Technologie und Gesellschaft –

Das Wohl und die Würde des Menschen fest im Blick behalten

2. Dezember 2021

Prof. Dr. Ronald Deckert
Dekan Fachbereich Technik
HFH · Hamburger Fern-Hochschule

Inhalt

- **Ausgewählte Perspektiven zur Ausgangssituation auf dem Planeten Erde**
- **Alte und neue Pfade**
- **Mit der Welt im Einklang sein?**
- **Diskussion**

Ein ausgewählter Rahmen

Verhältnis von Mensch und Natur

Kausal-

und

Wertvor-stellungen

Sinn/ Zwecke/ Ideen ⇔ **Anwendung von Technologien** ⇔ **Konsequenzen**

…

„Nebenwirkung“ Klimawandel als ein Beispiel

…

(UNEP 2021)

„Nebenwirkung“ Abnehmende Biodiversität als ein Beispiel

…

…

…

…

…

…

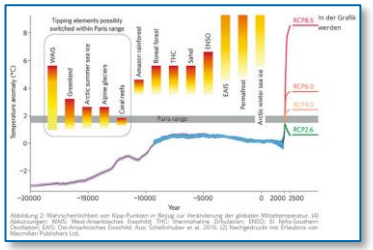
Zivilisatorische/r Rahmen/Errungenschaften wie Demokratie & Menschenrechtskultur

Eigene Darstellung unter Einbezug von Luhmann (1968) und Ehrensperger (2021)

Ausgewählte Informationen und Perspektiven auf dem Weg ins Anthropozän (I)

- Von der **globalen Biomasse** entfallen nach Bar-On et al. (2018) – bemessen am enthaltenen Kohlenstoff – ungefähr **0,03% auf Säugetiere und Menschen**, wovon **36% Menschen**, **60% Vieh** und **4% wilden Säugetieren** zuzuordnen sind.
- Ungefähr **75% der Landoberfläche** auf der Erde können als **nicht unberührt** gelten (IPBES 2019). In den für den IPBES-Bericht untersuchten Tier- und Pflanzengruppen gelten **im Mittel ungefähr 25% der Spezies** als **vom Aussterben bedroht** und ungefähr **1 Million Spezies stehen vor dem Aussterben**, sofern nicht wirksam gegen die Ursachen für den Verlust von Biodiversität vorgegangen wird (IPBES 2019).
- Über Natursphären wie Lithosphäre, Pedosphäre, Hydrosphäre, Kryosphäre, Biosphäre und Atmosphäre hinaus finden sich heute auch die Begriffe **Anthroposphäre** „als Summe aller Soziosphären“ (Leinfelder 2020, S. 21 f.) und **Technosphäre**. Eine „wissenschaftliche Abschätzung der Anthropocene Working Group besagt, dass die Menschheit bislang die unvorstellbare Menge von **30 Billionen Tonnen an „Technosphäre“** hergestellt hat [Hervorhebung ergänzt]“ (Leinfelder 2020, S. 21 f.), wovon Zalasiewicz et al. (2017) folgend ca. 37% Städten zugeschrieben werden können.
- …

Ausgewählte Informationen und Perspektiven auf dem Weg ins Anthropozän (II)



Link zu einer Graphik aus Schellnhuber, Rahmstorf und Winkelmann (2016)

- …
- Zur Begrenzung des Temperaturanstiegs auf der Erde mit dem Ziel der Einhaltung einer Erhöhung von nicht mehr als 1,5 °C über vorindustrielles Niveau kann bei jährlichen durch den Menschen verursachten CO_2-Emissionen in die Atmosphäre i. H. v. ungefähr 42 Gt das „**Restbudget**“ als in nicht viel mehr als 10 Jahren aufgebraucht gelten (IPCC 2018). Ab 2 °C Temperaturerhöhung über vorindustr. Niveau könnten besond. Folgen drohen (Steffen et al. 2018).
- Die Menschheit hat Geyer et al. (2017) folgend mehr als **8,3 Milliarden Tonnen Kunststoff** erstellt, wovon mehr als die Hälfte verworfen wurde und/oder in die Umwelt gelangt ist und nach Geyer et al. (2017) etwa ein Zehntel der Gesamtmenge verbrannt wurde.
- „Wir haben sogar neue Fossilien geschaffen! Die Geologen nennen sie **Technofossilien**: Plastikteilchen finden sich heute im Boden von Hochgebirgsseen genauso wie in Tiefseesedimenten, elementares Aluminium, Betonfragmente oder Ascheteilchen aus industriellen Verbrennungsprozessen sind als Ablagerungen weltweit nachweisbar. [Hervorhebung ergänzt]“ (Leinfelder et al. 2016, S. 7).
- …

Ausgewählte Informationen und Perspektiven auf dem Weg ins Anthropozän (III)

- „**Increasing energy consumption, overexploitation of natural resources and unprecedented transformation of land-, freshwater- and seascapes over the past 150 years have paralleled technological advances and supported better living standards for many but have also led to changes in climate and the accelerating decline of biological diversity worldwide, both negatively impacting many aspects of good quality of life**. A sustainable society requires both a stabilized climate and healthy ecosystems. However, 77% of land (excluding Antarctica) and 87% of the area of the ocean have been modified by the direct effects of human activities. **These changes are associated with the loss of 83% of wild mammal biomass, and half that of plants**“ [Hervorhebung angepasst] (Pörtner et al. 2021, S. 14).
- „Es gibt keine unterschiedlichen Krisen, die nebeneinander bestehen – eine der Umwelt, eine der Kultur, eine der Wirtschaft und eine der Gesellschaft –, sondern es gibt **eine komplexe sozial-ökologische Krise**, in der all diese Aspekte miteinander verwoben sind [Hervorhebung ergänzt]“ (Müller 2019, S. 14).
- Nach Crutzen (2011, S. 7) sprach bereits der Geologe Antonio Stoppani verbunden mit Erkenntnissen aus dem 19. Jahrhundert von einem „anthropozänen Zeitalter“.

Bundesverfassungsgericht

„Mit heute veröffentlichtem Beschluss hat der Erste Senat des Bundesverfassungsgerichts entschieden, dass die Regelungen des Klimaschutzgesetzes vom 12. Dezember 2019 (Klimaschutzgesetz <KSG>) über die nationalen Klimaschutzziele und die bis zum Jahr 2030 zulässigen Jahresemissionsmengen insofern mit Grundrechten unvereinbar sind, als **hinreichende Maßgaben für die weitere Emissionsreduktion ab dem Jahr 2031 fehlen**. Im Übrigen wurden die Verfassungsbeschwerden zurückgewiesen.

