen einer essenzialistisch begründeten Differenz des Menschen in dieser Indigenen Kosmologie: »[T]he Mayan language does not separate culture from nature; there is no division amongst animals, only the distinction between four footed and two footed ones.« (Ford 2016, S. 215.)

229 Dennell 2016, S. 21. Herv. J.P.

230 Bezeichnend ist hierbei Francis Bacons Begründung der europäischen Dominanz über die ›barbarischen Völker‹ durch die technischen Errungenschaften von Buchdruck, Kompass und Schießpulver, welche doch alle ihren Ursprung gerade eben nicht in Europa haben (vgl. Bacon 1870, S. 177.).

look at the jungle. Classically, it is perceived as land overgrown with dense forest and impenetrable tangled vegetation [...]. The Western interpretation of the tropical woodlands is laden with suspicion and thus, interpretations of the palaeoecological record [as well as other scientific and nonscientific perceptions] are coloured by this view.«²³¹

Die Landschaftsräume höchster Biodiversität der Amerikas auch als Ergebnis von ›Management-Strategien‹ der lokalen Bevölkerung zu begreifen und dadurch die fruchtbaren und artenreichen tropischen Wälder eben nicht nur als unberührte oder ungezähmte Natur, sondern Produkte *Indigener Kulturtechniken* anzuerkennen, öffnet den Denk- und Handlungshorizont für alternative Formen des Zusammenlebens von Menschen und nicht-menschlichen Entitäten in Zeiten ökologischer Krisen und massiver Artenverluste. Schließlich gab und gibt es stets Formen der Koexistenz, welche die wechselseitige Abhängigkeit verschiedener Spezies und ihrer Mitwelt in ein lebensförderlicheres Verhältnis brachten. Und diese Lebensverhältnisse sind dabei seit dem Erscheinen der Menschen eben auch mithilfe der *Technik* realisiert worden. Um genau diese Technologien, welche die anthropozäne Realität des Planeten kennzeichnen sowie ihre möglichen Alternativen, soll es nun abschließend gehen.

Eine Techno- und *nicht* Anthroposphäre als Ausdruck anthropozäner Wirklichkeit

Diese Wiedererinnerung soll klar machen, Technik war und ist stets ein Mittel der Hervorbringung, nach Heidegger ›Entbergung‹ (*poiesis*), von Wirklichkeit gewesen – ein vielgestaltliches Medium, das eben nicht zwangsläufig zur Vernichtung und Vernutzung irdischer Lebensmöglichkeiten und Ressourcen führt.²³² Das Beziehungsnetzwerk aus Menschen, Technik und Umwelt ist so keineswegs immer von Beherrschungs- und Vernichtungsphantasien dominiert, wie sie archetypisch in Gestalt der Konquistadoren bei ihrer ›Entdeckung der Neuen Welt‹ und damit Repräsentation einer modernen europäischen »Colonial Matrix of Power«²³³ zum Ausdruck kam. So scheint es im Sinne eines posthumanistischen Standpunktes nutzbringender, sich an den vergangenen, gegenwärtigen und zukünftigen Potentialen interdependenter, also, *gemeinsamer Welterzeugung* zu orientieren. Diese Reorientierung als Ausgangspunkt zur Bereitung eines neuen und fruchtbaren Bodens der Tatsachen kann dabei auch mit und durch Technik erwirkt werden.

231 Ford 2016, S. 215.

232 So meint Heidegger ja bekanntermaßen, dass die moderne Technik in ihrer gegenwärtigen Form (als ›Gestell‹) das eigentliche ›Wesen der Technik‹ verstelle. Somit sei es die Aufgabe des menschlichen Seins, sich ›erst dem Wesen der Technik [...] öffnen, was ereignishaft etwas ganz anderes ist als der Vorgang, dass die Menschen die Technik und ihre Mittel bejahen und fördern.« (Heidegger 1978, S. 39.) Tatsächlich verweist Heidegger damit auch auf eine Redefinition des modernen Humanismus, da für diese Öffnung »der neuzeitliche Mensch zuvor allererst in die Weite seines Wesensraumes zurückfinden« (ebd., S. 39.) müsse. Ohne das klar ist, was mit ›Weite des Wesensraumes‹ gemeint ist, ließe sich aus posthumanistischer Sicht dennoch eine Art Rückkehr in ein prä- bzw. post-humanes Selbstbild befürworten.

233 Mignolo/Walsh 2018, S. 153.

Doch dabei ist es zuerst nötig, das Verhältnis von Mensch und Technologie im neuen Zeitalter anders als wie bisher in der Moderne zu begreifen. Handlungsleitend muss dabei die Erkenntnis sein, dass menschliches Sein und Werden untrennbar mit dem seiner Werkzeuge verbunden ist, doch diese Werkzeuge über ganz *eigene* Agentialität und Funktionslogik verfügen. In diesem Sinne diagnostizieren Rosol und Kolleg:innen:

»Contrary to what the name might imply, it seems apparent that the current rupture in the Earth System is brought about neither by humankind as a whole nor by the human as a biological species. Instead, the processes of global change named by the Anthropocene prompt us to understand the anthropos as a *technological* subject.«²³⁴

Auf einer globalen, geosystemischen Ebene stellt Peter Haff im Sinne dieser posthumanistischen Perspektive sogar fest, dass das anthropo-technologische Amalgam als »a system for which humans are essential but, nonetheless, subordinate parts«²³⁵ erscheint. Diese Sichtweise legt damit auch ein anderes Verständnis des Anthropozän nahe. Entgegen der, aus der Namensgebung unserer aktuellen Erdepoche erwachsenden Intuition, stößt die *Technosphäre* nämlich eigene Dynamiken an und entwickelt eigene Existenzformen, welche jenseits humaner Definitionsmacht und Kontrolle liegen.²³⁶ Vielmehr lassen sich menschliche und andere Wesen (bis zu einem gewissen Grad) selbst nur mehr als Produkte oder Nebeneffekte dieser jüngsten technologischen Wirkmacht begreifen.²³⁷

Zur Verdeutlichung dieses techno-ökologischen bzw. techno-geologischen Entwicklungsgeschehens auf dem Planeten lohnt auch hier die eingehende Betrachtung der irdischen Schichten. So meinen Rosol und Kolleg:innen: »For us, the technosphere thesis helps to bring the study of the Anthropocene *down to Earth*, inviting a *grounded* investigation into the processes through which humankind has inscribed itself into the *geological strata*.«²³⁸ Denn als augenfälliger Marker des neuen Zeitalters fungiert der sich global ausbreitende wie vertiefende »artificial ground«²³⁹ und damit ein wachsender wie sich diversifizierender »technofossil record«²⁴⁰, welcher die Strata der jüngsten Erdepo-

234 Rosol et al. 2017, S. 3. Herv. J.P.

235 Haff 2014a, S. 127.

236 Haffs Verständnis der Technosphäre reicht dabei weit in die gesellschaftlichen Strukturen hinein: »The technosphere includes the world's large-scale energy and resource extraction systems, power generation and transmission systems, communication, transportation, financial and other networks, governments and bureaucracies, cities, factories, farms and myriad other ›built‹ systems, as well as all the parts of these systems, including computers, windows, tractors, office memos and humans. It also includes systems which traditionally we think of as social or human-dominated, such as religious institutions or NGOs.« Ebd., S. 127.

237 So meint Haff, dass die Technosphäre mittlerweile viele Funktionen der Biosphäre überprägt habe: »Most of the physical organisms themselves were never part of the natural biosphere but were born, so to speak, directly into the technosphere. Only the information on how to construct them was appropriated. In the same way, human organisms, whose function is essential to the existence of the technosphere, can be viewed as newly constructed technological parts based on old design information (DNA) captured from the biosphere.« (Haff 2014b, S. 303.)

