



STEP 19

Thomas Heichele (Hg.)

Mensch – Natur – Technik

Philosophie für das Anthropozän

 **Aschendorff**  
Verlag

Thomas Heichele (Hrsg.)

Mensch – Natur – Technik

Studien zur systematischen Theologie, Ethik und Philosophie

Herausgegeben von  
Thomas Marschler und Thomas Schärtl

Band 19

Editorial Board

Klaus Arntz, Peter Hofmann, Thomas Marschler, Uwe Meixner,  
Thomas Schärtl, Christian Schröer, Uwe Voigt

Thomas Heichele (Hrsg.)

MENSCH – NATUR – TECHNIK

Philosophie für das Anthropozän

 **Aschendorff**  
Verlag

Münster  
2020

*Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek*

The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data are available in the Internet at <http://dnb.d-nb.de>

ISBN 978-3-402-11834-4

ISBN 978-3-402-11835-1 (E-Book PDF)

DOI <https://doi.org/10.17438/978-3-402-11848-1>



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-No-Derivatives 4.0 (CC BY-NC-ND) which means that the text may be used for non-commercial purposes, provided credit is given to the author. For details go to <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> To create an adaptation, translation, or derivative of the original work and for commercial use, further permission is required.

Creative Commons license terms for re-use do not apply to any content (such as graphs, figures, photos, excerpts, etc.) not original to the Open Access publication and further permission may be required from the rights holder.

© 2020 Thomas Heichele (ed.) / the contributors.

A publication by Aschendorff Verlag GmbH & Co. KG, Münster

This book is part of the Aschendorff Verlag Open Access program.

[www.aschendorff-buchverlag.de](http://www.aschendorff-buchverlag.de)

# Inhalt

|  |     |
|--|-----|
| Einleitung .....   | 7   |
| <i>Thomas Heichele</i>   |     |
| Philosophie im 21. Jahrhundert .....   | 9   |
| <i>Reinhold Leinfelder</i>   |     |
| Das Anthropozän. Von der geowissenschaftlichen Analyse<br>zur Zukunftsverantwortung .....                                      | 25  |
| <i>Thomas Heichele</i>   |     |
| Das Spannungsfeld von Mensch, Technik und Natur aus Sicht der<br>Philosophie. Von Ackerbau und Viehzucht zum Anthropozän ..... | 47  |
| <i>Uwe Meixner</i>   |     |
| Natur und Vernunft im Anthropozän .....  | 67  |
| <i>Uwe Voigt</i>   |     |
| Das Anthropozän als geistige Umweltkrise .....   | 85  |
| <i>Uwe Voigt</i>   |     |
| Was tun im Anthropozän? Vom Umgang mit einer geistigen Umweltkrise ..  | 103 |
| <i>Jens Soentgen</i>   |     |
| Der ökologische Naturbegriff .....   | 115 |
| <i>Klaus Arntz</i>   |     |
| Technik, die unter die Haut geht – ethische Erwägungen .....   | 131 |
| <i>Klaus Mainzer</i>   |     |
| Vom Anthropozän zur Künstlichen Intelligenz. Herausforderungen<br>von Mensch und Natur durch Technik im 21. Jahrhundert .....  | 155 |
| Autorenverzeichnis .....   | 169 |
| Personenregister .....   | 171 |
| Sachregister .....   | 176 |



## Einleitung

Das Anthropozän wird in seiner ganzen Mannigfaltigkeit die Zukunft der Erde in einem für viele unvorstellbaren Ausmaß bestimmen. Dabei ist das Anthropozän als geochronologische Epoche des fundamentalen menschlichen Einflusses auf die Natur keine plötzliche Katastrophe, der wir ohnmächtig gegenüberstehen. Es besteht vielmehr die Möglichkeit und ist auch die moralische Pflicht der Menschheit, aufgeklärt das eigene Schicksal in die Hand zu nehmen und verantwortungsvoll zu handeln. Dies erfordert einen umfassenden Blick auf den Status quo und die daraus resultierenden Herausforderungen sowie die Reflexion unserer Herangehensweise und unserer Handlungsoptionen. Es ist eine drängende Aufgabe der Philosophie, dazu als elementare Orientierungswissenschaft einen Beitrag zu leisten und eine interdisziplinäre Bezugnahme auf das Anthropozän zu fördern. Der vorliegende Sammelband, der das Resultat verschiedenartiger Beschäftigungen mit dem Anthropozän und an vielen Stellen auch das Ergebnis einer vielschichtigen und umfangreichen Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Autoren ist, möchte hier mit gutem Beispiel vorangehen und einige erste Impulse setzen.

Angesichts eines potenziell sehr heterogenen Leserkreises unternimmt Thomas Heichele mit dem ersten Beitrag („Philosophie im 21. Jahrhundert“) den Versuch, die (akademische) Philosophie und ihre vielfältige Rolle im Allgemeinen kurz vorzustellen. Ein besonderer Fokus des Auftakts liegt auf der Frage, was Philosophie überhaupt ist und wie ihr Verhältnis zu den Einzelwissenschaften beschaffen ist. Reinhold Leinfelder („Das Anthropozän“) legt im Anschluss die geowissenschaftlichen Grundlagen für die weiteren philosophischen Diskussionen des Anthropozäns. Dabei bleibt auch er nicht im engen Rahmen der fachwissenschaftlichen Analyse stehen, sondern weist den Weg zu einem verantwortlichen Umgang mit den wissenschaftlichen Erkenntnissen. Der dritte Beitrag – wiederum von Thomas Heichele („Das Spannungsfeld von Mensch, Technik und Natur aus Sicht der Philosophie“) – gibt einen Überblick über generelle Zugänge der Philosophie zum im Anthropozän zentralen Themenkomplex Mensch, Technik und Natur. Damit ist sowohl eine kurze Zusammenfassung der Technikgeschichte als auch eine kleine Einführung in die Technikphilosophie verbunden. Uwe Meixner („Natur und Vernunft im Anthropozän“) beleuchtet daraufhin die Stellung der Vernunft im Anthropozän. Das Augenmerk wird hierbei insbesondere auf den im Anthropozän feststellbaren Verlust der Vielfalt klassischer Vernunftweisen gerichtet. Uwe Voigt („Das Anthropozän als geistige Umweltkrise“ und „Was tun im Anthropozän“) diagnostiziert eine geistige Umweltkrise im Anthro-



pozän und überlegt, wie mit ihr umzugehen ist. Einem im Rahmen panpsychistischer Überlegungen festgestellten anti-universalistischen Narzissmus wird eine differenzierte Universalkultur als erstrebenswert gegenübergestellt, die den Herausforderungen des Anthropozäns gewachsen sein könnte. Jens Soentgen („Der ökologische Naturbegriff“) wendet sich gegen immer wieder hörbare Aufforderungen, wegen dessen Vagheit und Ambiguität auf den Naturbegriff zu verzichten. Er plädiert dafür, diesen Begriff nicht aufzugeben, sondern die damit verbundene Vielfalt anzuerkennen, wobei mit dem ökologischen Naturbegriff derjenige Begriff ins Zentrum gerückt wird, der trotz der größten Praxisrelevanz bis jetzt zu wenig Beachtung fand. Klaus Arntz („Technik, die unter die Haut geht“) setzt einen subjektphilosophischen Schwerpunkt bei der ethischen Beurteilung technischer Selbstoptimierung. Einer Marginalisierung der Leiblichkeit wird dabei das Konzept einer ganzheitlichen Anthropologie zur Bewältigung der bioethischen Herausforderungen im Zeitalter der technischen Überformung des Menschen gegenübergestellt. Klaus Mainzer („Vom Anthropozän zur Künstlichen Intelligenz“) schließlich geht der Frage nach, inwiefern wir am Beginn einer neuen Epoche der Künstlichen Intelligenz stehen. Von den komplexen Systemen in Natur und Gesellschaft ausgehend wird der Bogen zu einer verantwortungsvollen Technikgestaltung gespannt, die zur Bewältigung der anstehenden Aufgaben auch und gerade Künstliche Intelligenz betrifft.

Allen Autoren möchte ich meinen herzlichen Dank für die hervorragende Kooperation aussprechen, Prof. Dr. Uwe Voigt noch in besonderer Weise zusätzlich für die Erstellung des Registers. Ebenso gilt mein aufrichtiger Dank – stellvertretend für die Executive Editors der STEP-Reihe – Prof. Dr. Thomas Schärftl-Trendel (Universität Regensburg) für das freundliche und unkomplizierte Vorgehen. Und last, but not least: Ich bedanke mich nachdrücklich bei Herrn Dr. Bernward Kröger (Aschendorff Verlag) für die wiederholte vertrauensvolle und unproblematische Zusammenarbeit.

Entscheidende Inspirationen zu diesem Sammelband entstanden im Rahmen des vom Verein *Philosophie in den Allgäuer Alpen e. V.* veranstalteten *Zweiten Philosophiefestivals in den Allgäuer Alpen*, das 2019 vom 05.06. bis 09.06. unter dem Titel „Mensch und Natur im 21. Jahrhundert“ ausgetragen wurde und bei dem die Autoren dieses Sammelbandes als Referenten zugegen waren.

Augsburg, im April 2020

Thomas Heichele

# Philosophie im 21. Jahrhundert

THOMAS HEICHELE

## 1. Was ist Philosophie?

Eine einfache oder eindeutige Antwort auf die Frage, was Philosophie ist, kann auch nach über 2500 Jahren ihrer (Erfolgs-)Geschichte nicht gegeben werden. Lediglich der eigentliche Wortsinn ist unkontrovers: „Philosophie“ entstammt dem Griechischen („φιλοσοφία“ bzw. „philosophía“) und bedeutet „Liebe zur Weisheit“. Damit ist jedoch noch nicht geklärt, was das Wesen der Philosophie (heute) ist bzw. was die Philosophie genau auszeichnet – und die Antwort auf diese Frage hängt maßgeblich davon ab, an wen sie gerichtet ist.<sup>1</sup> Es ist leicht möglich, dass zehn gefragte Philosophen zehn unterschiedliche Antworten geben – und sogar, dass manch ein Philosoph dem anderen abspricht, überhaupt ein Philosoph zu sein. Dieser Umstand liegt insbesondere an der Vielzahl von (zum Teil miteinander geradezu verfeindeten) Strömungen, die es bis heute in der Philosophie gibt. Doch trotz dieser Schwierigkeiten lassen sich wenigstens einige typische und zumindest unter den akademischen Philosophen relativ unstrittige Charakteristika anführen, welche die Philosophie auszeichnen.

So hat die Philosophie seit jeher einen (mindestens) dreifachen Anspruch: Sie ist eine Universalwissenschaft, eine Reflexionswissenschaft und eine Metawissenschaft.<sup>2</sup> Sie strebt nach universalen Einsichten, die auf der einen Seite das Wahre, das Gute und Schöne beinhalten, und die auf der anderen Seite nicht auf einen bestimmten Gegenstandsbereich begrenzt sind. Ihr reflektierender Charakter wird dadurch deutlich, dass sie als „Anwendung von Vernunft auf ihr eigenes Tun“<sup>3</sup> das menschliche Denken und Handeln in den Blick nimmt, womit sie als einzige Disziplin auch in vollem Umfang selbstreflexiv ist. Zudem hat die Philosophie eine starke metawissenschaftliche Komponente, da sie die Erkenntnisse der anderen

1 Angesichts der Tatsache, dass die Philosophie die fundamentalsten Aspekte des Reflektierens untersucht (siehe unten), kann dieser Aspekt nicht verwundern und darf der Philosophie nicht negativ ausgelegt werden. Es ist gerade ihre Stärke, immer wieder auf Neue – und dann bisweilen mit unterschiedlichen Antworten – die basalsten Fragen menschlichen Tuns (in einem weiten Sinne) zu stellen.

2 Vgl. z. B. ILLIES (2006), S. 21.

3 ROSENBERG (2009), S. 18.

Disziplinen umgreift, miteinander in Verbindung setzt sowie die grundsätzlichen Voraussetzungen des wissenschaftlichen Weltzugangs beleuchtet.

Bereits aus diesen Ausführungen wird ein weiteres Charakteristikum der Philosophie ersichtlich, das das vielleicht prägnanteste ist – sie ist eine Orientierungswissenschaft, die sich vornehmlich mit Bedeutungsfragen und Rechtfertigungsfragen auseinandersetzt. Es ist die ureigenste Aufgabe der Philosophie, dem Menschen auf eine sehr grundlegende Art und Weise mit Hilfe der Vernunft als dem Vermögen, (selbst-)reflexiv die Geltungsansprüche von Gründen zu beurteilen und die Bedingungen der Möglichkeit des Denkens zu sondieren, Orientierung in der Welt und mit Blick auf sich selbst zu liefern. Die Philosophie, die also weniger durch Gegenstandsbereiche als durch besondere Methoden gekennzeichnet ist, untersucht und bewertet die Chancen sowie die Reichweite von epistemischen und ästhetischen Weltzugängen, strebt nach einem rationalen, konsistenten und kohärenten Menschen- und Weltbild und weist den Weg zu einem vernünftigen, moralisch guten Handeln. Für diese Aufgaben wendet sie sowohl diejenigen Methoden und Erkenntnisse an, die aus der Tradition heraus den Kern des philosophischen Denkens – darunter insbesondere Logik und Sprachanalyse – ausmachen, als auch in kritischer Distanz die Forschungsergebnisse der übrigen wissenschaftlichen Disziplinen.

Je nach Standpunkt bzw. abhängig von der konkreten philosophischen Tätigkeit sind zwei weitere Charakteristika der Philosophie zu nennen – die als Wissenschaft höherer Ordnung und die als Voraussetzungswissenschaft. In vielen Fällen geht es in der Philosophie um die Bezugnahme auf Sachverhalte anderer Disziplinen – und das auf eine sehr grundlegende Weise.<sup>4</sup> Der Philosophie geht es häufig nicht um Aussagen der Art „Es ist der Fall, dass p“, sondern um Antworten auf die Fragen „Was bedeutet es, dass p?“, „Unter welchen Bedingungen können wir überhaupt sagen, dass p?“ und „Was folgt (für uns Menschen) daraus, dass p?“, wobei „p“ für eine beliebige Proposition bzw. für einen beliebigen Sachverhalt steht.<sup>5</sup> Hieraus wird – wie schon angeklungen – deutlich, dass die Philosophie die Funktion hat, die Voraussetzungen eines sinnvollen Weltbezugs zu klären.

Wenngleich sich die Philosophie stets auf der Höhe der Zeit befinden muss und in vielen Fällen die treibende Kraft gesellschaftlicher und wissenschaftlich-technischer Entwicklungen war und ist, zeigt sich bei einem Blick auf die Philosophiegeschichte dennoch, dass einige Fragen besonders hartnäckig sind bzw. ei-

4 Vgl. z. B. ROSENBERG (2009), S. 16–26; TETENS (2010), S. 17–20.

5 So kann „Es ist der Fall, dass p“ z. B. „Es ist der Fall, dass ein Proton ein stabiles, elektrisch geladenes Hadron ist“ oder „Es ist der Fall, dass der Mount Everest der höchste Berg der Erde ist“ heißen.

nen Kernbestand philosophischer Beschäftigung ausmachen. Zu diesen gehören unter anderem:<sup>6</sup>

- (1) Was sind die Regeln des korrekten Denkens?
- (2) Ist die materielle Erfahrungswelt die eigentliche und ganze Wirklichkeit und gibt es über die erfahrbare materielle Welt hinaus eine nicht-materielle Wirklichkeit?
- (3) Wie sieht es mit der Möglichkeit menschlichen Wissens und der Erkennbarkeit der Wirklichkeit aus? Was ist Wahrheit?
- (4) Was ist Wissenschaft und was sind die Grenzen wissenschaftlicher Erkenntnis?
- (5) Was sind Raum und Zeit und was ist das Wesen der Materie?
- (6) Wie steht es um Kausalität, Determinismus und Willensfreiheit?
- (7) Wie schaut eine Lösung des Körper-Geist-Problems aus?
- (8) Was ist das Wesen einer Person? Was bedeutet Identität?
- (9) Gibt es Gott?
- (10) Was lässt sich über Moral, das Gute, Gerechtigkeit und Freiheit sagen?
- (11) Wie steht es um moralische Grundlagen von Staat und Gesellschaft?
- (12) Was ist das Schöne und was sind die Grundlagen unserer ästhetischen Wertschätzung?
- (13) Was ist der Sinn des Lebens? Was bedeutet Glück und was ist das gute Leben?

Wie noch weiter auszuführen ist, kann die Philosophie bei sehr vielen ihrer Fragestellungen jedoch keineswegs unabhängig von den übrigen Disziplinen agieren, sondern ist auf deren Erkenntnisse angewiesen. An dieser Stelle sei rein exemplarisch ein Beispiel genannt: Die moderne Naturphilosophie kann bei ihren Debatten über die Struktur und das Wesen von Raum und Zeit nicht die Einsichten der Physik außer Acht lassen. Gleichwohl sind die physikalischen Erkenntnisse theoretisch unterbestimmt und erlangen erst durch eine philosophische Reflexion einen entsprechenden Gehalt, der eine realistische Bezugnahme auf die Welt erlaubt.<sup>7</sup>

6 Leicht abgewandelt nach TETENS (2010), S. 16.

7 Siehe unten.

## 2. Die fortwährende Relevanz der Philosophie angesichts der Erfolge der Einzelwissenschaften

Lange Zeit galt die Physik als die grundlegendste aller Naturwissenschaften angesichts ihrer Erfolgsgeschichte und Fortschrittsgeschwindigkeit als Leitwissenschaft. Seit dem 17. Jahrhundert gelingt es ihr immer besser, Erklärungen für Naturphänomene zu liefern, korrekte Prognosen über den Weltverlauf zu treffen und anwendungsfähiges Wissen zur Manipulation der Umwelt zu kreieren. Und dennoch macht ihr seit dem 20. Jahrhundert die Biologie (im weiteren Sinne) – beispielsweise mit ihren Fächern der Neuro- und Soziobiologie – den Status als Leitwissenschaft streitig: Anders als die Physik nimmt die Biologie, teilweise unter Zuhilfenahme der Physik, auch das Phänomen des Lebens und konkret den Menschen in den Blick und damit auch das komplexeste System, das wir im gesamten Universum kennen – das menschliche Gehirn.

Während die Physik den dreifachen Anspruch der Philosophie – den als Universalwissenschaft, Reflexionswissenschaft und Metawissenschaft – nie auch nur im Ansatz behaupten konnte,<sup>8</sup> ist das aus Sicht mancher Vertreter der Biologie bzw. allgemeiner der Evolutionswissenschaften in ihrem Fall anders: Sie erheben einen Universalanspruch und versuchen zu erklären, welche Dinge wir als wahr, gut oder schön ansehen, sie untersuchen das menschliche Gehirn und schließen daraus auf unser Denken und Handeln in der Welt und sie liefern in einem doppelten Sinne einen metawissenschaftlichen Ansatz, indem sie einerseits alles auf Gene und ihre Mechanismen der Erbinformationsweitergabe reduzieren und andererseits das biologische Selektionsprinzip als universell gültiges und in allen Wissenschaften anwendbares Prinzip ansehen.<sup>9</sup> Trotz der asymmetrischen Situation zwischen Physik und Biologie kommen aus diesen beiden Disziplinen am häufigsten Abgesänge auf die Philosophie: Sie würde bei den wichtigen Fragen der Menschheit wie jenen nach dem Ursprung des Universums, dem Aufbau der Welt, dem menschlichen Bewusstsein oder dem Guten keine Rolle spielen und habe bei den Beantwortungsversuchen versagt. Die übrigen Wissenschaften – insbesondere Physik und Biologie – hätten der Philosophie längst den Rang abgelaufen und es seien ausschließlich sie, die bei den großen Fragen konsultiert werden müssten und dürften. Beispiele aus jüngster Zeit sind unter anderem Ste-

- 8 So war und ist es z. B. nicht möglich, selbstreflexiv mit den Mitteln der Physik über das Betreiben von Physik nachzudenken.
- 9 Allerdings ist ein solches Vorhaben nicht zu behaupten, ohne sich in Selbstwidersprüche zu verstricken – es übersieht, dass es bereits das voraussetzen muss, was es erst begründen möchte: Kriterien, anhand derer das evolutionswissenschaftliche Wissen als solches überhaupt anerkannt werden kann. Vgl. zur bleibenden Relevanz der Philosophie trotz des unbestreitbaren Erfolgs der Evolutionswissenschaften, der allerdings nicht die Grundfragen der Philosophie angehen kann, z. B. ILLIES (2006), S. 21–26.

phen HAWKING / Leonard MLODINOW<sup>10</sup>, Lawrence M. KRAUSS<sup>11</sup> und E. O. WILSON<sup>12, 13</sup>. Dass die Philosophie (neben vielen anderen Aufgaben) für die wissenschaftliche Form der Weltdeutung auch heute von elementarer Bedeutung ist, lässt sich jedoch leicht zeigen.

So ist beispielsweise noch unabhängig von wissenschaftstheoretischen Detailüberlegungen die Frage zu stellen, was Wissenschaft eigentlich ist bzw. was sie auszeichnet. Vereinfachend lässt sich festhalten, dass Wissenschaft das bzw. etwas ist, was auf systematische Art und Weise Wissen schafft. Allerdings ist bereits schon die Frage, was überhaupt Wissen ist, eine philosophische, die vor allem von den philosophischen Fachdisziplinen Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie behandelt wird. Die auf PLATON zurückgehende sogenannte Standardanalyse sieht Wissen dann als gegeben, wenn es sich um eine wahre, gerechtfertigte Überzeugung handelt. Die Fragen, was eine Überzeugung ist, wann sie als wahr angesehen (bzw. was Wahrheit überhaupt ist) und wann sie gerechtfertigt ist, sind philosophische Fragen (unter anderem sprachphilosophische, metaphysische, erkenntnis- und wissenschaftstheoretische). Neben grundsätzlichen und kontrovers diskutierten Problemen bzgl. einer Letztbegründung<sup>14</sup> spielen für die Frage nach dem Wissen seit über 50 Jahren die Einwände EDMUND GETTIERS<sup>15</sup> eine wichtige Rolle: Die Bedingungen, dass Wissen eine wahre, gerechtfertigte Überzeugung zu sein hat, sind nicht hinreichend, denn es lassen sich Fälle konstruieren, in denen trotz Erfüllung dieser Kriterien niemand von Wissen sprechen würde. Etwaige Lösungen des Problems<sup>16</sup> können allerdings nur im Rahmen der Philosophie erbracht werden, da jede (natur-)wissenschaftliche Unternehmung, die den Anspruch erhebt, Wissen zu generieren, bereits auf den Wissensbegriff angewiesen ist.

Die philosophische Relevanz für (natur-)wissenschaftliche Unternehmungen geht jedoch noch weit über die reine Definitionsfrage, was Wissen ist, hinaus. In dem Moment, in dem man von (Natur-)Wissenschaft Wissen über die Welt bzw. Teile davon erwartet, kommen zwingend philosophische Überlegungen aus der Gemengelage von unter anderem Wissenschafts- und Erkenntnistheorie, Meta-

10 Vgl. HAWKING/MLODINOW (2010).

11 Vgl. KRAUSS (2013).

12 Vgl. WILSON (2013).

13 Die diagnostizierte Überflüssigkeit der Philosophie hindert ihre Opponenten jedoch meist nicht daran, in ihren die Philosophie verdammenden Werken selbst genuin philosophischen Überlegungen nachzugehen, ohne zu merken, dass sie dies tun. Das „Wie“ – beispielsweise, wenn es darum geht, was Realität ist oder wie der Mensch zu Wissen gelangt – ist dann meist auch auf einem entsprechend niedrigen Niveau.

14 Als Schlagwort sei an dieser Stelle lediglich auf das berühmte Münchhausen-Trilemma verwiesen. Vgl. z. B. ALBERT (1991).

15 Vgl. GETTIER (1963).

16 Vgl. z. B. GRUNDMANN (2008), S. 86–222.

physik und Sprachphilosophie zum Tragen. Das von der (Natur-)Wissenschaft geforderte bzw. postulierte Wissen ist etwas, das propositional verfasst ist. Das bedeutet, es hat die Form „x weiß, dass p“. Was genau nun manche Aussagesätze p hinsichtlich (der Wahrscheinlichkeit) ihrer Gültigkeit vor anderen auszeichnet, ist unter anderem ein methodologisches Problem – und in diesem Zuge, gerade auch hinsichtlich der Fragen, wie diese Sätze zustande kommen und gerechtfertigt werden sowie was diese Sätze bedeuten, ganz zentral unter anderem ein erkenntnis- und wissenschaftstheoretisches sowie ein sprachphilosophisches und metaphysisches. Es ist der normative Anspruch der Wissenschaft, der Vernunft gute Gründe für die Richtigkeit der eigenen Thesen zu liefern, der nicht von der Naturwissenschaft selbst begründet werden kann. Bei der für Wissenschaft letztlich zentralen Frage des Geltungsanspruchs kommt man nicht umhin, (auch) losgelöst von empirischen Untersuchungen zu argumentieren: Die philosophischen Festsetzungen sind die Bedingungen der Möglichkeit, überhaupt sinnvoll – auch über die Welt – sprechen zu können. Die Philosophie liefert erst die erkenntnistheoretische Legitimation, bestimmte epistemische Verfahren anwenden zu dürfen – und dies wird ab dem Moment für die (Natur-)Wissenschaft bedeutend, wenn es ihr um episteme (also: Wissen) und nicht nur techne (als bloßes Handwerk zur Manipulation der Umwelt bzw. als Sammeln von Daten<sup>17</sup> zum Zwecke der praktischen Dienstbarmachung, also z. B. zur Herstellung/Verbesserung von Geräten/Artefakten) geht.

Darüber hinaus stellt sich beispielsweise auch die Frage nach der Bedeutung wissenschaftlicher Begriffe – und daran anschließend die nach der Bedeutung von wissenschaftlichen Theorien. Auch diese Fragen können nicht empirisch – also auch nicht durch empirisch arbeitende (Natur-)Wissenschaften – beantwortet werden, sind aber von größter Wichtigkeit, wenn verlangt wird, dass die Naturwissenschaften etwas über die Welt aussagen sollen. Einmal mehr ist festzuhalten: Eine sinnvolle Rede über etwas (in dem Fall: die Welt) ist nur dann möglich, wenn unter anderem klar ist, wie bzw. in welcher Form sich die verwendete Sprache auf das bezieht, worüber man spricht. Bevor überhaupt wahrheitswertfähige – und wiederum interpretationsbedürftige – (wissenschaftliche) Aussagen, beispielsweise im Rahmen von Gesetzeshypothesen oder Theorien, getroffen werden können, müssen begriffliche Klärungen vorgenommen werden, die zu einem guten Teil in das Aufgabengebiet der Philosophie fallen – unter anderem bei der Frage, wie das Verhältnis zwischen Sprache und Welt ist. Ein in jüngster Zeit sehr kontrovers diskutierter Beitrag zu diesem Themenumfeld ist beispielsweise der von BENNETT und HACKER unternommene Versuch, den Neurowissenschaften

17 Wobei festzuhalten ist, dass bereits in diesem Bereich beispielsweise wissenschaftstheoretische Überlegungen, die zu einem über „Trial & Error“ hinausgehenden Verfahren führen, eine Rolle spielen.

eine fehlerhafte Sprache nachzuweisen:<sup>18</sup> Ist zum Beispiel der Satz „Das Gehirn denkt“ überhaupt ein semantisch sinnvoller Satz, der wahr oder falsch sein kann, oder handelt es sich hierbei nicht vielmehr um eine sinnlose und damit gar nicht wahrheitswertfähige Äußerung? Ein anderes Beispiel, bei dem ganz offensichtlich eine eingehende Begriffsklärung vor allen empirischen Untersuchungen Not tut, ist die Debatte um die Willensfreiheit. Was soll genau wovon frei sein, wenn wir von einem freien Willen sprechen (wollen)?

Die Naturwissenschaften arbeiten empirisch und stellen deskriptive Sätze auf – doch nur die wenigsten Begriffe sind unmittelbare Beobachtungsbegriffe und die wenigsten Sätze sind reine Beobachtungssätze.<sup>19</sup> Das bedeutet, dass sowohl auf der Ebene der Begriffe als auch auf Ebene der Sätze bereits in einem sehr frühen Stadium der Hypothesen- und Theorienbildung von der aus erkenntnis- und wissenschaftstheoretischer Sicht auch alles andere als problemlosen direkten Beobachtung abgesehen wird und eine bedeutungskonstituierende theoretische Komponente ins Spiel kommt. Theoretische Begriffe und Sätze haben jedoch in epistemischer Hinsicht unter anderem das Problem, dass sie aus der Empirie nicht eindeutig ableitbar bzw. empirisch unterbestimmt sind,<sup>20</sup> wodurch nicht-empirische Deutungen bezüglich der Bedeutung elementar sind – diese nicht-empirischen (zum Beispiel erkenntnistheoretischen und metaphysischen) Deutungen entstammen jedoch philosophischen Überlegungen. Tun sie dies nicht, hat man es für gewöhnlich ob des Fehlens einer klaren Bedeutungszuschreibung mit letztlich sinnlosen Aussagen zu tun. Die Grundfrage, ob bzw. inwiefern die Naturwissenschaften Wissen über die Welt liefern können/sollen, ist nur philosophisch zu behandeln – und bei einer zustimmenden Haltung kommt wiederum der Philosophie eine tragende Rolle zu. In Abwandlung eines berühmten KANT-Zitates<sup>21</sup> lässt sich sagen: Naturwissenschaft ohne Philosophie ist leer! Inwieweit die Naturwissenschaften die Welt tatsächlich beschreiben bzw. inwieweit die in erfolgreichen naturwissenschaftlichen Theorien vorkommenden Entitäten tatsächlich existieren, ist eine genuin philosophische Frage – und es braucht explizit philosophische Grundlegungen der wissenschaftlichen Theorien, sofern diese uns Wissen über die Welt liefern sollen.<sup>22</sup> Sobald man über ein rein instru-

18 Vgl. BENNETT/HACKER (2012).

19 Vgl. z. B. SCHURZ (2008), S. 66–83.

20 Eine der Konsequenzen aus dieser Tatsache ist die grundsätzliche Unmöglichkeit, Theorien zu verifizieren – aber auch eine Falsifikation ist (im Gegensatz zu einer Schwächung) nicht möglich. Der Grund liegt in der empirischen Unterbestimmtheit bzw. im Holismus der Hypothesen- bzw. Theorienüberprüfung: Die wissenschaftliche Praxis lässt keine isolierte bzw. eindeutige Prüfung zu. Vgl. z. B. ebd., S. 98 f. und S. 166–222.

21 In seiner bahnbrechenden *Kritik der reinen Vernunft* (1781/1787) schreibt IMMANUEL KANT (B75): „Gedanken ohne Inhalt sind leer, Anschauungen ohne Begriffe sind blind.“

22 Vgl. zur grundsätzlichen Frage des Wissenschaftlichen Realismus z. B. BARTELS (2009).



mentelles Verständnis der Naturwissenschaften hinausgeht, gerät man mitten in ontologischen Debatten über den Status der von wissenschaftlichen Theorien geforderten/angesprochenen Entitäten: Mit einer Absage an einen reinen Instrumentalismus und der Einnahme einer (im weiten Sinne) realistischen Position bzgl. der Frage, ob uns Naturwissenschaften etwas über die tatsächliche Beschaffenheit der Welt sagen, ist jedoch noch lange nichts darüber ausgesagt, inwiefern sie das tun. Hier gibt es eine große Bandbreite, die beispielsweise vom klassischen Realismus (in einer starken ontologischen Form, die auch einen semantischen Realismus beinhaltet: Wahre Theorien beziehen sich auf eine subjektunabhängige Wirklichkeit, und die von den Theorien postulierten Entitäten existieren in der durch die Theorien beschriebenen Form) über Positionen eines internen Realismus<sup>23</sup> (wo ein besonderer Wert auf die Modellrelativität von wissenschaftlichen Aussagen gelegt wird) bis hin zu diversen Spielarten eines ontologischen Strukturenrealismus, der unter anderem dem auch im internen Realismus erkannten Problem der empirischen Unterbestimmtheit dadurch Rechnung trägt, dass nicht mehr die Gegenstände wissenschaftlicher Theorien aus ontologischer Warte in den Blick genommen werden, sondern nur noch ihre Strukturen. Die im Rahmen rein naturwissenschaftlicher Untersuchungen zu erbringenden Leistungen enden bei der Frage nach der empirischen Adäquatheit wissenschaftlicher Theorien – da empirische Adäquatheit jedoch ontologisch äußerst vage ist, können die Naturwissenschaften ohne philosophisches Fundament keine (semantisch) sinnvollen Aussagen über die Welt tätigen. Möchte man mit Hilfe der Naturwissenschaften Wissen über die Welt erlangen, ist eine philosophische Reflexion unabdingbar.

Doch auch unabhängig von diesen „großen“ Fragen sind die (Natur-)Wissenschaften noch in einer Reihe weiterer Fälle auf die Zuarbeit der Philosophie angewiesen. Etliche der im Wissenschaftsalltag verwendeten Konzepte sind aktuell immer noch weit davon entfernt, vollständig verstanden zu sein – ihre Verwendung in den jeweiligen Fachwissenschaften verlangt aber eine (philosophische bzw. in diesem Fall konkret meist wissenschaftstheoretische) Klärung, damit sie überhaupt sinnvoll angewendet werden können. Beispiele sind unter anderem Kausalität<sup>24</sup>, der (Natur-)Gesetzesbegriff<sup>25</sup>, die allgemeine Frage, was überhaupt eine wissenschaftliche Erklärung<sup>26</sup> ist, sowie die Kriterien, wann ein Sachverhalt (z. B. ontologisch oder explanatorisch) auf einen anderen reduzierbar ist<sup>27</sup>.

23 Der Vollständigkeit wegen sei darauf hingewiesen, dass beim internen Realismus durchaus darüber gestritten werden kann, inwieweit es sich hierbei um einen ontologischen Realismus handelt, der eine „Welt an sich“ postuliert und damit auch Auskunft über diese (bzw. einen modellrelativen Teil davon) erteilt.

