

Vorwort

Die Technosphäre ist einer der Haupttreiber der Entwicklung zu einer anthropozänen Welt, die sich vor allem in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts herausgebildet hat. Sie ist wesentlich für die Disruptionen verantwortlich, denen wir uns zunehmend ausgesetzt sehen. Fanden über die Technologieentwicklung zunächst kulturelle Eingriffe in die Natur statt, erwirkt die Entwicklung der Technosphäre eine Naturalisierung aller Bereiche inklusive des Menschen. Dies hat eine explosive politische Gemengelage zur Folge, die im Folgenden skizziert werden soll.

Stellte die *téchne* in der antiken Welt eine Erweiterung der menschlichen Fertigkeiten dar, sei es in Form eines Speeres für die Jagd oder eines Messers zum Schneiden von Gegenständen, so bedeutete die Entwicklung von Technologien mit dem Beginn der Industriellen Revolution bereits eine qualitative Veränderung. Menschliche Fertigkeiten wurden nicht mehr nur ergänzt, sondern eine neue Objektwelt entstand aus dem Denken, dem *logos*. Aus *Techne* wurde *Techno-Logie*.

Diese Technologien wurden immer häufiger in Laboren hergestellt, die selbst als künstlich hergestellte Räume zu verstehen sind. Die Welt künstlicher Objekte begann ab dem 19. Jahrhundert in Form von Energiemaschinen – zuerst Dampfmaschinen, später Verbrennungsmotoren und Elektrodynamos – sowie von Industrieanlagen aller Art, unsere stoffliche wie gesellschaftliche Welt zu verändern. Als Ergebnis kognitiver Prozesse transformierten diese Technologien den Bereich der Welt, der zu Beginn der Moderne noch als Natur bezeichnet wurde, in Kultur. Natur war nicht mehr nur etwas, das als materielle Ressource der Kultur gegenüberstand,

sondern wurde selbst zur Kultur. Ganze Landschaften wurden zu Kulturlandschaften.

Zu diesen Technologien zählt auch die Katalyse, die als Verfahren bis heute den Grundpfeiler der großen Raffinerien bildet. In ihnen wurden im 20. Jahrhundert die Energien, die der Planet in Millionen von Jahren, also der deep time, aufgebaut hat, in unsere Zeit versetzt, um Mobilität – und darüber hinaus auch Transformationsprozesse des Planeten selbst – zu ermöglichen.

Im Zuge dessen nahm auch die Vernetzung der Technologien immer weiter zu. Ein entscheidender Schritt war die Entwicklung digitaler Technologien, die spätestens Ende des 20. Jahrhunderts ihren Siegeszug antraten. Alle anderen Darstellungsformen konnten nun in den binären Code – das abstrakteste bekannte Alphabet – übersetzt werden. Damit wurde die Digitaltechnik das ideale Instrument, alle Technologiebereiche miteinander zu verbinden und damit eine eigene Sphäre zu erzeugen: die Technosphäre, die ihren eigenen Gesetzmäßigkeiten unterliegt.

An die Stelle von Technologien, mit denen der Mensch die Welt in den letzten zweihundert Jahren zu verändern begann, tritt mit der Technosphäre – neben der Biosphäre und der Atmosphäre – ein weiteres Element im Erdsystem auf, das mit den anderen Komponenten interagiert. Es steuert zunehmend einen Teil der Stoffwechselprozesse des Planeten, von den materiellen Prozessen über menschliche Mobilität bis hin zu Finanz- und Wirtschaftsmärkten.

Bezweckte die kategoriale Unterscheidung zwischen Kultur und Natur zu Beginn der Moderne, mit den Mitteln der Kultur die Natur zu bändigen und als Ressource auszubeuten – was, wie bereits ausgeführt, zu einer Rekulturalisierung ganzer Bereiche der Natur führte –, so wurde mit der Entstehung der Technosphäre als Ergebnis naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und technologischer Umsetzungen eine planetarische Transformation herbeigeführt,

die über Datenströme große Bereiche des Planeten renaturalisiert, inklusive des Lebens selbst.

Die Entwicklung der Technosphäre auf der Grundlage der Expansion digitaler Technologien verändert nämlich nicht nur die äußere Welt, sondern dringt gleichzeitig in das Innenleben der Menschen vor und beginnt deren Erfahrungs- und Gefühlsräume zu transformieren. Nehmen wir das Beispiel einer App, die alle gesundheitsrelevanten Daten aufzeichnet und kommuniziert. Diese Daten können beziehungsweise sollen auch das Verhalten der betreffenden Person verändern. Ihre Selbstwahrnehmung ändert sich. Daten und Zahlen bestimmter Parameter ergänzen Gefühle und Wahrnehmungsweisen oder treten mit ihnen in Konflikt, um sie schrittweise gar zu ersetzen. Diese Daten werden von Krankenkassen erfasst und führen zu Produktbestimmungen im Gesundheitsbereich. Das Beispiel zeigt, wie Teile menschlicher Subjektivität ersetzt werden durch Datenströme: Subjektive Wahrnehmungsweisen und Gefühle werden naturalisiert. Dabei tritt an die Stelle der Kommunikation des Subjekts mit Ärzten, Krankenhäusern oder Krankenkassen die informationstechnische Anbindung der Daten aus dem Innenleben eines Menschen an die kontrollierenden Institutionen.

Die politische Sprengkraft dieser Entwicklung wird deutlich, wenn man die Frage stellt, wer die Hauptakteure in diesem Geschehen sind. Die Antwort lautet: die Besitzer und Ingenieure der digitalen Plattformen, die im Sinne eines digitalen Kapitalismus die Welt und das Leben der Menschen transformieren, seien es Firmen aus dem Silicon Valley oder Staaten wie China. Zur Entwicklung, Produktion und Steuerung dieser Infrastrukturen bedarf es einer geringen Anzahl hochkreativer Menschen, von ihrer Anwendung sind hingegen alle betroffen. Die Menschen werden die Objekte der neuen Weltproduktion. Immer größere Anteile ihrer

Handlungen werden durch die Hochtechnologien der kreativen Leistungsträger naturalisiert. Die Kulturleistungen weniger naturalisieren das Handeln der Mehrheit.