238 Rosol et al. 2017, S. 4. Herv. J. P.

239 Zalasiewicz et al. 2017b, S. 14.

240 Zalasiewicz et al. 2014.

che kennzeichnet. Die aktuell extremen De- und Restratifizierungen zeugen so von einer Umarbeitung und Transformation des irdischen Milieus, welche sich jedoch kaum durch eine (bloß) anthropogene Handlungsmacht erklären lässt. Eine passende Benennung und davon abgeleitete Erklärung der neuen Erdepoche als *Anthropozän* scheint in ihrer gegenwärtigen Form deswegen zweifelhaft.

Denn schon auf den ersten Blick scheinen die bestimmenden Zeichen des Anthropozän eben nicht anthropogenen sondern *technogenen* Ursprungs zu sein. Dies wird insbesondere dann deutlich, wenn man nach den ausdrucksstärksten und häufigsten Niederschlagsmustern auf und innerhalb der Erde zu suchen beginnt. So rahmen interessanterweise Jan Zalasiewicz und seine Kolleg:innen aus der *Anthropocene Working Group* (AWG), also just die wissenschaftliche Institution, welche sich um den geochronologischen Be- und Nachweis der These, »[that] human beings are now operating as a major geological agent at the planetary scale«²⁴¹ bemüht, das Anthropozän nämlich keinesfalls als eine Epoche allein menschlicher Dominanz, sondern relativieren die humane Position gegenüber einer wachsenden und sich diversifizierenden »physical technosphere«²⁴². Weder wird *Homo sapiens sapiens* dabei die alleinige Fähigkeit der Technologieentwicklung und -nutzung auf der Erde zugesprochen (so nutzen nachweislich auch andere Tiere, wie Krähen und Affen, Werkzeuge), noch werden die Werkzeuge als eine bloße Externalisierung und Verlängerung menschlichen Denkens und anthropogener Handlungsmacht verstanden. Vielmehr kommen die Mitglieder:innen der AWG zu dem Schluss: »The continued development of the technosphere and of the technostratigraphic imprint on Earth, currently depends on the continued success of *Homo sapiens* on Earth. However, the *technosphere*, although clearly currently mediated through human agency, has a dynamic of its own, and cannot be said to be under any central human control.«²⁴³ Aus geologischer Perspektive erscheinen also die vermeintlich unangefochtenen Steuerungs- und Einflussmöglichkeiten des Menschen auf dem Planeten gegenüber der Technosphäre eher vermessen. Dies zeigt sich schon bei einer Betrachtung der quantitativen Verhältnisse, da hier die Technosphäre mit mittlerweile ca. 30 Billionen Tonnen (Tt) das Gesamtgewicht aller Menschen ($\sim 0,3$ Gt) um gut fünf Größenordnungen übersteigt, was auf globaler Ebene nicht nur eine Veränderung von Masse- sondern auch der Verschiebung von Einflussverhältnissen nahe legt.²⁴⁴

Die Verlagerung irdischer Gravitationsverhältnisse

So sagen quantitative Verhältnisse allein zwar noch nichts über tatsächliche Beziehungslogiken aus, dennoch weist die in zahlreichen Studien präsentierte Gegenüberstellung der differentiellen Massenverteilungen auf dem Planeten auf eine schwerwiegende Verschiebung des Gravitationszentrums und damit der Struktur irdischer Raumzeit hin.²⁴⁵ Tatsächlich wirkt sich die gleichzeitig mit dem Erscheinen des Menschen emergierende

241 Zalasiewicz et al. 2017a, S. 59.

242 Zalasiewicz et al. 2017b.

243 Zalasiewicz et al. 2014, S. 41. Herv. J.P.

244 Vgl. Zalasiewicz et al. 2017b, S. 9–10. Also ein Übersteigen um das Zehntausendfache.

245 Vgl. insbes. Bar-On et al. 2018; Elhacham et al. 2020; Zalasiewicz et al. 2017b.

Technosphäre gravierend auf die anderen Erdsysteme und insbesondere die Biosphäre aus. So hat sich mit dem Beginn der menschlichen Zivilisation (hier vor ca. 50.000 Jahren angenommen) nicht nur eine Reduzierung der Biomasse wilder Säugetiere auf nur noch ein Siebtel ihrer ursprünglichen Ausdehnung ergeben, auch die Gesamtheit der pflanzlichen Biomasse des Planeten wurde seit der Entwicklung frühester Kulturtechniken wahrscheinlich halbiert.²⁴⁶ Das ist insofern bedeutsam, als dass Pflanzen (trotz dieses Einschnitts) gegenwärtig ca. 80 % bis 90 % der gesamten irdischen Biomasse stellen, was mit einer hohen Relevanz für die Ökosphäre, inklusive aller menschlichen Wesen, einhergeht, wobei letztere nur etwa ein Zehntausendstel des pflanzlichen Gesamtgewichts ausmachen.²⁴⁷ Obwohl Menschen also nur einen verschwindend geringen Anteil der irdischen Biomasse stellen und gegenüber Pflanzen, Bakterien, Pilzen, Archaea und Protisten sowie anderen Tieren rein quantitativ kaum ins Gewicht fallen, ist seit ihrem Erscheinen der destruktive Einfluss auf die anderen Reiche enorm. Für das Aufrechterhalten irdischen Lebens insgesamt bleibt die menschliche Rolle, andersherum, jedoch vernachlässigbar, wie Zalasiewicz deutlich macht:

»Take away humans, and the present world will also function quite happily, as it did for two hundred thousand years ago, before our species appeared. Take away worms and insects, and things would seriously fall apart. Take away bacteria and their yet more ancient cousins, the archaea, and the viruses too, and the world would die.«²⁴⁸

Eine Betrachtung der irdischen Komponenten in dieser Form scheint dabei die eigentlichen Gravitationsverhältnisse auf dem Planeten kaum adäquat abbilden zu können. Denn wie kann eine so »leichtgewichtige« menschliche Population einen solch massiven globalen Einfluss ausüben? Dieses Paradox und damit die fehlende Entsprechung planetarer Gewichtsverteilung und Gewichtigkeit löst sich nun aber auf, wenn statt der menschlichen die menschengemachten, also technologischen Objekte in die Betrachtung der terrestrischen Massenverhältnisse miteinbezogen werden. Statt einer aus der humanistischen Tradition abgeleiteten Reduzierung der Welt auf menschliche Belange und Bedürfnisse verlagert dies den Blick zu den Dynamiken einer *eigenlogischen Technosphäre*, was die aktuellen planetaren Veränderungen auch eher zu erklären scheint.

Betrachtet man also statt der anthropogenen Biomasse die anthropogene Objektmasse, die Ansammlung hergestellter Werkzeuge, Maschinen, Gebäude und Infrastruktur, dann wird viel eher deutlich, welche Kräfte eigentlich das gegenwärtige Zeitalter prägen. So hat sich seit dem 20. Jahrhundert eine derartig explosionshafte Vermehrung jener technologischen Objekte ergeben, dass diese nun »the material basis, on local and global scales«²⁴⁹ konstituieren. Tatsächlich scheint sich vor allem über das letzte Jahrhundert die planetare Grundlage im figurativen wie ontologischen Sinne fundamental verändert zu haben. Denn in einem exponentiell wachsenden Maße werden nun »near-surface geological deposits into a socially useful form«²⁵⁰ konvertiert, erfah-

246 Vgl. Bar-On et al. 2018, S. 6508.

247 Vgl. ebd., S. 6507; Elhacham et al. 2020, S. 442.

248 Zalasiewicz 2009, S. 192.

249 Elhacham et al. 2020, S. 442. Herv. J.P.

250 Ebd., S. 444.

ren also die obersten Schichten der Lithosphäre (insbesondere Steine und Minerale) eine Umarbeitung und dadurch Einverleibung in ein immer weiter ausgreifendes technologisches System (erkennbar in Gestalt des aus Gebäuden und Infrastruktur bestehenden ›Urban Stratum‹ bzw. ›Made Ground‹²⁵¹). Für die Gegenwart berechnen Zalasiewicz und Kolleg:innen mittlerweile schon eine weltumspannende Technosphärenschicht, welche sich ca. 10–200cm tief in die oberen Erdschichten erstreckt.²⁵²