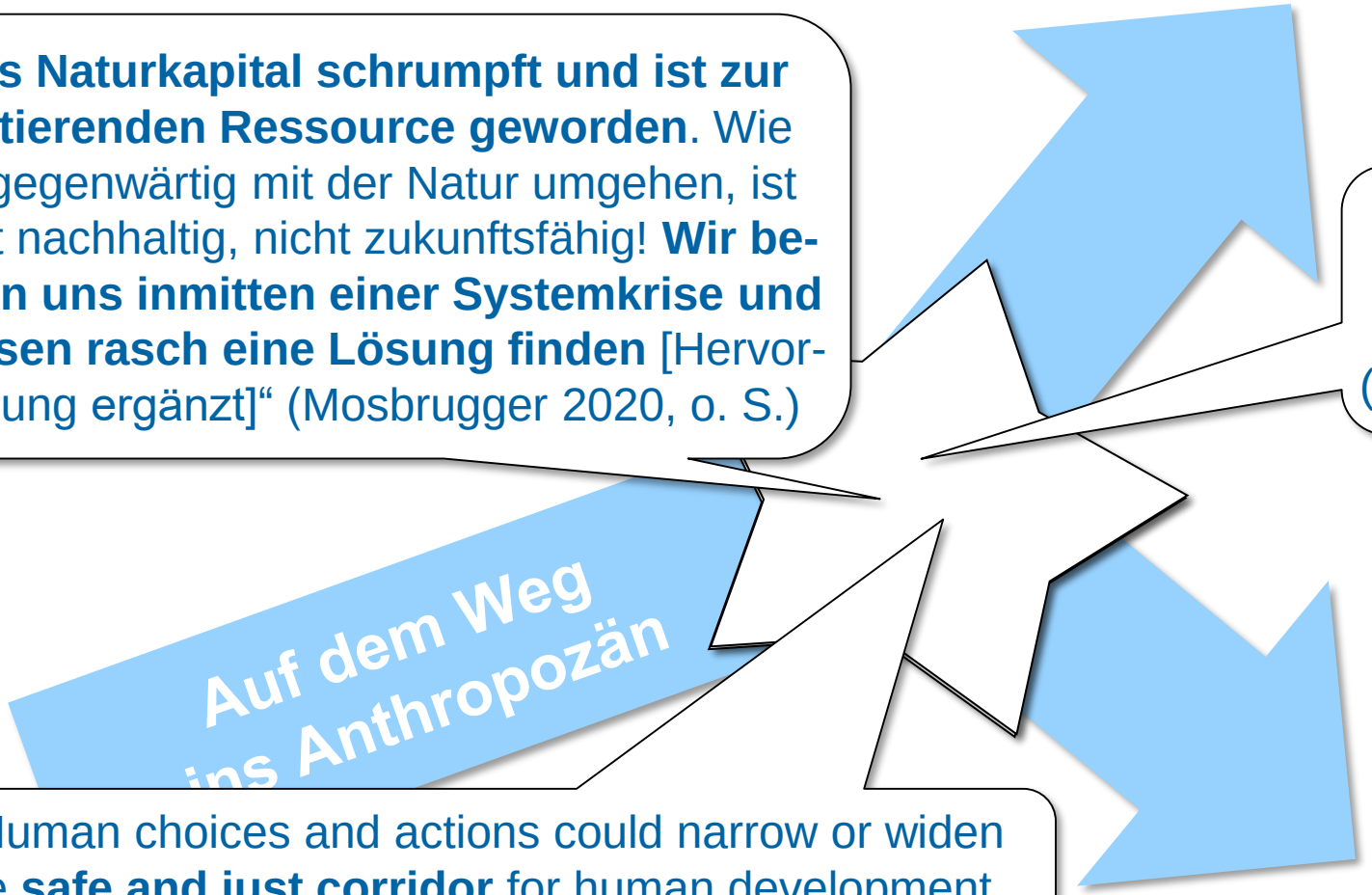
[...] **Die zum Teil noch sehr jungen Beschwerdeführenden sind durch die angegriffenen Bestimmungen aber in ihren Freiheitsrechten verletzt**. Die Vorschriften verschieben hohe Emissionsminderungslasten unumkehrbar auf Zeiträume nach 2030. [...] Von diesen künftigen Emissionsminderungspflichten **ist praktisch jegliche Freiheit potenziell betroffen**, weil noch nahezu alle Bereiche menschlichen Lebens mit der Emission von Treibhausgasen verbunden und damit nach 2030 von drastischen Einschränkungen bedroht sind. [Hervorhebung ergänzt]“

Bundesverfassungsgericht
Pressemitteilung Nr. 31/2021

Ausgewählte Informationen und Perspektiven auf dem Weg ins Anthropozän (IV)

„**Das Naturkapital schrumpft und ist zur limitierenden Ressource geworden**. Wie wir gegenwärtig mit der Natur umgehen, ist nicht nachhaltig, nicht zukunftsfähig! **Wir befinden uns inmitten einer Systemkrise und müssen rasch eine Lösung finden** [Hervorhebung ergänzt]“ (Mosbrugger 2020, o. S.)

Menschenwürde als der „normative Ausgangspunkt“ (WGBU 2019, S. 42)

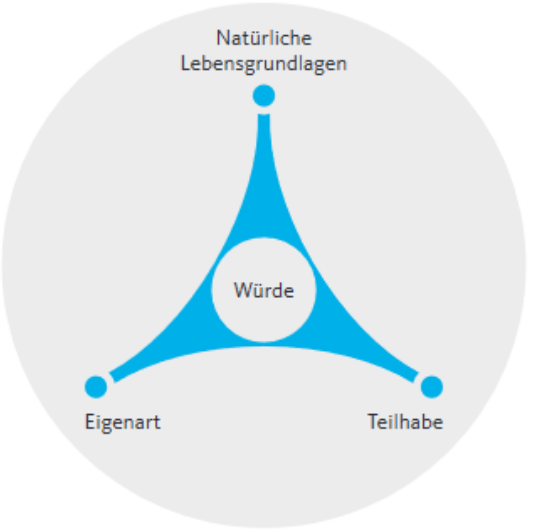


„Human choices and actions could narrow or widen the **safe and just corridor** for human development. [Hervorhebung ergänzt]“ (Rockström et al. 2021, S. 4)

Kontext:
Digitalisierung und Nachhaltige Entwicklung

Handlungsempfehlungen nach WBGU (2019):

- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen
- Armutsbekämpfung und inklusive Entwicklung
- Arbeit der Zukunft und Abbau von Ungleichheit
- Zukunftsbildung
- Big Data und Privatsphäre
- Fragilität und Autonomie technischer Systeme
- Ökonomische und politische Machtverschiebungen
- Global Governance für die nachhaltige Gestaltung des Digitalen Zeitalters



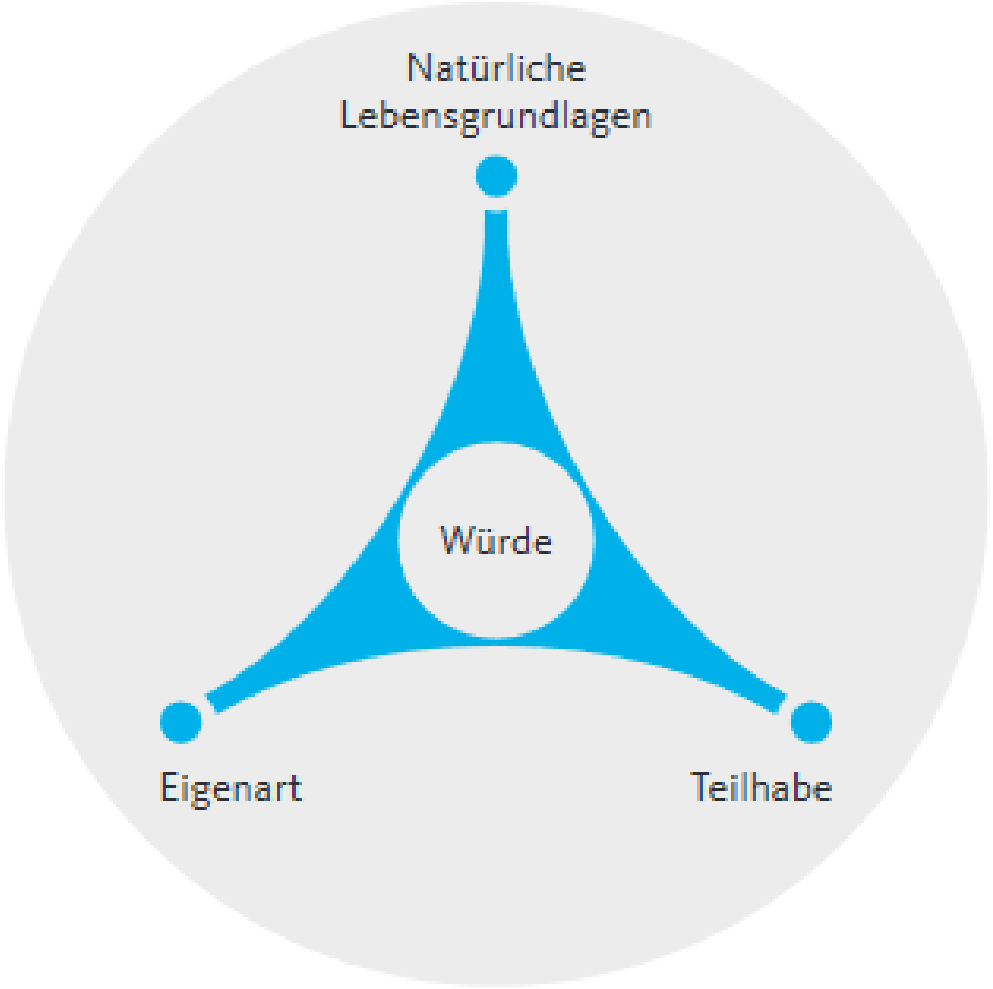
Quelle: WBGU (2019),
Grafik: Wernerwerke Berlin