Ökonomisch bedeutet dies eine Akkumulation von Macht in den Händen derer, die über die technischen Infrastrukturen verfügen. Politisch bedeutet der Prozess die Entmündigung einer Mehrheit, die nicht mehr aktiv über die Entwicklungen mitbestimmen darf, die ihr Leben prägen. Das Leben dieser Mehrheit wird selbst Teil komplexer technologischer Steuerungsprozesse: Governance löst Politik ab. Die reibungslose Steuerung von Produktions- und Konsumptionsprozessen mittels der Technosphäre ersetzt mehr und mehr die politische Diskussion über Gesellschaft. Experten treten an die Stelle der mündigen Bürger. Die Steuerung von Gesellschaften über Technokratien und Wirtschaftsunternehmen wird dadurch ermöglicht, dass auch soziale Prozesse zunehmend naturalisiert werden und in Daten zur Verfügung stehen. Diese Naturalisierung und damit Entmündigung großer Teile unserer Gesellschaften im Namen der Planetarisierung menschlichen Handelns ist der tiefere Grund für die herrschende Unzufriedenheit selbst und gerade in Wohlstandsgesellschaften.

Wird durch diese Entwicklung die Existenz bestehender sozialer und politischer Systeme untergraben, stellt sich in letzter Zeit zunehmend die Frage, ob die neuen Machteliten die von ihnen eingeleiteten Prozesse selbst noch unter Kontrolle haben, da sie selbst Teil einer Welt sind, deren Parameter sie gerade grundsätzlich verändert haben, indem sie die Akteursrolle immer weiter an die Technosphäre abgegeben haben. Klimakatastrophen, kollabierende Ökosysteme ebenso wie Finanzcrashes und überforderte Manager, die an einer Überdosis Aufputzmitteln sterben, sind dabei die pathologischen Symptome der neuen Welt, deren Schatten sich schneller abzeichnen, als ihre inneren Logiken erkennbar werden.

Zum Schluss möchte ich mich bei den Herausgebern des Buches bedanken, bei Katrin Klingan, meiner Kollegin, und bei Christoph Rosol, für die ausgezeichnete Zusammenarbeit. Mein Dank geht auch an Martin Hager, Johanna Schindler und Olga von Schubert, die diesen Band redaktionell betreuten. Last but not least gilt mein Dank dem Deutschen Bundestag, insbesondere dem Abgeordneten Rüdiger Kruse, und der Staatsministerin für Kultur und Medien, Professorin Monika Grütters, für die Förderung des Projektes »100 Jahre Gegenwart«, aus dem dieser Band hervorgeht.

Bernd Scherer

Technische Allgegenwart – ein Projekt

Katrin Klingan und Christoph Rosol

Kultur definiert sich seit Menschengedenken über Technologien der Naturintervention, angefangen mit den Kulturtechniken des Ackerbaus und der Domestizierung nichtmenschlicher Wesen – Pflanzen, Tiere, Geister. Menschen errichten, pflegen und zerstören, sie bergen und begraben, erfassen und mathematisieren. Nichts ist stärker mit dem Begriff von Kultur verknüpft als die epochemachenden Techniken medialer Aufschreibe-, Bildgebungs- und Vertonungssysteme. Sprache, Form, Mnemotechniken: Kultur heißt Codierung.

Zugleich wächst in uns eine Ahnung, dass dieses Bedingungsverhältnis gerade heute eine völlig neue Qualität angenommen hat. Wir spüren einen mehr oder minder gewaltsamen Abschied von der Idee einer erhabenen Natur, in deren Gefolge sich menschliche Kultur erst entfaltet. Im Weltbild der Moderne agierte der Mensch vor einer Natur, die den unverrückbaren Hintergrund für menschliche Handlungen bildet. Auf die pointierte Formel eines »kulissen-ontologischen Denkens« hatte dies Peter Sloterdijk in seiner Anthropozänreflexion gebracht.¹ Nun markiert die Tag für Tag offensichtlichere Rolle des hochindustrialisierten, geowirksamen Menschen das Ende dieser kosmischen Sorglosigkeit. Im heutigen Gewebe aus anthropogenem Klimawandel, biotechnologischen Revolutionen, globalen Infrastrukturen, Umweltsensorik und industriellem Management landwirtschaftlicher Ökosysteme verkommt die simple Unterscheidung zwischen »künstlich« und »natürlich« zu einem Trugbild. Was einst als Konflikt zwischen Kultur und Natur wahrgenommen wurde, manifestiert sich als immanente Wechselbeziehung. Dieser Umstand verunsichert unsere moderne

Geisteshaltung und impliziert Konsequenzen für die Herausbildung einer neuen. Das Anthropozän ist nichts anderes als das Empirisch-Werden eines neuen Einflussverhältnisses.

Medium und Motor dieses Einflusses ist zweifellos die Technik. Seit dem Beginn des Industriezeitalters entwickelten Wissenschaftler und Ingenieure wirkmächtige Technologien, die sich rasant zu technischen Umwelten auswuchsen. Im Laufe des 20. Jahrhunderts hat sich im Zuge von Hyperindustrialisierung, Technowissenschaften und Vernetzung daraus ein vielfach rückgekoppeltes System des Technischen, Sozialen und Ökologischen zusammengeballt, in dem uns die gegenwärtige Welt nunmehr als ein von Technologien geradezu gesättigter Raum gegenübertritt. Eine zur Natur gewordene Technik und eine zur Technik gewordene Natur vermengen und verdichten Objekte, Ereignisse, Effekte, Kollektive, Stoffströme, Historien und Konsequenzen zu einer auf Dauer gestellten Gegenwart, einer Präsenz in Permanenz.