24 Vgl. z. B. ESFELD (2009).

25 Vgl. z. B. HÜTTEMANN (2009).

26 Vgl. z. B. SCHURZ (2009).

27 Vgl. z. B. HOYNINGEN-HUENE (2009).

### 3. Die (partielle) Abhängigkeit der Philosophie von den Einzelwissenschaften

Während auf der einen Seite oftmals eine jeglicher rationalen Grundlage entbehrende Marginalisierung der Philosophie von Vertretern (insbesondere) der Naturwissenschaften stattfindet, finden sich mitunter auch bei Vertretern der Philosophie selbst unzulässige Kompetenzanmaßungen und Auffassungen, man würde die übrigen Disziplinen nicht benötigen und sämtliche Probleme eigenständig lösen können. Eine solche Anmaßung verstößt jedoch insbesondere gegen den die Philosophie auszeichnenden Charakter als Universalwissenschaft sowie als Metawissenschaft: Insbesondere diese beiden Ansprüche bedingen an vielen – wenngleich natürlich nicht an allen – Stellen die Unterstützung anderer Disziplinen.

Die Abwandlung des KANT-Zitates von eben aufnehmend, gilt für etliche Bereiche der Philosophie: (Natur-)Wissenschaft ohne Philosophie ist leer – Philosophie ohne (Natur-)Wissenschaft ist blind! Diese Aussage gilt für diejenigen Bereiche, in denen die nicht empirisch bzw. experimentell arbeitende Philosophie Aussagen über die Wirklichkeit treffen möchte, aber aufgrund apriorischer Überlegungen keine Brücke zur kontingenten Welt schlagen kann, obwohl dies grundsätzlich möglich wäre. Beispiele hierfür lassen sich unter anderem in der Ontologie<sup>28</sup> und insbesondere in der Naturphilosophie<sup>29</sup> finden. Das bedeutet keineswegs, dass – um bei den beiden Beispielen zu bleiben – naturphilosophische oder gar ontologische Überlegungen primär auf empirischer Basis betrieben werden müssen. Das wäre allein schon angesichts der im vorigen Abschnitt angeführten Argumente absurd. Vielmehr bedeutet es, dass die Erkenntnisse der Naturwissenschaften auch berücksichtigt werden müssen, sofern es der Sachverhalt erfordert und ermöglicht. Wie die gegenwärtig noch vertretenen unterschiedlichen philosophischen Positionen zeigen, ist es vielfach schwierig, eine Deutung als die einzig mögliche auszuweisen. Die Philosophie ist aber in der Lage, eine Reihe plausibler Positionen aufzuzeigen, wobei jedoch die Anzahl der grundsätzlich a priori möglichen Modelle größer ist als die, die auch den empirischen Ergebnissen standhalten. Die Naturwissenschaften haben ohne die Philosophie zu wenig Modelle (nämlich mangels bedeutungskonstituierender Elemente gar

28 Man bedenke z. B., dass die (erfolgreich verwendete) Sprache für viele ontologische Überlegungen den Ausgangspunkt bildet. Wenn nun aber die Sprache als Erkenntnisinstrument dient, müssen auch die entsprechenden Fachsprachen (z. B. die der Physik) berücksichtigt werden, um dann über den Umweg der Sprachanalyse zu (abstrakten) ontologischen Aussagen zu kommen. Eine hervorragende Einführung in die Ontologie ist z. B. MEIXNER (2011).

29 Es kann als durchaus verwegener Ansatz charakterisiert werden, über das Wesen der Natur zu sprechen, ohne auch nur irgendeinen (systematischen) Blick auf sie zu werfen.

keines), die Philosophie hat in manchen Fällen ohne die Naturwissenschaften zu viele.

Ein weiteres Beispiel für die Notwendigkeit, dass die Philosophie die Erkenntnisse anderer Disziplinen berücksichtigt, ist die (insbesondere angewandte) Ethik. Es geht hier nicht um das – in der Praxis leider durchaus anzutreffende – fragwürdige Unterfangen, eine Ethik komplett auf Basis der Human- bzw. Naturwissenschaften zu begründen<sup>30</sup>, sondern um eine Unterstützung im Rahmen klassischer (philosophisch-)ethischer Überlegungen. Inwiefern die deskriptive Ethik einen Kern der philosophischen Ethik ausmacht, ist innerhalb der Philosophie umstritten, weswegen an dieser Stelle auf den fundamental wichtigen Beitrag anderer Disziplinen (z. B. Evolutionsbiologie, Soziobiologie, Neurowissenschaften, Psychologie, Geschichtswissenschaft und Soziologie) zu diesem Bereich nicht eingegangen wird. Die normative Ethik (ebenso wie die Metaethik) dagegen ist ein genuin philosophisches Gebiet – aber auch hier ist es angesichts des gesamtwissenschaftlichen Wissens im 21. Jahrhundert nicht angebracht, sie (in der gesamten Breite) ohne Blick auf andere, vor allem evolutions- und neurowissenschaftliche Disziplinen zu betreiben.<sup>31</sup> Zwei konkrete Beispiele seien kurz genannt. Beispiel 1: In der normativen Ethik geht es darum, bestimmte moralische Normen bzw. Werte vor der Vernunft zu legitimieren. In diesem Kontext ist darauf zu achten, einen klassischen Fehlschluss zu vermeiden: Aus dem Sein darf nicht auf das Sollen geschlossen werden (Humes Gesetz) – deskriptive Prämissen können aus logischen Gründen nicht zu einer normativen Konklusion führen. Allerdings gibt es einen Fall bzw. Bereich in der normativen Ethik, in dem in gewisser Weise ein Schluss vom Sein auf das (Nicht-)Sollen seine Berechtigung hat, wenngleich – weswegen Humes Gesetz hier nicht greift – es hier nicht um positive Normen bzw. Werte geht: Der alte Leitspruch „Ultra posse nemo obligatur“ muss berücksichtigt werden – „Über das Können hinaus darf niemand verpflichtet werden“. Es kann in der normativen Ethik nichts gefordert werden, was von den Menschen grundsätzlich nicht geleistet werden kann. Was der Mensch, eben auch im ethischen Kontext, zu leisten im Stande ist, ist nun aber eine empirische Frage. Aus diesem Grund spielt für die normative Ethik – und zwar, um einen Negativkatalog des nicht zu Fordernenden aufzustellen – das Wissen der Human- und Naturwissenschaften (z. B. Evolutionsbiologie, Soziobiologie, Neurowissenschaften und Psychologie) in vielen Fällen eine entscheidende Rolle. Ohne eine ausreichende Kenntnis von der de-facto-Beschaffenheit des Menschen kann keine seriöse philosophische (angewandte) Ethik betrieben werden, ohne potentiell in Selbstwidersprüche zu verfallen. Beispiel 2: Neben dem Aufstellen

30 Vgl. zu dieser Problematik beispielsweise HEICHELE (2010).

31 Eine überzeugende Darstellung des Verhältnisses von evolutionswissenschaftlichem Wissen und philosophischer Ethik findet sich in ILLIES (2006).

eines Negativkatalogs kommt den (im weiten Sinne) Evolutionswissenschaften für die normative Ethik auch im Bereich des Umsetzungswissens eine bedeutende Rolle zu. Es wäre nicht nur aus pragmatischer Sicht grob fahrlässig, Wissen, das als ethisch richtig erkannte Ziele (leichter) umsetzbar macht, zu ignorieren, sondern die Berücksichtigung ist selbst wiederum eine moralische Pflicht. Die Evolutionswissenschaften können anthropologisches Umsetzungswissen liefern, das von der normativen Ethik in den Blick genommen werden muss: Wenn in der normativen Ethik bestimmte Dinge als wünschenswert erkannt werden und es (deskriptives) Wissen über Sachverhalte gibt, welche diese Dinge wahrscheinlicher werden lassen, kommt auch das Erreichen dieser Sachverhalte in den Status des normativ Wünschenswerten. So können beispielsweise menschliche Verhaltensweisen, die als aus ethischer Sicht besonders erstrebenswert erachtet werden, durch bestimmte Sozialisationsbedingungen gefördert werden. Diese Rahmenbedingungen müssen dann ebenso gefordert (und gefördert) werden.<sup>32</sup>

In engem Zusammenhang mit der philosophischen Ethik und ihrer Rezeption der Evolutionswissenschaften steht die philosophische Anthropologie. Der Frage, was der Mensch ist bzw. was ihn auszeichnet, lässt sich von verschiedenen Seiten nachgehen, wobei auch hier der Blick über die eigenen Disziplinargrenzen der Philosophie gut zu Gesicht steht. Dies trifft beispielsweise dann zu, wenn der Mensch als kulturelles Wesen betrachtet wird: Hier liefern die Evolutionswissenschaften angesichts der evolutionären Herkunft des Menschen entscheidende Hinweise, ohne dass deswegen die philosophische Reflexion in eine ausschließlich naturwissenschaftliche Betrachtung überzugehen hat.<sup>33</sup> Philosophische Anthropologie kann zudem beispielsweise auch Seite an Seite mit Technikphilosophie betrieben werden – unter anderem dann, wenn man Technik als ein *Urhumanum* versteht: Eine, auch aus dem Blickwinkel der Philosophie betriebene, phylogenetische (und auch ontogenetische) Untersuchung kann jedoch nicht in den engen Grenzen der Philosophie stehen bleiben, sondern muss beispielsweise – einmal mehr – auch den evolutionswissenschaftlichen Erkenntnissen, unter anderem bezüglich der mit der Technik in engem Zusammenhang stehenden Frage der kognitiven Entwicklung, Rechnung tragen. Zudem ist die Technikphilosophie selbstverständlich in beträchtlichem Maße nicht nur auf die Entwicklungen, sondern auch auf die Erkenntnisse der Technik- und Naturwissenschaften angewiesen und muss ebenfalls die Sozial- und Kulturwissenschaften berücksichtigen.

Mit Blick auf die oben erwähnten „großen Fragen der Philosophie“ bleibt festzuhalten, dass diese selbstverständlich nach wie vor von der Philosophie behandelt werden (müssen), aber nicht in allen Fällen kann sie dies ohne Be-

32 Vgl. zu diesem Komplex beispielsweise ebd., S. 243–247.

33 Vgl. hierzu u. a. ILLIES (2006), aber beispielsweise auch SCHURZ (2011), wo der Interdisziplinarität eine besondere Rolle zukommt.

zugnahme auf andere Disziplinen bewältigen. Exemplarisch sei auf die Fragen (5) und (7) verwiesen. Bezüglich der Fragen nach Raum, Zeit und Materie (5) wurden im Rahmen der Analyse des Zusammenhangs von naturwissenschaftlicher Erforschung der Welt und Philosophie in Kapitel 2 bereits etliche Anmerkungen gemacht, weswegen an dieser Stelle nur noch einmal das abgewandelte Kant-Zitat Erwähnung findet: (Natur-)Wissenschaft ohne Philosophie ist leer – Philosophie ohne (Natur-)Wissenschaft ist blind!<sup>34</sup> Vergleichbares gilt auch für die Überlegungen zum Körper-Geist-Problem (7).<sup>35</sup> Auch hier benötigt die Philosophie einen empirischen Anker (v. a. in Form der Neurowissenschaften), um etwaige empirisch haltlose Thesen zu verwerfen bzw. um andere zu erhärten. Gleichzeitig gilt – und mit dem Blick auf manche Debatten in den Feuilletons kann dieser Punkt nicht nachdrücklich genug betont werden – jedoch, dass die empirischen Daten theoretisch viel zu vage sind, um daraus (beispielsweise) die Neurowissenschaften eindeutige Aussagen hinsichtlich der Grundproblematik des Verhältnisses von Körper und Geist ableiten lassen zu können. Eine Lösung der Körper-Geist-Problematik verlangt nach intensiven philosophischen Überlegungen, da beispielsweise der theoretische Übergang von der in der Dritten-Person-Perspektive naturwissenschaftlich beschreibbaren unbewussten Materie zum (selbst-)bewussten Geist mit der Erfahrung einer Ersten-Person-Perspektive mit dem naturwissenschaftlichen Vokabular nicht beschreibbar ist. Ob es sich dabei um ein vorläufiges oder prinzipielles Problem handelt und unter welchen Bedingungen eine Lösung der Körper-Geist-Problematik als geglückt betrachtet werden kann, sind nur einige der Fragen, die genuin philosophischer Natur sind.

#### 4. Die Philosophie als Ort der Orientierung und der interdisziplinären Diskussion sowie als Motor des wissenschaftlichen Fortschritts

Sowohl die Philosophie als auch die übrigen wissenschaftlichen Disziplinen können jeweils (sehr) viele Aufgaben autonom und unabhängig voneinander bearbeiten. Dennoch kommt der Philosophie im Kanon der wissenschaftlichen Disziplinen – wie bereits mehrfach angeklungen – eine besondere Aufgabe zu.<sup>36</sup> Diese ist in (mindestens) dreifacher Hinsicht gegeben, wobei in gewisser Weise sämtliche Formen nur Sonderfälle der Hauptaufgabe der rationalen Orientierung sind.

34 Einen ersten Zugang zum Themenkomplex „Raum, Zeit und Materie“ liefert beispielsweise ESFELD (2011), S. 19–83.

35 Vgl. zum Körper-Geist-Problem z. B. BRÜNTRUP (2018).

36 Vgl. zu einem von der hier präsentierten Aufgabe teilweise abweichenden Ansatz z. B. REYDON/HOYNINGEN-HUENE (2011).

Der erste Aspekt wurde bereits ausführlich angesprochen: In ihrer Funktion als Universal-, Reflexions- und Metawissenschaft dient die Philosophie der rationalen Orientierung. Dies macht sie in grundsätzlicher Form und über alle Disziplingrenzen hinweg, wodurch sie zu einer Wissenschaft höherer Ordnung bzw. einer Voraussetzungswissenschaft wird. Die in diesem Kontext relevanten philosophischen Fachdisziplinen sind unter anderem Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie, Sprachphilosophie, Logik und Argumentationstheorie, Metaphysik, Naturphilosophie und in Fragen der Moral die Ethik. Die Philosophie liefert mit ihren Methoden und ihren Subdisziplinen die Bedingungen der Möglichkeit einer sinnvollen Bezugnahme auf die Welt, die für alle wissenschaftlichen Disziplinen von Bedeutung sind.

Der zweite Aspekt, die Interdisziplinarität, betrifft die Philosophie aus einer doppelten Warte.<sup>37</sup> Zum einen liegt es an ihr, die Interdisziplinarität (v.a. wissenschaftstheoretisch) zu untersuchen und theoretisch zu ermöglichen, zum anderen fungiert sie oftmals als Ort des interdisziplinären Austauschs und der interdisziplinären Zusammenarbeit. Die grundsätzliche Notwendigkeit einer interdisziplinären Beschäftigung ergibt sich aus der Erkenntnis, dass viele der heutigen Probleme und (wissenschaftlichen) Fragestellungen sich nicht in das enge Korsett der traditionellen Disziplin- oder aber auch Fakultätsgrenzen pressen lassen. Beispielhaft können an dieser Stelle die Herausforderungen im Anthropozän, das Rätsel des Bewusstseins und die Forschungen zur Digitalisierung der menschlichen Lebenswelt inklusive des Aufkommens der Künstlichen Intelligenz genannt werden. Da wissenschaftliche Disziplinen historisch gewachsene Einheiten sind, deren Identität durch bestimmte Forschungsgegenstände, -zwecke, -methoden und -theorien bestimmt wird,<sup>38</sup> ergeben sich für die interdisziplinäre Zusammenarbeit insbesondere dahingehend Probleme, dass es jeweils disziplinspezifische Methoden, eigene Sprachen und unhintergehbare disziplinäre Paradigmen gibt. Daraus folgen nicht leicht überbrückbare Differenzen, bei deren Beseitigung der Philosophie eine zentrale Rolle zukommt: Es ist ihre Aufgabe, die jeweiligen Spezifika herauszuarbeiten und zu analysieren, um dann die disziplinäre Anschlussfähigkeit zu untersuchen und zu befördern. Neben diesen theoretischen Funktionen kommt der Philosophie im Kontext der Interdisziplinarität zudem eine ganz pragmatische Aufgabe zu: Sie ist in vielen Fällen der Ort des konkreten interdisziplinären Austauschs. Sowohl aus Gründen ihres Universalitätsanspruchs als auch aufgrund der mitunter schwierigen Zuordnungsmöglichkeit bestimmter Themenfelder zu einzelnen wissenschaftlichen Disziplinen ist die Philosophie prädestiniert dafür, für den Austausch der Disziplinen einen Ort be-

37 Hervorragende Reflexionen zur Interdisziplinarität finden sich in JUNGERT et al. (2010) und KOCKA (1987).

38 Vgl. KRÜGER (1987).

reitzustellen. Das Resultat sind entsprechende wissenschaftliche Konferenzen sowie Forschungs- und Publikationsprojekte, die unter dem Dach philosophischer Institute bzw. Vereinigungen stattfinden. Mit der Interdisziplinarität und der Aufgabe der Philosophie als Orientierungswissenschaft eng zusammenhängend ist der Aspekt der Kommunikation. Dieser betrifft sowohl die Kommunikation zwischen verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen als auch die Vermittlung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse an die Gesellschaft. Dies gilt insbesondere für jene Bereiche, die von besonderer gesellschaftlicher Relevanz sind und einer grundsätzlichen Einordnung – beispielsweise mit Blick auf die Frage, welche Auswirkungen auf unser Selbstbild oder unser Handeln in der Welt folgen – bedürfen. Stellvertretend für viele weitere Beispiele können für den zuletzt angeführten Punkt Erkenntnisse aus den Neuro- und Evolutionswissenschaften sowie aktuell der KI-Forschung und die Erkenntnisse im Kontext des Anthropozäns genannt werden.

Der dritte – und mitunter mit Blick auf die Rolle der Philosophie kontrovers diskutierte – Aspekt betrifft den generellen Fortschritt in der Wissenschaft. Dadurch, dass ein wesentlicher Teil des Philosophierens sich auf sehr grundsätzliche Weise damit beschäftigt, vorhandene Probleme und Fragen zu präzisieren bzw. immer genauer zu fassen, den Raum möglicher Lösungsstrategien zu sondieren und die Kriterien erfolgreicher Erklärungen immer klarer zu bestimmen, war und ist die Philosophie ein maßgeblicher Motor des wissenschaftlichen Fortschritts. Ein erstes, besonders naheliegendes Beispiel betrifft die Entstehung der meisten Einzelwissenschaften an sich. Physik, Chemie, Soziologie, Psychologie und Semiotik beispielsweise haben sich als eigenständige wissenschaftliche Disziplinen etabliert, als in der Philosophie der Fortschritt bei der Formulierung der jeweiligen Fragestellungen in Verbindung mit zur Lösung geeigneten Methoden soweit gediehen war, dass eine Separierung als mehr oder weniger geschlossener Komplex und damit eine von der Philosophie unabhängige Bearbeitung möglich war. Manche (detaillierte) Themen bzw. Fragen sind seitdem ausschließlich in den Einzelwissenschaften beheimatet, andere wurden und werden weiterhin sowohl von den entsprechenden Einzelwissenschaften als auch von der Philosophie behandelt. Während zum Beispiel die quantitative Analyse von Stoffen heute ausschließlich in das Gebiet der (analytischen) Chemie fällt, wird das Thema des Freien Willens interdisziplinär von Philosophie, Psychologie, Biologie, Neuro- und Kognitionswissenschaften erforscht. Die Philosophie stand und steht dabei nicht nur am Anfang der meisten Einzelwissenschaften, sondern befördert auch auf vielfältige Weise den Fortschritt innerhalb der Wissenschaften. Dies kann zum einen die großen disziplininternen Umbrüche betreffen: So stand die Philosophie beispielsweise nicht nur am Anfang der klassischen Physik,<sup>39</sup> sondern war

39 Vgl. z. B. HEICHELE (2016).

auch maßgeblich an der physikalischen Revolution zu Beginn des 20. Jahrhunderts mit dem Aufkommen von Relativitätstheorie und Quantenmechanik beteiligt. Die wissenschaftlichen Debatten über das neue physikalische Verständnis von Raum und Zeit sowie von der allgemeinen Struktur der Wirklichkeit wurden nicht nur von Philosophen begleitet, sondern die großen Physiker dieser Zeit – z. B. PLANCK, EINSTEIN, BOHR, SCHRÖDINGER und HEISENBERG – setzten sich selbst intensiv mit den philosophischen Grundlagen und Implikationen der neuen Erkenntnisse auseinander.<sup>40</sup> Zum anderen wird der Fortschritt innerhalb der Wissenschaften unter anderem durch die laufende kritische erkenntnis- und wissenschaftstheoretische Untersuchung angespornt. Die gegenwärtigen Diskussionen über Fortschritte bei der Entschlüsselung des Bewusstseins sind nur ein Beispiel dafür, dass eine philosophische Analyse bei behaupteten Fortschritten vor vorschnellen Erfolgsmeldungen warnt und den Weg in Richtung einer möglichen Problemlösung weisen kann.

## Literatur

- ALBERT, Hans: *Traktat über kritische Vernunft*. Tübingen 1991.
- BARTELS, Andreas: *Wissenschaftlicher Realismus*. In: BARTELS, A. / STÖCKLER, M. (Hrsg.): *Wissenschaftstheorie*. Ein Studienbuch. 2. Aufl. Paderborn 2009, S. 199–220.
- BENNETT, Maxwell R. / HACKER, Peter M. S.: *Die philosophischen Grundlagen der Neurowissenschaften*. 2. Aufl. Darmstadt 2012.
- BRÜNTRUP, Godehard: *Philosophie des Geistes. Eine Einführung in das Leib-Seele-Problem*. Stuttgart 2018.
- ESFELD, Michael: *Kausalität*. In: BARTELS, A. / STÖCKLER, M. (Hrsg.): *Wissenschaftstheorie*. Ein Studienbuch. 2. Aufl. Paderborn 2009, S. 89–108.
- ESFELD, Michael: *Einführung in die Naturphilosophie*. 2. Aufl. Darmstadt 2011.
- GETTIER, Edmund L.: *Is Justified True Belief Knowledge?* In: *Analysis* 23, 1963, S. 121–123.
- GRUNDMANN, Thomas: *Analytische Einführung in die Erkenntnistheorie*. Berlin, New York 2008.
- HAWKING, Stephen / MLODINOW, Leonard: *Der große Entwurf. Eine neue Erklärung des Universums*. Reinbek 2010.
- HEICHELE, Thomas: *Evolutionäre Ethik zwischen deskriptivem und normativem Anspruch*. In: *Erwägen Wissen Ethik* 21 (2), 2010, S. 255–257.
- HEICHELE, Thomas: *Die erkenntnistheoretische Rolle der Technik bei Leonardo da Vinci und Galileo Galilei im ideengeschichtlichen Kontext*. Münster 2016.

40 Vgl. z. B. SCHEIBE (2006).



- HOYNINGEN-HUENE, Paul: *Reduktion und Emergenz*. In: BARTELS, A. / STÖCKLER, M. (Hrsg.): *Wissenschaftstheorie*. Ein Studienbuch. 2. Aufl. Paderborn 2009, S. 177–198.
- HÜTTEMANN, Andreas: *Naturgesetze*. In: BARTELS, A. / STÖCKLER, M. (Hrsg.): *Wissenschaftstheorie*. Ein Studienbuch. 2. Aufl. Paderborn 2009, S. 135–154.
- JUNGERT, Michael et al. (Hrsg.): *Interdisziplinarität. Theorie, Praxis, Probleme*. Darmstadt 2010.
- ILLIES, Christian: *Philosophische Anthropologie im biologischen Zeitalter. Zur Konvergenz von Moral und Natur*. Frankfurt am Main 2006.
- KANT, Immanuel: *Kritik der reinen Vernunft*. Nach der ersten und zweiten Originalausgabe herausgegeben von Jens Timmermann mit einer Bibliographie von Heiner Klemme. Hamburg 1998.
- KOCKA, Jürgen (Hrsg.): *Interdisziplinarität. Praxis – Herausforderung – Ideologie*. Frankfurt am Main 1987.
- KRAUSS, Lawrence M.: *Ein Universum aus dem Nichts: ... und warum da trotzdem etwas ist*. München 2013.
- KRÜGER, Lorenz: *Einheit der Welt – Vielheit der Wissenschaft*. In: KOCKA, J. (Hrsg.): *Interdisziplinarität. Praxis – Herausforderung – Ideologie*. Frankfurt am Main 1987, S. 106–125.
- MEIXNER, Uwe: *Einführung in die Ontologie*. 2. Aufl. Darmstadt 2011.
- REYDON, Thomas A. C. / HOYNINGEN-HUENE, Paul: *Philosophie und ihr Verhältnis zu den Einzelwissenschaften*. In: ACKEREN, M. v. / KOBUSCH, T. / MÜLLER, J. (Hrsg.): *Warum Philosophie? Historische, systematische und gesellschaftliche Positionen*. Berlin, Boston 2011, S. 127–145.
- ROSENBERG, Jay F.: *Philosophieren. Ein Handbuch für Anfänger*. Frankfurt am Main 2009.
- SCHEIBE, Erhard: *Die Philosophie der Physiker*. München 2006.
- SCHURZ, Gerhard: *Einführung in die Wissenschaftstheorie*. 2. Aufl. Darmstadt 2008.
- SCHURZ, Gerhard: *Wissenschaftliche Erklärung*. In: BARTELS, A. / STÖCKLER, M. (Hrsg.): *Wissenschaftstheorie*. Ein Studienbuch. 2. Aufl. Paderborn 2009, S. 69–88.
- SCHURZ, Gerhard: *Evolution in Natur und Kultur. Eine Einführung in die verallgemeinerte Evolutionstheorie*. Heidelberg 2011.
- TETENS, Holm: *Philosophisches Argumentieren. Eine Einführung*. München 2010.
- WILSON, E. O.: *Die soziale Eroberung der Erde. Eine biologische Geschichte der Menschheit*. München 2013.

# Das Anthropozän

## Von der geowissenschaftlichen Analyse zur Zukunftsverantwortung<sup>1</sup>

REINHOLD LEINFELDER

### 1. Einleitung

Als hervorstechende Eigenschaft der menschlichen Spezies wird gerne ihre Fähigkeit genannt, in die Zukunft vordenken zu können. Allerdings ist dieses Vordenken eine große Herausforderung, wenn es über das eigene persönliche Umfeld hinausgehen soll. Die Zukunft ist also – auch abhängig davon, welche zeitlichen und räumlichen Skalen angelegt werden – schwer zu greifen. GeologInnen sagen wahrscheinliche Erdplattenkonstellationen sogar bis zu 250 Millionen Jahren voraus<sup>2</sup>, PaläontologInnen lassen sich schon mal auf „Was wäre wenn“-Szenarios unter bestimmten Plausibilitäten ein, wie etwa in der unter Paläontologenbeteiligung produzierten BBC-Fiktion „The Future is Wild“, in der u. a. in 20–200 Millionen Jahren Fische tatsächlich die Lüfte und Kraken das Land erobert haben könnten<sup>3</sup>. Ganz allgemein prägen Science Fiction-Filme häufig unsere Zukunftsvorstellungen – tatsächlich nahmen sie auch schon reale technische Entwicklungen vorweg, etwa Tablet-Computer, 3D-Visualisierungen oder „intelligente Assistenten“. Denken wir allerdings an die gesellschaftspolitischen Herausforderungen, sowohl im lokalen und regionalen als auch im globalen Maßstab, zudem noch in Verbindung mit Umweltproblematiken, sowie an die Versprechungen der Industrie, nimmt es nicht Wunder, dass sehr häufig Zukunftsängste bestehen oder das Thema Zukunft einfach ausgeblendet wird. Weder wollen wir vom Roboter nach Hause geschickt, noch für alle Problematiken selbst mitverantwortlich gemacht werden. Die Komplexität der miteinander eng vernetzten Herausforderungen überfordert: Die Zukunft erscheint uns wolkig, verpixelt, nicht als integrales Bild.

- 1 Dieser Artikel basiert auf verschiedenen Vorträgen des Autors und erschien zuerst – in etwas längerer Form- als Proceedingsbeitrag im Sammelband „Das Anthropozän im Diskurs der Fachdisziplinen“ (LEINFELDER 2019b). Dank an die Herausgeberin Frau Prof. Dr. Elke Schwinger, Hochschule Coburg sowie den Metropolis-Verlag für die Weiterverwendungsgenehmigung.
- 2 Siehe SCOTese (1998 ff.), daraus Pangea Ultima: <http://www.scotese.com/future2.htm> (Stand Jan 2020).
- 3 Siehe DIXON / ADAMS (2016) sowie <http://www.thefutureiswild.com> (Stand Jan 2020).

Die übliche, insbesondere westliche dualistisch-dialektische Herangehensweise der diskursiven Kategorisierung in nah vs. fremd, gut vs. böse, schön vs. hässlich, richtig vs. falsch, Natur vs. Kultur, Mensch vs. Technik etc. versagt, sie hilft nicht weiter (SCHWÄGERL/LEINFELDER 2014, LEINFELDER 2017a). Wohlfeile, psychologisch durchaus nachvollziehbare Selbstentschuldigungen befördern populistische Abschottungsbestrebungen, die derzeit einen erschreckenden Höhenflug erleben (LEINFELDER 2013a, 2018, LEVANDOWSKY et al. 2018). Kann hier ein aus den Erdsystem- und Geowissenschaften stammendes neues wissenschaftliches Konzept, das Anthropozän, Abhilfe schaffen? Hat es den richtigen Namen? Befördert es nicht vielleicht eine apokalyptische, fatalistische Haltung oder ist es umgekehrt eher Einfallstor für positivistische, technokratische Wahnvorstellungen? Und wie soll denn ein aus der „tiefen Vergangenheit“, also der Erdgeschichte erwachsenes Konzept gar Zukunftsrelevanz haben? Schon wieder scheinen wir gefangen in unseren simplifizierenden, dualistischen „Entweder-Oder“-Vorstellungen, in die wir Neues möglichst sofort wieder kategorisieren wollen.

Der vorliegende Beitrag nimmt sich zur Aufgabe, das Konzept des Anthropozäns, auch hinsichtlich seines Potenzials zu einer systemischen Nachhaltigkeitsanalyse sowie den daraus resultierenden Verantwortlichkeiten, Engagements und Gestaltungsmöglichkeiten etwas näher vorzustellen. Das vielleicht Spannendste am Anthropozän-Konzept ist tatsächlich die Herausforderung, solche Dualismen zugunsten eines vielfältigen Spektrums von Einteilungen, Denkansätzen und Problemlösungen aufzugeben. Dabei müssen allerdings die unterschiedlichen Ebenen des Anthropozän-Ansatzes auseinandergehalten werden, damit wir wissen, worüber wir jeweils reden und debattieren.

## 2. Paul Crutzen – der Vater des Anthropozäns

Der Atmosphärenchemiker und Nobelpreisträger Paul Crutzen verwendete den Begriff des Anthropozäns erstmalig auf einer großen Tagung der Erdsystemwissenschaften in Mexiko im Jahr 2000. ErdsystemwissenschaftlerInnen versuchen, die Prozesse des Erdsystems und damit das Zusammenspiel von Lithosphäre, Pedosphäre, Hydrosphäre, Biosphäre und Atmosphäre zu verstehen. Neuerdings wird auch der Einfluss des Menschen (Soziosphäre bzw. Anthroposphäre, sensu WBGU 1993) auf diese Natursphären und damit auf die Stabilität des Erdsystems bewertet. Crutzen zeigte sich entsetzt über das Ausmaß der Eingriffe des Menschen in das Erdsystem und meinte – emotional bewegt – in einer Zwischenbemerkung, dass wir nicht mehr im Holozän, sondern im „Anthropozän“ leben

würden. Seitdem ist der Terminus in der wissenschaftlichen und öffentlichen Diskussion<sup>4</sup>.

Im Anschluss an die Tagung im Jahre 2000 war es Crutzen, der gemeinsam mit dem Ökologen Eugene Stoermer (welcher in seinen Vorlesungen den Begriff des Anthropozäns bereits länger verwendete) zum ersten Mal ein Kurzkonzept des Anthropozäns im Newsletter des die Mexiko-Tagung ausrichtenden International Geosphere Biosphere Programme (IGBP) publizierte (CRUTZEN / STOERMER 2000). Später folgte sein viel beachteter Artikel „Geology of Mankind“ in der renommierten Fachzeitschrift „Nature“ (CRUTZEN 2002). Crutzen stellte damit implizit drei Thesen auf: Zum einen, dass das heutige Erdsystem nicht mehr dem holozänen Erdsystem entspreche, die Menschheit also zu einem maßgeblichen erdsystemaren Faktor geworden sei. Zum anderen hypothesisierte er durch die Verwendung des in sprachlicher Analogie zu den jüngeren erdgeschichtlichen Erdperioden (Paläozän, Eozän, Oligozän, Miozän, Pliozän, Pleistozän und Holozän) stehenden Begriffs, dass diese Eingriffe auch geologisch nachweisbar seien, sich in neuen Sedimentcharakteristika dauerhaft manifestierten, und somit die formale Definition einer neuen erdgeschichtlichen Epoche notwendig machen würden. Er ließ es allerdings nicht bei dieser analytischen Sicht bewenden, sondern formulierte auch, dass dies Konsequenzen für das zukünftige menschliche Handeln haben müsse, und dass nicht die Politik alleine, sondern auch Wissenschaften und Technik einen wesentlichen Beitrag dazu leisten müssten. Das Anthropozän-Konzept lässt sich also am besten entlang dieser drei Ebenen, a) der erdsystemaren Ebene, b) der geologisch stratigraphischen Ebene, sowie c) der konsequentialen Metaebene beschreiben (cf. LEINFELDER 2016a, 2017a, b).