UN Secretary-General's High-level Panel on Digital Cooperation (2019):

"Nine values that […] should shape the development of digital cooperation"

- "Inclusiveness – Leaving no one behind, so that we can maximise equality of opportunity, access and outcomes to achieve the Sustainable Development Goals"
- "Respect – Embodying respect for human rights and human dignity, diversity, the safety and security of personal data and devices, and national and international law"
- Human-centredness – …
- Human flourishing – …
- Transparency – …
- Collaboration – …
- Accessibility – …
- Sustainability – …
- Harmony – …

Kontext:
Digitalisierung und Nachhaltige Entwicklung



Quelle: WBGU (2019), Grafik: Wernerwerke Berlin

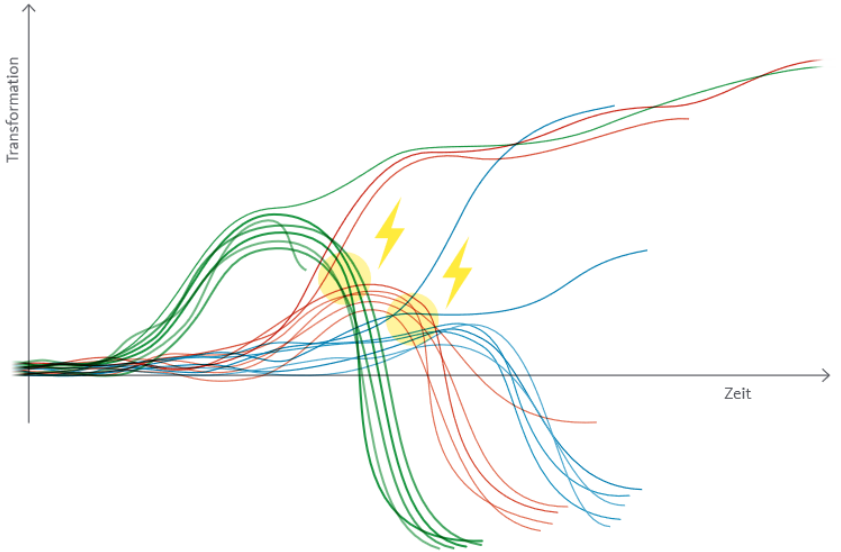
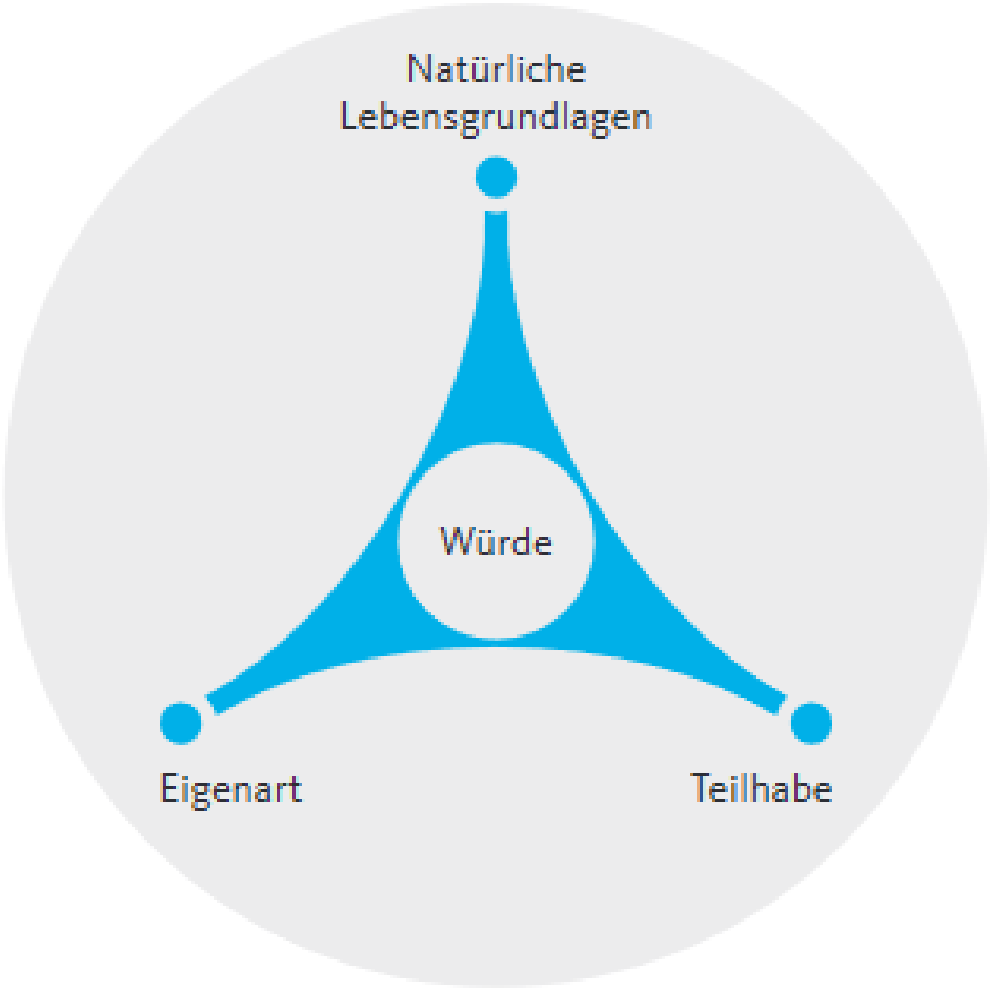
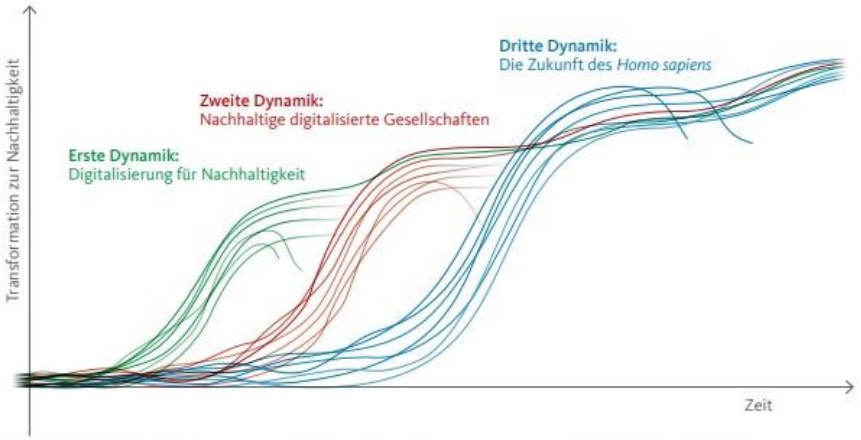


Abbildung 7.1-1b
Drei Dynamiken des Digitalen Zeitalters.
Die Grafik zeigt den negativen Fall eines missglückten Umgangs mit den Herausforderungen. Das Scheitern der Ersten Dynamik wirkt sich insgesamt negativ auf die Erfolgsaussichten der Zweiten Dynamik aus; entsprechend negativ wirkt eine misslungene Zweite Dynamik auf die Dritte Dynamik (gelbe Blitze).
Quelle: WBGU; Grafik: Wernerwerke, Berlin

Kontext:
Digitalisierung und Nachhaltige Entwicklung



Quelle: WBGU (2019), Grafik: Wernerwerke Berlin



↑ **Nachhaltigkeit digital unterstützen**
- Planetarische Leitplanken einhalten (Klima, Natur, Böden, Ozeane)
- Soziale Kohäsion sichern (gegen Hunger, Armut, Ungleichheit; für Zugang zu Wasser, Gesundheit, Bildung, Energie)

↑ **Neuer Humanismus**
- Vernetzte Weltgesellschaft als Weiterentwicklung von Aufklärung und Humanismus
- Entwicklung von Welt(umwelt)-bewusstsein
- Kooperationskultur, Empathie, globale Solidarität