Dieser sich immer stärker und nun fast überall auf dem Planeten akkumulierende technostratigraphische Niederschlag scheint dabei sogar schon eine entscheidende *Schwelle* überschritten zu haben. Denn in Summe haben die artifiziellen Ablagerungen wohl inzwischen ein größeres Gewicht als die *gesamte* irdische Biomasse erlangt. Diese Verschiebung versinnbildlicht damit auch den stetig gewachsenen Einfluss der Technosphäre gegenüber der Biosphäre im Erdsystem. So wurde in der Betrachtung globaler Massenveränderungen das Jahr 2020 als jenes mögliche Datum berechnet, welches den Umschlagspunkt markiert, an dem die »global human-made mass exceeds all living biomass«²⁵³. Durchschnittlich bringt wohl gerade jeder Mensch der Erde pro Woche sein Eigengewicht in Form künstlicher Objekte, wie Gebäude, Straßen, Maschinen etc., hervor (wobei die Unterschiede nach Region und gesellschaftlicher Stellung sicherlich enorm sind), wodurch sich die artifizielle Masse insgesamt alle 20 Jahre zu verdoppeln scheint.²⁵⁴ Diese menschengemachte, sprich technologische Masse übertrifft deswegen wohl mittlerweile sämtliche Pflanzen, Tiere, Bakterien, Pilze und sonstigen Mikroorganismen.

Ein solcher Befund spiegelt die äußerst radikale Transformation der planetaren Gestalt innerhalb kürzester Zeit wider, denn zu Beginn des 20. Jahrhunderts machte das Gewicht dieser artifiziellen Objekte erst 3 % der irdischen Biomasse aus, wobei für das Jahr 2040 jetzt bereits ein dreimal höheres Gesamtgewicht als das der gesamten Flora und Fauna angenommen wird.²⁵⁵ Für die Erklärung der irdischen Realität und anthropozänen Situation der Gegenwart scheint damit die Technik zum schwerwiegendsten Einflussfaktor und eigentlichen Gravitationszentrum planetarer Entwicklungsgeschichte avanciert zu sein. Damit ersetzt die emergierende Technik erdbestimmende Innovationen wie sie in der Vergangenheit etwa durch den Beginn der Plattentektonik oder die Entstehung des Lebens angenommen werden können: »Given its central role in ongoing global change, not least in the perturbation of mass and energy flows, the emerging technosphere, if sustained, may represent the most fundamental revolution on Earth since the origin of the biosphere.«²⁵⁶ Obwohl also diese beispiellosen Transformationen des Erdsystems zur Begründung eines neuen *anthropozänen* Zeitalters herangezogen werden und die globale Ausweitung artifizieller Materie als *anthropogen*, also menschengemacht bezeichnet wird, scheint es aus geologischer wie posthumanisti-

251 Zalasiewicz 2009, S. 169.

252 Zalasiewicz et al. 2017b, S. 12. Dabei differenzieren die Autor:innen dieser Studie nicht zwischen biotischen und abiotischen Komponenten, nehmen als auch von Menschen bearbeitetes Weideland und Forstflächen in die ›physical technosphere‹ mit auf.

253 Elhacham et al. 2020. Herv. J.P.

254 Vgl. ebd., S. 442.

255 Vgl. ebd., S. 443.

256 Zalasiewicz et al. 2014, S. 41.

scher Sicht erkenntnisförderlicher, die Eigenlogik dieser wachsenden Technosphäre *jenseits* humaner Deutungsmacht anzuerkennen. Dies wird umso klarer, folgt man den Ausführungen der ursprünglichen Gründungsfigur des Technosphärenkonzepts.

Eine Neubewertung der menschlichen Rolle im irdischen System

So verweist Peter Haff in seinen zahlreichen Aufsätzen darauf, dass die Mensch-Maschinen-Beziehung zwar eine symbiotische Grundkonstellation darstellt, aber aus globaler Perspektive die Technosphäre als »quasi-autonomous system whose dynamics constrains the behaviour of its human parts«²⁵⁷ erscheint. Haff nimmt dabei eine systemtheoretische Perspektive ein, die Technologie als globales Phänomen dezidiert »non-anthropocentric«²⁵⁸, autonom und nach eigenen Gesetzmäßigkeiten zu verstehen versucht. Aus dieser Sichtweise sind individuelle menschliche Akteure stets hinsichtlich ihrer Zugriffs-, Einfluss- und Verstehensmöglichkeiten gegenüber den Manifestationen der Technosphäre beschränkt, da sie nur auf einer limitierten Ebene direkt mit dem System technischer Strukturen interagieren könnten. Haff bemüht so das Konzept hierarchischer Level bzw. Strata, die er als überlappende mikro-, meso- und makroskopische Systemebenen fasst, um dadurch die Technosphäre und deren Unverfügbarkeit bzw. Unkontrollierbarkeit zu beschreiben. In diesem Sinne befinden sich Menschen auf Stratum bzw. Level II, wobei diese keinen unmittelbaren Zugang zu Komponenten auf Ebene I (Transistoren, synthetische Nanopartikel) und Ebene III (Stadt, Stromnetz) hätten.²⁵⁹ Die Wahrnehmung sowie der Zugriff auf die über- bzw. unterschreitenden Level der Technosphäre kann dabei, laut Haff, ebenfalls nur mittels technologischer Medien (bspw. Mikroskop, Erdsystem-Simulationen via Computer) geschehen, was nicht nur die Erfassung der globalen Situation erschwert, sondern prinzipiell das Verhältnis von Mensch und technologischem System als durch die evolvierenden apparativen Strukturen selbst vermittelt aufzeigt.

In den Beziehungsgeflechten von Menschen und Maschinen liegt damit wahrscheinlich eher die dominierende Grundspannung, welche die Transformationen eines neuen Erdzeitalters induziert. Dabei kommt den humanen Akteuren, bei allen vermeintlichen Überblicks- und Kontrollphantasien, aber eben *keine* privilegierte Stellung zu. Sie sind ebenfalls kontingente Knotenpunkte, also Zonen der Verdichtung sozio-materieller Praktiken an denen sich das konnektive Werden der Welt ausdrückt, wie Peter Haff betont: »The conditions of the Anthropocene arise from coordinated actions of humans and technology. These are expressed in a network whose nodes, or intersection points, are people and technological artifacts. Energy, materials, information, and other essentials flow through links that connect these nodes.«²⁶⁰ Haff versucht nun durch diese Beschreibung der globalen Technosphäre eine Perspektivveränderung anzustoßen, welche die Rolle des Menschen gegenüber der techno-ökologischen Umwelt relativiert. Dieser

257 Haff 2014b, S. 301.

258 Ebd., S. 302.

259 Vgl. Haff 2014a, S. 130.

260 Haff 2017, S. 103.

darf sich, seiner Meinung nach, zwar (noch) als notwendige, aber eben auch nur zugeschaltete Komponente innerhalb des globalen technisch-terrestrischen Systems begreifen.

Dadurch ergeben sich nun veränderte aber dennoch reale Kritik- und Verhandlungsspielräume für mehr-als-menschliche Netzwerke. Weder ist ›der Anthropos‹ hierbei als ein rein menschliches Kollektivsubjekt anzusehen, noch ›die Technik‹ allein für Transformationen des Anthropozän verantwortlich. Vielmehr sind es die variablen Allianzen und widerstreitenden Kräfte zwischen multiplen humanen und nonhumanen Agenzien, welche die planetare Wirklichkeit gemeinsam herstellen. Dadurch lassen sich weiterhin die globalen Disruptionen der Klima- und Ökosysteme adressieren, jedoch rücken nun die Verhandlungen *zwischen* den verschiedenen terrestrischen Akteuren stärker in den Fokus und lassen so auch die extinktiven wie inhumanen Manifestationen einer evolvierenden Technosphäre als konkretes, aber nicht zwingendes Ergebnis eines mehr-als-menschlichen Kampfes um Ausdrucksmöglichkeiten der Erde erscheinen.