### 3. Der Mehrebenen-Ansatz

#### 3.1 Die erdsystemare Ebene des Anthropozän-Konzepts

Der Eingriff des Menschen in die Umwelt hat Ausmaße erreicht, die nur noch schwer vorstellbar sind – quantitative Abschätzungen dazu eröffnen die Dimen-

4 Die Ideengeschichte des Anthropozäns reicht allerdings punktuell schon ins 19. Jahrhundert zurück, als der italienische Geologe Antonio Stoppani von einer „anthropozoischen Ära“ sprach. Auch der russische Geologe V.I. Vernadsky nahm 1926 eine ähnliche Sichtweise ein, indem er die von Teilhard de Chardin eingeführte „Noosphäre“ als Welt des Denkens aufgriff, um damit die Rolle des menschlichen Denkens für die Gestaltung der eigenen Zukunft und der eigenen Umwelt zu betonen. Der Biologe Hubert Markl sprach Anfang der 1990er Jahre von einem „Umbruch ins Anthropozoikum“ und beschrieb die „Natur als Kulturaufgabe“. Der Wissenschaftsjournalist Andrew Revkin gebrauchte den Begriff „Anthrocene“ in einem seiner Bücher (LEINFELDER 2012, TRISCHLER 2016).

sion: so hat der Mensch bislang mehr als drei Viertel der eisfreien festen Erde umgestaltet – eine „Urnatur“ ist hier nicht mehr vorhanden<sup>5</sup>. Heutige Naturlandschaften sind also überwiegend auch Kulturlandschaften. Ähnlich sieht es in den Meeren aus, in denen die Überfischung gewaltige Ausmaße erreicht und auch Meerereswärmung, Versauerung, Überdüngung sowie andere Schadstoffe Korallenriffe, Plankton und weiteres Meeresleben gefährden.<sup>6</sup> Insgesamt sieht die Situation der biologischen Vielfalt kritisch aus. Zwar starben seit Beginn des 18. Jahrhundert nur etwa 0,5–2 % der Wirbeltierarten aus (WATERS et al. 2016), was dennoch 100–1000-mal schneller als vor dem Beginn menschlicher Einflüsse passiert (BARNOSKY et al 2012, CEBALLOS et al. 2015).

Beim Monitoring von 16.704 Populationen von 4005 Wirbeltierarten ist deren jeweilige Populationsgröße seit 1970 um 60 % zurückgegangen (GROOTEN / ALMOND 2018). Noch dramatischer ist die Veränderung, wenn man sich die Verhältnisse der Biomasse-Anteile vor Augen hält. So nimmt der Mensch trotz seiner hohen Individuenzahl von fast 7,5 Milliarden zwar nur 0,01 % der globalen Biomasse<sup>7</sup> ein – das meiste, nämlich 82 % steckt in Pflanzen und hierbei wiederum in Baumstämmen. Allerdings repräsentieren der Mensch und seine Säuger-Nutztiere, also insbesondere Rinder, Schafe und Schweine insgesamt 96 % der Biomasse aller lebenden Säugetiere (Menschen 36 %, Nutztiere 60 %). Alle Wildtierarten zusammen stellen also nur noch 4 % der Biomasse aller Säugetiere. Bei Vögeln fallen sogar 70 % der Biomasse auf Zuchtgeflügel (BAR-ON et al. 2018).

Eine ganz besondere Rolle spielt auch das Ausmaß der Nutzung nicht nachwachsender Ressourcen. So verwendet der Mensch fossile Energieträger, die über hunderte von Millionen Jahren aus Biomasse akkumulierten und deren Verbrennung in kürzester Zeit den heutigen anthropogenen Klimawandel bedingt. Darüber hinaus nutzen wir aber auch Unmengen anderer Rohstoffe, wie Sand, Kalk, Eisenerze oder seltene Erden, um daraus Gebäude, Infrastrukturen, Geräte und Maschinen zu produzieren, deren Erstellung und Betrieb dann wiederum Energie benötigt. Unsere wissenschaftliche Abschätzung der Größenordnung besagt, dass die Menschheit bislang die unvorstellbare Menge von 30 Billionen Tonnen an Technosphäre hergestellt hat. 40 % dieser Technosphäre befinden sich in und unter den Städten dieser Welt (ZALASIEWICZ et al. 2017a). Andere technische Produkte, wie insbesondere Kunststoffe verteilen sich über die ganze Erde. So hat der Mensch insgesamt etwa 8,3 Milliarden Tonnen Kunststoffe produziert (GEYER et al. 2017). Während die Vorkriegsproduktion minimal war und 1950 erst etwa 1,5 Millionen Tonnen angefertigt wurden, stieg die jährliche Produktion

5 Siehe ELLIS / RAMANKUTTY (2008), ELLIS et al. (2010), ELLIS (2011).

6 WGBU (2013), LEINFELDER / HAUM (2016a,b), LEINFELDER (2019a).

7 Diese und nachfolgende Biomasse-Angaben basieren auf dem Massegehalt an Kohlenstoff.

auf nunmehr über 400 Millionen Tonnen, was mehr als der Biomasse aller lebenden Menschen entspricht (cf. ZALASIEWICZ et al. 2016, LEINFELDER/IVAR DO SUL 2019, FUHR et al. 2019). 2,5 Milliarden Tonnen des insgesamt produzierten Plastiks sind derzeit noch in Gebrauch, weltweit betrachtet wird allerdings nur ein sehr kleiner Teil recycelt oder verbrannt, während etwa 4,9 Milliarden Tonnen, also ca. 60 % allen bislang produzierten Plastiks in die Umwelt gelangt sind, sei es in geologisch nicht dauerhaften Deponien oder direkt verteilt auf Land und im Meer (GEYER et al. 2017).

Bau und Betrieb technischer Maschinen aus solchen nicht nachwachsenden Ressourcen ermöglichen dann wiederum, andere Ressourcen, etwa Phosphate abzubauen. Der Großteil der abgebauten Phosphate wird in Form von Kunstdüngern auf landwirtschaftliche Flächen ausgebracht, um damit nachwachsende biologische Ressourcen zu generieren. Zwischen 1910 und 2005 verdoppelte sich so der menschengemachte Anteil an der pflanzlichen Nettoprimärproduktion (NPP) von 13 auf 25 % der globalen Vegetation, was auch eine Verdoppelung des Eintrags an reaktivem Stickstoff und Phosphor in die Umwelt bewirkte sowie gewaltige Anteile an fossiler Energie für die landwirtschaftliche Produktion erfordert. 2014 wurden 225 Millionen Tonnen fossiler Phosphate abgebaut, für 2018 wurden 258 Millionen Tonnen prognostiziert. Die Szenarien für den Anteil des Menschen an der gesamten pflanzlichen Primärproduktion bis zum Jahr 2050 belaufen sich auf 27 bis 44 % NPP.<sup>8</sup>

Der Mensch trägt also ganze Berge ab, schneidet neue Täler, lässt Seen ein- oder auslaufen, bestimmt, wo und was sedimentiert wird, welche Organismen wo leben und wo nicht, er hebt auch noch den Meeresspiegel und ändert das Klima.<sup>9</sup> Die Menschheit hat das Erdsystem aber nicht nur qualitativ und quantitativ verändert, sondern diese Veränderungen auch mit einer enormen und zunehmenden Geschwindigkeit vorgenommen. Die Wissenschaften sprechen hier von der gekoppelten „Großen Beschleunigung“ der geoökologischen und sozioökonomischen Prozesse (STEFFEN et al. 2007, 2015). Die Gefahr eines Kippens in einen völlig neuen Erdsystem-Status ist dabei groß, insbesondere wenn es nicht gelingt, die anthropogene Klimaerwärmung auf global höchstens 2 °C zu begrenzen, wobei selbst eine Erwärmung um „nur“ 1,5–2 °C bereits deutlich außerhalb der Spannbreite des Holozäns liegt (LEINFELDER/HAUM 2016a, STEFFEN et al. 2016).

Zusammenfassend besagt also die erdsystemare Hypothese des Anthropozän-Konzeptes, dass die Menschheit das Erdsystem bereits in einer Weise verändert hat, welche nicht nur umfassend ist, sondern diese Veränderungen auch überwiegend unumkehrbar macht. Durch alle vorliegenden Daten scheint dies

8 WILLIAMS et al. (2016), LEINFELDER (2017b), Fundstelle auch für weitere Fachliteratur.

9 WATERS et al. (2016, LEINFELDER (2017a, b, 2018), Fundstelle auch für weitere Fachliteratur.

inzwischen leider bestätigt. Es hängt dabei allerdings von unserem zukünftigen Handeln ab, wie weit sich das neue Erdsystem tatsächlich von dem des Holozäns entfernt. Ist es noch so gestaltbar, dass es die menschlichen Gesellschaften mittragen kann und diese Gesellschaften sich möglichst frei und demokratisch weiterentwickeln können? Oder fallen wir in eine „Hothouse“-Phase mit im Detail unvorhersagbaren Kippunkt-Kaskaden, bei der die Menschheit nur noch im Reaktionsmodus agieren kann (STEFFEN et al. 2016, 2018)?<sup>10</sup>

### 3.2 Die geologisch-stratigraphische Ebene des Anthropozän-Konzepts

Die enormen anthropogenen Veränderungen des Erdsystems schlagen sich auch dauerhaft als geologisch überlieferungsfähige Signaturen in den heutigen und zukünftigen Sedimenten nieder. So laufen nicht nur sedimentäre Prozesse durch Wasserregulierung, Landwirtschaft, Infrastrukturen, Bautätigkeiten und Bergbau unterschiedlich zu natürlichen Prozessen ab, sondern auch die Charakteristika der Sedimente verändern sich durch völlig neue Geosignaturen und Komponenten. Die von der Internationalen Stratigraphischen Kommission eingesetzte *Working Group on the „Anthropocene“ (AWG)*<sup>11</sup>, einer durch GeologInnen gemeinsam mit ErdsystemwissenschaftlerInnen sowie mit VertreterInnen vieler weiterer Fachdisziplinen besetzten ExpertInnengruppe (zu der auch der Autor gehört) untersucht seit einigen Jahren, inwieweit sich die Veränderungen des Erdsystems auch in veränderten und damit für das Anthropozän charakteristischen sedimentären Signaturen manifestieren. Dies ist die Grundlage für die weitere Einschätzung, ob das Anthropozän als neue erdgeschichtliche Epoche definiert werden soll, und falls ja, wo dann die Untergrenze dieser Epoche zu liegen käme. Dass das Anthropozän als neue Epoche betrachtet werden sollte, ist innerhalb der AWG zwischenzeitlich überwiegend unumstritten. Zur Wahl der Untergrenze werden innerhalb und außerhalb der AWG verschiedene Vorschläge diskutiert, so etwa die anthropogenen Veränderungen im Neolithikum, das „Durchstarten“ der industriellen Revolution nach Perfektionierung der Dampfmaschine etwa um 1800, oder die enorme Zunahme der sedimentären Geosignale durch die „Große Beschleunigung“ (sensu STEFFEN et al. 2007, 2015a) seit Mitte des 20. Jahrhunderts. Die AWG favorisiert inzwischen mit großer Mehrheit letzteres, da dort sowohl Synchronizität als auch weltweite Nachweisbarkeit erstmalig gegeben sind. Diese

10 Weitere vertiefende Ressourcen zu Kap. 3.1. u.a.: BARNOSKY et al. (2012), BROWN et al. (2013), ELLIS et al. (2013), LEINFELDER (2017a), STEFFEN et al. (2015a, b), WATERS et al. (2016), WILLIAMS et al. (2016).

11 <http://quaternary.stratigraphy.org/working-groups/anthropocene/>

Untergrenze wäre insbesondere charakterisiert durch 1) den radioaktiven Fallout der Atombombentests in den 50/60er-Jahren, 2) der seit 1950 stark beschleunigten Zunahme von „Technofossilien“ wie Plastik, elementarem Aluminium, industriellen Ascheteilchen, Betonfragmenten sowie 3) vielen weiteren geologisch überlieferungsfähigen Relikten und Geosignaturen unserer Wachstums- und Wegwerfgesellschaften, die dauerhaft in die Sedimente eingebettet werden.<sup>12</sup>

### 3.3 Was nun? – Die konsequenziale Metaebene des Anthropozän-Konzepts

Von einem uns behandelnden Arzt erwarten wir nicht nur, dass seine Untersuchungsmethodik adäquat und die Diagnose korrekt ist, sondern auch, dass er diese Diagnose verständlich darlegt, weiteres Vorgehen vorschlägt, dieses überwacht und uns wenn nötig dringend eine Verhaltensänderung anrät (ggf. unter Betonung der Risiken, falls dies nicht erfolge). In derselben Weise erfordert auch die Gesellschaftsrelevanz der Anthropozän-Analyse eine Weiterbehandlung mit wissenschaftlicher Begleitung sowie eine dringende Empfehlung von Verhaltensänderung. Dazu notwendig sind Übersetzungsleistung, Dialog- und Diskursfähigkeit, kommunikatives Aufeinanderzugesehen, ethischer Diskurs, vielfältige transdisziplinäre Kooperationen mit allen gesellschaftlichen Gruppen sowie wissenschaftliche Begleitung aller Umsetzungsprozesse. Dies sei hier als konsequenziale Ebene des Anthropozän-Konzepts bezeichnet.

Tatsächlich verwenden nicht nur ForscherInnen aus den Geowissenschaften, sondern auch aus Ökologie, Archäologie, Soziologie, Philosophie, Pädagogik, Umwelt-, Geschichts-, Literatur-, Politik-, Gestaltungs-, Technik-, und Architekturwissenschaften, sowie aus weiteren Kulturwissenschaften und der Kunst den Begriff des Anthropozäns immer häufiger und diskutieren damit übergreifend sämtliche Aspekte der immensen Umweltveränderung durch den Menschen (anthropos), deren Auswirkungen sowie mögliche konsequenziale Reaktionen darauf<sup>13</sup>. Diese konsequenziale Metaebene des Anthropozäns kann als weitere Hypothese formuliert werden: Die zur immensen geologischen Kraft gewordene Menschheit – in jeweils sehr unterschiedlichem Ausmaß und Verantwortlichkeit

12 siehe z. B. WATERS et al. (2016, 2018), ZALASIEWICZ et al. (2017b, 2019a, b) für ausführliche aktuelle Stellungnahmen, auch zum weiteren Prozess. Aktuelles Abstimmungsergebnis in der AWG vom 21.05.2019 siehe <http://quaternary.stratigraphy.org/working-groups/anthropocene/> (Stand 31. Jan. 2019).

13 z. B. Beiträge in MÖLLERS et al. (2015) sowie in RENN/SCHERER (2015), siehe auch HAMANN et al. (2014), LEINFELDER et al. (2016); für Diskussionen und Kritiken – auch zur Terminologie – siehe auch den Anthropozäniker-Blog des Autors unter <http://anthropocene.de>



(cf. ALLEN et al. 2018) – hat das Erdsystem an den Rand eines möglichen Kippens gebracht. Sie sollte nun aus ethischen Gründen sowie auf der Basis ihres mittlerweile sehr umfassenden Wissens auch in der Lage sein, die Erde „wissensgärtnerisch“ und unter Beachtung des Vorsorgeprinzips so mitzugestalten, dass wir Menschen zu einem integrativen Teil eines dauerhaft funktionsfähigen, auch für die Menschheit habitablen, anthropozänen Erdsystems werden. Im besten Falle wäre damit die Grundlage gerechter Entwicklungschancen für gegenwärtige und künftige Generationen geschaffen.

Im nachfolgenden werden einige konzeptionellen Lösungsansätze dazu kurz ausgeführt.

*Ansatz Interdisziplinarität:* Mit der vorherrschenden wissenschaftlichen Methode der Begrenzung wissenschaftlicher Untersuchungen auf kleine handhabbare Problematiken, die dafür besonders tief und eingehend beforscht werden, ist eine komplexe Herausforderung, wie die Anthropozän-Analytik und deren daraus ableitbare transformative Relevanz kaum zu leisten. Multidisziplinarität, die nur bedeutet, bestimmte Forschungsobjekte von verschiedenen Disziplinen im jeweiligen disziplinären Kontext beleuchten zu lassen, kann die notwendigen Quervernetzungen ebenfalls nicht herstellen. Nur echte Interdisziplinarität, bei der verschiedene Fachdisziplinen unter einer gemeinsamen Zielsetzung Problematiken miteinander analysieren und Lösungsvorschläge erarbeiten, kann die notwendige systemische Analyse erreichen und transformative Forschung und Bildung (sensu WBGU 2011) ermöglichen.

Das Anthropozän-Konzept ist damit zum einen ein wissenschaftliches Monitoringinstrument, welches zuallererst die Notwendigkeit des Ausbaus systemischer und interdisziplinärer Forschung unterstreicht. Die Notwendigkeit der Interdisziplinarität beginnt bereits bei der analytischen Bestandsaufnahme der menschengemachten Veränderungen. Durch die integrierte Betrachtungsweise ergibt sich etwa die Möglichkeit, historische Daten aus der Archäologie und der Geschichtsforschung mittels Sedimentanalysen eng mit der erdgeschichtlich-sedimentären Entwicklung der Erde zu korrelieren. Da nicht alle historischen Fakten durch den Menschen aufgezeichnet wurden, existiert hier ein großer Mehrwert: Eine Anthropozän-Sedimentologie und Stratigraphie macht die Ausbreitung von Nutzpflanzen, die Einschleppung invasiver Arten, das Ausbringen giftiger Schlacken, die Erwärmung des Klimas oder die Allgegenwärtigkeit von Plastik unabhängig von historischen Aufzeichnungen nachvollziehbar und ergänzt diese damit.

Zum anderen ist das Konzept damit aber auch Andockstelle und „Verantwortungsimperativ“ für eine große gesellschaftliche Transformation, in der Wissenschaften und Bildungssysteme gemeinsam interdisziplinär und transformativ forschen und lehren und in einem zumindest virtuellen Gesellschaftsvertrag

dezidierte Gruppen aus Zivilgesellschaft, Wissenschaften, Behörden, Wirtschaft und Politik an zukunftsfähigen Lösungen transdisziplinär arbeiten und zwar von kommunaler über nationaler und multinationaler bis hin zur UN-Ebene (WGBU 2011). Damit dieser Gesellschaftsvertrag nicht nur virtuell bleibt, sondern Aussicht auf Umsetzung hat, müssen auch die Rechtssysteme, wiederum auf allen Ebenen, also vom Privatrecht über kommunale Verordnungen bis hin zum internationalen Recht unter diesem Blickwinkel überdacht und ggf. angepasst bzw. ergänzt werden (LEINFELDER 2017a).

*Ansatz Systemische Nachhaltigkeit:* Die integrative Sichtweise des Anthropozäns erfordert darüber hinaus ein komplettes Neudenken des Nachhaltigkeitsgedanken. Der bisher in Politik und Wirtschaft genutzte Nachhaltigkeitsbegriff basiert auf dem Dreisäulenmodell des Brundtland-Berichts (UN 1987) und definiert Nachhaltigkeit als möglichst große Schnittmenge zwischen ökonomischer, sozialer und ökologischer Nachhaltigkeit. Leider muss sich im Normalfall allerdings doch meist die Ökologie, aber auch das Soziale der Ökonomie unterordnen, oftmals mit dem Argument, es gäbe sonst soziale Härten. Tatsächlich verkümmert das Soziale aber teilweise sogar zum „Mitochondrium der Ökonomie“, während die Ökologie als eine uns in gebührender Distanz umgebende „Umwelt“ (im Sinne einer nur „Um-uns-herum-Welt“) zwar durchaus wertgeschätzt wird, aber eben doch eher nur als „nice to have“- bzw. „vielleicht doch schützenswert“-Zugabe angesehen wird (cf. LEINFELDER 2018). Immerhin ist die Verschränkung der 2015 von der UN verabschiedeten themenbasierten Nachhaltigkeitsziele mit Lebensbereichen und Umweltbereichen ein Schritt in die richtige Richtung (UNSDGs 2015). Sie zeigt allerdings die Abhängigkeiten all unseres Tuns, Wirtschaftens und Lebens vom Erdsystem noch nicht in genügender Weise auf. Der als „Wedding Cake“ bezeichnete Ansatz, Sustainable Development Goals (SDGs) mit dem Schalenmodell der Nachhaltigkeit (cf. GRIGGS et al. 2013, ROCKSTRÖM/SUKHDEV 2016) zu verknüpfen, ist ein weiterer Fortschritt, jedoch bettet er Ökonomie und Soziales nur in die Biosphäre ein und lässt das restliche Erdsystem überwiegend unberücksichtigt. Auch der Begriff der „Umwelt“ selbst weist der Ökologie eben diesen ausgrenzenden, distanzierten Bereich zu, der zwar gerne besucht und auch wertgeschätzt wird, aber zumindest begrifflich nicht zeigt, wie sehr unsere Lebensgrundlagen davon abhängen. Möglicherweise könnte die Metapher einer „Unswelt“ hier ein Augenöffner sein, bei dem die Ökonomie von einem sozialen und kulturellen System gesteuert wird und beide als integraler, eingebetteter Teil des Erdsystems verstanden werden (LEINFELDER 2011, 2013b, 2018).

*Ethik-Ansatz:* Das Überdenken unserer Einbindung in das Erdsystem und unsere Abhängigkeit von der Erdgeschichte erfordert nicht nur ein Überdenken des Nachhaltigkeitsbegriffs, sondern erhöht den „Verantwortungsimperativ“ zum

Handeln noch weiter: Wenn es schon kaum mehr unberührte Natur gibt und wir mit unserem kumulativen Tun ein dominanter Erdsystemfaktor und eine geologische Kraft geworden sind, also kein wirklicher Unterschied zwischen Natur und Kultur existiert, sollte sich die Menschheit als dem Erdsystem zugehörig begreifen (siehe oben: „Unswelt“). Menschliches Leben nur *vom* Erdsystem, nicht *mit* dem Erdsystem ist dauerhaft unmöglich. Die eigentliche Herausforderung des Anthropozän-Konzepts ist tatsächlich ein diesbezüglich völlig neuer ethischer Bezug zur Erde: Alles, was ich und andere tun, wirkt sich auf das Erdsystem aus, oftmals in ganz unerwarteter und nicht vorhersehbarer Form. Jeder einzelne und alle Gemeinschaften stehen daher in der Verantwortung. Die Politik oder auch die Wirtschaft sind in ihrer Verantwortlichkeit zwar nicht zu entlassen, können aber alleine unsere erdsystemische Integration nicht gewährleisten. Die Nutzung der Erde durch alle verpflichtet eben auch alle zu einer verträglichen, nachhaltigen, ja vielleicht sogar in gewisser Weise mehrenden Nutzung. Der Gegensatz von menschlichen Notwendigkeiten versus Eigenwert der Natur (also anthropozentrisch versus bio-/physikozentrisch) zeigt sich durch das Anthropozän-Konzept ebenfalls als integrativ aufgelöst. Wenn das Wohl der Menschheit vom Wohl der Natur abhängt, und umgekehrt das Wohlergehen der Natur vom erdsystemverträglichen Handeln der Menschen, dann wäre aus dem anthropozentrischen „Parasitismus“ eine echte wechselseitige „Symbiose“ von Mensch und Natur geworden – dies könnte als „anthropozänische“ Sichtweise bezeichnet werden (LEINFELDER 2013b, 2016).

*Gestaltungs- und Narrativ-Ansatz:* Unsere Wissensgesellschaft ist komplex, sie basiert nicht nur auf wissenschaftlichem Wissen, sondern auch auf Erfahrungen und Überzeugungen. Damit sollte für die Nachhaltigkeits- und Gestaltungskommunikation ein multimodaler Ansatz gewählt werden, in dem nicht nur Fakten geschildert, sondern diese auch mit Metaphern, Narrativen und realen Bildern verschränkt werden. Über Narrative und Visualisierungen können auch emotionale Zugänge und Einsichten ermöglicht und Motivation generiert werden. Die gleichzeitig mitzuliefernden Fakten verhindern dabei einen manipulativen Charakter (cf. LEINFELDER et al. 2015, LEINFELDER 2014, 2016b). Auch eigene Partizipation, beginnend beim individuellen Ausprobieren, über Schülerlabore, MakerFaires, Beteiligung an Citizen-Science-Umweltmonitoring-Projekten, Re-allaboren, bis hin zu eigenem oder in Gruppen stattfindenden aktiven Designen erlaubt die notwendige „Permanenz“ der Zugänge und stärkt fundierende sowie zielbildende psychische Ressourcen (cf. HUNECKE 2013). Im Kontext des Anthropozäns sollte damit eine Kombination narrativer, partizipativer und gestalterischer Ansätze dazu beitragen können, auch der noch gestaltbaren, zukünftigen persönlichen Lebensgeschichte eine Sinnhaftigkeit zu geben, sie dabei solidarisch und nachhaltig zu gestalten und durch aktive Beteiligung eigene Selbstwirksam-

keitserfahrungen sowie entsprechendes kooperatives Verhalten und Handeln zu stärken (cf. LEINFELDER 2018).

Wie wäre eine Reflexion des Menschen zu seiner Neuverortung als integrativer Teil des Erdsystems zu erreichen? Müsste diese systemische Verbundenheit mit der Natur nicht insbesondere über eine Erneuerung von Bildern aus kulturellen Traditionen veranschaulicht werden? Bilder, Metaphern, Narrative, die – fernab jeder falschen Öko-Romantik – zu Bewusstsein bringen, dass nicht nur erneuerbare Ressourcen, sondern auch fossile Energieträger, sowie andere Rohstoffe wie etwa Kalkstein, Sand, Eisen, Aluminium, Mangan, Kupfer, Seltene Erden oder das für die Ernährung unabdingbare Phosphat prinzipiell endlich sind. Diese Ressourcenendlichkeit ist bei etlichen Stoffen aufgrund in absehbarer Zeit komplett ausgebeuteter Lagerstätten tatsächlich direkt gegeben. Die meisten Ressourcen sind derzeit allerdings noch nicht *per se* knapp, jedoch wegen hoher Erschließungskosten sowie immenser negativer Umweltexternalitäten nicht mit laufendem Neuabbau kompatibel, also insbesondere aus Umwelterwägungen nur extrem eingeschränkt verfügbar.

Apokalyptische Narrative sind allerdings kein Lösungsansatz, sie schüren eher Ohnmachtsfantasien, als zum Handeln zu motivieren. Kultur, Bildung, Wissenschaften und Entrepreneur:innen sollten daher mit neuen optimistischen Narrativen, Verortungen, Interventionen, Experimenten und Prototypen der Politik und der gesamten Gesellschaft helfen, neue und vielfältige Lösungsansätze zu entwickeln<sup>14</sup>.

#### 4. Zukunft? Zukünfte!

Wie könnten die eingangs in diesem Beitrag geschilderten Hemmnisse, sich mit der Zukunft zu beschäftigen, konzeptionell überwunden werden? Unsere Diskussionskultur zu Zukunftslösungen krankt ja häufig daran, dass mögliche Zukunftsszenarien und eventuelle Wege dorthin meist wenig vorstellbar sind und daher sofort wieder verworfen werden – auch hier bleibt man meist lieber im Bekannten gefangen, als sich auf schwer Vorstellbares einzulassen (LEINFELDER 2015). Die Wunschforschung zeigt auf, dass wir uns vor allem das wünschen, was andere bereits haben, was also somit vorstellbar ist (cf. HELBIG 2013, FISCHER 2016). Da gut skizzierbar und leichter fortschreibbar, werden auch in den Wissenschaften vor allem Business-as-usual-Szenarien, also explorative, *wahrscheinliche* Zukünfte entwickelt. Auch Medien, Film und Popkultur greifen diese meist apokalyptischen Szenarien gerne auf. Viel zu wenig werden *mögliche* Alternativzukünfte untersucht und noch viel weniger im Sinne von normativen, *wünschbaren*

14 Weiteres zu Narrativen, darunter auch Beispiele siehe LEINFELDER (2017a,b,c, 2018, 2019b), LEINFELDER et al. (2015, 2017, 2019).

*Zukünften* dargestellt. Wünschbare Zukünfte müssen zwar im Anthropozän hinsichtlich ihrer Verträglichkeit mit den planetaren Grenzen sowie mit den von der Weltgemeinschaft formulierten SDGs kompatibel sein, aber das dadurch aufgespannte Möglichkeitsfenster ist weit genug, um dennoch verschiedene mögliche Zukunftspfade zu entwerfen und so deren Vorstellbarkeit zu erhöhen, die Diskursfähigkeit zu stärken, Wünschbarkeiten zu erkennen und dabei auch Mischformen zu entwickeln.

Der Autor schlug für solche Zwecke eine idealtypische Erarbeitung verschiedener möglicher Zukunftsszenarien vor und unterschied hierbei – neben dem in der Regel ungewünschten 1) Business-as-usual-(BAU)-Pfad – 2) einen reaktiven Pfad, 3) einen Weniger-ist-mehr-Pfad, 4) einen bioadaptiven Konsistenzpfad und 5) einen von innovativen High-Tech-Elementen geprägten Pfad (LEINFELDER 2014, 2016b). Anhand dieser Pfade bzw. „Zukünfte“ können dann die zukünftige Gestaltungsfähigkeit verschiedenster Lebensweltthemen, wie Energieversorgung, Wohnen, Mobilität, Arbeiten, Gesundheit und Ernährung veranschaulicht werden. So bedeutet etwa beim Thema Ernährung der BAU-Pfad ein weiteres Voranschreiten des Fleischkonsums sowie der energie- und ressourcenintensiven Landwirtschaft. Zu einem reaktiven Szenario könnte die Optimierung von Kläranlagen, weitere End-of-Pipe-Lösungen sowie möglicherweise eine durch Neuzüchtungen und Biotechnologien gesteigerte Erhöhung der Produktivität zählen. Ein SuffizienzszENARIO setzt auf lokale und saisonale, möglichst vegetarische oder auch rein vegane Ernährung, und vermeidet Verpackungen und Kunstdünger. Ein bioadaptives Szenario versucht die Natur als Vorbild zu nehmen und nachzugestalten. Die Nahrung könnte weltweit dort produziert werden, wo dies am ressourcenschonendsten möglich ist. Energie für Verarbeitung und Transport stammt dabei aus erneuerbaren Energien, Verpackungen sind komplett kompostierbar oder auch essbar. Alternativ bzw. ergänzend könnten mit Aquaponik-Anlagen geschlossene Wasser- und Nährstoffkreisläufe lokal und technisch nachgebaut und automatisiert werden, indem Gemüse- und Fischzucht kombiniert werden (KUHLEMANN 2017). In der Tierzucht könnte auf Insekten umgestiegen werden, welche bereits von zwei Milliarden Menschen verzehrt werden und sehr ressourcenschonend gezüchtet werden können (HUIS 2017). Ist dies für unseren Kulturkreis nicht wünschbar, könnte zumindest die Aquakultur carnivorere Fische auf Insekten umgestellt werden. Ein Hightech-Szenario zur Ernährung könnte Fleisch aus dem Labor, „functional food“ aus synthetischen Komponenten und dem 3D-Drucker, oder aber auch Nahrung in Farmscrapers mitten in den Städten, also dort, wo die Menschen der Zukunft überwiegend leben würden, produzieren.<sup>15</sup> Weitere Beispiele zum Thema Ernährungszukünfte sowie zu weiteren

15 Aus LEINFELDER (2017a). Zum Thema Ernährungszukünfte siehe auch LEINFELDER et al. (2016, S. 204/205), KRAUSSE et al. (2017).

Lebensweltzukünften finden sich bei LEINFELDER (2014, 2016b, 2017b) und LIEBENDER et al. (2017).

## 5. Fazit

Das Anthropozän-Konzept ist eine umfassende konzeptionelle „toolbox“ zur systemischen Analyse, zum interdisziplinären Monitoring und für ein neues Verständnis des gigantischen derzeitigen Einflusses menschlicher Aktivitäten auf das Erdsystem. Gleichzeitig impliziert es weder eine fatalistische Hinnahme einer Apokalypse, noch fördert es einen simplifizierenden „alles-wird-gut“-Positivismus, sondern erlaubt differenzierte Betrachtungen aus verschiedenen Perspektiven. Gerade wegen seines systemischen und interdisziplinären Heran-gehens beinhaltet das Konzept auch keinesfalls eine Engführung in der Entwick-lung, Propagierung und Anwendung von Zukunftsoptionen. Erdsystem-, Sozial-, Kultur- und Geisteswissenschaften geben allerdings gemeinsam und überaus deutlich den dringenden Hinweis darauf, dass wir zur Erreichung globaler Ent-wicklungsziele, wie Gerechtigkeit, Nahrungssicherheit, Gesundheit, Frieden und weiterer Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs) (UNSDGs 2015) auch wei-terhin „einschätzbare“ Bedingungen eines anthropozänen Erdsystems benötigen (STEFFEN et al. 2016). Um die relative Stabilität des Holozäns nicht gegen un-wägbar Risiken vollständig einzutauschen, sondern in ein zwar andersartiges, jedoch dauerhaft habitables Anthropozän überzuführen, wird es notwendig, im Sinne des Anthropozän-Konzepts planetare Grenzen (sensu ROCKSTRÖM et al. 2009, STEFFEN et al. 2015b) nicht zu überschreiten und die SDGs als Kompass zu sehen. Dazu ist zum einen kontinuierliches Monitoring des Zustands des an-thropozänen Erdsystems unabdingbar. Nur dann können sowohl Schutzräume als auch Gestaltungsspielräume für das Anthropozän gewährleistet bleiben. Innerhalb dieses Rahmens kann dann je nach Region, je nach Kulturkreis sowie je nach gesellschaftlichen Erfordernissen und gesellschaftspolitischen Zielen sehr frei verhandelt werden, wohin die Zukunftsreise im Einzelnen gehen soll. Eine generell ganzheitlichere, integrative Sicht der Einbindung der Menschheit in planetare Prozesse, ein Einbinden aller, also der Politik, der Wissenschaften, zivilgesellschaftlicher Gruppen und jedes einzelnen, aber auch ein konstruktives kreatives Ausprobieren, um sich die Möglichkeiten für Zukunftslösungen und al-ternative Zukünfte allgemein besser vorstellen und damit ggf. wünschbar machen zu können, ist dazu allerdings notwendig und ebenfalls aus dem Anthropozän-Ansatz ableitbar.

Dichotome „richtig-oder-falsch“-Lösungen, gar großtechnische Knopfdruck-lösungen existieren allerdings nicht. So gibt es auch für die „idealtypischen“ Lö-sungsszenarien sensu LEINFELDER (2014, 2016) nicht nur vielfältige Übergänge

und Mischformen, sie sind sogar explizit dazu gedacht, solch gemischte Lösungsportfolios zu generieren. Keiner dieser idealtypischen Lösungsansätze hat einen prinzipiellen Vorteil über die anderen, da sie auch in ihrer Zeitlichkeit unterschiedlich umsetzbar sind. Reaktive Lösungen sind teilweise direkt implementierbar, während komplette Kreislaufwirtschafts- und andere innovative Hightech-Systeme nicht nur wegen technischer, sondern auch sozialer, juristischer und kultureller Herausforderungen nur langsamer verfügbar sind. Andererseits dürfen heute rasch einsetzbare reaktive Lösungen die weitere Entwicklung komplexer Kreislaufwirtschaftssysteme nicht verhindern. Gemischte Portfolios, die auch mit einem experimentellen Charakter versehen und immer wieder umgebaut werden sollten, sobald neue Lösungsansätze verfügbar sind, werden die Zukunftsgestaltung im zukünftigen Anthropozän offener, aber auch viel kreativer und innovativer möglich machen.