↑ **Selbstbewusstsein des *Homo sapiens* stärken**
- Bewahrung des biologischen Menschen in seiner natürlichen Umwelt
- Ethisch reflektierte Weiter-entwicklung des Menschen
- Mensch-Maschine-Kollaboration gestalten

↓ **Ökologische und gesell-schaftliche Disruption**
- Mehr Emissionen und Ressourcen-nutzung
- Mehr Ungleichheiten
- Mehr Machtkonzentration
- Erosion von Bürgerrechten und Privatheit
- Erosion der Steuerungsfähigkeit des Staates

↓ **Digital ermächtigter Totalitarismus**
- Ausgehöhlte Demokratien und digital ermächtigte Autokratien
- Massive Ungleichheiten, Eliten-herrschaft, Totalüberwachung und Freiheitsverlust
- Umweltzerstörung und Verlust sozialer Kohäsion

↓ **Entgrenzung von Mensch und Maschine**
- Missbrauch im Verhältnis Mensch-Maschine
- Superintelligenz
- Künstliche Evolution des Menschen

Abbildung 2
Drei Dynamiken des Digitalen Zeitalters.
Die Grafik zeigt den positiven Fall einer gelungenen Einhegung der Dynamiken durch Zielsetzung und Gestaltung. Alle drei Dynamiken laufen bereits heute parallel an, wenn auch mit unterschiedlicher Intensität; es handelt sich also nicht um eine strenge zeitliche Abfolge. Jede Dynamik besteht aus unterschiedlich verlaufenden Teilpfaden. Die Bezeichnung der Dynamiken spiegelt die jeweils erforderlichen Handlungsprioritäten wider.
Die Texte unterhalb der Abbildung geben Stichworte zu den *Potenzialen* (↑: obere Reihe) und den *Risiken* (↓: untere Reihe) der drei Dynamiken.
Quelle: WBGU; Grafik: Wernerwerke, Berlin

Ein ausgewählter Rahmen

Verhältnis von Mensch und Natur

Kausal-

und

Wertvor-stellungen

In Zukunft insb. nachhaltigkeitsorientierte Ziele/Indikatoren

Beobachtung und Analyse unterstützt durch Digitalisierung

Sinn/ Zwecke/ Ideen ⇔ **Anwendung von Technologien** ⇔ **Konsequenzen**

Was ist ein gutes Leben?

Zivilisatorische/r Rahmen/Errungenschaften wie Demokratie & Menschenrechtskultur

…

Nebenwirkung“ wandel als Beispiel

(UNEP 2021)

„Nebenwirkung“ Abnehmende Biodiversität als ein Beispiel

…

Gefahr der Verletzung von Grundrechten

…

Eigene Darstellung unter Einbezug von Luhmann (1968), WBGU (2019) und Ehrensperger (2021)

Halten wir dies hier einmal fest:

- Der **Einsatz von IuK-Technologie** hat wesentliche Erkenntnisse zum **Zustand von Planet Erde** ermöglicht. Entscheidend sind hier **geeignete Methoden**, wofür – die Erforschung komplexer Systeme betreffend – insbesondere der aktuelle Physik-Nobelpreis für Klaus Hasselmann, Syukuro Manabe u. Italiener Giorgio Parisi steht.
- Auf dem Weg ins Anthropozän sind alle gefragt und es bietet sich insbesondere die **Kombination von Lösungsansätzen** auf gesellschaftlicher, organisatorischer und individueller Ebene an (vgl. bspw. Deckert 2021); die globalen Herausforderungen sind voraussichtlich **nicht allein techn(olog)isch zu lösen** und es ist **interdisziplinäres Zusammenwirken erforderlich**. Insbesondere **lebenslanges, erfahrungsbasiertes und transformatives Lernen** sowie **Lernen aus Erfahrungsschätzen von Ureinwohnern** können Fokus erlangen (Leal Filho 2021).
- „Wissenschaftler und Ingenieure stehen vor einer **gewaltigen Aufgabe**: […] **der Gesellschaft den Weg in Richtung eines ökologisch nachhaltigen Managements des Planeten im Zeitalter des Anthropozäns weisen**. [Herv. ergänzt]“ (Crutzen 2011, S. 10). Der Wissenschaftsrat (2021, 2015) sieht für **Wissenschaft** die **Orientierung an Gemeinwohl und Großen gesellschaftlichen Herausforderungen** als bedeutsam an.

Ein ausgewählter Rahmen

Verhältnis von Mensch und Natur

Kausal-

und

Wertvor-stellungen

Sinn/ Zwecke/ Ideen ⇔

"When we **truly understand ourselves as *Part* of the natural world** then we have hope for a better future. When we **admit our tendency for technical triumphalism—past arrogance in thinking that we are in total control of the natural world** then we are ready to accept unforeseen and *Unintended* consequences and unknown unknowns**.** (Hervorhebungen ergänzt)" (Blockley 2021, S. 182)

„Wachstum, Beschleunigung und Innovierung kennzeichnen Gesellschaft in **dynamischer Stabilisierung**; kulturell begleitet durch „Verheißung der Weltreichweitenvergrößerung" als ein Antriebsmoment (Rosa 2021, S. 14 ff.).

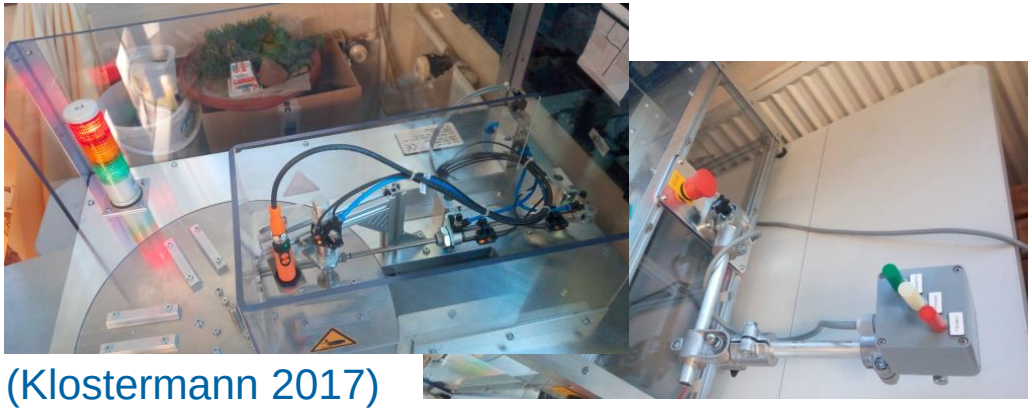
„Wir können die teure Sahara-Safari […] kaufen, nicht aber die **Resonanz mit der Natur** [Hervorhebung ergänzt]" (Rosa 2021, S. 45).

Zivilisatorische/r Rahmen/Errungenschaften wie Demokratie & Menschenrechtskultur

… **Gefahr der Verletzung von Grundrechten** …

Eigene Darstellung unter Einbezug von Luhmann (1968), WBGU (2019) und Ehrensperger (2021)

Beispiel:
Diese Maschine schafft Arbeit!



(Klostermann 2017)
Stormarner Werkstätten Ahrensburg

Markt Ahrensburg

Hamburger Abendblatt

Wenn Arbeit zum Geschenk wird

Maschine ermöglicht körperlich stark eingeschränkter Person zu arbeiten

https://t.co/YNVCGh5fLq

Soziale Innovationen gestalten!

Hier schließen grundlegende Diskurse an, auf die hier wie folgt pointiert hingewiesen wird:

„Weder die instinktiven Belohnungen der Fürsorgearbeit noch die psychologischen Erträge aus Handwerk und Kreativität sind von irgendeinem Interesse für den Kapitalismus. […] Beschäftigung wird als Kostenfaktor für die Produzenten gesehen, […]. Aus Beschäftigten-sicht werden Arbeit und Herstellen als ein Opfer verstanden, das man allenfalls und ausschließlich gegen Entlohnung auf sich nehmen kann“ (Jackson 2021, S. 181 f.).

„Der Lohn des Aufbauens ist überaus psychologisch und im Wesen sozial. Der Lohn der Arbeit ist Leben. Der Lohn des Schaffens ist Flow und ein Teilhaben am »Innewerden der Unsterblichkeit«“ (Jackson 2021, S. 180).