Wie aber können wir den miteinander verwobenen sozialen, technischen und natürlichen Dynamiken entgegentreten, die unsere gegenwärtige Welt formen? Eine Möglichkeit, sich dieser unüberschaubaren Vielzahl von Räumen, Zeiten und Existenzweisen zu nähern, findet sich im Konzept der Technosphäre. Die Technosphäre ermöglicht uns ein Verständnis davon, wie sich die gegenwärtige Komposition des Technologischen, Geologischen, Menschlichen und Nichtmenschlichen zeigt, welche kategorien- und skalenübergreifenden Operationen am Werk sind. Sie liefert einen Zugriff auf die Art und Weise, wie wir im Anthropozän handeln und uns bewegen.

Hinter dem Begriff der Technosphäre steht zunächst einmal die spekulative Idee, dass zu den irdischen Stoffwechselprozessen eine technische Domäne hinzugekommen ist. Als »Sphäre« interagiert sie – quasi auf Augenhöhe – mit den komplexen Prozessen der anderen Geosphären wie Bio-, Atmo- oder Hydrosphäre. Die

Technosphäre ist ein erdgeschichtlich neuer Akteur in diesem elementaren Spiel von Materie und Energieflüssen und als solche Antrieb und Katalysator des Übergangs ins Anthropozän. Dies wird einerseits Folgen für den globalen Metabolismus zeitigen, die momentan kaum abzuschätzen sind. Eine solche folgenreiche Novelisierung des Erdsystems würde die Erdgeschichte direkt mit der Menschheitsgeschichte verkoppeln. Das Konzept der Technosphäre verweist andererseits aber auch auf die gegenwärtige und zukünftige Situierung des Menschen selbst und beschreibt jenes neuplanetarisches Kompositum, in dem wir fortan arbeiten, konsumieren, intervenieren, vegetieren, leben und sterben werden.

Als Konzept ist die Technosphäre somit sowohl abstrakt wie konkret. Sie vermittelt eine Vorstellung davon, wie sich die natürlichen und technischen Kräfte, die wir heute als den Zustand der Gegenwart erleben, in einer höheren Weise zusammensetzen. Wie eine Hülle bettet die Technosphäre mittlerweile nahezu sämtliche Mensch-Umwelt-Interaktionen ein und reguliert zu weiten Teilen die Lage, in der wir uns befinden. Wir erleben Entwicklungen, die ganz konkret technosphärischer Natur sind: in der »Hardware« von Rohstoffindustrien und Transportsystemen, Städten und Agrarlandschaften, aber ebenso in der »Software« globaler Normen und Standards, in sozialen Regulierungssystemen und Bürokratien oder im algorithmischen Handel virtueller Werte. In diesen technischen Verknüpfungen werden die diversen menschlichen und nichtmenschlichen Gemeinschaften der Erde in ein überhitztes System der Massenproduktion und des Massenkonsums eingebunden. Mit der Perspektive auf dieses Technische als Technosphäre lassen sich Infrastrukturen oder soziotechnische »Apparaturen« spezifizieren. Darüber hinaus können ihre Dynamiken in abstracto beschrieben, ihr emergentes Systemverhalten kann analysiert werden. Es sind diese skalierbaren Vermittlungsebenen der Tech-

nosphäre, die ein Maß etablieren, in dem wir uns die allgegenwärtige Welt des Technischen adäquat vergegenwärtigen können.

Der Terminus der Technosphäre ist nicht unbedingt neu. Er wurde spätestens seit den 1970er Jahren von Geografen und Ökologen gelegentlich verwendet.² Gleichwohl erlangte er in der jüngeren Debatte über das Anthropozän neue Aktualität und Dringlichkeit. Geowissenschaftler wie Peter K. Haff und Jan Zalasiewicz brachten den Begriff in den letzten Jahren wieder ins Gespräch. Sie charakterisierten die Technosphäre als weltumspannendes Wirkungsfeld, in dem natürliche und technische Kräfte zu einer quasi-autonomen Einheit kondensieren, deren Nullpunkt an sich nicht mehr nachvollziehbar ist.

Tatsächlich wirkt die Technosphäre wie eine Art Medium, das den Einschluss in die »Gleichzeitigkeit« einer singulären temporären Situation herstellt. Die Technosphäre agiert, als gäbe es kein Gestern und kein Morgen, ihre innere Logik entspricht einer totalen Gegenwart. Stoff- und Energieströme werden so konstruiert beziehungsweise modifiziert, dass sie die Technosphäre aufrechterhalten. In Jahrmillionen angewachsene Lagerstätten chemisch gebundener Energie in Form von Erdöl und Kohle werden im Hier und Jetzt verheizt, ohne die geochemischen Folgen für die Zukunft – die dramatische Erwärmung von Ozean und Atmosphäre, angereichert mit Kohlenstoffverbindungen – zu beachten.

Gefördert wurde eine solche Gegenwartsfixierung bereits durch die ersten Globalisierungswellen, das heißt die Kolonialisierung des amerikanischen Kontinents und des globalen Südens in einer Zeit, in der europäische Wissenschaft, Technik und Wirtschaftsformen zur Bildung globaler Rohstoff-, Waren- und Ausbeutungsketten führten. Vier Jahrhunderte später werden die Auswirkungen einer industriell überformten Natur sowie die chemischen Veränderungen in Atmosphäre, Luft und Boden immer deutlicher.