Das Ausrufen des Anthropozäns alleine wird die Umwelt- und Sozialprobleme der Erde nicht lösen. Aber der daraus resultierende starke Denkanstoß lautet, uns als Teil eines einzigen und einzigartigen Erdsystems zu begreifen, welches gerade deshalb nicht als ausbeutbare Ressource, sondern als funktionstüchtig zu sehendes Gesamtversorgungssystem, etwa im Sinne einer Stiftung, zu sehen ist. Die einzelnen Nationen sollten hierbei eine Sachwalterrolle für das Funktionieren des Gesamtsystems einnehmen (cf. WBGU 2013, LEINFELDER 2017a). Wenn sich also jeder Teil unserer Gesellschaft – von der Politik, über die Wirtschaft, die Wissenschaft, die Designer, das Bildungssystem, zivilgesellschaftliche Gruppen bis hin zum Individuum – am notwendigen Umbau beteiligt, wären wir auf dem Weg in ein zukunftsfähiges, auch die Menschheit dauerhaft mittragendes Anthropozän. Es ist höchste Zeit, davor nicht weiter zurückzuschrecken, sondern jetzt kreativ und zukunftsfreudig mit dieser Gestaltung zu beginnen.

## Literatur

- ALLEN, M. R. / DUBE / O. P. / SOLECKI, W.: *Chapter 1 Framing and Context*. In: IPCC Special Report, Global Warming of 1,5 °C. Genf, 2018, S. 39–91, <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- BAR-ON, Y. M. / PHILLIPS, R. / MILO, R.: *The biomass distribution on Earth*. In: Proceedings of the National Academy of Sciences, 115 (25), 2018, S. 6506–6511, DOI:10.1073/pnas.1711842115
- BARNOSKY, A. D. / HADLY, E. A. / BASCOMPTE, J. / BERLOW, E. L. / BROWN, J. H. / FORTELIUS, M. / GETZ, W. M. / HARTE, J. / HASTINGS, A. / MARQUET, P. A. / MARTINEZ, N. D. / MOOERS, A. / ROOPNARINE, P. / VERMEEIJ, G. / WILLIAMS, J. W. / GILLESPIE, R. / KITZES, J. / MARSHALL, C. / MATZKE, N. / MIN-

- DELL, D. P. / REVILLA, R. / SMITH, A. B.: *Approaching a state-shift in the biosphere*. In: Nature, 486, 2012, S. 52–56.
- BROWN, A. / TOMS, P. / CAREY, C. / RHODES, E.: *Geomorphology of the Anthropocene: time-transgressive discontinuities of human-induced alluviation*. In: Anthropocene, 1, 2013, S. 3–13.
- CEBALLOS, G. / EHRlich, P. R. / BARNOSKY, D. / GARCÍA, A. / PRINGLE, R. M. / PALMER, T. M.: *Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction*. In: Science Advances, 1, 2015, e1400253, DOI:10.1126/sciadv.1400253
- CRUTZEN, P. J.: *Geology of mankind*. In: Nature, 415, 2002, S. 23, DOI:10.1038/415023a
- CRUTZEN, P. J. / STOERMER, E. F.: *The „Anthropocene“*. In: Global Change Newsletter, 41, 2000, S. 17–18.
- ELLIS, E. C.: *Anthropogenic transformation of the terrestrial biosphere*. In: Philosophical Transactions of the Royal Society, A369, 2011, S. 1010–1035.
- ELLIS, E. C. / KAPLAN, J. O. / FULLER, D. Q. / VAVRUS, S. / KLEIN GOLDEWIJK, K. / VERBURG, P. H.: *Used planet: a global history*. In: Proceedings of the National Academy of Sciences, 110 (20), 2013, S. 7978–7985.
- ELLIS, E. C. / KLEIN GOLDEWIJK, K. / SIEBERT, S. / LIGHTMAN, D. / RAMANKUTTY, N.: *Anthropogenic transformation of the biomes, 1700 to 2000*. In: Global Ecology and Biogeography, 19 (5), 2010, S. 589–606, DOI:10.1111/j.1466-8238.2010.00540.x
- ELLIS, E. C. / RAMANKUTTY, N.: *Putting people in the map: anthropogenic biomes of the world*. In: Frontiers in Ecology and the Environment, 6, 2008, S. 439–447.
- FISCHER, N.: *Erzählte Zukünfte. Zum Potenzial eines semiotischen Zugangs in der Zukunftsforschung*. In: POPP, R. / FISCHER, N. / HEISKANEN-SCHÜTTLER, M. / HOLZ, J. / UHL, A. (Hrsg.): *Einblicke, Ausblicke, Weitblicke, Aktuelle Perspektiven der Zukunftsforschung*, Wien, Zürich (Lit-Verlag), 2016, S. 196–207.
- FUHR, L. / BUSCHMANN, R. / FREUND, J.: *Plastikatlas 2019. Daten und Fakten über eine Welt voller Kunststoff*. Berlin (Heinrich Boell-Stiftung, BUND), 2019, 50 S.
- GEYER, R. / JAMBECK, J. R. / LAW, K. L.: *Production, use, and fate of all plastics ever made*. In: Science Advances, 3 (7), 2017, e1700782, DOI:10.1126/sciadv.1700782
- GRIGGS, D. / STAFFORD-SMITH, M. / GAFFNEY, O. / ROCKSTRÖM, J. / ÖHMAN, M. C. / SHYAMSUNDAR, P. / STEFFEN, W. / GLASER, G. / KANIE, N. / NOBLE: *Policy: Sustainable development goals for people and planet*. In: Nature, 495, 2013, S. 305–307, DOI:10.1038/495305a
- GROOTEN M. / ALMOND R. E. A.: *Living Planet Report 2018 Aiming Higher*. Gland, Switzerland (WWF), 2018, 143 S.
- HAMANN, A. / LEINFELDER, R. / TRISCHLER, H. / WAGENBRETH, H. (Hrsg.): *Anthropozän. 30 Meilensteine auf dem Weg in ein neues Erzeitalter. Eine Comic-Anthologie*. In Kooperation mit einer Illustratorenklasse der Universität der Künste Berlin. München (Verlag Deutsches Museum), 2014, 80 S.



- HELBIG, B.: *Wünsche und Zukunftsforschung*. In: Institut Futur Schriftenreihe 01/13, 2013, [http://www.diss.fu-berlin.de/docs/receive/FUDOCS\\_document\\_000000021275](http://www.diss.fu-berlin.de/docs/receive/FUDOCS_document_000000021275)
- HUIS, A. VAN: *Insects, the new food?* In: LEINFELDER, R. / HAMANN, A. / KIRSTEIN, J. / SCHLEUNITZ, M. (Hrsg.); *Science meets Comics. Proceedings of the Symposium on Communicating and Designing the Future of Food in the Anthropocene*. Berlin (Ch. Bachmann-Verlag), 2017, S. 80–89, DOI:10.5281/zenodo.556383
- HUNECKE, M.: *Psychologie der Nachhaltigkeit. Psychische Ressourcen für Postwachstumsgesellschaften*. München (Oekom-Verlag), 2013, 121 S.
- KRAUSSE, J. / LEINFELDER, R. / MENDE, J. VON: *The Anthropocene Kitchen*. In: MEULEN, N. VAN DER / WIESEL, J. (Hrsg.): *Culinary Turn. Aesthetic Practice of Cookery*. Bielefeld, 2017, S. 39–46, open access version: <http://www.transcript-verlag.de/OpenAccess/download/?fileName=0a9783839430316.pdf>
- KUHLEMANN, A.-K.: *Food production in the Anthropocene: The role of AgTech in Urban Spaces*. In: LEINFELDER, R. / HAMANN, A. / KIRSTEIN, J. / SCHLEUNITZ, M. (Hrsg.): *Science meets Comics. Proceedings of the Symposium on Communicating and Designing the Future of Food in the Anthropocene*. Berlin (Ch. Bachmann Verlag), 2017, S. 80–97, DOI:10.5281/zenodo.556383
- LEINFELDER, R.: *Von der Umweltforschung zur Unsweltforschung*. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung, Forschung und Lehre*, 12.10.2011, S. N5.
- LEINFELDER, R.: *Paul Joseph Crutzen, The „Anthropocene“*. In: LEGGEWIE, C. / ZIFONUN, D. / LANG, A. / SIEPMANN, M. / HOPPEN, J. (Hrsg.); *Schlüsselwerke der Kulturwissenschaften, Edition Kulturwissenschaft*, 7. Bielefeld (Transcript-Verlag), 2012, S. 257–260.
- LEINFELDER, R.: *„Früher war die Zukunft auch besser“ – Teil 1: Ausrede-Mechanismen*. In: *Der Anthropozäniker, Scilogs, Spektrum der Wissenschaften-Verlag*, 2013a, <https://scilogs.spektrum.de/der-anthropozaeniker/frueher-war-die-zukunft-auch-besser/>
- LEINFELDER, R.: *Verantwortung für das Anthropozän übernehmen. Ein Auftrag für neuartige Bildungskonzepte*. In: VOGT, M. / OSTHEIMER, J. / UEKÖTTER, F. (Hrsg.): *Wo steht die Umweltethik? Argumentationsmuster im Wandel*. In: *Beiträge zur sozialwissenschaftlichen Nachhaltigkeitsforschung*, 5. Marburg (Metropolis), 2013b, S. 283–311.
- LEINFELDER, R.: *Das Haus der Zukunft (Berlin) als Ort der Partizipation*. In: *Der Anthropozäniker, SciLogs, Spektrum der Wissenschaften-Verlag*, 2014, <http://www.scilogs.de/der-anthropozaeniker/haus-zukunft-berlin/>
- LEINFELDER, R.: *„Die Zukunft war früher auch besser“ Neue Herausforderungen für die Wissenschaft und ihre Kommunikation*. In: MÖLLERS, N. / SCHWÄGERL, C. (Hrsg.), *Willkommen im Anthropozän. Unsere Verantwortung für die Zukunft*

- der Erde. Der Ausstellungskatalog. München (Verlag Deutsches Museum), 2015, S. 99–104.
- LEINFELDER, R.: *Vom Parasitismus zur Symbiose. Zu den drei Hauptebenen des Anthropozäns*. Politik & Kultur (Deutscher Kulturrat), 2016a, 3/16, S. 20.
- LEINFELDER, R.; *Das Haus der Zukunft (Berlin) als Ort der Partizipation*. In: POPP, R. / FISCHER, N. / HEISKANEN-SCHÜTTLER, M. / HOLZ, J. / UHL, A. (Hrsg.): *Einblicke, Ausblicke, Weitblicke. Aktuelle Perspektiven der Zukunftsforschung*. Berlin, Wien (LIT-Verlag), 2016b, S. 74–93.
- LEINFELDER, R.: *Das Zeitalter des Anthropozäns und die Notwendigkeit der großen Transformation – Welche Rollen spielen Umweltpolitik und Umweltrecht?* In: *Zeitschrift für Umweltrecht (ZUR)*, 28 (5), 2017a, S. 259–266.
- LEINFELDER, R.: „*Die Erde wie eine Stiftung behandeln*“ – *Ressourcenschutz und Rohstoffeffizienz im Anthropozän*. In: DWA-BW (Hrsg.), *Tagungsband 2017, Im Dialog: Phosphor-Rückgewinnung: 3. Kongress Phosphor – Ein kritischer Rohstoff mit Zukunft*. Stuttgart (Prück-BW) 2017b, S. 11–25, <https://prueck-bw.de/rueckblick/kongress2017>
- LEINFELDER, R.: *Das Anthropozän verständlich und spannend erzählen – Ein neues Narrativ für die globalen Herausforderungen?* *Der Anthropozäniker*, Scilogs, Spektrum der Wissenschaften-Verlag, 2017c, <https://scilogs.spektrum.de/der-anthropozaeniker/narrative/>
- LEINFELDER, R.: *Nachhaltigkeitsbildung im Anthropozän – Herausforderungen und Anregungen*. In: *LernortLabor – Bundesverband der Schülerlabore e. V.* (Hrsg.), *MINT-Nachhaltigkeitsbildung in Schülerlaboren – Lernen für die Gestaltung einer zukunftsfähigen Gesellschaft*. Berlin, 2018, S. 130–141.
- LEINFELDER, R.: *Using the state of reefs for Anthropocene stratigraphy: An ecostratigraphic approach*. In: ZALASIEWICZ, J. / WATERS, C. / WILLIAMS, M. / SUMMERHAYES, C. (Hrsg.): *The Anthropocene as a Geological Time Unit. A Guide to the Scientific Evidence and Current Debate*. Cambridge (CUP), 2019a, S. 128–136.
- LEINFELDER, R.: *Das Anthropozän – Die Erde in unserer Hand*. In: SCHWINGER, E. (Hrsg.): *Das Anthropozän im Diskurs der Fachdisziplinen*. Weimar bei Marburg (Metropolis), 2019b, S. 23–46.
- LEINFELDER, R. / HAMANN, A. / KIRSTEIN, J.: *Wissenschaftliche Sachcomics: Multimodale Bildsprache, partizipative Wissensgenerierung und raumzeitliche Gestaltungsmöglichkeiten*. In: BREDEKAMP, H. / SCHÄFFNER, W. (Hrsg.): *Haare hören – Strukturen wissen – Räume agieren. Berichte aus dem Interdisziplinären Labor Bild-Wissen-Gestaltung*. Bielefeld (Transcript), 2015, S. 45–59. Open Access version: <http://www.transcript-verlag.de/978-3-8376-3272-9/haare-hoeren-strukturen-wissen-raeume-agieren>

- LEINFELDER, R. / HAMANN, A. / KIRSTEIN, J. / SCHLEUNITZ, M.: Die Anthropozän-Küche. Matooke, Bienenstich und eine Prise Phosphor – in zehn Speisen um die Welt. Berlin, Heidelberg (Springer-Spektrum-Verlag), 2016, 236 S.
- LEINFELDER, R. / HAMANN, A. / KIRSTEIN, J. / SCHLEUNITZ, M. (Hrsg.): Science meets Comics – Proceedings of the Symposium on Communicating and Designing the Future of Food in the Anthropocene. Berlin (Ch. Bachmann-Verlag), 2017, 117. Open Access Version DOI:10.5281/zenodo.556383
- LEINFELDER, R. / HAUM, R.: *Die Reise ins Anthropozän*. In: SOMMER, JÖRG, MÜLLER, MATTHIAS (Hrsg.): *Unter 2 Grad? Was der Weltklimavertrag wirklich bringt*. Stuttgart (Hirzel-Verlag), 2016a, S. 133–141.
- LEINFELDER, R. / HAUM, R.: *Ozeane*. In: KERSTEN, J. (Hrsg.): *Inwastement. Abfall in Umwelt und Gesellschaft*. Bielefeld (Transcript), 2016b, S. 153–179.
- LEINFELDER, R. / IVAR DO SUL, A. J.: *The stratigraphy of plastics and their preservation in geological records*. In: ZALASIEWICZ, J. / WATERS, C. / WILLIAMS, M. / SUMMERHAYES, C. (Hrsg.), *The Anthropocene as a Geological Time Unit. A Guide to the Scientific Evidence and Current Debate*. Cambridge (CUP), 2019, S. 147–155.
- LEWANDOWSKY, S. / COOK, J. / LLOYD, E.: *The ‘Alice in Wonderland’ mechanics of the rejection of (climate) science: simulating coherence by conspiracism*. In: *Synthese*, 195, 2018, S. 175–196, <https://doi.org/10.1007/s11229-016-1198-6>
- LIEBENDER, A.-S. / DÖRNER, M. / FEIFEL, M. / NILS DIETHELM, N. / VOGEL, V. (2017): *Zukünfte im Anthropozän. Urbanität 2050*. In: *Der Anthropozäniker*, SciLogs, Spektrum der Wissenschaften-Verlag, [https://scilog.spektrum.de/der-anthropozaaniker/zukuenfte\\_urbanitaet2050/](https://scilog.spektrum.de/der-anthropozaaniker/zukuenfte_urbanitaet2050/)
- MÖLLERS, N. / SCHWÄGERL, C. / TRISCHLER, H. (Hrsg.): *Willkommen im Anthropozän. Unsere Verantwortung für die Zukunft der Erde*. München (Deutsches Museum-Verlag), 2015, 203 S.
- RENN, J. / SCHERER, B. (Hrsg.): *Das Anthropozän. Ein Zwischenbericht*. Berlin (Matthes, Seitz), 2015, 268 S.
- ROCKSTRÖM, J. / STEFFEN, W. / NOONE, K. / PERSSON, Å. / CHAPIN, F. S. / LAMBIN, E. F. / LENTON, T. M. / SCHEFFER, M. / FOLKE, C. / SCHELLNHUBER, H. J. / NYKVIST, B. / DE WIT, C. A. / HUGHES, T. / VAN DER LEEUW, S. / RODHE, H. SÖRLIN, S. / SNYDER, P. K. / COSTANZA, R. / SVEDIN, U. / FALKENMARK, M. / KARLBERG, L. / CORELL, R. W. / FABRY, V. J. / HANSEN, J. / WALKER, B. / LIVERMAN, D. / RICHARDSON, K. / CRUTZEN, P. / FOLEY, J. A.: *A safe operating space for humanity*. In: *Nature*, 461, 2009, S. 472–475, DOI:10.1038/461472a
- ROCKSTRÖM, J. / SUKHDEV, P.: *How food connects all the SDGs*. 2016, <http://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2016-06-14-how-food-connects-all-the-sdgs.html>

- SCHWÄGERL, C. / LEINFELDER, R.: *Die menschengemachte Erde*. In: Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung, 5(2), 2014, S. 233–240.
- STEFFEN, W. / W. BROADGATE, L. / DEUTSCH, O. / GAFFNEY, C. / LUDWIG: *The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration*. In: Anthropocene Rev., 2(1), 2015a, S. 81–98, DOI:10.1177/2053019614564785
- STEFFEN, W. / P. J. CRUTZEN. / MCNEILL, J. R.: *The Anthropocene: are humans now overwhelming the great forces of Nature?* In: Ambio, 36, 2007, S. 614–621.
- STEFFEN, W. / LEINFELDER, R. / ZALASIEWICZ, J. / WATERS, C. N. / WILLIAMS, M. / SUMMERHAYES, C. / BARNOSKY, A. D. / CEARRETA, A. / CRUTZEN, P. / EDGEWORTH, M. / ELLIS, E. C. / FAIRCHILD, I. J. / GALUSZKA, A. / GRINEVALD, J. / HAYWOOD, A. / SUL, J. I. D. / JEANDEL, C. / MCNEILL, J. R. / ODADA, E. / ORESKES, N. / REVKIN, A. / RICHTER, D. D. B. / SYVITSKI, J. / VIDAS, D. / WAGREICH, M. / WING, S. L. / WOLFE, A. P. / SCHELLNHUBER, H. J.: *Stratigraphic and Earth System Approaches to Defining the Anthropocene*. In: Earth's Future, 4 (8), 2016, S. 324–345, DOI:10.1002/2016EF000379
- STEFFEN, W. / RICHARDSON, K. / ROCKSTRÖM, J. / CORNELL, S. E. / FETZER, I. / BENNETT, E. M. / BIGGS, R. / CARPENTER, S. R. / DE VRIES, W. / DE WIT, C. A. / FOLKE, C. / GERTEN, D. / HEINKE, J. / MACE, G. M. / PERSSON, L. M. / RAMANATHAN, V. / REYERS, B. / SÖRLIN, S.: *Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet*. In: Science, 347 (6223), 2015b, DOI:10.1126/science.1259855
- STEFFEN, W. / ROCKSTRÖM, J. / RICHARDSON, K. / LENTON, T. M. / FOLKE, C. / LIVERMAN, D. / SUMMERHAYES, C. P. / BARNOSKY, A. D. / CORNELL, S. E. / CRUCIFIX, M. / DONGES, J. F. / FETZER, I. / LADE, S. J. / SCHEFFER, M. / WINKELMANN, R. / SCHELLNHUBER, H. J.: *Trajectories of the Earth System in the Anthropocene*. In: Philosophical Transactions of the Royal Society, 15 (33), 2018, S. 8252–8259, DOI:10.1073/pnas.1810141115
- TRISCHLER, H.: *The Anthropocene. A Challenge for the History of Science, Technology, and the Environment*. In: NTM – Journal of the History of Science, Technology, and Medicine, 3, 2016, S. 309–335.
- UN: Report of the World Commission on Environment and Development. 1987, A/42/427, <http://www.un-documents.net/a42-427.htm>
- UNSDGs: *Sustainable Development Goals*. In: UN-Sustainable Development Platform, 23, 2015, <https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>
- WATERS, C. N. / ZALASIEWICZ, J. / SUMMERHAYES, C. / BARNOSKY, A. D. POIRIER, C. / GALUSZKA, A. / CEARRETA, A. / EDGEWORTH, M. / ELLIS, E. C. / ELLIS, M. / JEANDEL, C. / LEINFELDER, R. / MCNEILL, J. R. RICHTER, D. DE B. / STEFFEN, W. / JSYVITSKI, J. / VIDAS, D. / WAGREICH, M. / WILLIAMS, M. / ZHISHENG, A. / GRINEVALD, J. / ODADA, E. / ORESKES, N. / WOLFE, A. P.: *The Anthropocene is functionally and stratigraphically distinct from the Holocene*. In: Science, 351 (6269), 2016, DOI:10.1126/science.aad2622

- WATERS, C. N. / ZALASIEWICZ, J. / SUMMERHAYES, C. / FAIRCHILD, I. J. / ROSE, N. L. / LOADER, N. J. / SHOTYK, W. / CEARRETA, A. / HEAD, M. J. SYVITSKI, J. M. P. / WILLIAMS, M. / BARNOSKY, A. D. / ZHISHENG, A. / LEINFELDER, R. / JEANDEL, C. / GALUSZKA, A. / IVAR DO SUL, J. A. / GRADSTEIN, F. STEFFEN, W. / MCNEILL, J. R. / WING, S. / POIRIER, C. / EDGEWORTH, M.: *Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) for the Anthropocene Series: Where and how to look for potential candidates*. In: Earth Science Reviews, 178, 2018, S. 379–429, DOI:10.1016/j.earscirev.2017.12.016
- WBGU: Welt im Wandel – Grundstruktur globaler Mensch-Umwelt-Beziehungen. Gutachten Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen. Bonn, 1993, 224 S. Online: <https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/welt-im-wandel-grundstruktur-globaler-mensch-umwelt-beziehungen>
- WBGU: Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine große Transformation. Hauptgutachten Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen. Berlin, 2011, 420 S. Online <https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/welt-im-wandel-gesellschaftsvertrag-fuer-eine-grosse-transformation>
- WBGU: Welt im Wandel. Menschheitserbe Meer. Hauptgutachten Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen. Berlin (WBGU), 2013, 385 S. Online <https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/welt-im-wandel-menschheitserbe-meer>
- WILLIAMS, M. / ZALASIEWICZ, J. / WATERS, C. N. / EDGEWORTH, M. / BENNETT, C. / BARNOSKY, A. D. / ELLIS, E. C. / ELLIS, M. A. / CEARRETA, A. / HAFF, P. K. / IVAR DO SUL, J. A. / LEINFELDER, R. / MCNEILL, J. R. / ODADA, E. / ORESKES, N. / REVKIN, A. / RICHTER, D. D. / STEFFEN, W. / SUMMERHAYES, C. / SYVITSKI, J. P. / VIDAS, D. / WAGREICH, M. / WING, S. L. / WOLFE, A. P. / ZHISHENG, A.: *The Anthropocene: a conspicuous stratigraphical signal of anthropogenic changes in production and consumption across the biosphere*. In: Earth's Future, 4, 2016, S. 34–53, DOI:10.1002/2015EF000339
- ZALASIEWICZ, J. / HEAD, M. / POIRIER, C. / SUMMERHAYES, C. / LEINFELDER, R. / GRINEVALD, J. / STEFFEN, W. / SYVITSKI, J. / HAFF, P. K. / MCNEILL, J. / WAGREICH, M. / FAIRCHILD, I. J. / RICHTER, D. VIDAS, D. / WILLIAMS, M. / BARNOSKY, T.: *A formal Anthropocene is compatible with but distinct from its diachronous anthropogenic counterparts: a response to W. F. Ruddiman's „three-flaws in defining a formal Anthropocene“*. In: Progress in Physical Geography: Earth and Environment, 4, 2019, S. 319–333, DOI:10.1177/0309133319832607
- ZALASIEWICZ, J. / WATERS, C. N. / IVAR DO SUL, J. / CORCORAN, P. L., BARNOSKY, A. D. / CEARRETA, A. / EDGEWORTH, M. / GALUSZKA, A. / JEANDEL, C. / LEINFELDER, R. / MCNEILL, J. R. / STEFFEN, W. / SUMMERHAYES, C. / WAGREICH, M. / WILLIAMS, M. / WOLFE A. P. / YONAN, Y.: *The geological cycle of plastics*

- and their use as a stratigraphic indicator of the Anthropocene.* In: Anthropocene, 13, 2016, S. 4–17, DOI:10.1016/j.ancene.2016.01.002
- ZALASIEWICZ, J. / WATERS, C. N. / SUMMERHAYES, C. P. / WOLFE, A. P. / BARNOSKY, A. D. / CEARRETA, A. / CRUTZEN, P. / ELLIS, E. / FAIRCHILD, I. J. / GALUSZKA, A. / HAFÉ, P. / HAJDAS, I. / HEAD, M. J. / IVAR DO SUL, J. A. / JEANDEL, C. / LEINFELDER, R. / MCNEILL, J. R. / NEAL, C. / ODADA, E. / ORESKES, N. / STEFFEN, W. / SYVITSKI, J. / VIDAS, D. / WAGREICH, / M. / WILLIAMS, M.: *The Working Group on the Anthropocene: Summary of evidence and interim recommendations.* In: Anthropocene, 19, 2017b, S. 55–60, DOI:10.1016/j.ancene.2017.09.001
- ZALASIEWICZ, J. / WATERS, C. N. / WILLIAMS, M. / SUMMERHAYES, C. (Hrsg.): *The Anthropocene as a Geological Time Unit. A Guide to the Scientific Evidence and Current Debate.* Cambridge (CUP), 2019, 382 S.
- ZALASIEWICZ, J. / WILLIAMS, M. / WATERS, C. N. / BARNOSKY, A. D. / PALMESINO, J. / RÖNNKOG, A. S. / EDGEWORTH, M. / NEIL, C. / CEARRETA, A. / CRUTZEN, E. / FAIRCHILD, I. J. / GRINEVALD, J. / HAFÉ, 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.: *Scale and diversity of the physical technosphere: A geological perspective.* In: The Anthropocene Review, 4 (1), 2017a, S. 9–22, DOI:10.1177/2053019616677743



# Das Spannungsfeld von Mensch, Technik und Natur aus Sicht der Philosophie

Von Ackerbau und Viehzucht zum Anthropozän

THOMAS HEICHELE

## 1. Was ist Technik (-philosophie)?

Wenngleich die intensive Beschäftigung mit Technik seit jeher Bestandteil des philosophischen Reflektierens ist, ist die Technikphilosophie als eigenständige philosophische Subdisziplin noch verhältnismäßig jung.<sup>1</sup> Als „Gründungsschrift“ der Technikphilosophie im engen Sinn wird oft<sup>2</sup> Ernst Kapps (1808–1896) „Grundlinien einer Philosophie der Technik“<sup>3</sup> aus dem Jahr 1877 herangezogen, wobei bis heute – u. a. aufgrund der Fülle der verwendeten Technikbegriffe – weder der exakte Gegenstandsbereich noch die genaue Aufgabe der Technikphilosophie abschließend geklärt sind. Häufig wird die Auffassung vertreten, dass die Technikphilosophie überhaupt kein eigenständiges, klar umrissenes Gebiet hat, sondern dass es in ihr um die Frage nach dem „Wie“ der Welterschließung<sup>4</sup> bzw. allgemein die Wiederholung der gesamten Bandbreite philosophischer Fragen unter besonderer Berücksichtigung der Technik<sup>5</sup> geht. Nicht zuletzt vor diesem Hintergrund gibt es enge Verbindungen der Technikphilosophie zu anderen philosophischen Subdisziplinen, darunter u. a. zur Anthropologie beim Blick auf den Menschen als herstellendes und Technik verwendendes Wesen, zur Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie bei der Untersuchung des Zusammenhangs von Technik und Wissen (-schaft), zur Ethik vor dem Hintergrund der Analyse von Kriterien und Konsequenzen technischen Handelns, zur Metaphysik bei der Frage nach dem Wesen der Technik und zur Naturphilosophie bei der Bestimmung des Verhältnisses von Natur und Technik.

1 Vgl. zur Geschichte der Technikphilosophie z. B. HEICHELE (2016), S. 17–33.

2 Vgl. z. B. HUBIG (2006) S. 17; NORDMANN (2008), S. 9; ROPOHL (2009), S. 13; ZOGLAUER (2002), S. 9.

3 KAPP (1978).

4 Vgl. z. B. HUBIG (2006), S. 25.

5 Vgl. z. B. NORDMANN (2008), S. 10–19.



Aber was ist Technik nun eigentlich?<sup>6</sup> Der Begriff ‚Technik‘ entstammt dem Altgriechischen („techné“) und meinte ursprünglich im Kontext des Handwerks eine auf das Hervorbringen abzielende Form des Könnens, die auch – vergleichbar dem lateinischen ‚ars‘ – die Kunst beinhaltet.<sup>7</sup> Heute begegnen uns im Alltag unzählige Technikbegriffe:<sup>8</sup> Man analysiert Sozial- und Kulturtechniken, erhofft sich Vorteile durch Managementtechniken, lernt Mnemotechniken, studiert Elektrotechnik, vertraut auf die Technik im Flugzeug und bewundert die filigrane Technik des Sportlers oder Musikers. Unter Technik können „Verfahren/ Prozesse als Schemata, Fähigkeiten zur Aktualisierung/Realisierung/„Umsetzung“ dieser Verfahren, die Aktualisierung dieser Verfahren selbst und schließlich die Resultate dieser Aktualisierung“<sup>9</sup> fallen. Mit Blick auf eine weitere Annäherung an den Technikbegriff lassen sich nun weite, mittlere und enge Technikbegriffe voneinander unterscheiden:<sup>10</sup> Das entscheidende Kriterium der Differenzierung ist dabei die Frage, inwieweit menschliche (Handlungs-)Fähigkeiten zusätzlich zu den materiellen Endprodukten unter Technik fallen (sollen). Einen mittleren Technikbegriff vertritt z. B. Günter Ropohl (1939–2017), für den Technik „künstlich gemachte Gegenstände und menschliches Handeln umfasst, aber nur solches Handeln, das es mit Artefakten zu tun hat“<sup>11</sup>.

In systematischer Hinsicht<sup>12</sup> kann Technik als das „abgeklärte Ganze der Verfahren und Hilfsmittel des Handelns“<sup>13</sup> verstanden werden, wobei die „Verfahren und Hilfsmittel“ nicht etwa willkürlich, sondern bewusst und planvoll eingesetzt werden müssen.<sup>14</sup> Auf diese Weise wird Technik zu einem „Inbegriff der Mittel“<sup>15</sup> und die Antwort auf die Frage, was als Mittel<sup>16</sup> zugelassen wird, führt entsprechend zu den engen, mittleren oder weiten Technikbegriffen. Mit Blick auf die Mittelcharakteristik der Technik muss betont werden, dass etwas erst dann zu

6 Vgl. zu den vielfältigen Zugangsweisen zum Technikbegriff z. B. auch HEICHELE (2016), S. 17–33.

7 Vgl. z. B. GATZEMEIER (2004); HUBIG (2006), S. 35f.; JANICH (2004), S. 214; ROPOHL (2009), S. 38; ZOGLAUER (2002), S. 9.

8 Vgl. z. B. KROHN (2002), S. 200; NORDMANN (2008), S. 11 f.

9 HUBIG (2006), S. 229.

10 Vgl. z. B. HUBIG (2006) und v. a. ROPOHL (2009), S. 29 f.

11 ROPOHL (2009), S. 30.

12 Vgl. zu folgenden Ausführungen auch HEICHELE (2016), S. 25–33.

13 GOTTL-OTTLIENFELD (1923), S. 8.

14 Die Notwendigkeit der Reflexion bzgl. der eingesetzten Mittel ist von der Antike bis zur Gegenwart ein typischer Topos der Technikphilosophie. Vgl. z. B. HUBIG (2006), S. 113–121.

15 HUBIG (2006), S. 107.

16 Vgl. grundsätzlich zum Technikkonzept als Mittel HUBIG (2006), S. 107–121.

einem Mittel wird, wenn ein Bezug zu einem Ziel bzw. Zweck gegeben ist:<sup>17</sup> Technik muss in einem weiten Sinne regelgeleitet sein,<sup>18</sup> denn es ist – in Abgrenzung beispielsweise von Zufallsprodukten, Willkürhandlungen und einmaligen Zielrealisationen – eine ihrer charakteristischen Eigenschaften, eine „Zweckrealisation wiederholbar und erwartbar [zu] machen“<sup>19</sup>. Es ist ein wesentliches Kennzeichen der Technik, dass in ihr nicht nur über die Erfahrung der Blick nach hinten gerichtet ist, sondern dass ein (zumindest teilweises) Antizipieren des Verfüg- und Machbaren zentral ist. Die prinzipielle Abhängigkeit der Technik von einem Möglichkeitsraum<sup>20</sup> wird unter anderem schon bei Platon<sup>21</sup> (428/427–348/347 v. Chr.) und Aristoteles<sup>22</sup> (384–322 v. Chr.) thematisiert und Ernst Cassirer (1874–1945) hält treffenderweise über die immense Bedeutung des Möglichen für Technik fest,

„daß wir ständig vom „Wirklichen“ in ein Reich des „Möglichen“ zurückgehen und das Wirkliche selbst unter dem Bilde des Möglichen entdecken. Die Gewinnung dieses Blick- und Richtpunkts bedeutet, in rein theoretischer Hinsicht, vielleicht die größte und denkwürdigste Leistung der Technik. Mitten im Gebiet des Notwendigen verharrend, entdeckt sie einen Umkreis freier Möglichkeiten. Diesen haftet keinerlei Unbestimmtheit, keine bloß subjektive Unsicherheit an, sondern sie treten dem Denken als etwas durchaus Objektives entgegen. Die Technik fragt nicht in erster Linie nach dem, was ist, sondern nach dem, was sein kann.“<sup>23</sup>

Vor diesem Hintergrund ist die Identifikation der Disponibilität technischer Prozesse und Produkte eine notwendige Voraussetzung für Technik und für die Charakterisierung der Technik als „Inbegriff der Mittel“ wird der Begriff des Mittels dahingehend präzisiert, dass er neben realisierten auch potentielle Mittel beinhaltet.