Sozialwirtschaft als Beispiel

Es stellen sich wichtige Fragen insbesondere rund um diese **sechs Perspektiven** „der Umsetzung und des Erhandelns digitaler Lösungen“ (Deckert & Langer 2018, S. 884 f.):

- **Ambivalenzen der Einführung**
- **Gleichberechtigte Nutzung**
- **Sicherheit**
- **Infrastrukturerhalt**
- **Bürokratisierung**
- **Isolation / Beziehungsabbruch**

Ausgewählte Grundgedanken zu Strategischer Mensch-Maschine-Partnerschaft

Kontextualisierung/Intuition
(Krenn et al. 2020) (Weizenbaum 1978)

Sinngebung/Adlerperspektive
(Davenport 2016) (Deckert & Günther 2018)

Problemlösen/Kritisches Denken
(WEF 2015, 2016) (Aoun 2017)

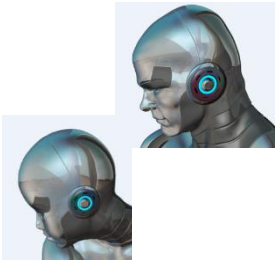
Kreativität (WEF 2015, 2016)
(Frey & Osborne 2013)(Aoun 2017)

Emotionale Intelligenz
(Wahlster 2017)

Soziale Intelligenz
(Wahlster 2017) (Frey & Osborne 2013)

Feinmotorik/Sensorfusion
(Wahlster 2017) (Frey & Osborne 2013)

…



Teile kognitiver Intelligenz
(Wahlster 2017)

Nutzung komplexer Muster bei Gefahr von Verzerrungen/ statistisch geprägten Lösungen
(Brynjolfsson & McAfee 2017)

Verlässliche Prozeduren bei Gefahr von „Über-regulierung“

…

„Binäres Pokerface“

(Sichlidou, 2017)

Science

Superhuman AI for heads-beats top professionals

Noam Brown and Tuomas Sandholm*

Computer Science Department, Carnegie Mellon University, 5000 Forbes Ave

*Corresponding author. Email: sandholm@cs.cmu.edu

No-limit Texas hold'em is the most popular form
games, the private information and massive gar
present Libratus, an AI that, in a 120,000-hand competition, defeated four top human specialist professionals in heads-up no-limit Texas hold'em, the leading benchmark and long-standing challenge problem in imperfect-information game solving. Our game-theoretic approach features application-independent techniques: an algorithm for computing a blueprint for the overall strategy, an algorithm that fleshes out the details of the strategy for subgames that are reached during play, and a self-improver algorithm that fixes potential weaknesses that opponents have identified in the blueprint strategy.

In recent years the field of artificial intelligence (AI) has advanced considerably. The measure of this progress has, in

world. The heads-up (that is, two-player) variant prevents opponent collusion and kingmaker scenarios where a bad

Quelle: http://science.sciencemag.org/

Big Five

einer wünschenswerten Entwicklung zu Künstlicher Intelligenz (KI):

Quelle: Deckert und Meyer (2020)

Orientierungswissen bieten

(Deckert, 2018)

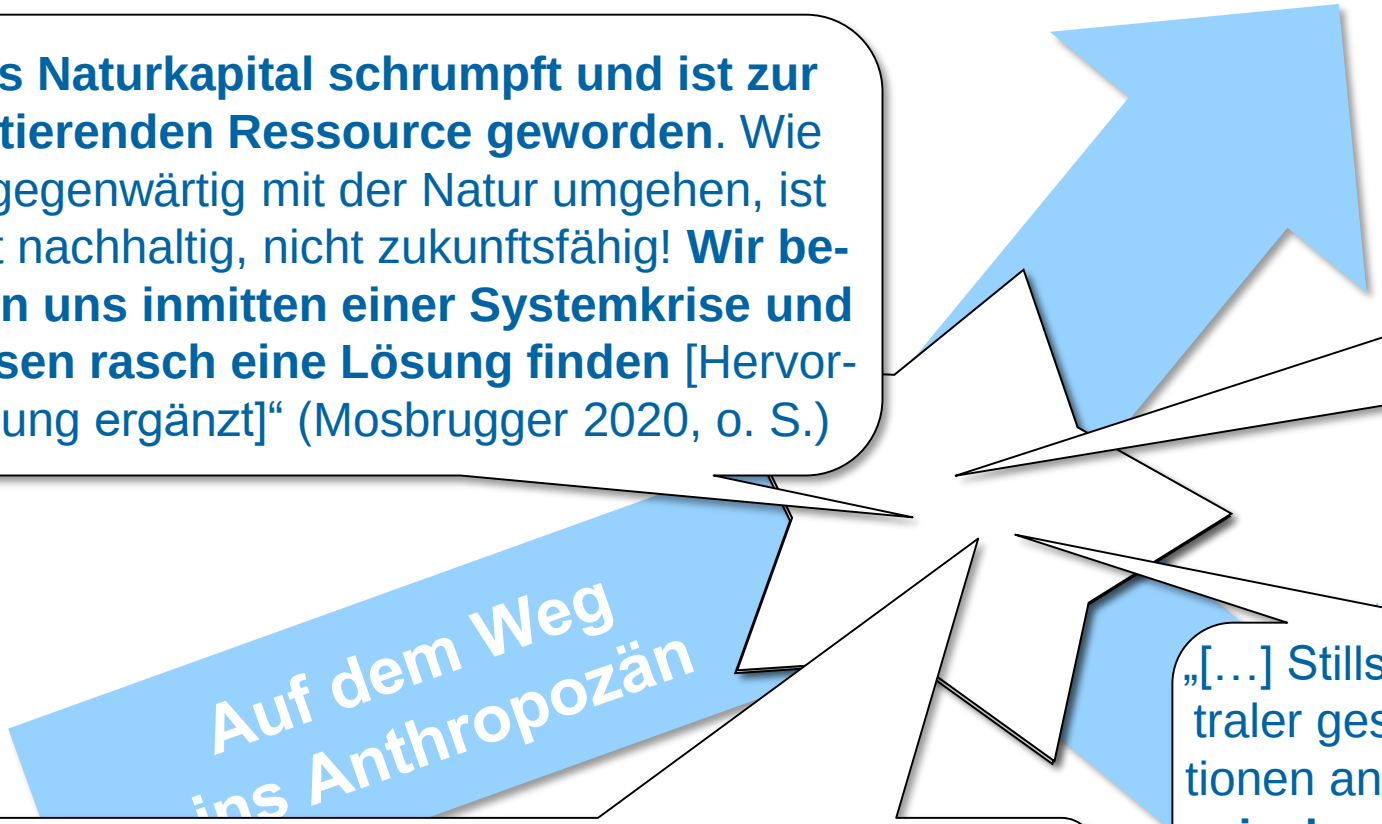
Inhalt

- Ausgewählte Perspektiven zur Ausgangssituation auf dem Planeten Erde
- **Alte und neue Pfade**
- Mit der Welt im Einklang sein?
- Diskussion

Alte Pfade … neue Pfade …

„**Das Naturkapital schrumpft und ist zur limitierenden Ressource geworden**. Wie wir gegenwärtig mit der Natur umgehen, ist nicht nachhaltig, nicht zukunftsfähig! **Wir befinden uns inmitten einer Systemkrise und müssen rasch eine Lösung finden** [Hervorhebung ergänzt]“ (Mosbrugger 2020, o. S.)