Letztendlich sind es genau diese zerstörerischen Effekte – Ozonloch, Klimawandel, Versauerung der Meere, toxische Rückstände, synthetische Materialien und Organismen –, welche die Hybridisierung von Natur und Kultur deutlich machten und den dezentralen Charakter von Handlungsmacht auch für eine wissenschaftliche und politische Debatte eröffneten. Zeit also, sich einen Begriff von dieser neuen Sphäre des Technischen zu machen.

Das Dilemma allgegenwärtiger Technologien und ihre zeitkritische Gegenwart bildeten das Kernthema des experimentellen Forschungsprojekts *Technosphere* am Haus der Kulturen der Welt, das wir von 2015 bis 2019 zusammen mit unseren Kolleginnen und Kollegen Nick Houde, Janek Müller, Johanna Schindler, Anna Luhn und Bernard Geoghegan gestaltet und durchgeführt haben. Es brachte Akteure aus Wissenschaft, Kunst und Gesellschaft miteinander ins Gespräch – so auch die Autorinnen und Autoren dieses Bandes –, um die ursprüngliche Mobilisierung und aktuelle Eskalation der Technosphäre zu untersuchen, und belebte sowohl wissenschaftliche wie kritisch-ästhetische und kulturelle Diskurse.³

Im Folgenden beschreiben wir vier Denkfiguren und Momente, die auf je eigene Weise bezeugen, wie sich menschliche, planetarische und technologische Kräfte zum gegenwärtigen Weltgefüge verschaltet haben. Die Fragen nach der Operativität planetarer Apparaturen, der Technizität von Wissenspraktiken und -ordnungen, nach historischen Entfesselungsmomenten und ihren Pfadabhängigkeiten sowie nach der Neuformierung dessen, was Leben heißt, dienen uns als solche Zeugnisse des Technophärischen. Mit ihnen lassen sich die Untiefen und Eigenschaften der neuen Gestalt erkunden, Einzelfälle und -phänomene untersuchen und ihre Logiken und Protokolle prüfen. Es sind diese vier Kategorien, die als Akteure und Protagonisten die jährlich stattfindenden Veranstaltungen am Haus der Kulturen der Welt anleiteten und eine Sphäre

zum Sprechen brachten, die ansonsten schrillend stumm ihr Werk verrichtet.

Apparaturen

Der Geowissenschaftler und Ingenieur Peter Haff⁴ definierte die Technosphäre als das weltliche, großflächige System der Energie- und Rohstoffgewinnung, Energieübertragung, Kommunikation, des Transports, der Finanzmärkte, Regierungen, religiösen Institutionen, Bürokratien, Städte, Fabriken, Landwirtschaft und anderer »gebauter« Systeme sowie deren Bestandteile wie Computer, Traktoren, Office-Memos – und Menschen.

Den Auftakt des Forschungsprojektes bildeten jene Systeme, Akteure und Strukturen, die an diesem dominanten Gefüge teilhaben, und die geologischen, kybernetischen und epistemischen Ereignisse, Brüche und Zwischenfälle, die Auslöser und Beschleuniger dieser Transformation sind. Lokale Phänomene wie das natürliche Vorkommen des kritischen Elements Phosphor beispielsweise werden zu Elementen eines weltumspannenden Prozesses, einer, wie wir es nennen möchten, »Apparatur«. Phosphor ist ein Element, an dem sich die Reichweite der Technosphäre bis weit in die Bereiche von Natur und Kultur in einzigartiger Weise darstellen lässt. Als essenzieller Grundstoff allen Lebens findet es sich in Knochen, der DNA, RNA und im energieregulierenden Molekül Adenosintri-phosphat. Die Ernährung der Menschheit ist von seiner industriellen Zirkulation abhängig. Die Geschichte des Phosphatabbaus und die damit verbundenen Geopolitiken geben Einblick, wie Unternehmen und Staaten zusammen an der Umwandlung der Lithosphäre in landwirtschaftlichen Profit arbeiten und die Furchen von spezifischen Einflussphären offenlegen.

Die Technosphäre stützt und erweitert ihren Aktionsraum demnach durch die Konfiguration der Apparaturen aus menschlichen

und nicht-menschlichen, organischen und anorganischen Elementen. So verbinden genetisch veränderte Organismen biotechnische Laboratorien in Städten mit lokal strukturierten Agrarökonomien in weit entfernten Ländern. Diese Verbindung wird dabei ergänzt und neu gewichtet durch weitere Akteure: Patente, Gesetze, Aktienmärkte, Materialforschung, NGO-Kampagnen. Unterdessen bietet eine immense Flotte von Flugzeugen und ein dichtes Netz von Flughäfen die Möglichkeit, frische Ernten zu transportieren, und dies mittels subventionierter fossiler Treibstoffe, die aus großer Tiefe auf Offshore-Bohrinseln zutage gefördert werden. Hier werden also Prozesse geohistorischer Zeiträume – chemisch gespeicherte Sonnenenergie in Form von Erdöl – und die Just-in-time-Beschaffungslogistik des vernetzten Warenhandels, wie beispielsweise gewächshausbeschleunigtes Gemüse aus Spanien, miteinander verschaltet. Überirdische Frachtgesellschaften und jene unterirdischen Mikroben, welche die Kohlenwasserstoffe umwandeln, sind verknüpft zu einem transversalen Netzwerk von Wirksamkeit. In der Technosphäre mangelt es nicht an unterschiedlichsten Zeitlichkeiten und Akteuren.