Eine weitere zentrale Eigenschaft der Technik ist die eines Mediums:<sup>24</sup> Technik als (Inbegriff der) Mittel nimmt diese Rolle ein, da technische Formen der aktiven Welterschließung, Weltgestaltung und Weltdeutung sich unter anderem dadurch auszeichnen, dass kein bezugsunabhängiger objektiver Gegenstand „Welt“ als

17 Vgl. zum Zusammenhang von Technik und Zielen bzw. Zwecken z. B. ENGEL/KARAFYLIS (2004), S. 240 f.; GALLEE (2003), S. 23–34; GOTTL-OTTLILIENFELD (1923), S. 8; HUBIG (2006), S. 113–121; SACHSSE (1978), S. 9.

18 Vgl. z. B. auch GOTTL-OTTLILIENFELD (1923), S. 8.

19 HUBIG (2006), S. 229.

20 Vgl. hierzu sowohl aus systematischer als auch aus historischer Warte z. B. auch HUBIG (2006), S. 28–53.

21 Vgl. z. B. PLATON (2004), 52b.

22 Ausführungen über den Zusammenhang von Aktualität und Potenz finden sich z. B. in ARISTOTELES (1995c), III, 1–3.

23 CASSIRER (2004), S. 176.

24 Vgl. hierzu und im Folgenden insb. HEICHELE (2016), S. 27–33.

solcher unmittelbar zugänglich ist, sondern die Welt stets vermittelt erschlossen wird.<sup>25</sup> Das bedeutet, dass sich in gewisser Weise Technik zwischen Subjekt und Objekt schiebt, wobei unter „Objekte“ nun neben der materiellen Welt auch Ziele sowohl epistemischer als auch praktischer, insbesondere ethischer Natur fallen können: Das Handlungssubjekt verwendet ein (technisches) Mittel, um das Handlungsziel zu erreichen. Eine besonders prägnante Darstellung der Technik als etwas Zwischengeschaltetes findet sich bei Hans Sachsse (1906–1992):

„Wir wollen als technisches Handeln ein Handeln bezeichnen, das einen Umweg wählt, weil das Ziel über diesen Umweg leichter zu erreichen ist. Technisches Vorgehen ist also nicht eine unmittelbare Aktion, sondern eine, die Mittel verwendet, die Mittel zwischenschaltet. Diese Mittel sind etwas anderes als das Ziel selber, und daher führen sie zunächst von dem Ziel fort, aber sie haben die Eigenschaft, daß durch ihre Vermittlung das Ziel leichter erreichbar wird.“<sup>26</sup>

Der „Umweg“ technischen Handelns ist also nicht etwa als eine unnötige Abkehr vom regulären Weg zu verstehen, sondern resultiert für gewöhnlich aus der Notwendigkeit, nur so das angestrebte Ziel überhaupt – oder zumindest effizienter – erreichen zu können, wodurch der „Umweg“ zu einem „Umzu-Weg“ wird.<sup>27</sup> In eine ähnliche Richtung wie Sachsse gehend schreibt Cassirer in seinen Überlegungen zur Technik, in denen er unter anderem das Werkzeug mit dem für Menschen typischen Denken in Verbindung setzt:

„Es ist nicht zuviel gesagt, wenn man behauptet, daß in dem Übergang zum ersten Werkzeug nicht nur der Keim zu einer neuen Weltbeherrschung liegt, sondern daß hier auch eine Weltwende der Erkenntnis einsetzt. In der Weise des mittelbaren Handelns, die jetzt gewonnen ist, gründet und festigt sich erst jene Art von Mittelbarkeit, die zum Wesen des Denkens gehört. Alles Denken ist seiner reinen logischen Form nach mittelbar – ist auf die Entdeckung und Gewinnung von Mittelgliedern angewiesen, die den Anfang und das Ende, den Obersatz und den Schlußsatz einer Schlußkette miteinander verknüpfen. Das Werkzeug erfüllt die gleiche Funktion, die sich hier in der Sphäre des Logischen darstellt, in der gegenständlichen Sphäre [...]. Es stellt sich zwischen den ersten Ansatz des Willens und das Ziel – und es gestattet in dieser Zwischenstellung erst, beide voneinander zu sondern und in die gehörige Distanz zu setzen. [...] Im Werkzeug und seinem Gebrauch [...] wird gewissermaßen zum ersten Male das erstrebte Ziel in die Ferne gerückt. Statt wie gebannt auf dieses Ziel hinzusehen, lernt der Mensch von ihm „abzusehen“ – und ebendieses Absehen wird zum Mittel und zur Bedingung seiner Erreichung. Diese Form des Sehens ist es erst, die das „absichtliche“ Tun des Menschen von dem tierischen Instinkt scheidet. Die „Ab-Sicht“ begründet die „Voraus-Sicht“; begründet die Möglichkeit, statt auf einen

25 Vgl. z. B. CASSIRER (2007), S. 47–51; HUBIG (2006), S. 15; MITTELSTRASS (1996), S. 12–17.

26 SACHSSE (1978), S. 9.

27 Vgl. GALLEE (2003), S. 26 f.

unmittelbar gegebenen Sinnenreiz hin zu handeln, die Zielbestimmung auf ein räumlich Abwesendes und zeitlich Entferntes zu richten.<sup>28</sup>

Technik kann also als das Zwischenschalten von Mitteln verstanden werden, das für das Erreichen bestimmter Ziele unerlässlich ist und der Ermöglichung, Sicherung und Erleichterung eines Handlungserfolgs dient. Das Spezifische der Technik kann somit – das Bisherige zusammenfassend – im Rahmen folgender Technikexplikation [TE] an drei Punkten festgemacht werden:<sup>29</sup>

- [TE1] Technik ist eine Form des Handelns, bei der Handlungssubjekte bestimmte Mittel zu bestimmten Zielen und Zwecken in Relation setzen. Hierzu müssen mögliche Mittel als solche überhaupt erst erkannt werden.
- [TE2] Das Besondere des technischen Handelns liegt darin, dass das Ziel bzw. der Zweck nicht unmittelbar angegangen wird, sondern ein strategisch bedingter Umweg eingeschlagen wird, der letztlich das Erreichen des Ziels überhaupt erst ermöglicht oder zumindest effizienter erreichen lässt. Der Umweg wird so oft zum einzig möglichen „Umzu“-Weg.
- [TE3] Der Erfolg technischen Handelns muss dahingehend transparent sein, dass die Gründe des Gelingens nachvollziehbar sind. Dadurch entstehen Wiederholbarkeit und Planbarkeit.<sup>30</sup>

Dieser Technikbegriff ist – im Einklang mit vielen antiken Vorstellungen stehend<sup>31</sup> – ein weiter. Er versteht Technik insbesondere als Mittel bzw. Medium, wobei unter die (potentiellen) Mittel – ebenso wie bei Artefakten als Produkte technischer Handlungen – nicht nur materiale Dinge fallen, sondern auch intellektuale und soziale. Die antike „techné“ umfasste sowohl Kunst als auch Handwerk, wobei sich schon darin die „Ambivalenz der Technik [offenbart], gleichzeitig leibgebunden und doch geistverfaßt zu sein. Denn in welchen Handlungen erweist sich die Technik: In denen der Hand (Artefakte) oder in denen des Geistes

28 CASSIRER (2004), S. 158f.

29 Diese drei Punkte entsprechen bis auf kleine Änderungen in der Formulierung im Wesentlichen den beiden ersten „Kriterien des Technikbegriffs“ Martin Arnold Gallees sowie dessen fünftem Kriterium (vgl. GALLEE (2003), S. 30).

30 Der Aspekt der rationalen Nachvollziehbarkeit der Technik unterscheidet sie beispielsweise von der Magie und ihrer (vermeintlichen) Wirkweise. So sollen beispielsweise nach Arnold Gehlen (1904–1976) sowohl Technik als auch Magie dazu dienen, die Welt zum Vorteil des Menschen zu lenken (vgl. z. B. GEHLEN (1986), S. 96f.). Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Technik und Magie werden z. B. auch in CASSIRER (2004), S. 152–164).

31 Vgl. z. B. HEICHELE (2006), S. 31–33.

(Bilder, Pläne, Utopien, Konstrukte)?<sup>32</sup> Zusätzlich zu den Dimensionen des Materiellen und Geistigen spielt für Technik auch die soziale Komponente eine wichtige Rolle: „In Wirklichkeit ist der Mensch nicht nur das Werkzeuge machende Lebewesen, sondern auch das zoon politikon, das gesellschaftliche Lebewesen [...]. Nahezu jede Aktivität in Herstellung und Gebrauch technischer Artefakte wird unmittelbar oder mittelbar von menschlicher Gesellung geprägt<sup>33</sup>, und so „steht das Artefakt nicht nur zwischen Mensch und Natur, sondern gleichermaßen zwischen Mensch und Mensch.“<sup>34</sup> Damit können drei Formen der Technik voneinander unterschieden werden: (1) Realtechnik, (2) Intellektualtechnik und (3) Sozialtechnik.<sup>35</sup> Unter Realtechnik wird – mit Gottl-Ottlilienfeld – „ein Eingriff [...] in die sinnfällige Außenwelt, ob nun organischer oder anorganischer Natur“<sup>36</sup> verstanden, Intellektualtechnik ist „ein Eingriff [...] in eine intellektuelle Sachlage [...]; so, daß z. B. alle Methodologie, aber auch die Technik [...] des Rechnens hierher gehört“<sup>37</sup>, und Sozialtechnik meint einen „Eingriff [...] in die Beziehungen zwischen den Handelnden; wie z. B. bei der Technik des Kampfes, des Erwerbes, bei Rhetorik und Pädagogik, bei der Technik des Regierens und Verwaltens“<sup>38</sup>.

## 2. Mensch, Technik und Natur – eine (ideen-)geschichtliche Annäherung

In der stammes- und kulturgeschichtlichen Entwicklung des Menschen spielt(e) Technik – gerade auch in dem eben explizierten weiten Sinne – eine zentrale Rolle.<sup>39</sup> Wenngleich bis heute viele Details der menschlichen Urgeschichte ungeklärt sind, lassen sich mit Welsch<sup>40</sup> seit dem Aufkommen von Homo vor ca. 2,5 Millionen Jahren trefflich eine protokulturelle Periode und eine Periode der kulturellen

32 ENGEL/KARAFYLLIS (2004), S. 240 f.

33 ROPOHL (2009), S. 39.

34 ROPOHL (2009), S. 39.

35 Die hier gemachte Dreiteilung ist lediglich pragmatischer Natur und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Hinsichtlich der Begrifflichkeiten geht diese Unterscheidung maßgeblich auf Gottl-Ottlilienfeld zurück (vgl. GOTTL-OTTLILIENFELD (1923), S. 9), der darüber hinaus noch die Ebene der Individualtechnik einführt.

36 GOTTL-OTTLILIENFELD (1923), S. 9.

37 GOTTL-OTTLILIENFELD (1923), S. 9.

38 GOTTL-OTTLILIENFELD (1923), S. 9.

39 Einen ersten Überblick liefert z. B. WELSCH (2007), ausführlichere Darstellungen finden sich beispielsweise in GRUPE et al. (2012), HENKE/ROTHE (2003), TOMASELLO (2014), WELSCH (2012). Eine sehr prägnante Zusammenfassung der kompletten Evolution hin zum modernen Menschen liefert z. B. SCHURZ (2011), S. 52–61.

40 Vgl. z. B. WELSCH (2012), S. 715–776.

Evolution voneinander unterscheiden.<sup>41</sup> Die protokulturelle Periode reichte bis vor ca. 40.000 Jahren und war bereits durch verschiedene kulturelle Erfindungen geprägt – allerdings ohne eine nennenswerte eigenständige kulturelle Evolution. Zu dieser Zeit gab es vielfältige Rückkopplungseffekte zwischen der protokulturellen und der biologischen Evolution:<sup>42</sup> Auf dem Weg zu *Homo sapiens* (und in dessen Frühphase) kam es zu für den weiteren Verlauf der Menschheitsgeschichte hochgradig bedeutenden Wechselwirkungen zwischen real-, intellektual- und sozialtechnischen Fortschritten, die ihrerseits sowohl von den biologischen Entwicklungen (maßgeblich) bedingt waren als auch diese (maßgeblich mit-)bedingten. Hier stehen u. a. Werkzeug- und Waffenherstellung sowie -gebrauch, Feuerbenutzung und komplexer werdende Formen der sozialen Interaktion auf der einen Seite und die Herausbildung spezifisch menschlicher körperlicher Merkmale inklusive einer Vergrößerung des Cortexvolumens und der Entstehung einer neuen funktionalen Architektur des Gehirns auf der anderen Seite. Vor ca. 40.000 Jahren begann mit der jungpaläolithischen Revolution die eigentliche kulturelle Evolution: Rasante Fortschritte in (der Interaktion von) verschiedenen Bereichen der Real-, Intellektual- und Sozialtechnik – exemplarisch sei auf neue Werkzeuge und Waffen, Musikinstrumente, Malerei und Kleinkunst verwiesen – und ihre Tradierung sorgten für eine (gewisse) Abkopplung der kulturellen Evolution von der biologischen Evolution, was eine sonst unmögliche rapide Änderung der Lebensumstände zur Folge hatte. Diese Entwicklung mündete schließlich vor ca. 12.000 Jahren in die neolithische Revolution mit Ackerbau und Viehzucht und dem Übergang vom Nomadentum zur Sesshaftwerdung, bevor vor ca. 6000 Jahren die Entwicklung der ersten Hochkulturen mit Schrift, komplexen Städten und sozialen Hierarchien sowie Religionen und Protowissenschaften einsetzte.

Ungefähr 3500 Jahre später begann in Griechenland – bereits kurz angeklungen – die philosophische Reflexion der Technik.<sup>43</sup> Von überragender Wirkmächtigkeit und in manchen Aspekten bis heute in unser (gerade auch alltägliches) Technikverständnis durchschlagend ist dabei insbesondere Aristoteles.<sup>44</sup> Bei ihm erhält die Technik<sup>45</sup> ihre Bestimmung insbesondere durch die Abgrenzung von der Natur. Dabei spielt die Herkunft ihrer jeweiligen (Entwicklungs-)Prinzipien

41 Vgl. zu einer kurzen Zusammenfassung z. B. auch HEICHELE (2011).

42 Vgl. zu dem in diesem Kontext bedeutenden Konzept der biologisch-kulturellen Koevolution z. B. ILLIES (2006), S. 101–104 und TOEPFER (2010), S. 135.

43 Ein erster Überblick findet sich z. B. in HEICHELE (2016), S. 21–25.

44 Vgl. HEICHELE (2016), S. 22–25. Einen hervorragenden Einstieg in das gesamte Wirken Aristoteles' liefert z. B. HÖFFE (2006).

45 Auch bei Aristoteles gibt es praktisch die bereits angesprochene und für die Antike typische Bedeutungsgleichheit der Begriffe ‚Technik‘, ‚Kunst‘ und ‚Handwerk‘. Vgl. z. B. WOLFF (2007).

die entscheidende Rolle:<sup>46</sup> Anders als die natürlichen Dinge tragen Artefakte ihre Prinzipien nicht in sich selbst – die Naturprodukte sind in ihrem Werden unabhängig vom Menschen. Während beispielsweise ein Baum unabhängig vom Menschen wächst und gedeiht, verdankt ein Stuhl seine Herstellung dem Tischler. Technik ist bei Aristoteles eine (partielle) Überlistung der Natur: Jeder Akt des Herstellens ist eine Manipulation der intrinsischen Bewegungstendenzen natürlicher Körper, indem naturwidrige Bewegungen ausgeführt und damit die in der Natur angelegten Prozesse verändert werden.<sup>47</sup> Eine vollständige Überlistung der Natur ist durch Technik jedoch nicht möglich: Wie bereits angesprochen steckt die Natur die Grenzen des Machbaren dahingehend ab, dass Technik nur das zu leisten imstande ist, was als Möglichkeit in der Natur bereits angelegt ist. Eine weitere Beziehung zwischen Technik und Natur besteht darin, dass es zwischen ihnen eine gewisse Strukturanalogie mit Blick auf die Verwirklichung von Zielen bzw. Zwecken gibt:<sup>48</sup> Wenngleich sich Technik und Natur hinsichtlich ihrer Ursachen und Prinzipien auf einer fundamentalen Ebene unterscheiden – die Natur trägt sie in sich selbst, die Technik erhält sie vom Menschen –, ahmt der Mensch die Natur im Prozess des Hervorbringens bzw. Herstellens nach. Das aristotelische Technikverständnis hat auch unmittelbaren Einfluss auf seine Einteilung der Philosophie bzw. Wissenschaften in drei Gebiete<sup>49</sup>: Aristoteles „unterscheidet die theoretische, praktische und poetische (hervorbringende) Wissenschaft“<sup>50</sup>. Die theoretischen Wissenschaften, die um des Wissens selbst willen betrieben werden und die die unveränderlichen Strukturen und Prinzipien der Welt als Ganzes in den Blick nehmen, umfassen die Erste Philosophie bzw. Metaphysik, die Mathematik und die Naturphilosophie bzw. Physik. Die praktischen Wissenschaften, zu denen insbesondere Ethik und Politik (sowie teilweise Rhetorik) gehören, richten sich insbesondere auf die veränderliche Welt des Menschen. Die poetischen bzw. – da (wieder-)herstellenden – technischen Wissenschaften schließlich widmen sich in Form von Handwerk und Dichtung in einem weiten Sinne dem Herstellen bzw. Hervorbringen von Dingen respektive in Form der Medizin dem

46 Vgl. z. B. ARISTOTELES (1995a), 1014b und ARISTOTELES (1995c), 192b.

47 Die vier irdischen Elemente Erde, Wasser, Luft und Feuer streben ihrem jeweiligen inneren Antrieb gemäß zu ihrem natürlichen Ort: Für die schweren Elemente Erde und Wasser bedeutet dies eine geradlinige Bewegung zum Weltmittelpunkt, für die leichten Elemente Luft und Feuer die geradlinige Bewegung zur Peripherie. Werden beispielsweise beim Bau eines Hauses Steine angehoben und an die entsprechenden Stellen gesetzt, so entspricht dies nicht ihrer natürlichen Bewegungstendenz zum Weltmittelpunkt. Vgl. zur aristotelischen Bewegungslehre z. B. ARISTOTELES (2009), 300a20–302a9.

48 Vgl. z. B. ARISTOTELES (1995c), II.

49 Vgl. z. B. ARISTOTELES (1995a), VI 1 und ARISTOTELES (1995d), 145a15 f. Einen ersten Überblick über die aristotelische Klassifikation der Philosophie bzw. Wissenschaft liefert z. B. auch HÖFFE (2006), S. 30–34.

50 ARISTOTELES (1995d), 145a15 f.

Widerherstellen (der Gesundheit). An dieser Stelle muss noch einmal hervor-gehoben werden, dass die Dimension der Technik bei Aristoteles – typisch für die antike Technikvorstellung – weit über bloße Artefakte hinausgeht und auch explizit den eigentlichen Akt des Hervorbringens einschließt.<sup>51</sup> Technik ist auch ein mit Vernunft verbundenes hervorbringendes Verhalten. Wenngleich Technik zwar ein spezifisches Wissen um die Gründe ihres Erfolgs verlangt, ist dieses praktische Wissen streng von dem auf die letzten Gründe und Prinzipien ausgerichteten Wissen der theoretischen Wissenschaften zu unterscheiden.<sup>52</sup> Mit Blick auf die epistemische Wertigkeit des Wissens ist Technik der (theoretischen bzw. reinen und „eigentlichen“) Wissenschaft in qualitativer Hinsicht deutlich unterlegen. Darüber hinaus folgt aus dem aristotelischen Technikverständnis auch eine prinzipielle Nicht-Anwendbarkeit der Technik (v.a. im Sinne von Realtechnik bzw. Artefakten) für die Wissenschaft bzw. generell die Erforschung der Natur: Da sie aus naturwidrigen Bewegungen besteht, ist sie nicht geeignet, den Weg zu den Prinzipien der Natur zu weisen.

Trotz vieler Reflexionen über und etlicher Weiterentwicklungen und Revolutionen in der (insbesondere Real- und Intellektual-)Technik in der Folgezeit<sup>53</sup> waren die aristotelischen Auffassungen hinsichtlich des fundamentalen ontologischen Unterschieds von Technik und Natur und bezüglich des Spannungsverhältnisses von Technik und Wissenschaft im Wesentlichen bis – je nach Sichtweise – zur Renaissance bzw. beginnenden Frühen Neuzeit vorherrschend.<sup>54</sup> Drei prägende Figuren dieser Zeit, die sich in manchen Punkten entschieden gegen Aristoteles stellten, waren Leonardo da Vinci (1452–1519), Galileo Galilei (1564–1642) und Francis Bacon (1561–1626). Leonardo, dessen Arbeit seiner eigenen Intention nach entgegen einem populären Irrtum über weite Strecken explizit den Anspruch hatte, Wissen über die Wirklichkeit zu generieren, geht von einem prinzipiell einheitlichen Aufbau der Welt aus.<sup>55</sup> Für ihn gibt es keinen kategorischen ontologischen Unterschied zwischen Natur und Technik, da die universellen weltstrukturierenden Prinzipien sowohl die Natur als auch den Menschen und seine künstlich hergestellten Artefakte bestimmen. Technik ar-

51 Vgl. z. B. ARISTOTELES (1995b), 1040a.

52 Vgl. z. B. ARISTOTELES (1995a), I, 1–2. Vgl. zu den unterschiedlichen Formen des Wissens bei Aristoteles MITTELSTRASS (1996), S. 75–78.

53 Vgl. für eine ausführliche Darstellung HEICHELE (2016), S. 49–114.

54 Eine hervorragende ideengeschichtliche Darstellung der Philosophie der Renaissance (und an vielen Stellen bis zur Neuzeit) – an vielen Stellen auch mit Blick auf die Technik – ist CASSIRER (2005), eine ausgezeichnete Abhandlung der Wissenschafts- und auch Technikgeschichte CROMBIE (1965).

55 Vgl. zu Technik und Natur bei Leonardo HEICHELE (2016), S. 115–188, bzw. in Kurzform auch HEICHELE (2019). Einen guten Überblick über Leonardos Schaffen liefern z. B. auch FEHRENBACH (1997), KEMP (2005) und KLEIN (2009). Einen gewissen Einblick in Leonardos Gedankenwelt erhält man z. B. auch durch LEONARDO (1958).



beitet fortan nicht mehr gegen die Naturgesetze, sondern sie funktioniert nur mit den Naturgesetzen. Sie kann – bzw. sogar muss – im Rahmen naturwissenschaftlicher Untersuchungen verwendet werden, da sie nicht die Naturgesetze verschleiert, sondern diese vielmehr erst offenlegt. Galilei steht – obschon nicht aus dem Nichts agierend und auf viele Vorarbeiten aufbauend – paradigmatisch für die Begründung der neuzeitlichen Naturwissenschaft durch seine Verbindung von Theorie, Mathematik und (Real-)Technik.<sup>56</sup> Ob beispielsweise bei der in das Labor verlagerten Analyse des Freien Falls oder der mit Hilfe des Teleskops durchgeführten Untersuchung der Himmelskörper: Technik als das Zwischenschalten von Mitteln und Um(-zu-)weg ist von elementarer Bedeutung. Dadurch verliert – wie schon bei Leonardo und dessen Konstruktion der Wirklichkeit – die unmittelbare sinnliche Erfahrung in beträchtlichem Maße an epistemischem Wert und weicht bei der Erforschung der Natur einer theoriegeleiteten Systematisierung der Beobachtung. Es ist die Technik, die erst das Wesen der Natur freilegt, und von nun an verfolgt die Experimentalwissenschaft das Programm der Ausschaltung kontingenter Rahmenbedingungen. Anders als bei den beiden (auch<sup>57</sup>) konkret empirisch arbeitenden Naturphilosophen Leonardo und Galilei haben Bacons Technikreflexionen unter anderem eine starke wissenschafts- und gesellschaftspolitische Komponente.<sup>58</sup> Bacon, der (nicht selbst empirisch tätige) maßgebliche (Mit-)Begründer des neuzeitlichen Empirismus, steht exemplarisch für den in der frühen Neuzeit aufkommenden und an vielen Stellen bis heute nachwirkenden unbändigen Technikoptimismus. Technik ist für ihn angewandte Naturwissenschaft – und Wissenschaft hat stets, im Gegensatz zu Aristoteles, einen praktischen Nutzen zu haben und dem Wohle der Menschheit zu dienen: Durch eine sorgfältige Analyse der Natur soll die Gesellschaft in den Stand versetzt werden, sie technisch zu beherrschen und zu manipulieren, um den Weg in eine bessere Zukunft zu gehen.

Mitte des 18. Jahrhunderts begann die erste von – bis heute – vier Industriellen Revolutionen, die jeweils vor dem Hintergrund technischer Neuerungen von enormen gesellschaftlichen, wissenschaftlichen und ökologischen Änderungen begleitet waren.<sup>59</sup> Für die Erste Industrielle Revolution (ca. 1760–1840) waren unter anderem die Spinnmaschine und der mechanische Webstuhl, die Dampf-

56 Vgl. zu Technik und Natur bei Galilei HEICHELE (2016), S. 189–255. Gute Zugänge zu Galilei liefern z. B. auch BELLONE (2002), DRAKE (1978) und KOYRÉ (1988).

57 Entgegen vielen populären Annahmen sind weder Leonardo noch Galilei klassische Empiristen. Vgl. HEICHELE (2016), S. 133 und Fn. 802.

58 In dem Kontext von besonderer Relevanz sind die beiden Hauptwerke BACON (1982) und BACON (1990). Einen guten Einblick in Bacons Wirken liefert z. B. KROHN (2006).

59 Diese Vierteilung ist in der Wissenschaft nicht unumstritten. Vgl. zur Industriellen Revolution generell z. B. CARDWELL (1997) und ZIEGLER (2013), sowie für ein engagiertes Plädoyer für die Vierteilung SCHWAB (2016).

maschine und die Eisenbahn charakteristisch, für die Zweite Industrielle Revolution (ca. 1870–1930) die Elektrotechnik sowie die Fließbandproduktion, die den Übergang von der mechanischen Produktion zur Massenproduktion ermöglichte. Mit der Dritten Industriellen Revolution (ab den 1960ern) wurde die Digitale Revolution eingeläutet, die unter anderem von der zeitlichen Abfolge Großrechner, PC und Internet geprägt war und beispielsweise eine Automatisierung der Produktion durch IT bedeutete. Die Vierte Industrielle Revolution – oder auch Zweite Digitale Revolution – schließlich führt seit den späten 2010ern durch mobiles Internet, Künstliche Intelligenz (KI) und generelle digitale Vernetzung unter anderem unter dem Namen „Industrie 4.0“ zu einer selbstorganisierten Produktion. Mit Blick auf die oben gemachte Unterscheidung der Technik in Realtechnik, Intellektualtechnik und Sozialtechnik lässt sich festhalten, dass in der Ersten und Zweiten Industriellen Revolution vorwiegend eine Automatisierung der Realtechnik stattfanden, in der Dritten und Vierten bzw. in der Digitalen Revolution zunehmend eine Automatisierung der Intellektual- und (gerade in der Vierten Industriellen bzw. Zweiten Digitalen Revolution) Sozialtechnik.

Heute, zu Beginn der 2020er, sind sowohl der Mensch als auch – damit eng zusammenhängend – die gesamte Natur in weiten Teilen technisch überformt. Der Mensch und seine unmittelbare Lebenswirklichkeit sind – von der öffentlichen Infrastruktur bis zum Haushalt, in der Arbeitszeit wie in der Freizeit – von den verschiedenen Formen der Technik geprägt. Dabei wird das Fortschreiten der Digitalen Revolution – insbesondere in Form von KI und Big Data – in naher Zukunft zu längst angelaufenen fundamentalen Transformationen in u. a. Alltag, Wirtschaft, Politik, Wissenschaft und Kultur führen.<sup>60</sup> Die im Rahmen des menschlichen Zivilisationsprozesses durchgeführten technischen Eingriffe in die Natur haben dabei in einem solchen Maße zu teilweise unumkehrbaren Veränderungen mit Blick auf biologische, geologische und atmosphärische Entwicklungen geführt, dass wir heute in einer neuen geochronologischen Epoche leben, die den Interventionen des Menschen geschuldet ist – dem Anthropozän: Der Mensch ist als treibender Faktor unter anderem verantwortlich für ein neues Artensterben, die Transformation der Erdoberfläche und den Klimawandel.<sup>61</sup> Sowohl die Chancen und Gefahren der technischen Überformung des Menschen als auch die großen Herausforderungen, die durch das Anthropozän entstehen, verlangen aufgrund ihrer spezifischen Komplexität zur Aufrechterhaltung – bzw.

60 Vgl. zur Digitalisierung generell z. B. FLORIDI (2015) und WOLFF/GÖBEL (2018), zu KI LENZEN (2018) und MAINZER (2019) sowie zu Big Data KOLANY-RAISER et al. (2018) und PIETSCH/WERNECKE/OTT (2017).

61 Vgl. zum Anthropozän als (nicht nur) geowissenschaftliches Konzept z. B. den Beitrag „Das Anthropozän“ von Reinhold Leinfelder in diesem Band.

im Idealfall Steigerung – der menschlichen Autonomie nach Interdisziplinarität unter maßgeblicher Berücksichtigung der Philosophie.<sup>62</sup>

### 3. Klassische Topoi der Technikphilosophie

In der Technikphilosophie gibt es eine Vielzahl von Topoi, die sich um das Verhältnis von Mensch, Technik und Natur drehen, von denen im Folgenden einige für einen ersten Überblick exemplarisch angeschnitten werden. Eine von der Antike bis heute häufig vertretene Auffassung besteht darin, Technik als Nachahmung bzw. Imitation der Natur zu sehen. Derartige Ansätze finden sich – in teilweise sehr unterschiedlichen Formen – unter anderem bei Aristoteles, Hugo von St. Viktor (1097–1141), Nicolaus Cusanus (1401–1464), Leonardo da Vinci, Francis Bacon, Ernst Kapp und Arnold Gehlen.<sup>63</sup> In einer bestimmten Denktradition, für die insbesondere Kapp<sup>64</sup> exemplarisch steht, muss die technische Imitation der Natur gar nicht bewusst vonstattengehen. Nach Kapp handelt es sich bei Technik um eine (oftmals) unbewusste Organprojektion – die natürlichen Organe des Menschen sind der Antrieb für Technik: Hier hat u. a. der Haken seinen Ursprung im gekrümmten Finger, die Schale entspringt der hohlen Hand, der Hammer hat sein Vorbild in der Faust, das Fernrohr ist dem Auge nachempfunden, die Telegraphie imitiert das Nervensystem und der gesamte Staat ist ein Abbild des menschlichen Organismus. Eine in systematischer Hinsicht wichtige Unterscheidung bei einer behaupteten Nachahmung der Natur durch die Technik betrifft die Frage, worin genau bei der Technik die Imitation der Natur besteht bzw. ob es sich um eine funktionelle oder strukturelle Analogie handelt.<sup>65</sup> Bei einer Funktionsanalogie dient die Natur hinsichtlich einer bestimmten Funktion bzw. eines konkreten Ziels [TE1] als Vorbild für die Technik, bei einer Strukturanalogie ist auch der zur Zielerreichung gegangene technische (Umzu-)Weg [TE2] von der Natur inspi-

62 Vgl. zur zentralen Rolle der Philosophie im Kontext der Interdisziplinarität z. B. Kapitel 4 des Beitrags „Philosophie im 21. Jahrhundert“ von Thomas Heichele in diesem Band. Dies schließt aufgrund der nichtlinearen Wechselwirkungen mit diversen Rückkopplungseffekten bei der Interaktion von Mensch und Natur explizit auch die Berücksichtigung metatheoretischer Ansätze aus der System- bzw. Komplexitätstheorie mit ein. Vgl. für einen ersten Zugang zu Komplexen Systemen und nichtlinearer Dynamik z. B. MAINZER (1999).