Menschenwürde als der „normative Ausgangspunkt“ (WGBU 2019, S. 42)



„Human choices and actions could narrow or widen the **safe and just corridor** for human development. [Hervorhebung ergänzt]“ (Rockström et al. 2021, S. 4)

„[…] Stillstellung und Krise zentraler gesellschaftlicher Institutionen an einem solchen **historischen Bifurkationspunkt** [Hervorhebung ergänzt]“ (Rosa 2020, S. 204)

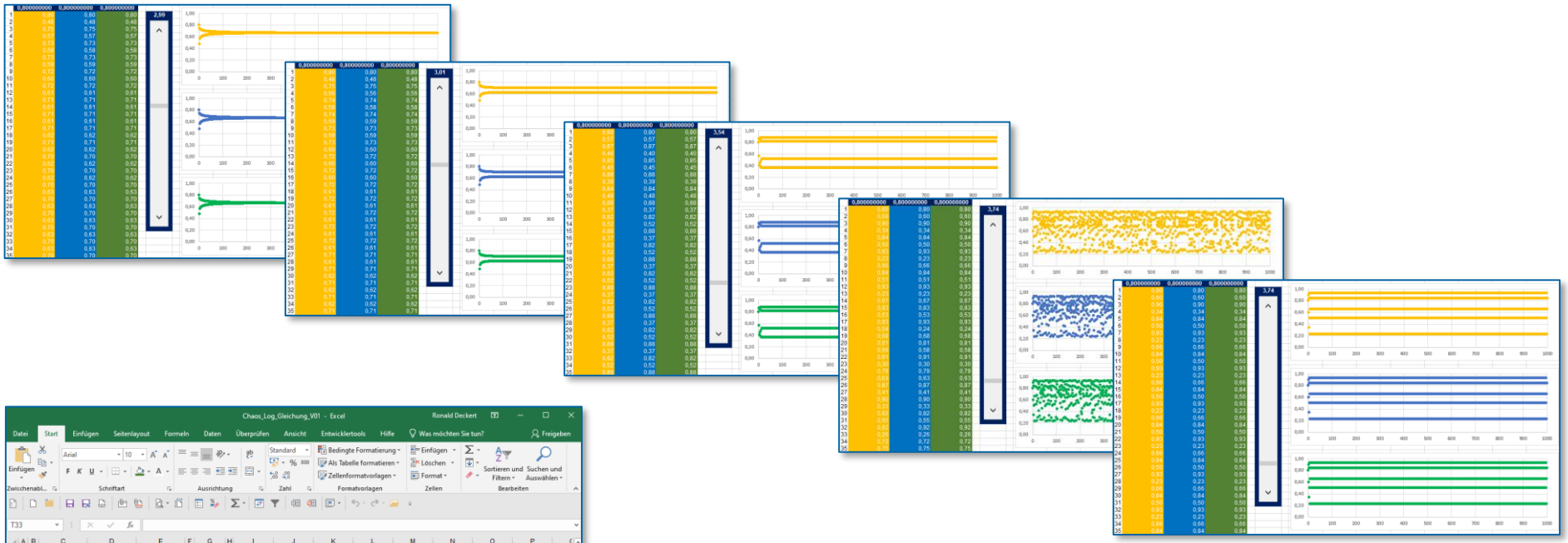
Alte Pfade … neue Pfade …

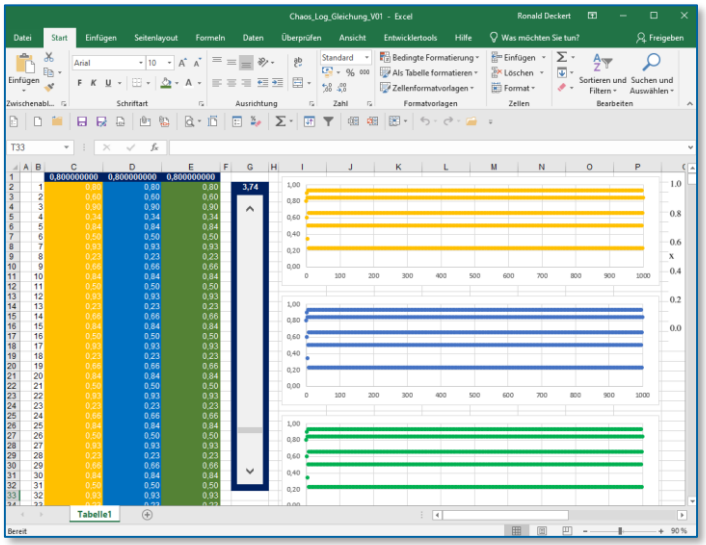
Befunde zur Corona-Pandemie als Basis für Diskurs nach Rosa (2020, S. 209):

- Entschleunigung
- Neue Ungleichheiten, Leiden bei ökonomischer, physischer oder psychosozialer Not
- Digitale Beschleunigung
- Mehrheitlich unterstützte politische Reaktion zwecks Bremswirkung für einen „Albtraum der Moderne“

„[…] Stillstellung und Krise zentraler gesellschaftlicher Institutionen an einem solchen **historischen Bifurkationspunkt** [Hervorhebung ergänzt]“ (Rosa 2020, S. 204)

„Bifurkationspunkt“ als Stabilitätswechsel am Beispiel – Kurzer Exkurs zur Chaostheorie





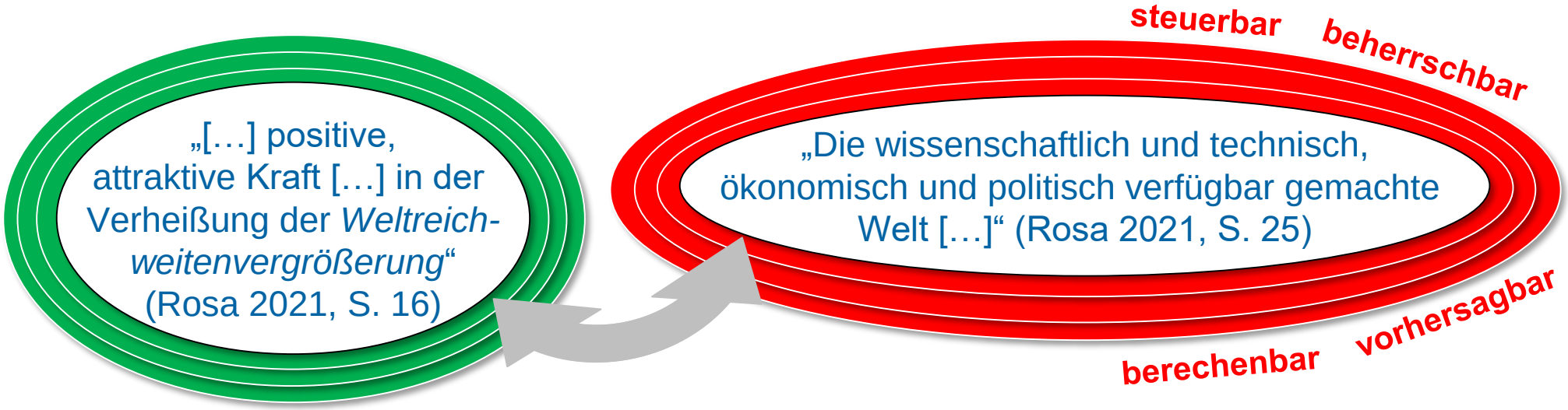
Resilienz

Eigene Darstellung, Quelle: https://bit.ly/3BvFih4

Inhalt

- Ausgewählte Perspektiven zur Ausgangssituation auf dem Planeten Erde
- Alte und neue Pfade
- **Mit der Welt im Einklang sein?**
- Diskussion

Ausgewählte anknüpfende Gedanken (I)



Ausgewählte anknüpfende Gedanken (II)

„[…] Augen sind Resonanzfenster […] Blick zu spüren […] ein Musikinstrument zu spielen […] ein Buch nicht nur lesen“ (Rosa 2021, S. 39 ff.), …

„[…] dass der stumpfe Blick eines Menschen plötzlich leuchtend wird, oder dass wir mit einem Mal Tränen in den Augen haben“ (Rosa 2021, S. 39), …

Begegnungen, die uns zu einem anderen Menschen machen, „Erfahrung von Lebendigkeit“, *„Der Berg auf den ich gestiegen bin, ist (für mich) ein anderer […]“* (Rosa 2021, S. 41), …

„[…] positive, attraktive Kraft […] in der Verheißung der *Weltreichweitenvergrößerung*“ (Rosa 2021, S. 16)

Mensch und Welt in Resonanz: berührt, selbstwirksam, verwandelnd, unverfügbar (Rosa 2021, S. 37 ff.)

unvorhersagbar, niemals ausgeschlossen (Rosa 2021), …

Ausgewählte anknüpfende Gedanken (III)

Quelle: Deckert (2021)

Stärkenthese

„Die Gesellschaft wird in dem Maße nachhaltiger, wie es die Menschen darin vermögen, sich Ihrer individuellen Stärken bewusst zu werden und diese für den gesellschaftlichen Wandel in Richtung einer nachhaltigeren Zukunft einzusetzen.“

Ronald Deckert und Maren Metz
im Jahre 2020

Inhalt

- Ausgewählte Perspektiven zur Ausgangssituation auf dem Planeten Erde
- Alte und neue Pfade
- Mit der Welt im Einklang sein?
- **Diskussion**

Auf dem Weg ins Anthropozän …

„Jede und jeder einzelne von uns schreibt letztlich mit ihrem und seinem eigenen Leben ihre und seine ganz eigene Geschichte an der Schwelle ins Anthropozän.“ „[…] ein kaum auszuschlagendes Angebot der Geschichte an jede und jeden von uns.“
(Deckert 2021, S. 19 ff./37).