Technosphärenwissen

Wie aber weiß man um dieses transversale Netzwerk? Und was ist überhaupt Wissen im Zeitalter der Technosphäre? Ohne moderne Wissenschaft kann es keine Technosphäre geben, ohne Technosphäre kein zeitgenössisches Wissen. Ihre wechselseitige Beziehung – die Art und Weise, in der beide einander bedingen, aufrechterhalten und verstärken – durchwirkt die gegenwärtigen Wissenssysteme und ihre Formen. Wie einerseits heutige Erkenntnis das theoretische Verständnis von und die technische Kontrolle über Energie und Materie ermöglicht und damit die Existenz einer Technosphäre befördert, so ist es andererseits die Technosphäre,

die gegenwärtiges Wissen ordnet, gestaltet und antreibt – unter anderem durch Medien der Datenverarbeitung, institutionalisierte Evidenzproduktion und Anthropotechniken des Lernens und Verstehens.

Szenarien, Wahrheit und Anthropotechniken: Drei Wissensmodi beleuchten beispielhaft, was sich als »Technosphärenwissen« bezeichnen ließe – die wechselseitige Ermöglichung und Stabilisierung von Wissensproduktion und Technosphäre. Sie markieren die impliziten Versprechen, selbsterfüllenden Prophezeiungen und Sackgassen dieser Liaison, die dringende Aktualität ihrer Bewusstwerdung und das utopische Potenzial, das in ihr steckt. Sie befassen sich mit den technischen Mitteln der Spekulation über eine unvorhersehbare Zukunft, hinterfragen Maßnahmen und Maßgebungen der juristischen Wahrheitsfindung und bringen alternative Techniken und Praktiken des Erfahrens und Erlebens zur Sprache.

Szenarien haben sich seit Mitte des 20. Jahrhunderts als mächtige Wissensform etabliert, um künftige soziotechnische Konstellationen zu imaginieren und gestaltbar zu machen. Die Erkundung einer ungewissen Zukunft erfordert unkonventionelle Herangehensweisen: Im Entwurf eines Szenarios werden verschiedene Methoden – von Computersimulationen über Spieltheorie bis hin zu »expert guessing« – so miteinander verknüpft, dass sich die Ergebnisse zu Entscheidungsgrundlagen verdichten. Die Szenarienburgelbildung erscheint als Modus Operandi einer Gegenwart, in der die globale Vernetzung biophysikalischer, sozialer, politischer und ökonomischer Faktoren nie dagewesene Ausmaße erreicht hat. Was ist die Architektur, Wirksamkeit und Lebensfähigkeit dieser Wissensform, die das Unbekannte als Bekanntes behandelt? Tatsächlich scheint der Lauf »im Szenario-Modus« ein bestimmender Typus zeitgenössischen Daseins zu sein: Als explorierende Praxis und Werkzeug ist er beispielhaft für die Art und Weise des Lernens

und Forschens im und am Anthropozän. Er zeigt, wie Nichtwissen angeordnet, getrimmt und kodifiziert wird, sodass stabile Szenarien entstehen können, die – zumindest eine Zeit lang – Rohdaten zur Befüllung empirischer Leerstellen zur Verfügung stellen. Und letztlich befördert die Wissenschaft der Szenarienbildung bis zu einem gewissen Grad die Formierung und Stabilisierung der Technosphäre selbst, indem sie existierende technische und mentale Infrastrukturen aufrechterhält und befördert.

Daten, Evidenz, Wahrheit – diese Grade des Faktischen bilden ein weiteres verflochtenes Referenzsystem, in dem soziales und juridisches Wissen etabliert und konserviert wird. Gleiches gilt für die Techniken und Technologien zu deren Einholung und Erläuterung. Die Frage, wie sich faktisches Wissen in und durch die Technosphäre konstituiert und welche Maßnahmen und Maßgebungen es gibt, um Rechtmäßigkeit, Objektivität und Vernunft zu identifizieren, zu konstruieren und zu beweisen, durchdringt die Ordnungssysteme der Moderne. Das Konzept rechtlicher Wahrheit und Wahrheitsfindung ist an die technische Produktion von Gewissheit gekoppelt – besonders an die ausgefeilten Mittel und Praktiken, durch die sich Wahrhaftigkeit zeigen soll. In einer Gegenwart, in der Quantifizierung allgegenwärtig ist, in der ökonomische wie staatliche Systeme auf eine Kultur exzessiver Zurschaustellung treffen und der menschliche Körper in staatlichen Verhörtechniken zum »Beweiskorpus« wird, scheint Verifizierung eine Frage des richtigen Umgangs mit Daten zu sein.

Und schließlich hat die Verflechtung von Wissen und Technosphäre eine sehr subtile, jedoch entscheidende Dimension: die Summe der kollektiv, mental und körperlich tief verankerten Praktiken und Routinen, die nötig sind, um die Dynamiken des globalen Wandels wahrzunehmen, sie kohärent zu begreifen und adäquat auf sie zu reagieren. Welches sind die Regime der Sinnes-

bildung, die asketischen Modi des Erforschens und die Kultivierungstechniken des Mentalen, die uns etwas lernen und verstehen lassen, und wie lassen sich Formen der Forschung etablieren, die die Interdependenz von Wissen und der Technosphäre gestalten, statt sie zu ignorieren? Eine solche Reflexion der technosphärischen Bedingungen des Wissens legt die Notwendigkeit einer neuen Form von »Weisheit« nahe, als konstruktiven Zugang zu den »Selbsttechniken« und »Anthropotechniken« von Wissen und seiner Verbreitung.