So insistiert etwa Claire Colebrook, dass zwar eine solche, weniger reduktionistische bzw. antagonistische Perspektive auf Menschen und ihr Habitat keinesfalls automatisch eine harmonische und per se friedvollere Welt zu Tage fördert, aber dadurch zumindest ein wirklichkeitsgetreueres Verständnis der einzelnen Faktoren möglich wird. Ein neues Verständnis »[of] man as [an] assembler and negotiator«²⁶¹ zwischen geologischen, technologischen und biologischen Kräften hilft erst einmal nur dabei, diesen, wie alle anderen planetaren Akteure auch, als Gestaltungs- und ebenso Störfaktor des irdischen Habitats zu begreifen, der durch seine Existenz *notwendigerweise* von seiner Umwelt zehrt und diese so verändert. Das Auftauchen menschlicher und technischer Elemente sowie die dadurch ausgelösten Transformationen sind hierbei nicht grundsätzlich problematisch, sondern lassen sich in einem gewissen Sinne nur als zusätzliche Verhandlungspartner in der multifaktoriellen Erzeugung der irdischen Welt verstehen: »Climate change in a *positive* sense, following on from this parasitism and pollution, would occur as a *negotiation* or natural contract of the infinitely multiple. [...] *Nature also has its inflections, worlds, multiplicities and differentials*. We could not, then, imagine a grounding or ideal (even inaccessible) nature that is lost in the creation of technical systems.«²⁶² Der Klimawandel und die geosystemischen Veränderungen wären damit, bis zu einem gewissen Grad, nur Ausdruck eines steten Ausagierens und ›Ausprobierens‹ irdischer Vielfalt und Werdenspotentiale. Also eine Intensivierung planetarer Selbstdifferenzierung, denn, wie auch Clark und Szerszynski als zentrale Botschaft ihres Buches hervorheben: »Earth is characterized by an inherent capacity to become something other than it is.«²⁶³

Das eigentliche Problem der gegenwärtigen technologischen Umformung des Planeten ist dabei jedoch, dass diese in ihrer dominierenden Form die anderen und bereits bestehenden Entwicklungslinien irdischer Bio- und genereller Diversität radikal *reduziert* statt diese insgesamt zu vermehren.²⁶⁴ In diesem Sinne stellen Clark und

261 Colebrook 2014b, S. 180.

262 Ebd., S. 180. Herv. i.O.

263 Clark/Szerszynski 2021, S. 188.

264 Erhellend meinen hierzu Deleuze und Guattari: »[]Jede radikale Destratifizierung läuft Gefahr, selbstmörderisch oder krebserregend zu sein, das heißt, sie führt entweder ins Chaos, Leere oder

Szerszynski fest, dass »human skill has been increasingly *codified* and *routinized*, in a shift, that can be described as one from craft to technology, from artisanal labour to machine-facture.«²⁶⁵ Dieser Wandel technologischer Wirkmechanismen führt nun dazu, dass »environments have been made more smooth, frictionless and predictable, [...] rivers have been canalized, roads tarmacked, buildings more effectively insulated and artefacts more standardized.«²⁶⁶ In Summe bedeutet dieser technologische Entwicklungsprozess, dass »material practices of multiplicity [have shifted] towards *uniformity*«²⁶⁷ und dadurch die irdische Vielfalt sowie Anpassungsfähigkeit extrem eingeschränkt werden. An der umfassenden Zerstörung und Gleichmachung irdischer Diversität und Entwicklungspotentiale als Effekt der anthropo-technologischen Wirkmächte sollte sich so eine nuancierte politische, philosophische und posthumanistische Kritik entzünden, nicht jedoch an der Emergenz einer qua Technik global agierenden Menschheit an sich. Wirksame Handlungs- und Veränderungsbegehren müssen folglich an dem technologischen System in seiner *spezifisch destruktiven* Ausprägung, welche so zum Kennzeichen der anthropozänen Epoche geworden ist, ansetzen – also an einem »becoming-technology of the world«²⁶⁸, welches planetare Zukünfte *verschließt*, statt sie zu öffnen.

Technologische Artefakte und menschliche Wesen sind somit prinzipiell beide als Teilhabende und Erzeugende irdischer Wirklichkeit zu begreifen. Jedoch macht die aktuelle Gestalt und Funktion der Technosphäre klar, dass sich die Habitabilität und Existenzmöglichkeiten auf dem Planeten wohl kurz- und mittelfristig radikal *verringern*. Trotzdem lassen sich aufgrund der strukturell kokonstitutiven Entfaltung menschlicher und maschineller Realität auch immer Räume der Erzeugung einer »lebenswerten Zukunft«²⁶⁹ identifizieren. Aus dieser Perspektive kann so ein kritisches Bewusstsein und Handlungspotential entstehen, um beispielsweise das globale Problem eines fehlenden »Recycling of mass resources«²⁷⁰ zu adressieren. Zentrales Problem der Technosphäre in ihrer gegenwärtigen Funktionsweise scheint nämlich zu sein, dass sie die unverzichtbaren biosphärischen, inklusive der menschlichen, Elemente gefährdet und zerstört, da sie beständig ökotoxische und andere Schadstoffe (insbes. CO₂ und andere Treibhausgase) akkumuliert, anstatt diese abzubauen und umzuwandeln. So stellt Haff fest, »the technosphere is a poor recycler of many of the critical resources that it uses [...] which eventually] will *impair* system function.«²⁷¹ Die Akkumulation atmosphärischer und anderer Umweltgifte bei gleichzeitigem Verbrauch nicht nachwachsender Rohstoffe führt zu einer Überlastung der globalen Energie- und Materialkreisläufe, welche schlussendlich auch die anthropogene Systemkomponente und damit die Technosphäre selbst in ihrer Gesamtheit auszulöschen droht. Denn, um es erneut kenntlich zu machen,

Zerstörung oder sie schließt uns in Schichten ein, die sich noch stärker verhärten und sogar ihre Grade an Verschiedenheit, Differenzierung und Mobilität verlieren.« (Deleuze/Guattari 1992, S. 697.)

265 Clark/Szerszynski 2021, S. 177. Herv. J.P.

266 Ebd., S. 177.

267 Ebd., S. 178. Herv. J.P.

268 Jean-Luc Thomson/Engelmann 2017, S. 82.

269 Haff/Renn 2019, S. 40.

270 Haff 2014b, S. 305.

271 Ebd., S. 305. Herv. J.P.

Menschen und Maschinen bilden (zumindest bisher) ein unauflösliches Gespann technologischer Realitätsentfaltung. Ihr Schicksal ist ein gemeinsames, wie Haff ausführt: »In the extreme case that Homo sapiens became extinct, then presumably the emergence of the technological paradigm would stop, and the evidence of the brief technological excursion by the Earth would be compressed to a thin line in the future sedimentary record.«²⁷² Wenn die Technosphäre an ihrer Aufgabe, der »rule of provision«²⁷³, also der Aufrechterhaltung der Funktions- und in diesem Fall Lebensbedingungen seiner Unterstützungssysteme (insb. Menschen) scheitert, dann wäre dies aller Voraussicht nach auch das Ende dieses geologisch noch sehr jungen Phänomens.