63 Vgl. z. B. HEICHELE (2016).

64 Vgl. z. B. KAPP (1978).

65 Vgl. für einen ersten Zugang zum Unterschied von Funktions- und Strukturanalogien z. B. ZOGLAUER (2002), S. 14–19.

riert.<sup>66</sup> Ein klassisches Beispiel<sup>67</sup> einer starken Naturnachahmung durch Technik im Sinne nicht nur einer Funktions-, sondern auch einer Strukturanalogie, ist die auf Leonardo zurückgehende<sup>68</sup> Bionik, bei der unter anderem ein top-down- und ein bottom-up-Prozess voneinander unterschieden werden können.<sup>69</sup> Die top-down-Bionik ist dadurch gekennzeichnet, dass bei einem vorliegenden technischen Problem gezielt nach Lösungen in der Natur gesucht wird. Beispiele hierfür sind unter anderem der Fallschirm mit dem Vorbild der Löwenzahnfrucht, die Winglets mit dem Vorbild der Handschwingen bei Flügeln großer Vögel und das Profil von Autoreifen mit dem Vorbild von Katzenpfoten. Bei der bottom-up-Bionik wird dagegen von Erkenntnissen der biologischen Grundlagenforschung ausgehend nach technischen Anwendungsmöglichkeiten gesucht. Hier können als Beispiele unter anderem die Ergebnisse der Untersuchungen des Lotus-Effekts mit ihrer Anwendung bei Wandfarben, die Analyse der Haihautoberfläche mit ihren Konsequenzen für Schwimmanzüge und das Wissen über Klettfrüchte, das zur Erfindung des Klettverschlusses geführt hat, genannt werden.<sup>70</sup>

- 66 Die rationale Nachvollziehbarkeit der Technik bzw. die Rechtfertigung ihres Einsatzes zur Zielerreichung [TE<sub>3</sub>] beruht bei den Funktionsanalogien (in einem frühen Stadium der technischen Forschung) insbesondere auf der Referenz auf das prinzipiell Mögliche, bei den Strukturanalogien auf dem Verweis auf den Erfolg der von der Natur – in einem nicht intentionalen Sinne zu verstehen – gegangenen Weg.
- 67 In der jüngeren Zeit ist hier explizit auch die Forschung zur Künstlichen Intelligenz zu nennen, bei der grundsätzlich die natürliche Intelligenz als generelles Vorbild im Sinne einer Funktionsanalogie dient, und in vielen Fällen die Natur – zumindest im Rahmen gewisser Abstraktionsgrade – in Form von Strukturanalogien nachgeahmt wird. Dies reicht beispielsweise von Künstlichen Neuronalen Netzen (KNN) als (partielle) Nachahmung Natürlicher Neuronaler Netze bis hin zur Kombination von KI und Robotik, um der angenommenen zentralen Rolle der Wechselwirkung von Gehirn, Körper und Welt für die menschliche Kognition (Embodied embedded cognition (EEC)) Rechnung zu tragen.
- 68 Leonardo war zutiefst davon überzeugt, dass in der Natur die idealen Lösungen technischer Probleme vorgegeben sind: Der Mensch ist zwar nach Leonardo in der Lage, neue Erfindungen zu tätigen und Dinge zu produzieren, die nicht in der Natur vorhanden sind, doch sofern in der Natur bestimmte Problemlösungen vorzufinden sind, könne der Mensch diese nie übertreffen, da die Natur – ähnlich zu Leibnizens Extremalprinzipien – stets den kürzesten (technischen) Weg geht. Vgl. zu Leonardo – insbesondere auch zu seinen erkenntnistheoretischen und metaphysischen Grundannahmen – HEICHELE (2016), S. 115–188.
- 69 Einen hervorragenden Einstieg in die Bionik liefert z. B. NACHTIGALL (2002).
- 70 Ein mit der Imitationsthese eng zusammenhängender weiterer Topos der Technikphilosophie befasst sich mit der – im Idealfall nicht nur einseitigen, sondern – doppelten Erkenntnisfunktion der Technik. Sowohl beispielsweise Leonardo als auch Cassirer oder Kapp stehen Pate für einen Ansatz, der eine wechselseitige Erkenntnisfunktion in der Relation Natur-Technik propagiert: Durch ein besseres Verständnis der Technik lässt sich dem Wesen der Natur auf den Grund gehen – und umgekehrt. Ein aktuelles Beispiel ist die gegenseitige Befruchtung von Kognitionswissenschaft und KI-Forschung.

Ein weiterer häufig vorzufindender – und ebenfalls sehr heterogener und teilweise mit der Imitationsthese kombinierbarer – Topos sieht Technik als Entfremdung oder Entfernung von der Natur bzw. als ihre Überwindung. In einer Variante wird das Hauptaugenmerk auf die unzureichende biologische Ausstattung des Menschen gerichtet: Der Mensch ist von Natur aus ein Mängelwesen und Technik hat eine (notwendige) Kompensationsfunktion. Neben beispielsweise Hugo von St. Viktor<sup>71</sup>, Johann Gottfried Herder<sup>72</sup> (1744–1803), Ernst Kapp<sup>73</sup> und Paul Alsberg<sup>74</sup> (1883–1965) steht insbesondere Arnold Gehlen Pate für diese Position.<sup>75</sup> In einer Weiterführung von Kapps Idee der Organprojektion vertritt Gehlen die Auffassung von Technik als Organentlastung, Organüberbietung und Organersatz: Werkzeuge, Waffen und Fahrzeuge entlasten und überbieten in ihrer Leistungsfähigkeit beispielsweise die natürlichen Organe des Menschen, Kleidung und Flugzeuge sind ein Ersatz für nichtvorhandene körperliche Ausstattungen. In diesem Kontext können zwei weitere oft angeführte Prinzipien genannt werden: das der Körperrauschaltung (Alsberg) und das der Abkehr vom Organischen (Gehlen). Die Geschichte der kulturellen Evolution hat sowohl dazu geführt, dass der Mensch körperliche Aufgaben an die leistungsfähigere Technik delegiert hat, als auch dazu, dass nicht nur die menschlichen Organe in den Hintergrund treten, sondern das Organische prinzipiell an Bedeutung für den Menschen verliert: Das Holz verliert beispielsweise an Bedeutung gegenüber Metallen und Kunststoffen, das Wachslicht weicht dem Gas und der Elektrizität, und die natürlichen Farbstoffe werden durch synthetische ersetzt. Mit Gehlen – aber beispielsweise auch José Ortega y Gasset<sup>76</sup> (1883–1955) – kann angesichts der Menschheitsgeschichte eine schrittweise Loslösung von der unmittelbaren Abhängigkeit von der Natur diagnostiziert werden: Dabei stehen beispielsweise die Erfindungen von Dampfmaschine und Verbrennungsmotor exemplarisch für die Emanzipation vom organischen Leben als Kraftquelle und es ist durch die technischen Errungenschaften über weite Strecken eine maßgebliche Entkopplung der menschlichen Lebenswirklichkeit von den Zyklen der Natur festzustellen. Diese Abkopplung und das Ausweichen auf nicht-nachwachsende Rohstoffe waren allerdings ein entscheidender Schritt in das Anthropozän: Eine Loslösung von Natur ist angesichts begrenzter Ressourcen nicht dauerhaft möglich. Die sukzessive Entfremdung von Natur – der menschliche Alltag heute unterscheidet sich durch die technische Überformung der Wirklichkeit radikal von dem unserer Vorfahren –

71 Vgl. z. B. HUGO (1997).

72 Vgl. z. B. HERDER (1986).

73 Vgl. z. B. KAPP (1978).

74 ALSBERG (1922).

75 Vgl. z. B. GEHLEN (2009).

76 Vgl. z. B. ORTEGA (1978).

wird dabei sehr verschieden gedeutet. Die Bandbreite reicht von der Betonung der Notwendigkeit, sich von der stammesgeschichtlich ursprünglichen Lebensweise zu lösen, da erst die technikbedingte Entfremdung von der Natur dem Menschen die Freiheiten für das gibt, was erforderlich ist, um wirklich Mensch zu sein,<sup>77</sup> bis zur aufgrund eines unreflektierten Technikgebrauchs diagnostizierten Entfremdung des Menschen von sich selbst.<sup>78</sup>

Der zuletzt angesprochene Aspekt einer fehlenden bzw. unzureichenden Reflektion technischen Handelns mündet direkt in ein Bündel weiterer bekannter Topoi, die eng miteinander verbunden sind:<sup>79</sup> Technik droht aufgrund ihrer Komplexität im Laufe der Zeit immer unkontrollierbarer zu werden, es findet eine Entäußerung und Abgabe von Verantwortung an die Technik statt, Technik wird eventuell gar nicht mehr als solche erkannt (sondern für etwas Natürliches gehalten), Technik kann zu einer zweiten Natur<sup>80</sup> oder einer Art Gegennatur werden und es kann ungewünschte (irreversible) Nebenfolgen des Technikeinsatzes geben.<sup>81</sup> Diese Topoi, die auf einer Meta-Ebene unter dem Schlagwort „Verselbständigung der Technik“ subsumiert werden können, spielen gerade im Anthropozän eine entscheidende Rolle.<sup>82</sup> Ebenso von fundamentaler Bedeutung im Anthro-

77 Die Überwindung des Menschseins durch eine radikale Loslösung von der Natur strebt der insbesondere im angelsächsischen Kulturraum prominente Transhumanismus an. Dieser propagiert die Überschreitung der biologisch bedingten Grenzen des Menschen und fordert dabei insbesondere die technische Erweiterung der intellektuellen und physischen Fähigkeiten, wobei das finale Ziel der meisten Transhumanisten die Unsterblichkeit ist. Der Transhumanismus, der ein besonderes Augenmerk u. a. auf KI, Mensch-Maschine-Verschmelzung sowie Nano- und Biotechnologie richtet, sieht sich selbst in der Tradition des Humanismus und der Aufklärung und betrachtet die technische Verbesserung des Menschen als Gebot der Vernunft und dem Wohle der gesamten Menschheit dienend. Vgl. für einen ersten Einstieg in den Transhumanismus z. B. BOSTROM (2005) und LOH (2018).

78 Für diese beiden Positionen können – in erster Näherung – Ortega (anthropologische Notwendigkeit der Entfremdung) und Heidegger (drohender Verlust des Selbst durch Entfremdung) als Gewährsmänner herangezogen werden. Vgl. z. B. ORTEGA (1978) und HEIDEGGER (1989). Eine differenzierte Mittelposition findet sich z. B. bei CASSIRER (2004).

79 Entsprechende Ansätze finden sich u. a. bei Ortega, Cassirer, Heidegger und Gehlen.

80 Der Topos einer zweiten Natur findet sich nicht nur mit Blick auf die Technosphäre, sondern auch hinsichtlich der technischen Schöpferkraft des Menschen. Paradebeispiele hierfür sind u. a. Cusanus (dort fungiert der Mensch sogar als zweiter Gott) und Leonardo. Vgl. hierzu z. B. HEICHELE (2016), S. 104–188.

81 Eine sehr gute Darstellung unterschiedlicher Topoi findet sich z. B. in GALLEE (2003), Kap. 2 und 3.

82 Das Anthropozän ist durch die technische Überformung der Natur zudem vielerorts von dem geprägt, was im Anschluss an Karafyllis als Biofakt bezeichnet wird: biotische Artefakte als Hybride zwischen Gemachtem und Gewordenem. Die Schwierigkeit einer Grenzziehung zwischen Natur und Technik wird durch diesen Umstand noch einmal größer –

pozän ist der – beispielsweise bei Walter Benjamin<sup>83</sup> (1892–1940) und Martin Heidegger<sup>84</sup> (1889–1976) vorzufindende – Topos des symbolischen Gehalts der Technik bzw. die expressive Funktion technischen Handelns: Technik ist stets auch Ausdruck dessen, wie das Individuum oder die Gesellschaft auf die (Außen-)Welt und sich selbst blickt.<sup>85</sup> Das Anthropozän verdeutlicht bereits jetzt und wird in Zukunft die Menschheit angesichts notwendiger Kompensationsmaßnahmen noch eindrucksvoller daran erinnern: Das entscheidende Kriterium für den Technikeinsatz sollte – wie beispielsweise von Cassirer herausgearbeitet<sup>86</sup> – die menschliche Autonomie sein, denn eine Beschneidung des Freiheitsraums durch Technik kann keine rationale Handlungsstrategie sein.<sup>87</sup> Vielmehr muss die Erweiterung menschlicher Handlungsoptionen das Ziel eines verantwortungsvollen Technikeinsatzes sein.

## Literatur

ALSBERG, Paul: *Das Menschheitsrätsel*. Dresden 1922.

ARISTOTELES: *Metaphysik*. Nach der Übersetzung von Hermann Bonitz bearbeitet von Horst Seidel. In: ARISTOTELES: Philosophische Schriften in 6 Bänden. Band 5. Hamburg 1995(a).

und nicht zuletzt vor diesem Hintergrund wird immer wieder darauf gedrängt, Begriffe wie „Technik“, „Kultur“ oder „Natur“ lediglich als Reflexionsbegriffe zu gebrauchen. Vgl. zum Konzept des Biofakt z. B. KARAFYLLIS (2003), zu „Technik“, „Kultur“ und „Natur“ als Reflexionsbegriffe z. B. HUBIG (2006), S. 229–234.

83 Vgl. z. B. BENJAMIN (1982).

84 Vgl. z. B. HEIDEGGER (2000).

85 Einen sehr guten Einstieg in die Symbolfunktion der Technik bietet z. B. WEHLING (2004). Eng zusammenhängend mit dem Aspekt des Symbolgehalts der Technik ist die – entweder gewollte oder ungewollte – Erziehungsfunktion der Technik: Technik kann den Menschen – als Individuum oder als Gesellschaft – zu bestimmten Verhaltensweisen anleiten bzw. diese unterbinden. Vgl. zur Erziehungsfunktion der Technik und ihrer sozialen Komponente z. B. NORDMANN (2008), S. 66–77.

86 Vgl. z. B. CASSIRER (2004).

87 Ein oft beschriebenes Charakteristikum und eine vielfach angemahnte Gefahr der modernen Technik – im Anthropozän paradigmatisch verdeutlicht – ist ihre Globalität. Dadurch ergibt sich u. a. das Problem einer Unmöglichkeit, sich im Falle einer ablehnenden Haltung bestimmten technischen Entwicklungen zu entziehen, was vor dem Hintergrund der Unfreiwilligkeit von eingegangenen Risiken im Kontext der ethischen Bewertung des Technikeinsatzes und der Technikfolgenabschätzung große Schwierigkeiten bereitet. Vgl. zur Globalität der Technik z. B. GEHLEN (1986) und zur ethischen Komponente der Bewertung von technischen Risiken z. B. BIRNBACHER (1993).

- ARISTOTELES: *Nikomachische Ethik*. Nach der Übersetzung von Eugen Rolfes bearbeitet von Günther Bien. In: ARISTOTELES: Philosophische Schriften in 6 Bänden. Band 3. Hamburg 1995(b).
- ARISTOTELES: *Physikvorlesung*. Übersetzt von Hans Wagner. 5., durchgesehene Auflage. In: ARISTOTELES: Werke in deutscher Übersetzung. Begründet von Ernst Grumach, herausgegeben von Hellmut Flashar. Band 11. Berlin 1995(c).
- ARISTOTELES: *Topik*. Übersetzt von Eugen Rolfes. In: ARISTOTELES: Philosophische Schriften in 6 Bänden. Band 2. Hamburg 1995(d), S. 1–206.
- ARISTOTELES: *Über den Himmel*. Übersetzt und erläutert von Alberto Jori. In: ARISTOTELES: Werke in deutscher Übersetzung. Begründet von Ernst Grumach, herausgegeben von Hellmut Flashar. Band 12. Teil III. Berlin 2009.
- BACON, Francis: *Neu-Atlantis*. Durchgesehen und neu herausgegeben von Jürgen Klein. Stuttgart 1982.
- BACON, Francis: *Neues Organon*. Lateinisch – deutsch. Herausgegeben und mit einer Einleitung von Wolfgang Krohn. 2 Bände. Hamburg 1990.
- BELLONE, Enrico: *Galileo Galilei. Leben und Werk eines unruhigen Geistes*. Spektrum der Wissenschaft, Biografie. Nachdruck 01/02. Heidelberg 2002.
- BENJAMIN, Walter: *Das Passagen-Werk*. Gesammelte Schriften, Band 5 (2 Bände). Herausgegeben von Rolf Tiedemann und Hermann Schweppenhäuser. Frankfurt a. M. 1982.
- BIRNBACHER, Dieter: *Ethische Dimensionen der Bewertung technischer Risiken*. In: SCHNÄDELBACH, H. / KEIL, G. (Hrsg.): Philosophie der Gegenwart – Gegenwart der Philosophie. Hamburg 1993, S. 307–320.
- BOSTROM, Nick: *A History of Transhumanist Thought*. In: Journal of Evolution and Technology 14 (1), 2005, S. 1–25.
- CARDWELL, Donald: *Viewegs Geschichte der Technik*. Aus dem Englischen übersetzt von Peter Hiltner. Braunschweig, Wiesbaden 1997.
- CASSIRER, Ernst: *Form und Technik*. In: CASSIRER, E.: Gesammelte Werke. Hamburger Ausgabe. Herausgegeben von Birgit Recki. Text und Anmerkungen bearbeitet von Tobias Berben. Band 17. Aufsätze und kleine Schriften (1927–1931). Hamburg 2004, S. 139–183.
- CASSIRER, Ernst: *Individuum und Kosmos in der Philosophie der Renaissance*. Sonderausgabe. Nachdruck der 1. Auflage (1927). Darmstadt 2005.
- CASSIRER, Ernst: *Versuch über den Menschen. Einführung in eine Philosophie der Kultur*. Aus dem Englischen übersetzt von Reinhard Kaiser. 2., verbesserte Auflage. Hamburg 2007.
- CROMBIE, Alistair C.: *Von Augustinus bis Galilei. Die Emanzipation der Naturwissenschaft*. 2. unveränderte Auflage. Köln, Berlin 1965.
- DRAKE, Stillman: *Galileo at Work. His Scientific Biography*. Mineola, New York: Dover Publications 1978.



- ENGEL, Gisela / KARAFYLLIS, Nicole C.: *Technik und Moderne*. In: ENGEL, G. / KARAFYLLIS, N. C. (Hrsg.): *Technik in der frühen Neuzeit. Schrittmacher der europäischen Moderne. Sonderheft Zeitsprünge. Forschungen zur Frühen Neuzeit* 8, Heft 3/4. Frankfurt a. M. 2004, S. 237–244.
- FEHRENBACH, Frank: *Licht und Wasser. Zur Dynamik naturphilosophischer Leitbilder im Werk Leonardo da Vincis*. Tübingen 1997.
- FLORIDI, Luciano: *Die 4. Revolution. Wie die Infosphäre unser Leben verändert*. Berlin 2015.
- GALLEE, Martin Arnold: *Bausteine einer abduktiven Wissenschafts- und Technikphilosophie. Das Problem der zwei „Kulturen“ aus methodologischer Perspektive*. Münster, Hamburg, London 2003.
- GATZEMEIER, Matthias: *Techné*. In: MITTELSTRASS, J. (Hrsg.): *Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie*. Band 4. Sonderausgabe. Stuttgart, Weimar 2004, S. 214.
- GEHLEN, Arnold: *Die Technik in der Sichtweise der Anthropologie*. In: GEHLEN, A.: *Anthropologische und sozialpsychologische Untersuchungen*. Mit einem Nachwort von Herbert Schnädelbach. Reinbek bei Hamburg 1986, S. 93–103.
- GEHLEN, Arnold: *Der Mensch. Seine Natur und seine Stellung in der Welt*. 15. Auflage. Wiebelsheim 2009.
- GOTTL-OTTLILIENFELD, Friedrich von: *Grundriss der Sozialökonomik. II. Abteilung. Die natürlichen und technischen Bedingungen der Wirtschaft. II. Teil. Wirtschaft und Technik*. 2. neubearbeitete Auflage. Tübingen 1923.
- GRUPE, Gisela et al.: *Anthropologie. Ein einführendes Lehrbuch*. 2. Auflage. Berlin, Heidelberg 2012.
- HEICHELE, Thomas: *Zur Transformation des Menschen: Technik als Bedingung der Möglichkeit menschlicher Existenz*. In: SEEMÜLLER, A. / BAUDSON, T. G. (Hrsg.): *Transformationen. Interdisziplinäre Betrachtungen*. Göttingen 2011, S. 74–83.
- HEICHELE, Thomas: *Die erkenntnistheoretische Rolle der Technik bei Leonardo da Vinci und Galileo Galilei im ideengeschichtlichen Kontext*. Münster 2016.
- HEICHELE, Thomas: *Geist-Erfahrung im Wirken Leonardo da Vincis. Der besondere Akt des Zeichnens als zentrales Erkenntnisinstrument*. In: NEGELE, M. / PROPACH, J. L. (Hrsg.): *Geist-Erfahrung*. Würzburg 2019, S. 177–192.
- HEIDEGGER, Martin: *Überlieferte Sprache und technische Sprache*. Herausgegeben von Hermann Heidegger. St. Gallen 1989.
- HEIDEGGER, Martin: *Die Frage nach der Technik (1953)*. In: HEIDEGGER, M.: *Gesamtausgabe. I. Abteilung: Veröffentlichte Schriften 1910–1976*. Band 7: *Vorträge und Aufsätze*. Herausgegeben von Friedrich-Wilhelm von Herrmann. Frankfurt a. M. 2000, S. 5–36.
- HENKE, Winfried / ROTHE, Hartmut: *Menschwerdung*. Frankfurt a. M. 2003.
- HERDER, Johann Gottfried: *Abhandlung über den Ursprung der Sprache*. Herausgegeben von Hans D. Irmscher. Ditzingen 1986.

- HÖFFE, Otfried: *Aristoteles*. 3., überarbeitete Auflage. München 2006.
- HUBIG, Christoph: *Die Kunst des Möglichen I. Technikphilosophie als Reflexion der Medialität*. Bielefeld 2006.
- HUGO VON ST. VIKTOR: *Didascalicon de studio legendi*. Studienbuch. Übersetzt und eingeleitet von Thilo Offergeld. Freiburg 1997.
- ILLIES, Christian: *Philosophische Anthropologie im biologischen Zeitalter. Zur Konvergenz von Moral und Natur*. Frankfurt a. M. 2006.
- JANICH, Peter: *Technik*. In: MITTELSTRASS, J. (Hrsg.): *Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie*. Band 4. Sonderausgabe. Stuttgart, Weimar 2004, S. 214–217.
- KARAFYLLIS, Nicole C. (Hrsg.): *Biofakte. Versuch über den Menschen zwischen Artefakt und Lebewesen*. Paderborn 2003.
- KAPP, Ernst: *Grundlinien einer Philosophie der Technik. Zur Entstehungsgeschichte der Kultur aus neuen Gesichtspunkten*. Neudruck mit einer Einleitung von Hans-Martin Sass. Düsseldorf 1978.
- KEMP, Martin: *Leonardo*. Aus dem Englischen von Nikolaus G. Schneider. München 2005.
- KLEIN, Stefan: *Da Vincis Vermächtnis oder Wie Leonardo die Welt neu erfand*. 6. Auflage. Frankfurt a. M. 2009.
- KOLANY-RAISER, Barbara et al. (Hrsg.): *Big Data und Gesellschaft. Eine multidisziplinäre Annäherung*. Wiesbaden 2018.
- KOYRÉ, Alexandre: *Galilei. Die Anfänge der neuzeitlichen Wissenschaft*. Aus dem Englischen und Französischen von Rolf Dragesta. Berlin 1988.
- KROHN, Wolfgang: *Technik als Lebensform. Von der aristotelischen Praxis zur Technisierung der Lebenswelt*. In: INGENSIEP, H. W. / EUSTERSCHULTE, A. (Hrsg.): *Philosophie der natürlichen Mitwelt. Grundlagen – Probleme – Perspektiven*. Würzburg 2002, S. 193–210.
- KROHN, Wolfgang: *Francis Bacon*. 2., überarbeitete Auflage. München 2006.
- LENZEN, Manuela: *Künstliche Intelligenz. Was sie kann & was uns erwartet*. München 2018.
- LEONARDO DA VINCI: *Philosophische Tagebücher*. Italienisch und Deutsch. Zusammengestellt, übersetzt und mit einem Essay ‚Zum Verständnis der Texte‘ und einer Bibliographie herausgegeben von Giuseppe Zamboni. Hamburg 1958.
- LOH, Janina: *Trans- und Posthumanismus zur Einführung*. Hamburg 2018.
- MAINZER, Klaus (Hrsg.): *Komplexe Systeme und Nichtlineare Dynamik. Komplexitätsforschung in Deutschland auf dem Weg ins nächste Jahrhundert*. Berlin u. a. 1999.
- MAINZER, Klaus: *Künstliche Intelligenz – Wann übernehmen die Maschinen? 2., erweiterte Auflage*. Berlin 2019.
- MITTELSTRASS, Jürgen: *Leonardo-Welt. Über Wissenschaft, Forschung und Verantwortung*. 2. Auflage. Frankfurt a. M. 1996.

- NORDMANN, Alfred: *Technikphilosophie zur Einführung*. Hamburg 2008.
- NACHTIGALL, Werner: *Bionik. Lernen von der Natur*. 2. Auflage. Berlin 2002.
- ORTEGA Y GASSET, José: *Betrachtungen über die Technik*. In: ORTEGA Y GASSET, J.: *Gesammelte Werke in 6 Bänden*. Band 4. Stuttgart 1978, S. 7–69.
- PLATON: *Timaios*. Übersetzt von Franz Susemihl. In: PLATON: *Sämtliche Werke in drei Bänden*. Band 3. Herausgegeben von Erich Loewenthal. Unveränderter Nachdruck der 8., durchgesehenen Auflage der Berliner Ausgabe von 1940. Darmstadt 2004, S. 91–191.
- PIETSCH, Wolfgang / WERNECKE, Jörg / OTT, Maximilian (Hrsg.): *Berechenbarkeit der Welt? Philosophie und Wissenschaft im Zeitalter von Big Data*. Wiesbaden 2017.
- ROPOHL, Günter: *Allgemeine Technologie. Eine Systemtheorie der Technik*. 3. überarbeitete Auflage. Karlsruhe 2009.
- SACHSSE, Hans: *Anthropologie der Technik. Ein Beitrag zur Stellung des Menschen in der Welt*. Braunschweig 1978.
- SCHWAB, Klaus: *Die Vierte Industrielle Revolution*. Aus dem Englischen von Petra Pyka und Thorsten Schmidt. München 2016.
- SCHURZ, Gerhard: *Evolution in Natur und Kultur. Eine Einführung in die verallgemeinerte Evolutionstheorie*. Heidelberg 2011.
- TOEPFER, Georg: *Generelle Evolutionstheorie*. In: SARASIN, P. / SOMMER, M. (Hrsg.): *Evolution. Ein interdisziplinäres Handbuch*. Stuttgart, Weimar 2010, S. 126–137.
- TOMASELLO, Michael: *Eine Naturgeschichte des menschlichen Denkens*. Berlin 2014.
- WEHLING, Peter: *Die „natürliche Symbolgewalt technischer Neuerungen“*. Zur Aktualität von Walter Benjamins *Technikphilosophie und -soziologie*. In: KARAFYLIS, N. C. / HAAR, T. (Hrsg.): *Technikphilosophie im Aufbruch*. Festschrift für Günter Ropohl. Berlin 2004, S. 41–54.
- WELSCH, Wolfgang: *Just what is it that makes homo sapiens so different, so appealing?* In: *Deutsche Zeitschrift für Philosophie* 55 (5), 2007, S. 751–760.
- WELSCH, Wolfgang: *Homo mundanus. Jenseits der anthropischen Denkform der Moderne*. Weilerswist 2012.
- WOLFF, Francis: *The Three Pleasures of Mimesis According to Aristotle's Poetics*. In: BENSUAUDE-VINCENT, B. / NEWMAN, W. R. (Hrsg.): *Artificial and the Natural: An Evolving Polarity* Cambridge 2007, S. 51–66.
- WOLFF, Dietmar / GÖBEL, Richard (Hrsg.): *Digitalisierung: Segen oder Fluch? Wie die Digitalisierung unsere Lebens- und Arbeitswelt verändert*. Berlin 2018.
- ZIEGLER, Dieter: *Die Industrielle Revolution*. 3. Auflage. Darmstadt 2013.
- ZOGLAUER, Thomas: *Einleitung*. In: DERS. (Hrsg.): *Technikphilosophie*. *Alber-Texte Philosophie*, Band 13. Freiburg, München 2002, S. 9–45.

# Natur und Vernunft im Anthropozän

UWE MEIXNER

## 1. Gestalten der Vernunft

Was ist Vernunft? – Im Folgenden ist mit dem Wort „Vernunft“ stets die *anthropische* – die *menschweise* – *Erkenntnisvernunft* gemeint,<sup>1</sup> und das Wort „vernünftig“ bedeutet im Folgenden so viel wie „*anthropisch* – *menschweise* – vernünftig hinsichtlich des Erkennens oder des Erkenntwerdens“. Zuallererst ist hier festzuhalten, dass nicht nur *Erkenntnisobjekte* vernünftig – menschweise erkenntnisvernünftig – sein können. Auch *Erkenntnisobjekte* können vernünftig – menschweise erkenntnisvernünftig – sein, auch dann, wenn sie nicht menschlich sind und *sie selbst* nicht im Mindesten etwas erkennen können.

Subjektvernunft ist die Vernunft-*im-Subjekt* (im Subjekt einer tatsächlichen oder möglichen menschlichen Erkenntnis). Objektvernunft ist die Vernunft-*im-Objekt* (im Objekt einer tatsächlichen oder möglichen menschlichen Erkenntnis). Die Vernunft-*im-Subjekt* ist die *Fähigkeit* (*eines menschlichen Erkenntnisobjekts*), (*etwas*) einzusehen: die Intelligenz. Die Vernunft-*im-Objekt* ist die *Möglichkeit*, (*von einem menschlichen Erkenntnisobjekt*) *eingesehen zu werden*: die Intelligierbarkeit.

Zwischen Vernunft-*im-Subjekt* und Vernunft-*im-Objekt* besteht der folgende logisch zwingende Zusammenhang: Die Fähigkeit, etwas (etwas Bestimmtes: X) einzusehen, ist nur dann gegeben, wenn für dieses Etwas (für X) die Möglichkeit besteht, eingesehen zu werden. Mit anderen Worten: Die Objektvernunft hinsichtlich einer Sache ist aus logischen Gründen eine notwendige Bedingung der Subjektvernunft hinsichtlich dieser selben Sache. Sie ist aber keine logisch hinreichende Bedingung für diese: Es mag für etwas die Möglichkeit bestehen, (von überhaupt jemandem bzw. von jemandem Bestimmten) eingesehen zu werden, aber die Fähigkeit (von überhaupt jemandem bzw. von jemandem Bestimmten), es einzusehen, dennoch nicht gegeben sein.<sup>2</sup>

1 Die *anthropische Handlungsvernunft* wird hier nicht betrachtet.

2 „Die Möglichkeit für X, von überhaupt jemandem eingesehen zu werden, besteht“ – Aussage **A** – kann zweierlei besagen: (a) so viel wie „Es gibt jemanden Z, sodass es möglich ist, dass Z X einsieht“; (b) so viel wie „Es ist möglich, dass es jemanden Z gibt, sodass Z X einsieht“. „Die Fähigkeit von überhaupt jemandem, X einzusehen, ist gegeben“ – Aussage **B** –

Anhand der sog. *vier aristotelischen Ursachen* (nur eine von diesen nennen wir heute noch „Ursache“) lassen sich bzgl. eines beliebigen ontologischen Bereiches Y – kurz: einer beliebigen *Ontosphäre* Y – *vier Weisen* von Vernunft-im-Subjekt bzw. -im-Objekt unterscheiden:

Der aristotelischen *causa formalis* in der Ontosphäre Y entspricht die *Formalvernunft* für Y im Subjekt bzw. im Objekt, d. h.: (1) die Fähigkeit hinsichtlich mindestens einer *Form* in Y (*maximal*: hinsichtlich jeder Form in Y), *diese* einzusehen (als Form in Y); bzw. (2) die Möglichkeit für mindestens eine *Form* in Y (*maximal*: für jede *Form* in Y), eingesehen zu werden (als Form in Y).

Der aristotelischen *causa efficiens* in der Ontosphäre Y entspricht die *Kausalvernunft* für Y im Subjekt bzw. im Objekt, d. h.: (1) die Fähigkeit hinsichtlich mindestens einer (*effizienten*) *Ursache* in Y (*maximal*: hinsichtlich jeder Ursache in Y), *diese* einzusehen (als Ursache in Y); bzw. (2) die Möglichkeit für mindestens eine *Ursache* in Y (*maximal*: für jede Ursache in Y), eingesehen zu werden (als Ursache in Y).

Der aristotelischen *causa finalis* in der Ontosphäre Y entspricht die *Finalvernunft* für Y im Subjekt bzw. im Objekt, d. h.: (1) die Fähigkeit hinsichtlich mindestens eines *Zwecks* in Y (*maximal*: hinsichtlich jedes Zwecks in Y), *diesen* einzusehen (als Zweck in Y); bzw. (2) die Möglichkeit für mindestens einen *Zweck* in Y (*maximal*: für jeden Zweck in Y), eingesehen zu werden (als Zweck in Y).

Der aristotelischen *causa materialis* in der Ontosphäre Y schließlich entspricht die *Substanzialvernunft* für Y im Subjekt bzw. im Objekt, d. h.: (1) die Fähigkeit hinsichtlich mindestens eines *Seinsfundaments* in Y (*maximal*: hinsichtlich jedes Seinsfundaments in Y), *dieses* einzusehen (als Seinsfundament in Y); bzw. (2) die Möglichkeit für mindestens ein *Seinsfundament* in Y (*maximal*: für jedes Seinsfundament in Y), eingesehen zu werden (als Seinsfundament in Y).

hingegen besagt so viel wie „Es gibt jemanden Z, der die Fähigkeit hat, X einzusehen“. „Die Möglichkeit für X, von *jemandem Bestimmten* eingesehen zu werden, besteht“ – Aussage **A'** – kann zweierlei besagen: (a') so viel wie „Der Person Z\* ist es möglich, X einzusehen“; (b') so viel wie „Es ist möglich, dass die Person Z\* X einsieht“. „Die Fähigkeit von *jemandem Bestimmten*, X einzusehen, ist gegeben“ – Aussage **B'** – hingegen besagt so viel wie „Die Person Z\* hat die Fähigkeit, X einzusehen“. Sowohl aus **B'** als auch aus **B** folgt logisch **A**, gleichgültig, ob **A** im Sinn von (a) oder von (b) gedeutet wird. Aus **A** hingegen folgt nicht logisch **B'** und auch nicht **B**, gleichgültig, ob **A** im Sinne von (a) oder von (b) gedeutet wird. Aus **B'** folgt logisch **A'**, gleichgültig, ob **A'** im Sinne von (a') oder von (b') gedeutet wird. Aus **A'** hingegen folgt nicht logisch **B'**, gleichgültig, ob **A'** im Sinne von (a') oder von (b') gedeutet wird.