Entfesselung

Für ein Verständnis der Potenziale solcher Wissenspraktiken in der Genese einer technischen Allgegenwart ist der Nachvollzug ihrer Entstehung von klärender Bedeutung. Wie ein Brennglas für diese Entwicklung funktioniert hierbei das Jahr 1948:⁵ das Jahr, in dem mit Norbert Wieners gleichnamiger Publikation die Kybernetik ihren Durchbruch erlebte, in dem ein Anlauf für eine Weltwährung unternommen, der Transistor erfunden, der erste Fotokopierer präsentiert und der Große Stalin-Plan zur Umgestaltung der Natur verkündet wurde, das Jahr, in dem die Allgemeine Erklärung der Menschenrechte, Petrochemie und Informationstheorie die Beziehungen zwischen Menschen, Molekülen und Maschinen von Grund auf neu regeln sollten. Chronologisch am Ausgangspunkt der *Great Acceleration* – und womöglich gar des Anthropozäns – gelegen, verstärkten sich digitales, atomares und molekularbiologisches Zeitalter gegenseitig zu dem umfassenden geo-bio-physikalisch-technischen Phänomen, das wir als Technosphäre bezeichnen. Auf dem Schutthaufen von zwei Weltkriegen gediehen technopolitische Formationen und Träume von neuen Universalismen. Die Mobilisierung und Manipulation kleinster funktionaler Bausteine – Bits, Moleküle, Gene – entfachten eine

kaskadenartige Dynamik der Verkettung von Natur und Technik, die jeglichen Modellrahmen kurzerhand sprengte und heute omnipräsent ist. Ein neuer, technisch entfesselter Handlungsraum ist entstanden, aus dem eine Vielzahl politischer und kultureller Ordnungssysteme erwachsen ist.

Im Rückblick wird das Jahr 1948 als ein Sattelpunkt der Gegenwart offenbar – und mit ihm ein Prozess der Entfesselung. Es wird deutlich, wie er sich durch die Erfindungen und Entdeckungen verschiedenster neuer Technowissenschaften, durch Forschung im industriellen Ausmaß und politische und künstlerische Revolutionen entwickelte. Und es zeigt sich, wie sich diese Innovationen über Maschinennetzwerke, Technokratien und auf fossiler Energie basierte Ökonomien erstreckten, welche die Gestaltung der Ökozonen auf der Erde drastisch veränderten und gleichzeitig Ideen und Menschen, neue Hoffnungen und neue Zerstörung steuerten. Erst im Rückblick lässt sich nachzeichnen, wie die Kristallisation dieses technologischen und kulturellen Gerüsts den Planeten als technischen Handlungs- und Lebensraum aktivierte.

Formen zu leben. Lebensform. Eine Form fürs Leben. Leben formen. Tatsächlich sind es Technologien, die unsere Vorstellung davon, was Leben und was Zusammenleben sein könnte, bestimmen. Zunehmend formen sie die Bedingungen, die Leben begünstigen und begrenzen. Mithilfe hybrider Begriffe wie Anthropozän oder Technosphäre wird versucht, die dynamischen Beziehungen zwischen Mensch, Umwelt und Technologie auf planetarischer Ebene sicht- und beschreibbar zu machen. Gleichzeitig stellt das Ausmaß dieser beiden Konzepte ein neues Problem dar: Wie kann man über solche enormen Gesamtsysteme in ihren lokalen Artikulationen sprechen? Oder andersherum: Wie gelangen wir zu Indikatoren, um ausgehend von lokalen Gegebenheiten globale Verhältnisse zu

durchdenken? Welche Maßstäbe können wir nach der unhaltbaren Einheitsgröße »Moderne« für die gegenwärtige Situation entwickeln? Wenn also globale Prozesse durch die Verknüpfung lokaler Umstände zu begreifen sind, werden angemessene Gestaltungsskalen erforderlich. Eingriffe in einzelne Prozesse oder lokale Instanzen bringen in einem bestimmten Kontext möglicherweise optimale Ergebnisse und Praktiken hervor, während die globale Situation unverändert bleibt. Abgesehen davon, dass solche relationalen Bezüge für das Verständnis von Skaleneffekten essenziell sind, entsteht nicht zwingend eine Wechselwirkung zwischen lokalen und globalen Prozessen. Wie also können wir diese Art von Komplexität aufdecken und mit ihr umgehen?

Versteht man die gesamte Technosphäre als eine Ansammlung von Interventionen in das Erdsystem, so stellt sich ein konstruktiver Zugang her, ganz ähnlich dem interventionistischen Zugang zur Welt auf molekularer, systemischer und symbolischer Ebene, wie er seit Mitte des 20. Jahrhunderts herrscht, wenn auch weniger intentional und kohärent. Als hybride, menschlich/nicht-menschliche Infrastruktur ist die Technosphäre diffus und schwer in einer prototypischen Form darzustellen. Dennoch zeigt sie, wie das Erdsystem wohl oder übel in einen unbeabsichtigten technischen Handlungsraum verwandelt wird, der die dynamischen Prozesse des Planeten und des Lebens auf ihm zwischen Zufall, Handlungsmacht und Beziehungsgefügen organisiert und umformt. Da wir nun feststellen, dass unsere Technologien in Prozesse planetarischen Ausmaßes eingreifen: Welche Veränderungen sind angesichts dessen erstrebenswert und was möchten wir bewahren? Wenn die Welt nun offen gegenüber technologischen Veränderungen ist, wird die Natur zum Austragungsort politischer Handlungsmacht, zum Raum für die Aushandlung und Durchsetzung von Zielen, Normen und Möglichkeiten. Gleichzeitig werden unsere

Lebensformen und die Umgebungen, die wir bewohnen, verstärkt von ethischen Werten bestimmt. Wessen Werte wird die zukünftige Welt reflektieren?

Die Technosphäre lesen

In Ihren Händen halten Sie eine Sammlung aus Essays, Analysen und Reflexionen von zwölf Autorinnen und Autoren. Ihre Texte geben Auskunft darüber, was passiert, wenn das Technische mit dem Natürlichen um die Gestalt der Welt konkurriert, und wie sich das 20. Jahrhundert zu einer Endlosschleife von Welt und planetarischen Technologien verwickelte, in der sich die Grenzen von Ursache und Wirkung, Lokalem und Globalem, Menschlichem und Nicht-Menschlichem ununterbrochen verwischen. Diese zunehmende Verflechtung von menschlicher Kultur, natürlichen Umwelten und globalen Technologien bildet eine neue und hochdynamische Komponente des Erdsystems: die Technosphäre. Amorph, komplex und widersprüchlich in ihrer Gestalt, beeinflusst sie die Aktualität unseres Planeten und die Bedingungen des zeitgenössischen Menschseins. Von einer solchen Allgegenwart des Technischen handelt dieses Buch.