Interessanterweise ist eine solche planetare Katastrophe dabei aber nicht ganz ohne Vorläufer, da schon das »Great Oxidation Event« (GOE) vor ca. 2,4 Mrd. Jahren ein riesiges Massensterben unter den damaligen irdischen Lebewesen ausgelöst hatte. Eine neue Art der oxygenen Photosynthese führte damals wohl zur Überakkumulation des Abfallprodukts Sauerstoff in den Weltmeeren und der Atmosphäre, was so nicht nur den Tod fast aller anaeroben Organismen des Planeten bedeutete, sondern die Erde wohl für mehrere hundert Mio. Jahre in Form eines komplett zugefrorenen »Schneeballs« erstarren ließ.²⁷⁴ Die Erdsysteme waren also schon vor dem Erscheinen des Menschen und der Technosphäre keinesfalls frei von radikalen »internen« Systemveränderungen, die zum zwischenzeitlichen Entwicklungsstop terrestrischer Ausdruckformen geführt hätten.²⁷⁵ Damals wie heute ist vor allem das radikale *Umschlagen* von einem vorherigen Systemzustand in einen anderen problematisch, also die Geschwindigkeit und Extremis der irdischen Transformation, den nur sehr wenige Daseinsformen nach- und mitvollziehen können.²⁷⁶

Im Kontrast zu einer aktuellen Verminderung von Lebens- und Existenzformen ließe sich dementsprechend auch ein, die Biodiversität, generellen Lebensbedingungen oder sogar abiotischen Manifestationen der Erde, *begünstigender* Beitrag einer evolvierenden Technosphäre vorstellen. In diese Richtung scheint zumindest auch Jan Zalasiewicz zu argumentieren, wenn er die »technospheric diversity and richness«²⁷⁷ sowie die »future of the technofossil evolution«²⁷⁸ beschreibt und somit andeutet, die technologischen Emanationen selbst als eigenwertige und mannigfaltige Formen irdischer Selbstdifferenzierung verstehen zu wollen.

272 Ebd., S. 306.

273 Haff 2014a, S. 134.

274 Vgl. Warke et al. 2020.

275 Gleichwohl ist die Anreicherung der Atmosphäre mit dem energiereichen Sauerstoff auch die Voraussetzung für die Entwicklung aller späteren komplexeren Lebensformen (inklusive *homo sapiens*) gewesen, welche unter sauerstoffarmen Bedingungen nicht hätten entstehen können. Das Leben passt sich somit auch immer wieder neu an die jeweiligen Umweltbedingungen an, auch wenn diese zwischenzeitlich wenig förderlich erscheinen. Kurzfristig sind diese Disruptionen jedoch verheerend. »Der Sauerstoff ist ein relativer Neuling, ein massiver Fall von Verschmutzung, die, nachdem sie Milliarden früherer Lebensformen vernichtet hatte, von neuen Lebensformen als erstklassige Gelegenheit ergriffen wurde.« (Latour 2017, S. 184.)

276 Clark/Szerszynski 2021, S. 14–32.

277 Zalasiewicz et al. 2017b, S. 18.

278 Zalasiewicz et al. 2014, S. 41.

Technofossilien als Signatur eines neuen Erdzeitalters

So muss sich angesichts der immer weiter wachsenden und sich ausdifferenzierenden Technosphäre wie ihren mannigfaltigen Manifestationen abschließend auch nach dem Eigenwert dieser technologischen Objekte gefragt werden. Aus posthumanistischer Perspektive stellen diese artifiziellen Gerinnungen irdischer Materie nämlich keinesfalls illegitime oder per se kritikwürdige Phänomene dar. Ihre, mit Stiegler nachgezeichnete,²⁷⁹ reichhaltige Entwicklungsgeschichte und Koevolution mit den Menschen lassen die Emanationen des technischen Systems ebenfalls als diversitäts- und sogar mögliche resilienzerhöhende Ausdrucksformen der terrestrischen Welt begreifen. Zumindest hypothetisch, da das konkrete technologische ›worlding‹ momentan eher eine Homogenisierung und Zerstörung planetarer Existenzen bedeutet.

Dementsprechend scheint in einer Betrachtung der Technologie als geologisches Phänomen, trotz oder vielmehr gerade wegen dieser aktuellen Vorzeichen der Auslöschung, die spezifische Eigenlogik und Entwicklungsdynamik der neuen irdischen Sphäre relevant, wie Peter Haff als auch Jan Zalasiewicz in ihren Analysen zeigen. Denn beide antizipieren sie bereits die Tendenz zunehmender Autonomie und Ablösung der Technosphäre von ihren biologischen und damit auch anthropologischen Wegbegleitern bzw. ›Vorfahren‹²⁸⁰. Gerade aus geosystemischer Perspektive kehrt sich die ›naive‹ Deutung des anthropozänen Beziehungsverhältnisses zwischen Erde und Mensch qua technischer Vermittlung um, und es scheint sich der technologische Einfluss auf den Planeten beinahe jenseits menschlicher Deutungsmacht und bald ohne humane Vermittlerrolle auszudrücken.

So verweist Haff darauf, dass die aktuelle und dringende »challenge for humans is to ensure that what-is-human remains essential to the technosphere [, since ... f]rom a physical standpoint there is no fundamental argument for innate importance or irreplaceability of humans.«²⁸¹ Die bisherige Sukzession in der Entwicklung irdischer Sphären und das Emergieren jeweils neuer geologischer Prinzipien ließen nämlich auch eine relative Unabhängigkeit der Technosphäre gegenüber der vorhergehenden Bio- bzw. Anthroposphäre vermuten.²⁸² So wird sogar der bekannte Topos der Revolution und Umsturz von Machtverhältnissen in Form sich selbstreproduzierender und damit

279 Siehe Teilkapitel 4.3.1.

280 »Overall, though, [technosphere's] inefficient recycling is a considerable threat to its own further development and to the *parent* biosphere [...].« (Zalasiewicz et al. 2017b, S. 12. Herv. J.P.) Die ›Verwandtschaftsbeziehungen‹ zwischen technologischen und anthropologischen (als spezifische Ausprägung der biologischen) Wesen wurde bereits in Unterkapitel 4.3 dargestellt. Es wird dabei versucht, von Begriffen wie ›Nachfolger‹ oder ›Erneuerung‹ abzusehen, da der allein zeitlichen Sukzession häufig auch eine Aufwärts- oder andere Höherentwicklung unterstellt wird, wie sie gerade im Transhumanismus anzutreffen ist. Die Tatsache jedoch, dass technologische Manifestationen jünger sind, als biologische andere abiotische, bedeutet keinesfalls, dass diese über bessere oder erfolgreichere Existenzweisen verfügen. Die Omnipräsenz von Bakterien und Archaea seit dem Ursprung des Lebens oder andere ›lebende Fossilien‹ zeigen, dass älter nicht zwangsläufig überholt bedeutet.

281 Haff 2017, S. 108.

282 Vgl. Haff 2014b, S. 304.

gänzlich unabhängiger Maschinen erwogen: »With the development of artificial intelligence and self-repair systems, some degree of *extra-human autonomy* may be appearing, and the emergence of self-replicating ›von Neumann‹ machines cannot be ruled out.«²⁸³ Das Emergieren Künstlicher Intelligenz und die Möglichkeit der Maschinen(r)evolution erscheinen hier als weitere potentielle Gefahrenquellen, die sich mit der Furcht vor globalen Klima- und Umweltkatastrophen verbinden, da doch beide Entwicklungen einen grundsätzlichen Status- und Kontrollverlust und sogar das Aussterben des Menschen andeuten.²⁸⁴ Denn weder gegenüber der mutierenden *ersten* noch der *zweiten Natur* scheint sich der moderne Herrschaftsanspruch wirklich noch behaupten zu können.