Literaturverzeichnis (I)

Aoun, J. E. (2017): Robot-Proof – Higher Education in the Age of Artificial Intelligence. The MIT Press: Cambridge.

Bar-On, Y. M., Phillips, R., Milo, R. (2018): The biomass distribution on Earth. Proceedings of the National Academy of Sciences Jun 2018, 115(25). S. 6506-6511. DOI: 10.1073/pnas.1711842115.

Blockley, D. (2020): Flourishing. In: Creativity, Problem Solving, and Aestetics in Engineering. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-38257-5_9.

Brynjolfsson, E.; McAfee, A. (2017): The Business of Artificial Intelligence, What it can – and cannot – do for your organization. Harvard Business Review. https://hbr.org/cover-story/2017/07/the-business-of-artificial-intelligence [Stand: 07.07.2019]

Crutzen, P. J. (2011): Die Geologie der Menschheit. Aus dem Engl. v. H. Geiselberger. In: Crutzen, P. J., Davis, M., Mastrandrea, M. D., Schneider, S. H. & Sloterdijk, P. (Hrsg.). Das Raumschiff Erde hat keinen Notausgang. Berlin: Suhrkamp. S. 7-10.

Davenport, T. H. (2016): Rise of the Strategy Machines. MIT Sloan Management Review. Special Collection. Fall 2016. S. 22-23. URL: http://marketing.mitsmr.com/offers/FR2016/MITSMR-Frontiers-collection.pdf [Stand: 20.11.2021]

Deckert, R. (2021): Auf dem Weg ins Anthropozän – Zuversichtlich nachhaltige Entwicklung gestalten. Wiesbaden: Springer VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Deckert, R. (2019): Digitalisierung und Industrie 4.0 – Technologischer Wandel und individuelle Weiterentwicklung. Wiesbaden: Springer Gabler.

Deckert, R. (2018): Digitalisierung und Industrie 4.0. URL: https://www.youtube.com/watch?v=G67ci-IwGOE [Stand: 20.11.2021]

Deckert, R.; Günther, A. (2018): Digitalisierung und Industrie 4.0 – Eine Einführung zu ausgewählten neueren Entwicklungen in Wirtschaft und Gesellschaft. Digitaler HTML5-Studienbrief. HFH · Hamburger Fern-Hochschule. URL: http://digitale-skripte.hfh-fernstudium.de/GBW/GBW005.html [Stand: 20.11.2021]

Deckert, R.; Langer, A. (2018): Digitalisierung und Technisierung sozialer Dienstleistungen. In: Langer, A. & Grundwald, K. (Hrsg.) Sozialwirtschaft – Handbuch für Wissenschaft und Praxis (S. 872-889), Baden-Baden: Nomos.

Deckert, R.; Meyer, E. (2020): Digitalisierung und Künstliche Intelligenz – Kooperation von Menschen und Maschinen aktiv gestalten. Wiesbaden: Springer Gabler.

Deckert, R.; Müller, H. (2021): Mit Charisma aus der Krise – Zuversichtlich und zuverlässig Zukunft gestalten. Wiesbaden: Springer Gabler. (in Vorbereitung)

Deckert, R.; Wohllebe, A. (2021): Digitalisierung und Einzelhandel – Taktiken und Technologien, Praxisbeispiele und Herausforderungen. Wiesbaden: Springer Gabler.

Die konvivialistische Internationale (2020): Das zweite konvivialisitische Manifest – Für eine post-neoliberale Welt. Reihe: X-Texte zu Kultur und Gesellschaft. Übersetzt von Michael Halfbrodt. Bielefeld: transcript.

Ehrensperger, E. (2021): Technologiefolgen-Abschätzung und die Menschenrechte als Motor der Demokratieentwicklung. In: Böschen, S., Grundwald, A., Krings, B.-J., Rösch, C. (Hrsg.). Technikfolgenabschätzung – Handbuch für Wissenschaft und Praxis. Baden-Baden: Nomos. S. 391-402.

Frey, C. B.; Osborne, M. A. (2013): The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerization?, University of Oxford. URL: http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf [Stand: 20.11.2021]

Geyer, R., Jambeck, J. R., Law, K. L. (2017): Production, use, and fate of all plastics ever made. Science Advances 3(7). DOI: 10.1126/sciadv.1700782

Hüther, G. (2011): Könnten wir anders sein – Ist eine mentale Umprägung möglich? Vortrag. Zweite Konferenz d. Denkwerks Zukunft “Weichen stellen. Wege z. zukunftsfähigen Lebensweisen”. https://www.youtube.com/watch?v=GiJ76uzKYWs. [Stand: 20.11.2021]

Literaturverzeichnis (II)

IPBES (2019): Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. https://www.ipbes.net/system/tdf/ipbes_7_10_add.1_en_1.pdf?file=1&type=node&id=35329. [Stand: 20.11.2021]

IPCC (2018): Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. In: 1,5°C globale Erwärmung. Ein IPCC-Sonderbericht über die Folgen einer globalen Erwärmung um 1,5°C gegenüber vorindustriellem Niveau und die damit verbundenen globalen Treibhausgasemissionspfade im Zusammenhang mit einer Stärkung der weltweiten Reaktion auf die Bedrohung durch den Klimawandel, nachhaltiger Entwicklung und Anstrengungen zur Beseitigung von Armut. [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P. R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, T. Waterfield (Hrsg.)]. World Meteorological Organization, Genf, Schweiz. Deutsche Übersetzung auf Basis der Version vom 14.11.2018. Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle, ProClim/SCNAT, Österreichisches Umweltbundesamt, Bonn/Bern/Wien, November 2018. URL: https://www.de-ipcc.de/media/content/SR1.5-SPM_de_barrierefrei.pdf. [Stand: 20.11.2021]

Jackson, T. (2021): Wie wollen wir leben? – Wege aus dem Wachstumswahn. Herausgegeben von der Heinrich-Böll-Stiftung. Aus dem Englischen von Eva Leipprand in Zusammenarbeit mit Linda Geßner. München: oekom.

Klostermann, J. (2017): Entwicklung und Konstruktion einer Montagevorrichtung für einen speziellen Arbeitsprozess in einer Werkstatt für Menschen mit Behinderung. Bachelorarbeit. HFH · Hamburger Fern-Hochschule. unveröffentlicht.

Krenn, K., Hunt, S., & Parycek, P. (2020): Künstliche Intelligenz – Perspektiven und Herausforderungen. In: Krenn, K., Hunt, S., Parycek, P. (Hrsg.). (Un)ergründlich? Künstliche Intelligenz als Ordnungsstifterin. Kompetenzzentrum Öffentliche IT. 3-16. https://www.oeffentliche-it.de/documents/10181/14412/(Un)ergr%C3%BCndlich+-+K%C3%BCnstliche+Intelligenz+als+Ordnungsstifterin [Stand: 20.11.2021]

Lange, G. (2018): 100 Jahre DAA-Technikum – Techniker werden mit Fernunterricht. Rudolf Helfrich, DAA-Stiftung Bildund und Beruf (Hrsg.). Hamburg: b+r Verlag.

Leal Filho, W. (2021): Non-conventional learning on sustainable development: achieving the SDGs. Environ Sci Eur (2021) 33:97. https://link.springer.com/epdf/10.1186/s12302-021-00525-8 [Stand: 20.11.2021]

Leinfelder, R. (2020): Das Anthropozän – mit offenem Blick in die Zukunft der Bildung. In: Sippl, C., Rauscher, E., Scheuch, M. (Hrsg.). Das Anthropozän lernen und lehren. Pädagogik für Niederösterreich. Band 9. Innsbruck: Studienverlag. S. 17-65.