Wir danken den Autorinnen und Autoren, Martin Hager, Johanna Schindler und den Übersetzerinnen und Übersetzern für die vertrauensvolle Zusammenarbeit im Entstehen dieses Buches.

- 1 Vgl. Peter Sloterdijk, »The Anthropocene: A Process-State on the Edge of Geohistory«, in: Katrin Klingan et al. (Hg.), *Grain Vapor Ray. Textures of the Anthropocene*, vol. 3: Ray, The MIT Press, Cambridge, MA und London 2015, S. 257–271.
- 2 Vgl. Friedrich Rapp, *Analytische Technikphilosophie*, Alber, München 1978; Zev Naveh, »Landscape Ecology as an Emerging Branch of Human Ecosystem Science«, in: A. Macfadyen Ford (Hg.), *Advances in Ecological Research*, Bd. 12, Academic Press,

London 1982, S. 189–237; Christoph Rosol, Sara Nelson und Jürgen Renn, »In the machine room of the Anthropocene«, *The Anthropocene Review* 4/1 (2017), S. 2–8.

- 3 Vgl. die entsprechenden Beiträge in den beiden Sonderausgaben der Zeitschrift *The Anthropocene Review* zur Technosphäre, *The Anthropocene Review* 4/1 und 4/2 (2017), sowie die zahlreichen Beiträge im *Technosphere Magazine* [online] <http://technosphere-magazine.hkw.de>.
- 4 Vgl. Peter K. Haff, »Technology and human purpose: the problem of solids transport on the Earth's surface«, *Earth System Dynamics* 3/2 (2012), S. 149–156; Peter K. Haff, »Technology as a Geological Phenomenon: Implications for Human Well-Being«, *Geological Society, London, Special Publications* 395 (2013), S. 301–309; Jan Zalasiewicz et al., »The Technofossil Record of Humans«, *The Anthropocene Review* 1/1 (2014), S. 34–43, doi:10.1177/2053019613514953; Peter Haff, »Humans and Technology in the Anthropocene: Six Rules«, *The Anthropocene Review* 1/2 (2014), S. 1–11.
- 5 Siehe hierzu den Essay »1948« von Christoph Rosol in diesem Band.

Peter K. Haff im Gespräch mit Jürgen Renn

**›WAS MENSCHEN
WOLLEN‹, IST KEINE
RICHTSCHNUR
DAFÜR, WIE DIE
WELT TATSÄCHLICH
FUNKTIONIERT**

Jürgen Renn: Wenn ich Sie richtig verstehe, betrachten Sie die Technosphäre als ein System, das auf vielen Ebenen agiert. Daraus ergeben sich die naheliegenden Fragen: Was meint hier der Begriff »System«? Was bringt ein solches System mit sich? Welche Voraussetzungen müssen gegeben sein, damit es als System existieren und mehr sein kann als nur die Summe seiner Teile?

Peter K. Haff: Mit einem System meine ich in diesem Zusammenhang zunächst einmal wirklich nur eine Ansammlung von Teilen. Wir wissen vielleicht nicht von allen diesen Teilen, wie sie beschaffen sind. Aber sie weisen in einem System doch so viel Gemeinsamkeit oder Kohärenz auf, dass wir sie beobachten und bis zu einem bestimmten Punkt erläutern können. Wir erkennen kollektive Bewegungen des Systems und verstehen deren Beschreibungen, auch wenn wir dabei noch nicht unbedingt mit Sicherheit sagen können, was jede einzelne Komponente macht.

Kohärenzen und Strukturen zu beschreiben, eröffnet einen Zugang zu dem, was hier mit dem Wort »System« gemeint ist. In meiner Forschung habe ich mir die Frage gestellt, welche allgemeinen physikalischen Gesetze für das System gelten, das wir Technosphäre nennen, und was sie uns über die *conditio humana* verraten – wenn wir davon ausgehen, dass die Menschen nichts weiter als eine Gruppe von Systemteilen darstellen. Dieser Ansatz verleiht der Debatte über das Anthropozän eine andere Stoßrichtung, indem er physikalisch begründete Richtlinien und Grenzen für das Verhalten und die Interaktionen von Menschen und technologischen Artefakten sowie für ihre Wechselwirkung mit dem umfassenderen Technosphärenverhalten aufstellt. Er stellt die beiden Anthropozäne, das »gesellschaftliche« und das »geologische«, auf ihr gemeinsames physikalisches Fundament, geht dabei aber nicht reduktionistisch vor, noch durchkreuzt er Milieu oder Sprache gleich welcher Gruppe, Bewegung oder Tradition, solange diese

sich nicht grundlegenden physikalischen Erfordernissen widersetzen. Dass man sich diesen Erfordernissen oder »Regeln« fügen muss, sollte die meisten Bewohner der Technosphäre nicht stärker beunruhigen als ihre Unterwerfung unter den Energieerhaltungssatz, falls sie sich dessen überhaupt je bewusst werden. Was auch immer unser persönlicher Hintergrund sein mag: Indem wir Menschen diese Regeln anerkennen und unser Handeln danach ausrichten, werden wir insgesamt eher in der Lage sein, den weiteren Verlauf der Technosphäre in unserem Sinn zu lenken.