Doch während bei Peter Haff immer noch das Festhalten an der humanen Sonder- und Höherstellung in Gestalt der tradierten Furcht vor der Obsoleszenz des Menschen (»expandable human parts«²⁸⁵) sowie Bedenken hinsichtlich des Verlusts von Autonomie und Dominanz bei der Bewertung der jüngsten technologischen Entwicklung mit-schwingen (»[H]umans are in the process themselves of being overwhelmed by novel forces of an evolving Earth.«²⁸⁶), scheint es Zalasiewicz viel leichter zu fallen, die wachsende Komplexität und morphologische Vielfalt der »technospecies«²⁸⁷ als eigenwertige Entwicklung auf dem Planeten anzuerkennen. Dies ist insofern konsistent, da nicht zuletzt diese evolvierenden Maschinen und Artefakte ja sogar zur *eigentlichen* geostratigraphischen Signatur des Anthropozän auserkoren werden. Denn schließlich ist die Anthropocene Working Group übereingekommen, dass sich neben dem radioaktiven Niederschlag ebenso Plastik, artifizielle Minerale, Glaspartikel, Pestizide, Schwermetalle und andere *Technofossilien*, und damit die Überreste der Technosphäre, als geeignetste Marker für den Nachweis einer neuen Erdepoeche anbieten.²⁸⁸

Auf ähnliche Weise wie schon die biologischen Organismen fossilisierte Spuren und Überreste ihrer selbst in den Schichten der Erde hinterließen, schlagen sich nämlich auch die sich immer weiter vermehrenden technologischen Objekte in den planetaren Straten nieder. Die rapiden Entwicklungsprozesse und morphologische Vielfalt der Technofossilien lassen dabei nicht nur eine äußerst feinschnittige Analyse der anthropozänen Horizonte zu,²⁸⁹ sie sind mittlerweile wirklich *überall* auf, innerhalb und sogar jenseits der Erde zu finden. So kann nicht nur zwischen einer urbanen und ruralen Ausprägung der Technosphäre differenziert werden, auch eine unterirdische, marine

283 Zalasiewicz et al. 2014, S. 41. Herv. J.P.

284 Besonders aussagekräftig ist hier das Statement führender KI-Expert:innen, welche auf die Gefahr menschlicher Auslöschung durch die Entwicklung künstlicher Intelligenz hinweisen: »Mitigating the risk of extinction from AI should be a global priority alongside other societal-scale risks such as pandemics and nuclear war.« (<https://www.safe.ai/statement-on-ai-risk>)

285 Haff 2017, S. 107.

286 Ebd., S. 108.

287 Zalasiewicz et al. 2017b, S. 19.

288 Vgl. Waters et al. 2024a.

289 Dies zeigt sich insbesondere anhand der verschiedenen Formen von Plastik: »[P]lastics are clearly an effective identifier of Anthropocene strata. However, the many forms of plastic developed at different times may be used as timespecific species indicators [...]. For example, acrylic fibres were first created by DuPont in 1941, but not produced in large quantities until the 1950s.« (Zalasiewicz et al. 2016, S. 13.)

und sogar »aerial technosphere«²⁹⁰ lässt sich nun mit spezifischen Artefakten und potentiellen Fossilien identifizieren. Denn neben Bergwerken und Bohrlöchern, welche über 10km tief in die Lithosphäre reichen, erzeugen unterdessen auch der abgelagerte Plastikmüll und die Schleppnetzfisherei eindeutige Signale technologischer Präsenz in den unzugänglichsten Tiefenregionen der Erde. Und selbst mit zunehmender Entfernung vom Erdboden mehren sich die artifiziellen Anzeichen. Denn die atmosphärischen Veränderungen, insbesondere der Anstieg der Treibhausgase, zeigen den Einfluss der Technosphäre auf die äußeren Schichten des Planeten an, wobei künstliche Satelliten und Raumsonden sogar die Ausweitung der technogenen Signatur des Anthropozän auf den Weltraum, andere Himmelskörper und die Ränder des Sonnensystems ausdrücken.²⁹¹ Es scheint deswegen nur folgerichtig, wenn sich die Erzeugnisse dieses sich explosionsartig entwickelnden und definitionsmächtigen technologischen Systems, auch aus einer geologischen Perspektive als »golden spike« und damit ausdrucksstärkstes Zeichen einer neuen Erdepoche in den Straten niederschlägt.

Zalasiewicz nimmt in einem Vergleich von organischer und mechanischer Evolution sogar an, dass die Diversität der technologischen Spezies, die *Technodiversität*, mittlerweile die Biodiversität sämtlicher gegenwärtigen und vergangenen Lebensformen ausgeglichen habe. Bücher, Mobiltelefone und die stetig wachsende Anzahl anderer artifiziereller Artefakte bilden wohl schon über eine Milliarde morphologisch distinkte Arten, die sich als potentielle Fossilien im Gestein verewigen könnten:

»If so, and if such comparison is valid, this number [of technospecies] would equal or exceed the total global biodiversity that has existed on Earth. The technosphere, thus, represents an unparalleled increase in biologically fashioned morphological diversity at the Earth's surface, which is developing a complexity (in computer-based products, for instance) that might someday rival biological complexity.«²⁹²

Bisher scheint es aber, wie Zalasiewicz anmerkt, im Unterschied zu den biologischen Arten, noch keine systematische Erfassung der technologischen Diversität zu geben,²⁹³ obwohl sich auch hier lange Evolutionslinien von ersten Faustkeilen zu Flaschenöffnern, von Rollsiegeln zu digitalen Rechenmaschinen nachvollziehen ließen, deren Überreste sich in irdischen Horizonten niederschlagen würden. Obwohl also in ihrer Entwicklungsdynamik und Diversität noch kaum umfassend erforscht, lassen sich diese technologischen Exemplare und Spezies als valider Ausdruck einer geologischen Werdensgeschichte betrachten, Formen kreativer terrestrischer Selbstdifferenzierung, die wieder in den Erdboden eingehen und sich dort mit den anderen materiellen Ausdrucksformen des Planeten verbinden. Eine solche mangelnde Erfassung und Analyse techno-evolutionärer Entwicklungslinien, inklusive ihres Einflusses auf die anderen Geosphären, stellt

290 Zalasiewicz et al. 2017b, S. 17.

291 Vgl. ebd., S. 16.

292 Ebd., S. 19. Hierbei scheint die Unterscheidung von Zalasiewicz hinsichtlich der technologischen Individuen und Arten aber nicht unbedingt nachvollziehbar, da er etwa jedem einzelnen bisher erschienen Buchtitel (ca. 130 Millionen) den Status einer eigenen Art zubilligt, anstatt diese etwa zu einer einzigen »librogenen« Art zusammenzufassen.

293 Vgl. ebd., S. 19.

hierbei vielleicht auch eine entscheidende Leerstelle in der Erfassung der anthropozänen Gesamtsituation sowie ihrer möglichen Alternativen dar.

Eine alternative Technosphäre für ein anderes Anthropozän

Es scheint für die die Genese einer alternativen irdischen Zukunft somit unabdinglich, die *gemeinsamen* Entstehungs- und Bedingungsverhältnisse von Mensch, Umwelt und Technik zu betrachten. Dieses Ensemble muss in einem möglichen Zeitalter des Anthropozän nicht nur archäologisch und anthropologisch auf der Subjektebene reflektiert, sondern auch makroskopisch und systemisch in planetarer Dimension gedacht werden. Die mannigfaltigen Technofossilien, welche als Emanationen der Technosphäre zu verstehen sind, legen dabei nahe, für die Erklärung aktueller geosystemischer Veränderungen, auch von einer »co-evolutionary relation of the technical and the geological«²⁹⁴ auszugehen. Denn Erde und Technik sind, ganz offensichtlich, durch menschlichen Einfluss ebenfalls eng miteinander verknüpft. Nicht nur sind erste Hominiden, und deswegen die menschliche Frühgeschichte, in ihrer Beziehung zu lokaler Umwelt von Beginn an durch technologische Mittel geprägt, auch gegenwärtig und auf globaler Ebene gibt die Technosphäre einen spezifischen Umgang menschlicher Gesellschaften mit ihrer planetaren Umwelt vor. Für eine weniger zerstörerische, diversere und damit zukunfts offene Wirklichkeit auf der Erde, muss es also auch um eine strukturell andere, *technologisch vermittelte*, Weltbeziehung gehen.