## 2. Die Vernunft und die natürlichen Zahlen

Betrachten wir nun die Vernunft für eine bestimmte Ontosphäre, aber *zunächst* nicht die Vernunft für die Natur, sondern die Vernunft für eine Ontosphäre abstrakter Entitäten, nämlich die Vernunft für das Reich der natürlichen Zahlen. Sie ist eine durch spezifische Inhalte bestimmte Gestalt von Vernunft – *mit nur einer einzigen Weise*: Formalvernunft. Denn für das Reich der natürlichen Zahlen ist die Kausalvernunft und die Finalvernunft nicht gegeben, aus dem einfachen Grund, dass es im Reich der natürlichen Zahlen keine effizienten Ursachen und keine Zwecke gibt, ja nicht einmal geben kann. Zudem gibt es offenbar im Reich der natürlichen Zahlen auch keine Seinsfundamente. Jedenfalls ist die Fähigkeit hinsichtlich irgendeines Seinsfundaments im Reich der natürlichen Zahlen, *dieses* (als ein solches Seinsfundament) einzusehen, offenbar nicht gegeben. Offenbar hat niemand (d. h.: kein Mensch) eine solche Fähigkeit. Ein sprechendes Zeichen dafür ist, dass es bis heute keine erkenntnismäßige Entscheidung, ja nicht einmal eine verbindliche Meinung in der Frage gibt, *was* die natürlichen Zahlen *wesenhaft sind*: *was* alle natürlichen Zahlen in Gemeinsamkeit *wesenhaft sind* und *was* jede einzelne natürliche Zahl für sich genommen *wesenhaft ist*. Es besteht, mit anderen Worten, keine verbindliche Auffassung darüber, was der natürlichen Zahlen *allgemeines Wesen* ist und was für jede natürliche Zahl das *ihr jeweils spezifische Wesen* ist. Es besteht, abermals mit anderen Worten gesagt, keine verbindliche Auffassung darüber, was *die Substanzen, die Seinsfundamente* der natürlichen Zahlen sind: darüber, was das allgemeine Seinsfundament aller natürlichen Zahlen und die jeweiligen Seinsfundamente der einzelnen natürlichen Zahlen sind. Die Multiplizität der möglichen und, allem Anschein nach, sachlich gleichberechtigten Antworten auf jene Frage ist groß, offenbar unbeschränkt. Das legt es sehr nahe, dass für das Reich der natürlichen Zahlen nicht nur die Substanzialvernunft im Subjekt, sondern auch die im Objekt *nicht* gegeben ist: Wie es aussieht, ist die Möglichkeit für irgendein Seinsfundament im Reich der natürlichen Zahlen, eingesehen zu werden, nicht gegeben. Das mag – mit Grobheit gesagt – an unserer menschlichen Dummheit liegen. *An und für sich* ist nicht ausgeschlossen, dass für eine Erkenntnisvernunft, die nicht anthropisch, nicht menschweise, sondern *gottweise* ist, die Sachlage anders aussieht und die Substanzialvernunft in einem *göttlichen* Erkenntnissubjekt für das Reich der natürlichen Zahlen gegeben ist. Dafür haben wir aber keinen Anhaltspunkt; weit wahrscheinlicher ist vielmehr, dass für das Reich der natürlichen Zahlen – wie die menschweise, so auch – die gottweise Substanzialvernunft nicht gegeben ist: *nicht* deshalb, weil es Gott nicht gibt, sondern schlicht deshalb, weil es im Reich der natürlichen Zahlen – wie keine (effizienten) Ursachen und keine Zwecke, so auch – keine Seinsfundamente gibt, noch geben kann.

Hat die Abwesenheit von Ursachen, Zwecken und Seinsfundamenten im Reich der natürlichen Zahlen irgendwelche Auswirkungen, die als negativ empfunden werden? Kaum. Den mathematischen Laien und den Mathematikern, die sich professionell mit den natürlichen Zahlen befassen, „fehlt nichts“; ein Privationsempfinden haben sie nicht. Ganz von selbst vermeiden sie alle Spekulationen über Ursachen, Zwecke und Seinsfundamente im Reich der natürlichen Zahlen. Auch unter den Philosophen besteht gänzlich gleichmütige Einmütigkeit darüber, dass das Reich der natürlichen Zahlen ohne Ursachen und Zwecke ist. *Jedoch*: Was nun *die Seinsfundamente* im Reich der natürlichen Zahlen angeht, so liegt da die Einmütigkeit der Verneinung bei den Philosophen bislang nicht zur Gänze vor. Und kämen wir einmal dorthin, so würde es wohl *manchen* Philosophen schmerzlich sein – von ihnen keineswegs gleichmütig aufgenommen werden –, dass die natürlichen Zahlen keine Seinsfundamente haben; wenn sie sich denn überhaupt zu dieser ontologischen Einsicht durchringen könnten (denn sie bedeutete ja, dass die natürlichen Zahlen keine *eigentlichen* Entitäten sind, jedenfalls keine vollständig bestimmten Entitäten sind). Dem berühmten Logiker, Sprachphilosophen und (impliziten) Ontologen GOTTLÖB FREGE z. B. wäre die fragliche Einsicht ganz gewiss schmerzlich gewesen.

Wenn nun für das Reich der natürlichen Zahlen von allen vier Vernunftweisen allein die Formalvernunft im Subjekt und (somit) im Objekt gegeben ist, wie sieht das konkret aus? – Im Reich der natürlichen Zahlen gibt es zwar keine Ursachen, keine Zwecke und keine Seinsfundamente, wohl aber *Formen* zuhauf: unendlich viele. Mit *Formen* sind hier *in erster Linie* gemeint die formalen – d. h. rein arithmetischen – Eigenschaften der natürlichen Zahlen und die Beziehungen der natürlichen Zahlen untereinander, und zwar *so*, wie diese Eigenschaften und Beziehungen im Reich der natürlichen Zahlen tatsächlich – und zwar stets mit strenger Notwendigkeit – exemplifiziert sind, d. h.: durch natürliche Zahlen notwendig *erfüllt* sind, sei es lokal oder global. Mit *Formen* im Reich der natürlichen Zahlen sind, mit anderen Worten, in erster Linie die primären rein arithmetischen Tatsachen gemeint. Eine kleine – oder vielmehr winzige – illustrative Auswahl: die Tatsache, dass 3 eine ungerade Zahl und Primzahl ist; dass 3 größer als 2 ist; dass 3 die zweite Primzahl ist; dass die kleinste Primzahl die einzige gerade Zahl ist, die eine Primzahl ist; dass es zu jeder Primzahl eine größere gibt; dass jede gerade Zahl, die größer als 2 ist, die Summe zweier (nicht unbedingt verschiedener) Primzahlen ist. Hinsichtlich jeder der angesprochenen sechs Formen – mit Ausnahme der zuletzt angesprochenen – ist *mit Sicherheit* die Fähigkeit gegeben, sie einzusehen; denn Menschen haben sie alle – mit Ausnahme der zuletzt angesprochenen – tatsächlich eingesehen: eingesehen als Formen im Reich der natürlichen Zahlen. Der Sachverhalt, dass jede gerade Zahl, die größer als 2 ist, die Summe zweier Primzahlen ist, ist ebenfalls eine primäre arithmetische Tatsache; aber bisher hat sie niemand als solche eingesehen: es handelt sich bei ihr um die bislang

unbewiesene sog. *Goldbach'sche Vermutung*. Ob überhaupt die Möglichkeit besteht, sie einzusehen, ist fraglich. Die Formalvernunft für das Reich der natürlichen Zahlen ist somit zwar gegeben, aber davon, dass sie maximal ist, also sich auf alle Formen im Reich der natürlichen Zahlen erstreckt, ist nicht auszugehen – und dies nicht nur wegen der Beweisrenitenz der Goldbach'schen Vermutung.

Bisher habe ich nur von den *Formen in erster Linie* im Reich der natürlichen Zahlen gesprochen, also von den *primären* rein arithmetischen Tatsachen. Es gibt im Reich der natürlichen Zahlen aber auch *Formen in zweiter Linie*. Mit *Formen* im Reich der natürlichen Zahlen sind nämlich *in zweiter Linie* die *sekundären* rein arithmetischen Tatsachen gemeint. Diese beziehen sich – sei es lokal oder global – auf *Mengen* von natürlichen Zahlen, nicht direkt auf natürliche Zahlen. Ich biete abermals eine winzige illustrative Auswahl: die Tatsache, dass die Menge der ungeraden Zahlen unendlich groß ist; dass die Menge der natürlichen Zahlen und die Menge der ungeraden Zahlen gleichgroß sind; dass die Menge der natürlichen Zahlen in unendlich viele Teilmengen zerfällt, die alle so groß sind wie sie selbst; dass jede nichtleere Teilmenge der natürlichen Zahlen ein kleinstes Element hat. Die Formalvernunft erstreckt sich auf jede der vier angesprochenen Formen, auf jede der vier angesprochenen sekundären – aber auch gewissermaßen *höheren* – rein arithmetischen Tatsachen.

### 3. Die Vernunft und die Natur

Nach diesem Ausflug ins Reich der natürlichen Zahlen nun *zurück zur Natur*. Der Ausflug diente der Vorbereitung der Konstatierung einer erstaunlichen geistesgeschichtlichen Tatsache. Es bleibt vorab zu bemerken, dass die herrschende Auffassung von den für *das Reich der Mathematik* einschlägigen Weisen der Vernunft selbstverständlich keine andere ist als die herrschende Auffassung von den für *das Reich der natürlichen Zahlen* einschlägigen Weisen der Vernunft. Die Beschränkung auf das Reich der natürlichen Zahlen war rein didaktisch motiviert, sollte der Heranführung an Größeres durch bestmögliche Fasslichkeit dienen, bilden doch die natürlichen Zahlen den vertrautesten Teil des Reiches der Mathematik. Es ist also zu sagen: Für das Reich der Mathematik *insgesamt* ist die Kausal-, die Final- und die Substanzialvernunft nicht gegeben; gegeben ist für diese Ontosphäre allein die Formalvernunft – so die herrschende, *und wohl auch tatsächlich richtige*, Auffassung. Des Weiteren ist aber zu sagen (und das ist nun die soeben angekündigte geistesgeschichtliche Tatsachenkonstatierung): Die herrschende Auffassung von den für *die Natur* einschlägigen Weisen der Vernunft ist im Laufe der Geistesgeschichte mit der herrschenden Auffassung von den für *das Reich der Mathematik* einschlägigen Weisen der Vernunft konvergiert und ist heute mit dieser letzteren *gleich* geworden. Herrschende Auffassung



ist also, dass es nicht nur für das Reich der Mathematik, sondern auch für das der Natur – für *die Natur* – die Kausal-, die Final- und die Substanzialvernunft nicht gibt, sondern allein die Formalvernunft. Nicht umsonst spricht man von der neuzeitlichen *Mathematisierung der Natur*, ist sich aber meistens nicht bewusst, dass die *Mathematisierung der Natur* weit mehr bedeutet als nur die umfassende Anwendung der Mathematik auf diese. *Mathematisierung der Natur* bedeutet, im vollen geistesgeschichtlichen Sinn genommen, die auffassungsmäßige Angleichung einer ursprünglich wesentlich anders aufgefassten Gestalt der Vernunft an die mathematische.

Selbstverständlich kann nur von einer auffassungsmäßigen *Angleichung* gesprochen werden, *nicht* etwa von einem auffassungsmäßigen Ununterscheidbarwerden; denn die Formalvernunft für die Natur – die einzige Weise der Vernunft, die nach herrschender Auffassung für die Natur gegeben ist – ist eine *andere* als die – nicht nur in der Auffassung, *sondern in der Tat* – einzige für das Reich der Mathematik gegebene Weise der Vernunft: als die Formalvernunft für dieses Reich. *Und diese Verschiedenheit der Formalvernünfte ist allgemein bekannt. Es ist allgemein bekannt, jeder Erkenntnistheoretiker weiß es*: Eine Form in der Natur – auch wenn sie mit Hilfe der Mathematik exakt auf den Begriff gebracht werden kann – ist *etwas anderes* als eine Form im Reich der Mathematik; und vor allem ist, eine Form in der Natur *einzusehen*, etwas anderes als eine Form im Reich der Mathematik *einzusehen*. Das letztere Einsehen bedarf der Hilfe der Sinneswahrnehmung *nie*, ist stets gewiss und enthüllt stets eine Notwendigkeit; das erstere Einsehen hingegen bedarf *stets* der Hilfe der Sinneswahrnehmung; es ist oftmals nicht gewiss und enthüllt niemals eine Notwendigkeit. Dass das Einsehen von Formen in der Natur stets der Hilfe der Sinneswahrnehmung bedarf – ohne Empirie ist da kein Einsehen –, führt dazu, dass das Einsehen von *raumzeitlich globalen Formen* in der Natur – von umfassenden Naturgesetzen – mit Unsicherheit behaftet ist, nämlich mit der Unsicherheit, ob die jeweilige, als raumzeitlich globale Form in der Natur „nach bestem Wissen und Gewissen“ eingesehene Gestalt denn nun auch *tatsächlich* eine raumzeitlich globale Form in der Natur *ist*; denn die Sinneswahrnehmung – wie auch Mensch und Menschheit selbst, und dessen und deren ganzes Leben – ist in der Natur, im raumzeitlichen Gesamtzusammenhang, *umgrenzt* verortet und hat stets einen lokalen, keinen globalen Charakter. Vom Lokalen auf das Globale kommt man nur durch Extrapolation, und diese Extrapolation ist unausbleiblich *unsicher*. Das Einsehen von globalen Formen in der Natur ist also bis zu einem gewissen Grad Vertrauenssache, mit einem anderen Wort: Glaubenssache. Zudem führt das stete Angewiesensein des Einsehens von Formen in der Natur auf die Sinneswahrnehmung dazu, dass diese Formen nie als notwendig in der Natur, sondern immer nur als *kontingent* in ihr eingesehen werden; denn die Sinneswahrnehmung führt bzgl. ihrer objektiven Gehalte stets die objektive Modalität des Es-hätte-auch-anders-sein-können-also mit sich.

Die naturwissenschaftliche Vernunft – die Vernunft für die Natur – ist also im Laufe der Geistesgeschichte *durchaus nicht* von der mathematischen Vernunft – der Vernunft für das Reich der Mathematik – ununterscheidbar geworden, nicht einmal in der Auffassung. Doch hat die naturwissenschaftliche Vernunft in ihrem Aufgefasstwerden im Laufe der Geistesgeschichte einen grundwesentlichen Zug der mathematischen Vernunft angenommen, nämlich die Beschränkung auf eine einzige Vernunftweise als *die* bei ihr gegebene: die Beschränkung auf die Formalvernunft als die bei ihr *einzig* gegebene. Wie und warum ist es so gekommen? Musste es vernünftigerweise so kommen? Die aristotelische Vier-Ursachen-Lehre zeigt unmissverständlich an, dass die Vernunft für die Natur ursprünglich viel umfassender gedacht war, als sie es heute ist. Dass es nun nach rund 2500 Jahren anders aussieht, hat seine Gründe.

Im Kreise der Vernunftexperten – der Philosophen – und nachfolgend in den weiteren interessierten Kreisen hat sich im Laufe der Jahrhunderte die feste Überzeugung herausgebildet, dass es in der Natur keine Zwecke und keine effizienten Ursachen und schließlich auch keine Seinsfundamente gibt. Daraus folgt aber logisch, dass für die Natur weder die Final-, noch die Kausal-, noch die Substanzialvernunft gegeben ist, nicht im Objekt und folglich auch nicht im Subjekt; dass also für die Natur bestenfalls noch die Formalvernunft übrigbleibt, gegeben zu sein. Dass *so* es sich verhält, wurde zur herrschenden Auffassung und *ist heute* herrschende Auffassung. Die Formalvernunft für die Natur ist nun aber offensichtlich auch tatsächlich *gegeben*, mithin nach herrschender Auffassung von den vier für die Natur zunächst projektierten Vernunftweisen *ganz allein gegeben*: Nach herrschender Auffassung ist *sie* – die Formalvernunft – die einzig gegebene Vernunftweise für die Natur – so, wie die Formalvernunft für das Reich der Mathematik der herrschenden Auffassung nach, und für es gewiss auch in Wahrheit, die einzig gegebene Vernunftweise ist (also für eine von der Natur ganz verschiedene Ontosphäre).

Die beiden als in ihrem jeweiligen Bereich *alleinstehend* aufgefassten Formalvernünfte – ohne neben ihnen die drei anderen Vernunftweisen noch stehen zu lassen – gingen in der modernen Naturwissenschaft eine enge Verbindung ein. Die Formalvernunft für die Natur wurde gleichsam von der Formalvernunft für das Reich der Mathematik durchdrungen – und die daraus bis heute erwachsenden Erkenntniserfolge sind immens. Ist etwa eine Wurzel, ein Grund dieser Erfolge die auffassungsmäßige Verengung der naturwissenschaftlichen Vernunft, welche Verengung ja den Erfolgen vorausging bzw. sie begleitete? Kaum; es sei denn gewissermaßen zufällig dadurch, dass die auf das Einsehen von Zwecken, effizienten Ursachen und Seinsfundamenten in der Natur gerichteten Erkenntnisbemühungen *aufhörten* und die dadurch freiwerdende Lebenszeit und freiwerdenden Erkenntniskräfte auf das Einsehen von Formen in der Natur konzentriert wurden.

Was sind die Gründe für die zur herrschenden Auffassung sich ausbildende, zwangsläufig zur auffassungsmäßigen Verengung der naturwissenschaftlichen Vernunft führende Überzeugung denkender Menschen, dass es in der Natur keine Zwecke, keine effizienten Ursachen, keine Seinsfundamente gibt?

#### 4. Die Verneinung der Finalvernunft für die Natur

Was Zwecke angeht, so war ein solcher Grund ursprünglich der bemerkenswerte Gedanke – etwa bei SPINOZA im 17. Jahrhundert, in seiner *Ethica ordine geometrico demonstrata* –, dass Zwecke der Natur nicht würdig sind, ebenso wie sie – man bemerke es wohl – Gottes nicht würdig sind. Zwecke sind – gemäß SPINOZA und anderen Denkern – wesenhaft subjektiv, besser: wesenhaft *subjektbezogen*, aus den selbstbezogenen Lebensinteressen der Menschen(*subjekte*) hervorgegangen. Die angeblichen Zwecke in der Natur, die als solche etwas Objektives-an-sich-selbst sein müssten, sind dann in Wahrheit nichts weiter als gewissermaßen *der Geruch der Menschen*, vielmehr der *Gestank* ihres Einzel- und insbesondere Gruppenegoismus, der *Gestank* ihrer blinden Begierde, unersättlichen Sucht nach Ruhm und Besitz, Genuss und Bequemlichkeit. Die angeblichen Zwecke in der Natur sind, anders gesagt, in Wahrheit etwas rein Anthropogenes, was die Menschen in die Natur hineinprojizieren, damit es von vornherein aus ihr so herauschaut, als sei sie nur dafür da, ausgebeutet und benutzt zu werden sowie, zur Erholung, als Gegenstand ästhetischen Wohlgefallens zu dienen. Um den Selbstbetrug vor sich selbst zu verbergen (nur als ein *vor dem Sich-selbst-Betrügenden verborgener* Selbstbetrug kann ja der Selbstbetrug zu Taten motivieren) und gleichzeitig in Steigerung des Selbstbetrugs selbst, schufen sich die Menschen zudem menschenfreundliche Schöpfergötter, sodass gerade *nicht* sie selbst die fraglichen Zwecke in die Natur bloß hineinprojiziert, „hineingestunken“ haben, sondern vielmehr jene Götter sie dort als objektive Zwecke gesetzt haben. So ist es – dem Sinn nach – bei SPINOZA in seiner *Ethica* nachzulesen. Und auch dies ist dort zu finden: Die Menschen mussten trotz der vorläufigen Perfektion ihres ihnen selbst dienenden Selbstbetrugs zur Kenntnis nehmen, dass vieles in der Natur *zweckwidrig* – den angeblichen Zwecken in der Natur entgegen – abläuft, wovon wiederum vieles sich nicht gut als Strafe der Götter für begangene Sünden erklären lässt. Und SPINOZA schreibt:

„Deshalb nahmen sie als gewiß an, daß die Absichten der Götter die menschliche Fassungskraft weit übersteigen; dies allein hätte sicherlich dazu geführt, daß die Wahrheit dem Menschengeschlecht in Ewigkeit verborgen geblieben wäre, wenn nicht die Mathematik, die sich nicht mit Zwecken, sondern nur mit dem Wesen und den Eigenschaften der Figuren beschäftigt, den Menschen eine andere Norm der Wahrheit gezeigt hätte. Neben der

Mathematik können noch andere Ursachen angegeben werden (deren Aufzählung hier überflüssig ist), die bewirkten, daß die Menschen auf diese allgemeinen Vorurteile aufmerksam gemacht und zur rechten Erkenntnis der Dinge geführt wurden.<sup>3</sup>

Welche „anderen Ursachen“ hat SPINOZA hier im Sinn? Das muss wohl unbekannt bleiben. Bzgl. dessen aber, was er explizit gegen Zwecke in der Natur vorbringt, ist zu sagen, dass Zwecke in der Natur, da sie *in einem sehr großen Ganzen* objektive Zwecke wären, doch ganz gewiss auf menschliche Partikularinteressen keine besondere Rücksicht nehmen würden, ist doch die Natur etwas viel Größeres als die Menschheit: dieser sehr kleine Teil von ihr. Dies schon allein genügt, der spinozistischen Karikierung geglaubter Naturzwecke *als bloße Auswüchse eines böartigen Anthropomorphismus* effektiv entgegenzutreten. Die absichtliche oder unabsichtliche Argumentationshandlung, dem, was man bereits für nicht-existent hält, etwas in verächtlich-verwerflicher Weise Existentes beizustellen, das „vortäuscht“, das für nicht-existent Gehaltene zu sein, um durch den Schub der „Entlarvung“ dann von der fraglichen Nichtexistenz umso überzeugter zu sein, ist hier wie auch anderswo logisch und argumentationsmoralisch *nicht* zu loben. Unbestreitbar ist aber, dass der Wille, die Existenz von Zwecken in der Natur abzustreiten, seit Beginn der Neuzeit schlicht da war; vielleicht deshalb, um ungestört – ungestört durch entgegenstehende, den menschlichen Interessen entgegenstehende objektive Zwecke – die Natur als Ressource, Werkstatt, Spielwiese und *killing field* des Menschen benutzen zu können; wohl aber vor allem deshalb, weil die empirischen Anzeichen für objektive Zwecke in der Natur alles andere als eindeutig sind, *vielmehr* sehr geeignet sind, den Zweifel an solchen Zwecken hervorzurufen, sobald man in der Natur nur etwas genauer hinschaut. So schreibt DAVID HUME im 18. Jahrhundert (in meiner Übersetzung):

„Schau dich um in diesem Universum. Welch eine unermessliche Fülle an Wesen, beseelt und organisiert, verständig und aktiv! Du bewunderst diese ungeheure Vielfalt und Fruchtbarkeit. Aber betrachte ein wenig näher diese lebenden Existenzen, die einzigen Wesen, die es wert sind, angeschaut zu werden. Wie feindlich und zerstörerisch sind sie zueinander! Wie unzureichend allesamt für ihr eigenes Glück! Wie verächtlich oder widerwärtig dem Betrachter! Das Ganze lässt an nichts anderes denken, als an eine blinde Natur, die, geschwängert durch ein großes lebensspendendes Prinzip, aus ihrem Schoß ohne Unterscheidung oder elterliche Fürsorge ihre verstümmelten und missgeburtlichen Kinder ausgießt!“<sup>4</sup>

3 SPINOZA (1997), S. 97.

4 „Look round this universe. What an immense profusion of beings, animated and organized, sensible and active! You admire this prodigious variety and fecundity. But inspect a little more narrowly these living existences, the only beings worth regarding. How hostile and destructive to each other! How insufficient all of them for their own happiness! How contemptible or odious to the spectator! The whole presents nothing but the idea of a blind nature, impregnated by a great vivifying principle, and pouring forth from her lap, without discernment or parental care, her maimed and abortive children!“ (HUME 1975, S. 78–79.)

Der Zweifel an der Existenz von Zwecken in der Natur verstärkte sich erheblich, als im 19. Jahrhundert mit CHARLES DARWINS *The Origin of Species* ein Weg gesehen und plausibel gemacht wurde, diejenigen Phänomene, die noch am besten auf die Existenz von Zwecken in der Natur hinzudeuten schienen, nämlich die augenscheinlich zweckmäßige Einrichtung der Lebewesen, auf ganz zweckfreie Weise zu erklären: durch zufällige Variation und umweltlich necessitierte Selektion.

Ist es also wirklich so: Es gibt keine Zwecke in der Natur? Bei Zwecken in der Natur hat man gewöhnlich positive Finalitäten im Auge: Finalitäten, die positiv zu werten sind. Aber negative Finalitäten – Finalitäten, die negativ zu werten sind – sind natürlich auch *Zwecke*. Und da gibt es nun ein empirisch bestens belegtes Phänomen – so gut belegt, dass es in den Rang eines Naturgesetzes, nämlich des Zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik, erhoben wurde –, das auf einen globalen negativen Zweck in der Natur hinzudeuten scheint: auf einen *objektiven* Zweck in der Natur, der *objektiv* negativ ist. Dieses Phänomen ist die ständige, unweigerliche Zunahme der Unordnung insgesamt in der Natur, besser gesagt: die ständige, unweigerliche Zunahme *des Ausgleichs* zwischen den lokalen Energieniveaus in der Natur; alles spricht dafür, dass die Natur als Ganzes auf einen Endzustand zuläuft, in dem in ihr alle lokalen Energieniveaus ausgeglichen sind, also im gesamten Raumzeitzusammenhang *dasselbe*, und zwar sehr niedrige, Energieniveau herrscht: wo also der sog. „Wärmetod der Universums“ eingetreten ist (mit mindestens gleichem Recht könnte man vom „Kältetod des Universums“ sprechen). Jedoch: Primär und zunächst haben wir es hier natürlich mit einer globalen *Form* in der Natur zu tun. Muss man, soll man hinter dieser globalen *Form* einen globalen *Zweck* in der Natur annehmen? Dazu ist man nicht rational gezwungen, und die meisten Zeitgenossen werden mit dem befremdlichen Gedanken, ein globaler Untergang – jedenfalls ein Untergang alles Lebendigen – sei ein globaler Zweck in der Natur, überhaupt nichts anfangen können, nicht einmal ein Gefühl der Unheimlichkeit damit verbinden können. Obwohl jeder und jede jeden Tag ein Stückchen stirbt und jeder und jede dies im Grunde immer weiß, denkt ja auch niemand, oder kaum jemand, dieser Tage, es sei ein das menschliche Leben insgesamt durchdringender objektiver Zweck in ihm, allmählich zu sterben, ein Zweck, der die Vollendung seiner Erfüllung darin findet, dass es früher oder später „aus“ mit dem Leben ist. Wir sterben andauernd – ein kleines Naturgesetz, so wie der Zweite Hauptsatz der Thermodynamik ein großes ist; aber sind wir objektiv *dazu da*, zu sterben? Die Natur stirbt andauernd – auch ohne menschliches Zutun; aber ist sie objektiv *dazu da*? Auf einen solche Zweck – der nichts mit Schönheit, Ordnung, Vielfalt, Einheit, Raffiniertheit, Wohlabgestimmtheit, Harmonie der Natur zu tun hat – können wir „zu guter Letzt“ gewiss auch noch verzichten. Aber dann starrt sie uns eben auch entgegen in ihrer kom-

pletten Sinn- und Zwecklosigkeit in sich, ihr Sterbenmüssen dabei nicht ausgenommen: die Natur.

## 5. Die Verneinung der Kausalvernunft für die Natur

Genug geredet von Zwecken. Wie steht es mit den Ursachen – den effizienten Ursachen – in der Natur? Ist denn wirklich anzunehmen, es gebe in ihr auch keine Ursachen? Anders als bei Zwecken hält sich bei Ursachen in weiten Kreisen noch die Meinung, es gebe sie in der Natur. Ist nicht der *Kraft*begriff einer der zentralen Begriffe der Physik, und geht man in dieser Wissenschaft nicht von *vier Grundkräften* – besser gesagt: von *vier Grundarten* von Kräften – aus: Gravitation, Elektromagnetismus, schwache Wechselwirkung und starke? Sehr wohl. Aber mit „wirkenden Kräften“ sind in der Physik schlicht *gewichtete Beschleunigungen* gemeint: an allen oder auch nur an manchen Teilen eines Massenträgers *auf tretende* – an den Teilen, wo sie auftreten, einheitlich oder unterschiedlich *auf tretende* – *Beschleunigungen*, die *gewichtet* sind mit der jeweiligen Masse des beschleunigten Teils; Beschleunigungen, die sich übrigens, so wie sie an sich sind, nicht manifestieren müssen, sondern teilweise oder ganz verborgen bleiben können, wenn nämlich die auf den Massenträger wirkenden Kräfte – d. h.: die an ihm auftretenden Beschleunigungen – unterschiedliche Richtungen haben, insbesondere entgegengesetzte.

Dass in der Natur Beschleunigungen auftreten, ist nicht zu leugnen. Aber Beschleunigungen sind keine Ursachen, auch dann nicht, wenn sie massegewichtet sind; sie sind schlicht *physische Erscheinungen*, somit *objektive Erscheinungen* (nicht etwa psychische, subjektive Erscheinungen). Und Wirkungen sind sie nur dann, wenn sie verursacht sind. Über die Ursachen von Beschleunigungen schweigt sich die Physik aber aus. Nicht selten freilich wird das naturgesetzliche Zurückführen gegebener Beschleunigungen auf zuvor oder gleichzeitig gegebene andere Beschleunigungen von Philosophen und denen, die sich von ihnen überzeugen lassen, als „kausale Erklärung“ der ersteren ausgegeben – wo doch in Wahrheit nichts anderes vorliegt als ein In-Folgebeziehung-Setzen von verschiedenen physischen Erscheinungen gemäß den in der Natur global gegebenen Formen: den Naturgesetzen. Rechtbesehen haben wir es also bei „kausalen Erklärungen“ solcher Art, nicht im Mindesten mit Ursachen und Wirkungen zu tun, sondern allein mit gewissen globalen Formen in der Natur und gewissen physischen Erscheinungen, deren Ablauf im Sinne dieser Formen nun eben geformt ist.

Im 18. Jahrhundert hat DAVID HUME nur den in der Philosophie längst vorhandenen Zweifel an Ursachen in der Natur (man denke etwa an NICOLAS MALEBRANCHE, der angesichts der Unverständlichkeit der Naturursächlichkeit

alle Ursächlichkeit in die Hände Gottes legte) auf die Spitze getrieben und überzeugend dargelegt, dass die für die Naturerkenntnis unerlässliche Erfahrung, nur ein bloßes Nacheinander (und zugleich) von Erscheinungen bietet, ohne jede Spur von Ursächlichkeit, ohne jede Spur von objektiver kausaler Zwangsläufigkeit oder von einem objektiven *Gemachtwerden*, einem *Produziertwerden* der einen Erscheinung durch die andere.<sup>5</sup> Immerhin gibt es, wie die Erfahrung ebenfalls zeigt, im Nacheinander der Erscheinungen objektive Regelmäßigkeiten, Regularitäten, sogar strenge, wie es scheint, nicht nur statistische. Was im Sinne dieser Regularitäten, dieser zeitübergreifenden Formen, wenigstens der strengen unter diesen, miteinander im Nacheinander verbunden ist, kann man, wenn es einem so lieber ist und man an Worten hängt, „Ursache und Wirkung“ nennen und zusätzlich mit subjektiver Zwangsläufigkeit – dem bloßen *gewohnheitsmäßigen Empfinden* einer Zwangsläufigkeit – garnieren (wie HUME es vorgeschlagen hat und damit zum Begründer der sog. „Regularitätstheorien der Kausalität“ wurde). Aber mit dem Glauben an eine echte Kausalität in der Natur, an echt-effiziente objektive Ursachen in der Natur, *Verwirklicher* in ihr – ja, *damit* war es mit HUME vorbei. An echt-effiziente Ursachen in der Natur nicht mehr zu glauben, sich dieses Glaubens zu enthalten – der Kausalitätsskeptizismus – fand im Anschluss an HUME weite Verbreitung und wandelte sich flugs, ja schon bei HUME selbst, zum Kausalitätsnihilismus: zur Überzeugung, dass es keine effizienten Ursachen in der Natur gibt. An Versuchen, das naturkausale Denken zu retten, hat es freilich nicht gefehlt (angefangen von KANTS diesbezüglichen Bemühungen) und fehlt es bis in unsere Tage nicht. Heutzutage wird sogar das mittelalterliche, sich in Potentialitäten, Potenzen und Dispositionen in der Natur ergehende Denken wieder aus dem Grab der Geistesgeschichte hervorgeholt und im neuen Gewande – dem der Analytischen Philosophie – als lebendig ausgegeben: als Teil eines sog. „wissenschaftlichen Realismus“.<sup>6</sup> Dass man dieses Denken einmal überwinden wollte, weil es empirisch unbegründet und zudem gänzlich unfruchtbar ist, scheint bei den modernen Neo-Aristotelikern völlig vergessen zu sein. Dabei haben gerade

5 Es gilt *der Grundsatz der Unerlässlichkeit der Erfahrung für die Naturerkenntnis*: Alles in der Natur Eingesehene ist nicht ohne Erfahrung eingesehen. Das also, wofür es in der Erfahrung keine Anhaltspunkte gibt (also z. B.: Ursachen in der Natur), ist nicht etwas in der Natur Eingesehenes. Denn wäre es etwas in der Natur Eingesehenes, dann wäre es nicht ohne Erfahrung eingesehen (gemäß dem eben angegebenen Grundsatz); weil es aber in der Erfahrung keine Anhaltspunkte für es gibt, müsste es ja gerade *ohne Erfahrung* eingesehen sein. (Aus der Annahme, etwas, wofür es in der Erfahrung keine Anhaltspunkte gibt, sei etwas in der Natur Eingesehenes, ergibt sich also – auf der Grundlage des Grundsatzes der Unerlässlichkeit der Erfahrung für die Naturerkenntnis – ein Widerspruch. Folglich muss das Gegenteil der Annahme richtig sein: *Nichts, wofür es in der Erfahrung keine Anhaltspunkte gibt, ist etwas in der Natur Eingesehenes.*)

6 Wie so oft in der Philosophie scheint schon allein der beschwörende Gebrauch des Wortes „Realismus“ philosophischen Gespenstern neue Lebenskraft zu verleihen.

berühmte Analytische Philosophen des 20. Jahrhunderts für die Naturkausalität wenig oder nichts übrig gehabt. Für LUDWIG WITTGENSTEIN ist der Glaube an den Kausalnexus „der Aberglaube“.<sup>7</sup> Für BERTRAND RUSSELL, und später auch für WILLARD VAN ORMAN QUINE, ist der Kausalbegriff für die Physik, also für die grundlegende Naturwissenschaft, damit aber doch für die Naturwissenschaft insgesamt, bedeutungslos.<sup>8</sup> Was gemäß RUSSELL für die Physik allein zählt ist das Konzept des *funktionalen Zusammenhangs*.<sup>9</sup> Funktionale Zusammenhänge in der Natur – gemeint sind damit mathematisch beschreibbare Regularitäten in der Natur – sind aber nichts anderes als Formen in der Natur – mathematisch beschreibbare. Nimmt man RUSSELL beim Wort und prüft seine Diagnose, so fällt es einem wie Schuppen von den Augen: Das Verschwinden kausaler Naturerkenntnis zugunsten einer mathematisch geprägten rein formalen Naturerkenntnis – im besten Fall noch das Aufgehen der kausalen Naturerkenntnis in der formalen, die *Reduktion* der ersteren auf die letztere (im Sinne von „Regularitätstheorien der Kausalität“) – ist *unverkennbar*. Die Worthülsen, die bloße Rede von „Ursachen“ und „Wirkungen“, vom „Verursachen“ und „Bewirken“ – das freilich wird wohl bleiben, so wie die bloße Rede davon, dass die Sonne auf- und untergeht, geblieben ist, obwohl es allen dem Kindesalter Entwachsenen bekannt ist, dass die Sonne über den östlichen Horizont nicht hinaufwandert, wenn sie, wie man immer noch sagt, *aufgeht*, und unter den westlichen Horizont nicht hinunterwandert, wenn sie, wie man immer noch sagt, *untergeht*.