Jürgen Renn: Als Historiker interessiert mich insbesondere, ab welchem Zeitpunkt wir von der Technosphäre als einem System sprechen können. Was das Anthropozän und seinen Beginn betrifft, gibt es unterschiedliche Vorschläge. Sie reichen von der Erfindung des Feuers über die Ausrottung der großen Säugetiere am Ende des Pleistozäns und die Neolithische Revolution bis hin zur Industriellen Revolution und der Großen Beschleunigung (*Great Acceleration*) ab Mitte des 20. Jahrhunderts. Kommen all diese Vorschläge auch als mögliche Anfänge der Technosphäre infrage? Wenn ich Sie richtig verstehe, geht es bei der Technosphäre um Infrastrukturen und ein neuartiges Stoffwechselverhältnis zum Planeten. Und tatsächlich hat jeder der genannten Schwellenmomente auch neue Infrastrukturen oder Formen menschlicher Intervention in das Erdsystem mit sich gebracht. Welche Schlussfolgerungen ergeben sich daraus für den Beginn der Technosphäre?

Man könnte meinen, der eigentliche Ursprung der Technosphäre sei in deren Selbstorganisation zu suchen, das heißt in der Selbstorganisation großer technologischer Systeme, die es nach meiner Einschätzung frühestens ab Mitte des 20. Jahrhunderts gab, also seit Beginn der *Großen Beschleunigung*. Vielleicht stehen sie uns sogar erst noch bevor. Wenn Sie mich fragen, wann die Technosphäre als sich selbst organisierendes System entstanden ist, würde

ich sagen: an keiner dieser historischen Schwellen. Ich vermute eher, dass wir gerade erst an ihrem Beginn stehen. Und wir sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt vielleicht noch in der Lage, diese großen Technologiesysteme zu steuern. Ob wir das noch können oder nicht, scheint mir die entscheidende Frage. Können wir die zukünftige Entwicklung des Erdsystems noch so beeinflussen, dass wir uns von den lebensfreundlichen Bedingungen des Holozäns so wenig wie möglich entfernen? Ich glaube, wir können es, wenngleich uns die Zeit davonläuft. Solange wir diese Möglichkeit noch haben, sind wir noch nicht in die eigentliche Technosphäre eingetreten. Die Technosphäre ist in meinen Augen also kein wirklichkeitsnahes Bild unserer gegenwärtigen Umstände, sondern die utopische oder eher dystopische Vorstellung einer nicht allzu fernen Zukunft. Insgesamt gefällt mir der Ansatz sehr gut, weil er die systemischen Bedingungen erfasst, denen wir Menschen in unserem Handeln unterliegen. So überzeugend er also ist, scheint mir doch die Technosphäre nur einen von mehreren möglichen künftigen Zuständen des »Mensch-Erde-Systems« zu beschreiben, und zwar einen, den wir noch nicht erreicht haben – und hoffentlich auch nie erreichen werden. Aber was meinen Sie: Verstehen Sie die Technosphäre als einen gegenwärtigen oder gar in die Vergangenheit zurückreichenden Zustand des Mensch-Erde-Systems? Oder stimmen Sie mir zu, dass sie uns erst noch bevorsteht?

Peter K. Haff: Ich sehe das etwas anders. Zunächst einmal halte ich die Technosphäre nicht für eine Ansammlung von Technologien, die allein dem Menschen dienen. Der Begriff der Technosphäre meint für mich das Gesamtsystem technologischer Komponenten. Nennen wir sie der Genauigkeit halber Artefakte plus Menschen. Gäbe es nämlich aus irgendeinem Grund nichts als Ansammlungen technologischer Artefakte ohne Menschen, dann wäre das etwas ganz anderes als eine Technosphäre; ebenso umgekehrt, wenn es

zwar eine sehr große Zahl von Menschen, aber keine technologischen Artefakte gäbe. In Wirklichkeit können die einen nicht ohne die anderen.

In dem Manuskript zu Ihrem neuen Buch¹ beschreiben Sie die Technosphäre als »Gehäuse«, und mein Eindruck war, dass Sie dabei an eine recht starre, rein äußere technische Bewehrung denken – dass in Ihren Augen der Mensch allerhand Infrastrukturen wie Stromnetze und Gebäude geschaffen hat, die jedoch anfällig sind und eventuell schon unter bestimmten geringfügigen Belastungen zusammenbrechen könnten. Wenn das die Technosphäre wäre, würde ich Ihnen zustimmen. Aber in meiner Vorstellung ist die Technosphäre ein Netz mit Knoten, wobei diese Knoten technische Geräte wie Transformatoren und Transistoren, Rechner oder Autos, aber auch Menschen sein können. Wenn nun Artefakte und Menschen gleichermaßen Netzknoten sind, dann ist auch jeder Einzelne davon mit mindestens einem, meist aber mit mehreren anderen zugleich verbunden. Dieses Netz insgesamt wäre die Technosphäre. Vielleicht ist auch sie anfällig. Ich weiß es nicht, denn niemand weiß, was die Zukunft bringt. Aber ich bezweifle, dass sie so brüchig sein wird, wie es Ihre Metapher von der Technologie als Gehäuse nahelegt.

Jürgen Renn: Mir gefällt dieses Bild des Netzes sehr gut. Allerdings stimmt es gleichermaßen für eine neolithische wie für eine moderne Gesellschaft. Auch in der Frühphase der Menschheit gab es ein dichtes Netz von Verbindungen, wie wir aus neueren Forschungen zur Wiege der Menschheit und den ersten Migrationsbewegungen wissen. Es kam damals zu einer Verbreitung der Menschen über die ganze Erde, sodass wir tatsächlich bereits für diese Zeit von einer Sphäre im Wortsinn sprechen können. Nun frage ich Sie: Würden Sie Ihren Begriff der Technosphäre schon auf diese frühen Stadien der menschlichen Entwicklung anwenden?