Haffs Vorstellung der Technosphäre repräsentiert hierbei eine wichtige, weil wertvolle Korrektur der menschlichen Alleinvertreterrolle in der Gestaltung irdischer Verhältnisse. Jedoch scheint seine Dezentrierung des Menschen im irdischen Geschehen und gegenüber einem weltumspannenden technologischen System maximal, denn er lässt beinahe keine humane Einflussnahme gegenüber einer autonomen Technosphäre zu. Menschlicher Einfluss und damit auch die Transformierbarkeit technologischer Systeme und Prozesse scheinen schwierig bis unmöglich.²⁹⁵ Gleichwohl, so geben Autoren in einem der Technosphäre gewidmeten Special Issue Artikel, zu bedenken, ist die gegenwärtige Gestalt des globalen technologischen Systems nicht alternativlos: »[O]ne should keep in mind that technological realities are *heterogeneous* across the globe, that historical evolution is *spatially asynchronous* and shaped by regional preconditions, cultures and preferences.«²⁹⁶ Obwohl also die »present-day dominance of industrialization following a Western development model«²⁹⁷ und damit eine unnachhaltige und ressourcenverschwendende Prozesslogik der Technosphäre kaum zu leugnen ist, existieren dennoch verschiedene technologische Entwicklungspfade, unterschiedlichste technische Objekte und damit diverse Formen technologisch vermittelter Weltbeziehung und Welterzeugung jenseits des westlichen Vorbildes. Insbesondere aus der Perspektive einer *Koevolution* von Erd- und technologischem System wird deutlich, dass es selbst auf globaler Ebene Einflussmöglichkeiten auf die Prozesslogik der Technosphäre, durch

294 Rosol et al. 2017, S. 5. Herv. J.P.

295 Ebd., S. 4.

296 Donges et al. 2017, S. 29. Herv. J.P.

297 Ebd., S. 29.

soziale und politische Institutionen, gibt. So legen die gleichen Autoren nahe, dass sich etwa die Entscheidungen für eine Dekarbonisierung der Weltwirtschaft in Folge des Pariser Klimaabkommens, die früheren Anstrengungen zur Reduzierung des Ozonlochs, oder auch die deutsche Energiewende als Beispiele einer sozialen Einflussnahme und Intervention in die Systemlogik der Technosphäre interpretieren lassen.²⁹⁸ Es sei dementsprechend sinnvoll, von einem »intertwined social-technological-ecological system«²⁹⁹ in der Erklärung irdischer Dynamiken auszugehen. Eine Perspektive, welche durchaus eine Gestaltungsmacht menschlicher und damit (in aggregierter Form) gesellschaftlicher Elemente im Ensemble planetarer Kräfte anerkennt. Entgegen einer vermeintlichen Ohnmacht humaner Subjekte, plädieren die Autoren so für ein neues Verständnis im Sinne einer Wahrnehmung der »role of the individual as part of an increasingly interconnected mega-society and its institutions, and the interrelationship of these megasocieties with their technocomplexes«³⁰⁰.

Die Fossilien dieser Technokomplexe, welche sich weltweit im Boden ablagern und womöglich auf eine erdgeschichtliche Epochenschwelle hinweisen, sind damit ein geeigneter Ausgangspunkt für die Analyse und Kritik gegenwärtiger anthropozöner Missverhältnisse – Technosignaturen als Zugang zu einem erweiterten planetaren Verständnis. Denn diese technischen Signaturen bilden schließlich den manifesten Abdruck der gegenwärtig bestimmenden und multiplen Faktoren, welche die Komposition des Erdsystems derart radikal umgestalten. Ihre Form, Verteilung und Zusammensetzung spiegeln gerade die extraktiven Entstehungsbedingungen, kurze Nutzungsdauer und massenhafte Konzentration in einzelnen Erdteilen wider. Dabei entzaubern die materiellen Überreste der weltumspannenden digitalen und analogen Netzwerke auch die Vorstellung einer vermeintlich losgelösten, überweltlichen Sphäre des Technischen. Technikfossilien lassen sich nämlich als die Gerinnung erdgeschichtlicher und humangeschichtlicher Prozesse, also ganz konkreter geologischer und politischer Entstehungs- und Rahmenbedingungen begreifen, wie Medienphilosoph Jussi Parikka diagnostiziert:

»Issues of energy are ones of geophysics too – both in the sense of climate change accelerated by the still continuing heavy reliance on polluting forms of nonrenewable energy production and through the various chemicals, metals, and metalloids such as germanium and silicon, [our] media cultur[e... relies on]. That is also where a deep time of the planet is inside our machines, crystallized as part of the contemporary political economy: material histories of labor and the planet are entangled in devices, which however unfold as part of planetary histories.«³⁰¹

In den sedimentierten Hinterlassenschaften, welche von unseren globalen Informations-, Energie- und Handelsnetzwerken zeugen, lassen sich so die problematischen Entstehungsbedingungen und ungleichen Machtverhältnisse, die die gegenwärtige irdische Epoche prägen, ablesen. Die sich auf gigantischen Müllhalden zu Land und zu Wasser ansammelnden Überreste von Technikmüll, Mikroplastik, Schwermetallen, Ruß,

298 Vgl. ebd., S. 31.

299 Ebd., S. 30.

300 Ebd., S. 29.

301 Parikka 2014, S. 47.

aber auch die Pestizide und radioaktiven Stoffe sind die Kristallisationen eines kapitalistischen und ausbeuterischen Weltverhältnisses. Die wachsenden Schadstoffhalden sind Ausdruck der offensichtlichen »recycling shortcomings of the technosphere with respect to carbon and other essential inputs [that ...] make it appear a poor candidate for a new paradigm [on Earth]«³⁰². Diese spezifische (westlich- und wachstumsorientierte) doch global dominierende Ausprägung technologischer Weltgestaltung wird folglich, ohne tiefgreifenden Wandel, bald ihre ökologischen wie sozialen, sprich menschlichen, Grundlagen vernichtet haben.³⁰³

So unnachhaltig und damit kurzlebig diese besondere Form der Stratifizierung auch sein mag, so spiegelt der moderne Ablagerungsprozess von nicht-recyclten Techniküberresten dennoch einen *gemeinsamen Ursprung* in den Schichten des Planeten wider. Diese materiellen Spuren repräsentieren eine unhintergebar *erdgebundene* Geschichte unserer menschlichen Kultur, wie Parikka verdeutlicht: »Media history [of mankind] conflates with earth history; the geological material of metals and chemicals get deterritorialized from their strata and reterritorialized in machines that define our technical media culture.«³⁰⁴ Die Metalle für Halbleiter, die Kohlenwasserstoffverbindungen für Plastik, die fossilen Brennstoffe zur Energieversorgung – sie alle müssen erst aus der Erde gewonnen, ihr abgerungen werden. Auch unsere digitalen Medien, die Maschinen und Werkzeuge, unsere globale Infrastruktur, Nahrungs- und Energienetzwerke, und damit die Technosphäre selbst gebiert sich erst aus den Rohstoffen und Ressourcen, welche *der Erde* entstammen. Die Ablagerung von Technikfossilien in den Schichten des Planeten schließt so den Kreislauf technischer Objekte, die – auch wenn sie mittelfristig nicht in die irdischen Systeme eingespeist, also nicht recycelt werden – strukturell *irdischer* Natur sind.

Wenn Technologie nun aber, materiell wie auch in ihren Wirkungen, als Einflussfaktor der Erde begriffen werden muss, fragen Clark und Szerszynski, welchen Beitrag dann menschliche Akteure leisten können, um einen »technical regime change«³⁰⁵ einzuleiten und damit eine erneute Diversifizierung statt Limitierung irdischen Werdens anzustoßen. Welche Formen technologischer Welterzeugung wären weniger extraktiv, weniger destruktiv, weniger kurzlebig und weniger gleichförmig? Als Kontrast zu einer kapitalistischen und unnachhaltigen Techno-Logik imaginieren Sie dementsprechend eine zugänglichere, modifikationsoffene und kollektive Form von Technologienutzung und -entwicklung, welche entgegen der aktuell privatisierten, von geplanter Obsoleszenz und Standardisierung gekennzeichneten Funktionsweise steht:

»Under conditions of post-carbon power-down, coupled with accelerating Earth system change, we anticipate much of the »withdrawn« contribution of collective, hands-on material practices returning to visibility, together with outbursts of »disruptive technologies« that provide more accessible, tinker-able, improvisable alternatives to standardized infrastructural regimes.«³⁰⁶

302 Haff 2014b, S. 305.

303 Vgl. ebd., S. 305f.; Haff 2017.

304 Parikka 2014, S. 17.

305 Clark/Szerszynski 2021, S. 185.

306 Ebd., S. 186.

Clark und Szerszynski stellen sich also eine Art Wiederkehr von, im Wortsinne, *begreifbarer* und *beziehungsstiftender* Technologien vor, welche bereits erprobte aber auch experimentelle Formen der Kontaktaufnahme miteinander sowie mit naturkultureller Umwelt ermöglichen. Diversität statt Standardisierung, Konstruktions- und Modifikationsoffenheit statt limitierter Nutzungsform und -dauer, gemeinsamer Gebrauch statt individueller Hortung – so könnte eine postkapitalistische und dekarbonisierte Techno-Logik verfasst sein.³⁰⁷ Die bisherige anthropozäne Form der technologischen Weltentbergung begreifen sie damit, in Verlängerung der modernen Systemlogik, als selbst- und weltentfremdend. Hierbei wird also erneut zu Bewusstsein gebracht, dass Technik eben nicht per se oder automatisch destruktiv und entfremdend funktioniert, sondern dies in der Programmatik bzw. der ›Programmierung‹ durch neuzeitliche, koloniale und kapitalistische Codes bzw. Coder wurzelt.