Leinfelder, R., Hamann, A., Kirstein, J., Schleunitz, M. (Hrsg., 2016): Die Anthropozän-Küche – Matooke, Bienenstich und eine Prise Phosphor – in zehn Speisen um die Welt. Berlin, Heidelberg: Springer.

Luhmann, N. (1968) Zweckbegriff und Systemrationalität - Über die Funktionen von Zwecken in sozialen Systemen. Tübingen: J.C.B. Mohr (Paul Siebeck).

Meltzoff, A. N., Kuhl, P. K., Movellan, J., & Sejnowski, T. J. (2009): Foundations of a new science of learning. Science, 325(5938), 284–288.

Mosbrugger, V. (2020): Der Königsweg zur Nachhaltigkeit. https://www.senckenberg.de/de/magazin/no-2/forschung/der-koenigsweg-zur-nachhaltigkeit/#content-0013_1. [Stand: 20.11.2021]

Müller, M. (2019): Paul J. Crutzen – Ein Jahrhundertmensch. In M. Müller (Hrsg.), Paul J. Crutzen – Das Anthropozän – Schlüsseltexte des Nobelpreisträgers für das neue Erdzeitalter. Oekom.

Literaturverzeichnis (III)

Pörtner, H.O., Scholes, R.J., Agard, J., Archer, E., Arneth, A., Bai, X., Barnes, D., Burrows, M., Chan, L., Cheung, W.L., Diamond, S., Donatti, C., Duarte, C., Eisenhauer, N., Foden, W., Gasalla, M. A., Handa, C., Hickler, T., Hoegh-Guldberg, O., Ichii, K., Jacob, U., Insarov, G., Kiessling, W., Leadley, P., Leemans, R., Levin, L., Lim, M., Maharaj, S., Managi, S., Marquet, P. A., McElwee, P., Midgley, G., Oberdorff, T., Obura, D., Osman, E., Pandit, R., Pascual, U., Pires, A. P. F., Popp, A., Reyes- García, V., Sankaran, M., Settele, J., Shin, Y. J., Sintayehu, D. W., Smith, P., Steiner, N., Strassburg, B., Sukumar, R., Trisos, C., Val, A.L., Wu, J., Aldrian, E., Parmesan, C., Pichs-Madruga, R., Roberts, D.C., Rogers, A.D., Díaz, S., Fischer, M., Hashimoto, S., Lavorel, S., Wu, N., Ngo, H.T. (2021): Scientific outcome of the IPBES-IPCC co-sponsored workshop on biodiversity and climate change; IPBES secretariat, Bonn, Germany, DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.4659158.

Rockström, J., Gupta, J., Lenton, T. M., Qin, D., Lade, S. J., Abrams, J. F., Jacobson, L., Rocha, J. C., Zimm, C., Bai, X., Bala, G., Bringezu, S., Broadgate, W., Bunn, S. E., DeClerck, F., Ebi, K. L., Gong, P., Gordon C., Kanie N., Liverman, D. M., Nakicenovic, N., Obura, D., Ramanathan, V., Verburg, P. H., van Vuuren, D. P., Winkelmann, R. (2021): Identifying a safe and just corridor for people and the planet. Earth's Future. https://doi.org/10.1029/2020EF001866

Rosa, H. (2021): Unverfügbarkeit. Wien, Salzburg: Suhrkamp.

Rosa, H. (2020): Pfadahängigkeit, Bifurkationspunkte und die Rolle der Soziologie. Ein soziologischer Deutungsversuch der Corona-Krise. Berliner Journal für Soziologie, 30: 191-231.

Scharmer, O. (2018): The Essentials of Theory U – Core Principles and Appications. Oakland: Berrett-Koehler.

Schellnhuber, H., Rahmstorf, S., Winkelmann, R. (2016): Why the right climate target was agreed in Paris. Nature Climat Change 6, S. 649–653. https://doi.org/10.1038/nclimate3013

Sichlidou, A. (2017): Der Terminus „Binäres Pokerface“ fällt am 10.2.2017 seitens der Mitarbeiterin A. Sichlidou auf einer Veranstaltung des Studienzentrums Stuttgart der HFH · Hamburger Fern-Hochschule, auf der der Sieg von Libratus über menschliche Top-Pokerspieler diskutiert wird.

Siemens, G. (2006): Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. The Distance. 15 (1). S. 1, 14-18. https://www.academia.edu/2856996/The_Distance. [Stand: 20.11.2021]

Steffen, W., Rockström, J., Richardson, K., Lenton, T. M., Folke, C., Liverman, D., Summerhayes, C. P., Barnosky, A. D., Cornell, S. E., Crucifix, M., Donges, J. F., Fetzer, I., Lade, S. J., Scheffer, M., Winkelmann, R. und Schellnhuber, H. J. (2018): Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. Pro- ceedings of the National Academy of Sciences 115 (33), 8252–8259.

UN Secretary-General's High-level Panel on Digital Cooperation (2019): the age of digital interdependence – Report of the UN Secretary-General's High-level Panel on Digital Cooperation. https://digitallibrary.un.org/record/3865925 [Stand: 20.11.2021]

UNEP (2021): Last Call for Climate Action – POLICYMAKERS CAN HELP CLOSE THE GAP. URL: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/37341/LCCA_EGI.pdf. [Stand: 20.11.2021]

Wahlster, W. (2017): Künstliche Intelligenz für den Menschen: Digitalisierung mit Verstand. URL: http://www.uni-mainz.de/downloads_presse/freunde_stiftungsprofessur2017_expose.pdf. [Stand: 20.11.2021]

WBGU – Wissensch. Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2019): Unsere gemeinsame digitale Zukunft. Hauptgutachten. Berlin: WBGU. https://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu/publikationen/hauptgutachten/hg2019/pdf/wbgu_hg2019.pdf [Stand: 20.11.2021]

Literaturverzeichnis (IV)

Willcox, K. E.; Sarma.; S., Lippel, P. H. (2016): Online Education: A Catalyst for Higher Education Reforms. MIT Massachusetts Institute of Technology ONLINE EDUCATION POLICY INITIATIVE. FINAL REPORT. URL: https://oepi.mit.edu/files/2016/09/MIT-Online-Education-Policy-Initiative-April-2016.pdf [Stand: 20.11.2021]

World Economic Forum (WEF) (2015): New Vision for Education: Unlocking the Potential of Technology. Prepared in collaboration with The Boston Consulting Group. http://www3.weforum.org/docs/WEFUSA_NewVisionforEducation_Report2015.pdf [Stand: 07.07.2019]

World Economic Forum (WEF) (2016): New Vision for Education: Fostering Social and Emotional Learning through Technology. Prepared in collaboration with The Boston Consulting Group. http://www3.weforum.org/docs/WEF_New_Vision_for_Education.pdf [Stand: 07.07.2019]

Weizenbaum, J. (1978): Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Wissenschaftsrat (Hrsg.) (2021): Impulse aus der COVID-19-Krise für die Weiterentwicklung des Wissenschaftssystems in Deutschland – Positionspapier. Drs. 8834-21. Köln, im Januar 2021. https://www.wissenschaftsrat.de/download/2021/8834-21.pdf [Stand: 03.10.2021].

Wissenschaftsrat (Hrsg.) (2015): Zum wissenschaftspolitischen Diskurs über große gesellschaftliche Herausforderungen – Positionspapier. Drs. 4594-15. Verabschiedet in Stuttgart, April 2015. https://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/4594-15.pdf [Stand: 07.07.2019]

Zalasiewicz, J., Williams, M., Waters, C. N., Barnosky, A. D., Palmesino, J., Rönnskog, A.-S., Edgeworth, M., Neal, C., Cearreta, A., Ellis, E. C., Grinevald, J., Haff, P., Ivar do Sul, J. A., Jeandel, C., Leinfelder, R., McNeill, J. R., Odada, E., Oreskes, N., Price, S. J., Revkin, A., Steffen, W., Summerhayes, C., Vidas, D., Wing, S., Wolfe, A. P. (2017): Scale and diversity of the physical technosphere: A geological perspective. The Anthropocene Review 4(1). S. 9-22.

***essentials* im Überblick:**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!