Für die dringende Suche nach gerechteren, emanzipatorischen und nachhaltigeren Antworten auf die planetaren Krisen braucht es damit einen kritischen wie unvoreingenommenen Blick. Regenerative Energien, Ressourcenschonung und eine generelle Reduzierung materieller Ansprüche (derjenigen, die ohnehin schon zu viel besitzen) sind vor dem Hintergrund eines endlichen Planeten sicherlich angebracht. Doch muss dies keinesfalls weniger Technik, weniger Innovation oder eine grundsätzliche Abkehr von bestimmten Industrien bedeuten. Auch wenn folglich eine gewisse Skepsis gegenüber technologischen Entwicklungspfaden angebracht ist, die eine Lösung der irdischen Krise durch den massiven Ausbau digitaler oder extraterrestrischer Potentiale beschwören (à la Elon Musk), so müssen doch selbst Künstliche Intelligenz oder Raumfahrt nicht notwendigerweise eine Abkehr von der Erde bedeuten. So hilft KI bspw. dabei, komplexere und präzisere Modelle vergangener wie möglicher zukünftiger irdischer Systemzustände zu generieren. Aber auch stärkere Satellitentechnik mag zu einer besseren Selbstbeobachtung und Selbsterkenntnis irdischer Prozesse im Zuge des Klima- und geosystemischen Wandels eingesetzt werden.³⁰⁸ Ebenso kann die Beobachtung anderer Himmelskörper und die Suche nach Welten jenseits der Erde dabei helfen, einen begrenzenden »planetary chauvinism«³⁰⁹ zu vermeiden und zu »comparative and speculative planetary«³¹⁰ einladen. Ja, selbst die technologisch vermittelte Transformation der Erde im Sinne des Geo- oder Climate-Engineering muss nicht zwangsläufig zu einem tragischen Versuch menschlicher Widerermächtigung und dem Nacheifern der göttlichen Schöpfungsmacht werden, sondern kann auch zu einer diverseren, komplexeren und schöneren Welt beitragen. Schließlich haben auch Mikroorganismen, Pflanzen und Tiere stets die Umwelt geformt, in der sie leben und so das mannigfaltige und verflochtene Habitat hervorgebracht, welches wir gegenwärtig (noch) bewohnen (können).

Folglich muss es uns um die Suche nach alternativen Techniken, neuen Methoden und innovativen aber vielleicht nur vergessenen Materialien gehen, um irdische Realität nachhaltig und zukunfts offen zu gestalten. Das bedeutet vor allem, den Blick in Richtung vor- oder nicht-moderner, außer-europäischer, Indigener, aber auch imaginativer

307 Vgl. ebd., S. 186.

308 Vgl. Hausheer 2016; Benitez-Paez et al. 2021.

309 Clark/Szerszynski 2021, S. 188.

310 Ebd., S. 188.

und spekulativer Formen der Lebensgestaltung zu orientieren. Dabei kann bereits bei so basalen Dingen, wie Ernährungsgewohnheiten und der Art und Weise des Zusammenlebens begonnen werden, wie hier abschließend angedeutet werden soll. Eine andere Landwirtschaft, etwa im Sinne einer »agri_culture«³¹¹, wie sie von Sophie von Redecker unter Anerkennung der nicht-menschlichen Beteiligten im Boden, aber auch im Wissen der Jahrhunderte dauernden kolonialen Ausbeutung und Entrechtung Indigener und Schwarzer Bevölkerung beschrieben wird, stellt so eine alternative Möglichkeit kultur-technologischer Nahrungsmittelerzeugung dar. Nachhaltige, regenerative und solidarische Landwirtschaft schafft eine andere Beziehung zwischen Menschen und der belebten Umwelt.³¹² Denn auch »farming is an enactment of posthuman becoming«³¹³, woran von Redecker erinnert.

Auf ähnliche Art kann schon eine andere Form des Wohnens, des Zusammenlebens richtungsweisend sein. So zeichnen auch die (erst mittels innovativer LIDAR-Technologie sowie Indigener Expertise) gewonnenen Einsichten in eine über 2000 Jahre lange Geschichte des »garden urbanism«³¹⁴ in Süd- und Mittelamerika eine alternative und nachhaltige Koexistenz mit und durch lebendige Umwelt vor. Denn trotz der Leugnung oder Abwertung von außereuropäischen und vormodernen Zivilisationen, zeugen etwa die Überbleibsel zahlreicher Gartenstädte im Amazonas oder auf der Yucatán-Halbinsel von einer einstigen Hochzeit des »Grünen Urbanismus« im Tropischen Regenwald. So stellen die heute überwucherten Metropolregionen ein komplexes soziales, ökologisches und architektonisches Zusammenspiel mehr-als-menschlicher Akteure dar.³¹⁵ Die Neubetrachtung dieser im kolonialen Gedächtnis fälschlicherweise als »pristine forest«³¹⁶ verklärten Regionen, zeugen vielmehr von »dense pasts« jenseits Europas, und fordern dazu auf, »to appreciate how crowded *tropical* antiquity may have been.«³¹⁷ Alternative Anbaumethoden und nicht-westliche Techniken des Städtebaus geben hier ein Verhältnis zu lokaler wie globaler Umwelt vor, dass sich womöglich zur Adaption in Zeiten ökologischer und klimatischer Umbrüche anbietet.

In der Vergangenheit wie Gegenwart, in der Peripherie wie den Nischen, in vergessenen Praktiken wie noch nicht realisierten Potentialen der Erde liegen also die Bausteine, Werkzeuge und Konstruktionspläne für eine alternative Zukunft. Dort, außerhalb hegemonialer Zentren, müssen wir suchen, wenn wir aus der katastrophalen Dynamik der Gegenwart ausbrechen wollen. Der entscheidende Leitgedanke sollte dabei sein, dass »wir« menschlichen Wesen nicht allein diesen Planeten bewohnen, geschweige denn dessen Entwicklung nach Belieben zu steuern vermögen. Es muss »uns« um neue Wege, aber ein altes Prinzip des »Sharing the Earth«³¹⁸ gehen, wie Joshua Shuster im Angesicht umfassenden Aussterbens betont. Dieses »Teilen der Erde« wird auch mittels Technologie

311 von Redecker 2023, S. 9.

312 Vgl. <https://www.solidarische-landwirtschaft.org/startseite/>

313 von Redecker 2023, S. 9.

314 Rostain et al. 2024.

315 Vgl. ebd., S. 187; Auld-Thomas et al. 2024.

316 Rostain et al. 2024, S. 187.

317 Auld-Thomas et al. 2024, S. 1355. Herv. J.P.

318 Schuster 2023, S. 244.

geschehen, doch braucht es dafür kreative, offene und indeterminierte Maschinen als Ausdruck einer weniger zerstörerischen Technosphäre.³¹⁹

319 Vgl. Hoel 2018, S. 422.