## 6. Die Verneinung der Substanzialvernunft für die Natur

Aufgrund der herrschenden Auffassung, es gäbe keine Zwecke und keine effizienten Ursachen in der Natur, muss dieser herrschenden Auffassung nach – in deren Folgerichtigkeit – wie die Finalvernunft auch die Kausalvernunft für die Natur entfallen. Wie aber steht es mit der Substanzialvernunft für die Natur? Der geht es nicht anders: Sie muss der herrschenden Auffassung nach – in deren Folgerichtigkeit – entfallen, weil herrschende Auffassung nun eben auch dies ist: dass es keine Seinsfundamente in der Natur gibt. Freilich gesteht man sich diese letztere negative Überzeugung *am allerwenigsten* in der notwendigen Klarheit und Deutlichkeit ein – dagegen *am meisten* die Überzeugung von der Nichtexistenz von Naturzwecken (davon überzeugt zu sein gilt heute gar als Merkmal des wissenschaftlichen Denkens überhaupt), schon durchaus etwas weniger klar und deutlich die

7 *Tractatus logico-philosophicus*, 5.1361; WITTGENSTEIN 1984, S. 48. Die Kursivierung im Zitat ist im Original.

8 Siehe hierzu MEIXNER (2001), S. 476–477 (Fußnote).

9 Siehe MEIXNER (2001), S. 472 (Fußnote).



Überzeugung von der Nichtexistenz von Naturursachen. Die kühne Behauptung, dass dieses oder jenes *das* Seinsfundament in der Natur sei, war die erste Tat der Philosophie und der von ihr noch nicht unterschiedenen Naturwissenschaft – vor mehr als 2500 Jahren bei den vorsokratischen Naturphilosophen. Die Philosophie überhaupt beginnt im Westen mit der Behauptung des THALES VON MILET, alles sei Wasser. Für ANAXIMENES war das Seinsfundament von allem *die Luft*, für ANAXIMANDER *das Apeiron*, das Unbegrenzte. Nach einem langen Weg stehen wir vor der Selbsterkenntnis, dass wir heute zwar in hervorragender Weise einsehen, *wie* die Naturdinge sind, welcher *Gestalt* die in ihnen herrschende allumfassende Ordnung ist, dass wir aber nicht einsehen, *was* sie sind: *was* sie dem Seinsfundament, der Substanz, dem Wesen nach sind, handle es sich dabei um das *allgemeine Wesen* aller Naturdinge oder um das *jeweils spezifische Wesen* der einzelnen solchen. Der beste Kandidat für das Wesen der Naturdinge – ob im Einzelnen oder allgemein – war *die Materie*, im Einzelnen oder allgemein. Über gewisse Naturformen – Formen *der Materie*, wie man so sagt – wissen wir mittlerweile sehr viel; *was* die Materie ist, wissen wir jedoch nicht. Vielmehr: Wovon wir doch eigentlich schon überzeugt sind, das ist dies: dass sie gar nicht existiert, jedenfalls nicht als Seinsfundament in der Natur. In den Tiefen der Mikrowelt haben sich uns durch ausgeklügelte experimentelle Verfahren Formen über Formen offenbart, Formen, die nicht mehr vorstellbar, aber immerhin präzise mathematisch beschreibbar sind. In der Vergangenheit wurde unter jeder in der Erkenntnis erreichten Formenebene der Mikrowelt eine weitere Formenebene kenntlich; *was* aber das an sich ungeformte Fundament dieser Hierarchie ist, war und ist unbekannt – und muss unbekannt bleiben. Denn was wird der nächste Schritt offenbaren – wenn wir denn den nächsten Schritt überhaupt tun können? Wieder nur Formen. Ist die Materie nötig als Träger der physikalischen Größe *Masse* und als Ausgangspunkt bzw. Zielpunkt von sog. „wirkenden Kräften“, d.h.: von massegewichteten Beschleunigungen? Nein; die Naturdinge könnten diese theoretischen Rollen auf den verschiedenen Ebenen der räumlichen Größe ausfüllen, auch ohne dass es die Materie gäbe. Es ist wahr, dass die Rede von Formen in der Natur voraussetzt, dass da ein Etwas ist, was geformt wird. Aber so weit wir sehen können, ist dieses Geformtwerden stets das Geformtwerden einer Vielheit, deren Elemente jeweils schon eine Form haben: eine kleinere, elementarere Form. Es ist nicht wahr, dass die Rede von Formen in der Natur *voraussetzt*, dass ihnen letztlich ein Etwas zugrunde liegt, das an sich ungeformt ist.

Außer der Materie, die sich entzieht, wohl gar nicht da ist, sind keine anderen Seinsfundamente in der Natur sichtlich. Raum und Zeit sind keine Seinsfundamente in der Natur, sondern *Formen* in ihr. *Energie* ist nicht etwa geeignet, die Materie als Seinsfundament zu ersetzen oder zu ergänzen, sondern sie ist, wie *Masse*, schlicht eine physikalische Größe, die in physischen Erscheinungen an Physischem auftritt: sie ist schlicht ein Aspekt von Formen in der Natur.

## 7. Die metaphysische Wahrheit über die Natur?

Gewissermaßen stehen wir also vor einem Scherbenhaufen, bei aller Blüte der Naturerkenntnis. Diese konzentriert sich voll und ganz auf *Formen in der Natur* – mit größtem Erfolg, wenn auch in den letzten 100 Jahren ein durch die Heraufkunft der Quantenphysik erzeugter, nicht unerheblicher Wermutstropfen darin zu sehen ist, dass die mathematisch exakt erfassten Formen in der Natur sich weithin als bloß statistische Formen entpuppt haben – wo doch einst allein deterministische Formen erwartet und erwünscht waren. Die Verwischtheit und Lückenhaftigkeit von Formen in der Natur hat Einzug gehalten. Was aber ist denn nun der erwähnte „Scherbenhaufen“? Er ist zunächst in unserer *Auffassung* gegeben und besteht hierin: Das Erforschen der Natur deckt nicht auf, wozu und warum sie da ist, und auch nicht, was sie dem Wesen nach ist; ja, das Erforschen der Natur *kann gar nicht* diesbezüglich Antworten geben, so weit und so tief es auch gehen mag, *weil* – wie wir mittlerweile „im Herzen“ überzeugt sind – es in der Natur kein Wozu, kein Warum und kein Wesen gibt. Das ist die unter uns herrschende Auffassung, ob wir sie uns nun zur Gänze selbst eingestehen oder nicht. Und alles Zögern ablegend sage ich: Die unter uns herrschende Auffassung entspricht der Wahrheit; mit ihr ist uns eine große Wahrheit zuteil geworden.

Ist diese Wahrheit deprimierend? Deprimierend ist sie nur für diejenigen, für die die Natur in sich geschlossen und selbstgenügend ist, also für die *Naturalisten*: für diejenigen, die einen metaphysischen Naturalismus vertreten. Als in sich geschlossen und selbstgenügend muss die Natur alle sie betreffenden Seinsfundamente, alle effizienten Ursachen sowie alle Zwecke in sich selbst haben. Nun hat sich herausgestellt – es ist jedenfalls beinahe jenseits vernünftigen Zweifels –, dass die Natur keine Seinsfundamente, keine effizienten Ursachen, keine Zwecke in sich selbst hat. Daraus folgt für Naturalisten, die als solche ja leugnen, dass die Natur *außerhalb ihrer selbst* sie betreffende Seinsfundamente, effiziente Ursachen oder Zwecke hat (ja, überhaupt haben kann), dass die Natur gar keine sie betreffenden Seinsfundamente, effizienten Ursachen und Zwecke hat; *dass sie also vollständig ein Zufall ist*, da bei ihr auch noch – ganz anders als beim Reich der Mathematik – die (unbedingte, nicht zu schon Gesetztem relative) Notwendigkeit (des Gegebenseins) der in ihr gegebenen Formen entfällt.<sup>10</sup> Für „vernünftige“ – der anthropischen Erkenntnisvernunft nicht abholde – Naturalisten muss dieses Resultat in der Tat deprimierend sein; die „unvernünftigen“ hingegen sind grimmig-fröhlich entschlossen, sich mit ihm abzufinden: „Endlich ist Schluss mit allen Anthropomorphismen, auch mit denen der Vernunft!“ Aber man bemerke es wohl: Das Resultat ist zu einem großen Teil der naturalistischen metaphysischen Grundhaltung *selbst* geschuldet.

10 Die Notwendigkeit der Naturgesetze ist keine unbedingte.

Betrachten wir demgegenüber das diametrale Gegenteil eines Naturalisten, sagen wir: einen gläubigen Christen. Es ist eine überaus eigentümliche Ironie der Geistesgeschichte, dass das Bild der Natur, vor dem wir heute stehen: *die Natur als in sich ursachlos, zwecklos und substanzlos* – ein Bild, von dem die meisten meinen, für *Religion* ließe es nun doch schon überhaupt keinen Raum mehr (für *Vernunft* immerhin noch eine Nische) – ganz im Sinne des christlichen Glaubens ist. Für einen gläubigen Christen hat Gott die Natur – den raumzeitlichen Gesamtzusammenhang – aus dem Nichts erschaffen. Und der Natur hängt *Nichtigkeit* als unmissverständliches Zeichen ihres Ursprungs *sichtlich* an, nicht nur angesichts dieser extremen Leere des sich immer weiter ausdehnenden Weltraums, nicht nur angesichts dieser äußersten Flüchtigkeit der Zeit und der unerbittlichen Vergänglichkeit aller Dinge, sondern eben auch angesichts der Abwesenheit *in ihr* von Zwecken, effizienten Ursachen und Seinsfundamenten. Aber die Abwesenheit von Zwecken *in der Natur* und von effizienten Ursachen und Seinsfundamenten *in ihr* bedeutet ja nicht logisch, dass es auch *außerhalb ihrer* keine sie betreffenden Zwecke, effizienten Ursachen und Seinsfundamente gibt. Vielmehr ist ein gläubiger Christ – im Gegensatz zum Naturalisten – davon überzeugt, dass für die Natur außerhalb ihrer ein Seinsfundament und effiziente Ursachen und Zwecke gegeben sind. Gemäß einem gläubigen Christen ist in Abwesenheit von Seinsfundamenten *in der Natur* immer noch der Wille Gottes das Seinsfundament *für die Natur* (und alle ihre Einzeldinge); effiziente Ursachen *für sie* aber sind in Abwesenheit von effizienten Ursachen *in ihr* immer noch, zum einen, Gott in konstitutiver Weise und, zum anderen, in ergänzender, komplettierender Weise diejenigen wenigstens partiell außerhalb der Natur stehenden, von Gott geschaffenen Wesen, die er dazu bestimmt hat, bei der Gestaltung der Natur rational in Freiheit – vielleicht zum Teil auch a-rational in Zufälligkeit – *mitzuwirken*, d. h.: mitwirkend in die Natur hineinzuwirken; Zwecke *für die Natur* schließlich sind in Abwesenheit von Zwecken *in ihr* immer noch die Zwecke Gottes und die Zwecke seiner – von außerhalb der Natur in sie hinein – rational *Mitwirkenden*, zu denen auch *wir* gehören; also Zwecke, deren Verwirklichung in der Natur von Gott und/oder seinen Mitwirkenden angestrebt wird – wodurch sie aber nicht etwa zu Zwecken *in der Natur* werden: sie sind nur *für die Natur* durch Akteure gesetzte Zwecke (und manche davon sind *böse*), nicht Zwecke *in der Natur*.

Ein gläubiger Christ weiß auch von einem von Gott gesetzten Generalzweck für die Natur, von *dem Zweck der Natur*, von *ihrem Sinn* – aber stets in Abwesenheit eines Zweckes und Sinnes *in ihr*: Ihr Sinn und Zweck ist *außerhalb ihrer*. Was ist dieser Zweck? Die christliche Botschaft ist da ganz unzweideutig: Der Zweck der Natur ist *die Reduktion* der Natur („die Überwindung der Welt“, sagt der gläubige Christ), besser gesagt: die Reduktion des *für die Lebendigen* Negativen in der Natur *durch Liebe* (nicht etwa: die Reduktion des *objektiv* Negativen in der Natur; das objektiv Negative gibt es ebenso wenig in der Natur wie das

objektiv Positive<sup>11</sup>). Zu beachten ist dabei aus christlicher Sicht: Auch wir Menschen, jeder und jede Einzelne, und somit auch unsere Sozialitäten, sind wegen unserer Körperlichkeit jeweils zu einem nicht geringen Teil – wenn auch immer nur partiell – Teil der Natur, Teil des raumzeitlichen Gesamtzusammenhangs. Bei der Reduktion der Natur muss es also zu einem nicht geringen Teil um „Selbstreduktion“ gehen, will sagen: um die Reduktion durch Liebe des *durch unsere je eigene Körperlichkeit für die Lebendigen* Negativen in der Natur.

Als von einem Akteur gesetzter Zweck hat der Zweck der Reduktion des für die Lebendigen Negativen in der Natur durch Liebe Aufforderungscharakter: er fordert die Adressaten der Zwecksetzung dazu auf, ihn umzusetzen, ihn zu verwirklichen. Wer aber sind diese Adressaten? Zu ihnen gehört nicht etwa die Natur, wenn auch der Zweck *sie betrifft* und er in diesem Sinne *für sie* ist; die Natur ist nur der Gegenstand – und zwar *im Wortsinn: der Stand-dagegen* – des gesetzten Zwecks; sie ist *die Grundlage* für ihn (ohne die es ihn nicht gäbe). Ein Adressat jener Zwecksetzung ist vielmehr *jeder Mensch* – und auch Gott, der Zwecksetzer selbst: auch er ist ein Adressat, ja der Hauptadressat jener Zwecksetzung.

Zwecke, wenn sie auch gesetzt sind, können verfehlt werden: ihre Verwirklichung kann verfehlt werden. Wenn die Verwirklichung eines gesetzten Zwecks verfehlt wurde, dann sagt man, dass der Zweck selbst verfehlt wurde. Was *unseren* Anteil an der Verwirklichung der Reduktion des für die Lebendigen Negativen in der Natur durch Liebe angeht, so sieht es in diesen Zeiten immer mehr danach aus, dass *wir* die Verwirklichung dieses Zweckes, also ihn selbst, immer weiter verfehlen. Mögen wir auch da und dort das für die Lebendigen Negative in der Natur durch Liebe reduzieren, zumeist und überwiegend vermehren wir stattdessen das für sie Negative durch Egoismus, Hab- und Machtgier, Hass, Zerstörungslust, Gleichgültigkeit, nicht zuletzt durch Trägheit und Bequemlichkeit.

Es ist bekannt, wohin das aus christlicher Sicht schließlich führen wird. Und man muss kein religiöser Mensch sein, um tatsächlich allenthalben *das Menetekel*, die Flammenschrift an der Wand zu sehen.<sup>12</sup> Wohin, religiös gesprochen, die radikale und unverbesserliche *Sündhaftigkeit* der Menschen – der Menschen im

11 WITTGENSTEIN hat das vollkommen richtig erkannt: „In der Welt ist alles, wie es ist, und geschieht alles, wie es geschieht; es gibt *in* ihr keinen Wert“ (*Tractatus-logico-philosophicus* 6.41; WITTGENSTEIN 1984, S. 82; Kursivierung im Original). Mit „Wert“ meint WITTGENSTEIN hier sicherlich *objektiven* Wert. (An derselben Stelle – im Satz zuvor – sagt WITTGENSTEIN übrigens auch: „Der Sinn der Welt muss außerhalb ihrer liegen.“) Gibt es auch in der Welt, in der Natur keinen objektiven Wert, so kann es doch dennoch *für die Lebendigen Negatives* – d. h.: *ihren selbstbezogenen Lebensinteressen objektiv Entgegenstehendes* – in der Natur, in der Welt geben, und zweifellos gibt es solches zuhauf in ihr. Zum gemeinten Begriff der Negativität (als Ermöglichungsgrund der nehmenden und der gebenden Liebe) siehe MEIXNER 2017.

12 In HEINRICH HEINES berühmter Ballade „Belsazar“ heißt es (auf der Grundlage von *Daniel* 5,5): „Und sieh! und sieh! an weißer Wand / Da kam's hervor wie Menschenhand; //

Durchschnitt genommen – führen wird, das ist schon vor langer Zeit prophezeit worden. Sie führt in den (gegenüber dem naturgesetzlich Absehbaren sehr beschleunigten) Untergang – der freilich für einen gläubigen Christen nicht *das Ende* ist. Vielmehr: Den göttlich gesetzten Zweck der Natur: ihre Reduktion, d. h.: die Reduktion des für die Lebendigen Negativen in der Natur durch Liebe, wird Gott, der Zwecksetzer und Hauptadressat der Zwecksetzung, dereinst – vielleicht bald (das *Anthropozän* ist vielleicht schon das *Eschatozän*) – *allein* verwirklichen, in radikaler Weise verwirklichen durch Neuschöpfung der Natur – *allein* handelnd am Schluss, wie er allein handelte am Anfang, aber am Schluss dann in endgültiger Gerechtigkeit und Gnade *zu uns und allen Lebendigen*.

Wer es glauben kann, der glaube es.

### Literatur

HUME, David: *Dialogues Concerning Natural Religion*. New York 1975.

MEIXNER, Uwe: *Liebe und Negativität*. Münster 2017.

MEIXNER, Uwe: *Theorie der Kausalität. Ein Leitfaden zum Kausalbegriff in zwei Teilen*. Paderborn 2001.

SPINOZA, Benedictus de: *Die Ethik*. Lateinisch und deutsch. Stuttgart 1997.

WITTGENSTEIN, Ludwig: *Werkausgabe Band 1*. Frankfurt a. M. 1984.

Und schrieb, und schrieb an weißer Wand/Buchstaben von Feuer, und schrieb und schwand.“

# Das Anthropozän als geistige Umweltkrise

UWE VOIGT

## 1. Zu Beginn: eine Irritation

Dieser Beitrag bietet eine Deutung dessen, worum es sich beim Anthropozän handelt: nämlich um eine geistige Umweltkrise. Zu diesem Zweck wird das Anthropozän zunächst in gebotener Kürze als Umweltkrise dargestellt. Darauf folgt die Skizze einer Krise, die als eine Krise der Geistlosigkeit erscheinen könnte, da sie sich mit „Anti-Universalismus“ und „logischer Narzissmus“ charakterisieren lässt. Das führt zu der Frage, was unter dem Geistigen zu verstehen ist, und diese Frage wird aus Gründen, die dabei plausibel werden sollen, im Rahmen eines undogmatischen Panpsychismus beantwortet. Diese Antwort hilft wiederum, geistige Aspekte des Anthropozäns zu würdigen, und mit dem so ermöglichten Verständnis dieser Zeit als geistiger Umweltkrise ist das angestrebte Ziel erreicht.

Die Bestimmung „geistige Umweltkrise“ mag und soll allerdings zu Beginn irritieren. Denn es stellt sich sogleich die Frage: Kann es so etwas wie eine geistige Umweltkrise überhaupt geben? Ist dies nicht ein widersprüchlicher Begriff wie derjenige des quadratischen Kreises oder des hölzernen Eisens? Passt das überhaupt zusammen – „geistig“ und „Umwelt“? Dagegen spricht, dass zwischen den Bereichen des Geistigen und dem Räumlichen,<sup>1</sup> damit aber auch der Umwelt ein Ausschließungsgegensatz zu bestehen scheint. Ist die Umwelt doch etwas Materielles, das mithin auch räumlich, ausgedehnt ist, und das in dem Raum, über den es sich erstreckt, bestimmte Werte aufweist, die sich messen lassen, die sich im Lauf der Zeit ändern und auch durch unsere Einflüsse verändert werden können. Demnach ist die Umwelt als etwas Materielles, Physisches Gegenstand der Naturwissenschaften in einem klassischen Verständnis,<sup>2</sup> die sehr erfolgreich versuchen, die Verteilung jener Messwerte in Raum und Zeit zu erfassen und zu erklären, indem sie sie auf Naturgesetze und Randbedingungen zurückführen. Die von den Naturwissenschaften so erschlossene materielle Umwelt und die Kenntnis der Naturgesetze, denen sie unterliegt, erlauben es wiederum der Technik, diese Umwelt nach unseren Vorstellungen und Zielsetzungen zu verändern. Technik und Wissenschaft verdanken wir wiederum das Anthropozän in

1 Vgl. BRÜNTRUP (2018), S. 11–48.

2 Zu dieser Konzeption vgl. GOFF (2017a), S. 29–31.

seiner gegenwärtigen Ausprägung:<sup>3</sup> Auf wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhende technische Eingriffe in die materielle Umwelt haben dazu geführt, dass die Umwelt heute sehr stark von menschlichen Eingriffen geprägt und beeinflusst ist, dass die Menschheit zu einer geologischen Macht geworden ist. Welches Ausmaß und welche Folgen diese Macht in dieser oder jener Hinsicht hat, darüber kann gestritten werden. Und es wird auch darüber gestritten, zumal sich die öffentliche Debatte ausgerechnet auf denjenigen Aspekt des Anthropozäns konzentriert, der noch den größten Spielraum für solche Diskussionen offenlässt, nämlich den Klimawandel. Jedoch beschränkt sich das Anthropozän keineswegs auf jenes Phänomen, sondern besteht in einer großen Anzahl weiterer Entwicklungen, die in ihrer Summierung und wechselseitigen Verknüpfung nur schwer zu bestreiten sind.<sup>4</sup>

## 2. Das Anthropozän als Umweltkrise

Diese Entwicklungen lassen sich anhand zahlreicher drastisch steigender Messwerte dokumentieren.<sup>5</sup> Seit der Mitte des 20. Jahrhunderts häufen sich diese Zacken so sehr, dass die Rede von einem neuen Erdzeitalter, und zwar von einem neuen Erdzeitalter, das der Mensch zu verantworten hat, also vom Anthropozän, durchaus gerechtfertigt ist. Einige dieser Ausschläge ließen sich auch aus einer radikalen Außenperspektive, etwa von außerirdischen Beobachtern mit leistungsfähigen Teleskopen oder Raumsonden feststellen. Hier seien nur einige wenige Beispiele nennen: die gestiegene Konzentration von Kohlendioxid, aber auch etwa von Methan und Distickstoffmonoxid (Lachgas) in der Atmosphäre; die Versauerung der Meere; die Zunahme der Oberflächentemperatur; die Freisetzung radioaktiver Substanzen; der Schwund von Ressourcen wie Trinkwasser und Sand; Artensterben und Verlust biologischer Vielfalt; die Häufung extremer Wetterereignisse. Dass damit Umweltkrisen verbunden sind, die auch im Schwinden bislang vertrauter Gleichgewichtszustände bestehen, ist derzeit nicht (nur) aus der Beobachterperspektive zu erfahren. Und da sich all dies im Anthropozän ballt, liegt es nahe, dieses neue Erdzeitalter mit einer umfassenden Umweltkrise in Verbindung zu bringen.<sup>6</sup>

3 Vgl. den Beitrag von LEINFELDER in vorliegendem Band.

4 Vgl. EHLERS (2008), S. 231.

5 Vgl. RENN/SCHERER (2017).

6 Latour verbindet den Begriff der Krise mit dem Merkmal der zeitlichen Begrenztheit und möchte das Anthropozän daher nicht als Krise bezeichnen, da sich darin dauerhafte Veränderungen abzeichnen; vgl. LATOUR (2017), S. 22 f. Gerade diese Veränderungen bewegen allerdings zu einer Stellungnahme, die von Menschen als endlichen Wesen in endlicher Zeit zu erfolgen hat, umso mehr, wenn das Anthropozän, wie unten dargelegt, auch

### 3. Eine Krise der Geistlosigkeit?

Aber was hat all das mit der Bestimmung „geistig“ zu tun? Ist dies nicht vielmehr eine Umweltkrise, die auf *Geistlosigkeit* beruht? Die Menschheit hat ja nicht irgendwann einmal beschlossen, nun endlich der Erde ihren ökologischen Fußabdruck aufzuzwingen und damit in ein Erdzeitalter einzutreten, das sie stolz nach sich selbst benennen kann. Das Anthropozän hat die Menschheit vielmehr überrascht – so sehr, dass es trotz deutlicher Signale, die schon länger erkennbar waren, als solches erst um die Jahrtausendwende benannt worden ist und sich die damit verbundene Erkenntnis seitdem erst allmählich durchgesetzt hat.<sup>7</sup> Zwar haben Vordenker wissenschaftlich-technischen Möglichkeiten in der frühen Neuzeit wie Francis Bacon und René Descartes gemeint, wir könnten mit Hilfe dieser Möglichkeiten die technische Herrschaft über die Natur erringen.<sup>8</sup> Wissenschaftlich-technischer Naturbeherrschung wurde es zugetraut, paradiesische Zustände auf Erden herbeizuführen. Noch Mitte des 20. Jahrhunderts meinte Ernst Bloch, Atomtechnologie könne die Antarktis in eine Riviera verwandeln.<sup>9</sup> Dass es sich nach der damit verbundenen Eisschmelze durch zahlreiche Küstenorte nur noch im Taucheranzug flanieren ließe, blieb dabei unbedacht, wie in der Wissenschafts- und Techniqueuphorie der Neuzeit meistens nicht die Nebenwirkungen unserer neuen Macht gegenüber der materiellen Umwelt berücksichtigt wurden.<sup>10</sup>

Zu jener allem Anschein nach völlig materiellen Umweltkrise gesellen sich weitere Krisen hinzu, die ebenfalls eher von Geistlosigkeit geprägt zu sein scheinen, erschweren sie doch die Bewältigung dringlicher Aufgaben. Ein künftiger geschichtlicher Rückblick auf die nähere Zukunft könnte zwar so lauten:<sup>11</sup> Nachdem die Menschheit das Ausmaß der Krise erkannt hatte, die mit dem Anthropozän verbunden war, setzte sich die Einsicht durch, dass diese Krise nur durch gemeinsames Handeln zu bewältigen sei. Auf allen Ebenen, vom Individuum über Gruppen und Staaten bis hin zur internationalen Ebene wich egoistisches Festhalten an kurzfristigen Eigeninteressen wechselseitiger Rücksichtnahme und gegenseitiger Unterstützung mit dem Ziel, die Ursachen der Krise zu bekämpfen und ihre Auswirkungen möglichst gering zu halten. So etablierten sich allgemein anerkannte Handlungsstandards weltweit. Die Berufung auf besondere Vorrechte für einzelne Personen, Bevölkerungsgruppen oder Staaten geriet immer mehr

einen geistigen Aspekt besitzt. Daher wird hier an der Rede vom Anthropozän als einer Krise für diejenigen, die davon betroffen sind, festgehalten – wie Latour (ebd., S. 20) dies übrigens auch tut.

7 Vgl. MÜLLER (2019), S. 26–28.

8 Vgl. BÖHME (1993), S. 7–31.

9 Vgl. BLOCH (1959), S. 775.

10 Vgl. SOENTGEN (2019), S. 45–49.

11 Vgl. den verhalten zuversichtlichen Ausblick bei VINCE (2016), S. 407–416.



aus der Mode. Und als die Umweltkrise durch koordiniertes und entschlossenes Handeln bewältigt oder zumindest eingedämmt worden war, verstand sich die Menschheit als eine einzige große Weltgemeinschaft.

Doch kann diese schöne Geschichte angesichts dessen, was gegenwärtig geschieht, wirklich stattfinden? Scheint diese Geschichte nicht in eine ganz andere Richtung zu laufen? Findet in der aktuellen Zeitgeschichte nicht ebenfalls eine Krise statt, allerdings dem Anschein nach keine Umweltkrise, sondern eine Krise des menschlichen Zusammenlebens, die ungünstiger Weise mit der Umweltkrise zusammenfällt und es eher erschwert als erleichtert, auf sie angemessen zu reagieren? Diese andere Krise lässt sich unter zwei Begriffe bringen: Anti-Universalismus und logischer Narzissmus.

Anti-Universalismus<sup>12</sup> bedeutet dabei eine Abkehr von Maßstäben, die als allgemeingültig anerkannt sind. Über bloßen Partikularismus hinaus wird dabei die Existenz solcher Maßstäbe ausdrücklich bestritten. In Ermangelung allgemein verbindlicher Prinzipien hat niemand einzelnen Akteuren zu sagen, was sie tun sollen, und auch nicht, was sie denken sollen. Jede Seite hat ihre eigene Wahrheit und kann dementsprechend tun und lassen, ja sogar annehmen, was sie will. Allgemeine moralische Maßgaben oder zwingende Beweise irgendwelcher Tatsachen könnten da ebenso im Weg sein wie die Bindung an bereits getroffene kollektive Vereinbarungen. Diese Haltung mag als ruppiger Individualismus sympathisch oder wenigstens erträglich wirken, wenn sie auf einzelne Personen angewandt wird; als bedrohlich kann sie erlebt werden, wenn ganze Bevölkerungsgruppen oder sogar Staaten beziehungsweise deren maßgebliche Vertreter sie sich aneignen. Die negative Rückwirkung auf den Umgang mit der Umweltkrise verdeutlicht sich etwa dann, wenn eine Nation wie die Vereinigten Staaten von Amerika ankündigt, sich von einschlägigen internationalen Vereinbarungen wieder loszusagen; oder wenn die Rede von einer Umweltkrise insgesamt oder zumindest von einer Umweltkrise, die der Mensch zu verantworten hat, als der Versuch zurückgewiesen wird, die Handlungsspielräume von Individuen, Volksgruppen oder Staaten einzuschränken.

Wo der Anti-Universalismus öffentlich auftritt, wird er gerne als Narzissmus bezeichnet.<sup>13</sup> Das ist ein Begriff, der aus der Psychopathologie bekannt ist. Er bezeichnet dort, grob gesprochen, eine Persönlichkeitsstörung. Sie besteht zum einen in einem Gefühl innerer Leere und daher auch mangelnden Selbstwerts und zum anderen in einem Verhalten, das dieses Gefühl kaschieren, ja überkompensieren soll. Eine narzisstische Persönlichkeit empfindet sich selbst als ein Nichts, als ein Vakuum, das katastrophal zu implodieren droht, wenn seine Schutzhülle auch nur geringfügig verletzt wird. Daher muss diese Schutzhülle um jeden Preis

12 Vgl. HÖSLE (2019), v. a. Kap. 4.

13 Vgl. WARDETZKI (2017), S. 13–141; NUSSBAUM (2019), S. 48–59.

verteidigt, aufrechterhalten werden. Dies führt zu einem Verhalten, das nur auf den ersten Blick paradoxerweise auf ein übersteigertes Selbstwertgefühl schließen lässt, da es danach trachtet, alle anderen abzuwerten, sie dazu zu verführen, sich als Marionetten der narzisstischen Persönlichkeit benutzen zu lassen. So kann diese Persönlichkeit Macht über andere ausüben, sie dabei zugleich auf Abstand von sich halten, als lichte Führungsgestalt auf unerreichbarem Podest, und so verbergen, was für ein kümmerliches ängstliches Etwas, das sich selbst für Nichts hält, hinter jener Fassade steckt. Was das auf einer kollektiven Ebene bedeutet, lässt sich gut an den sogenannten identitären Bewegungen beobachten, die als ihr politisches Banner die Identität mit einer Kultur wedeln, deren zentrale Güter bei den Mitgliedern solcher Bewegungen nicht unbedingt als gut bekannt vorausgesetzt werden dürfen.

Die anti-universalistische Krise soll hier aber nicht pauschal auf Psychopathologie zurückgeführt werden – und schon gar nicht auf rein menschliche Psychopathologie. Vielmehr gilt es allgemein zu fragen, was am Anti-Universalismus narzisstisch ist, ohne dafür annehmen zu müssen, dass dahinter immer und überall ein Symptom im Sinne der Psychopathologie steckt. Eine Antwort darauf lautet: Es handelt sich um einen *logischen* Narzissmus.<sup>14</sup> Der logische Narzissmus besteht in der Weigerung, zwischen der Person und dem von ihr eingenommenen Standpunkt zu unterscheiden. In Gesprächen kann es vorkommen, dass unterschiedliche Standpunkte eingenommen werden, dass versucht wird, die jeweils andere Seite mit Argumenten davon zu überzeugen, dass ihr Standpunkt falsch und der eigene richtig ist. Es kann auch vorkommen, dies zu einem Wechsel des Standpunkts führt. So weit, so gut. Wer an logischem Narzissmus leidet, ist allerdings nicht dazu bereit, den eigenen Standpunkt aufzugeben, da befürchtet wird, mit jenem Standpunkt auch sich selbst aufzugeben. Dies führt dazu, jenen Standpunkt als wahr zu setzen und in diesem Sinne dogmatisch zu sein. Dies führt ferner dazu, sich wenn erforderlich selbst zu widersprechen, um damit zu leugnen, dass etwas, das gesagt wurde, für den eigenen Standpunkt gefährlich werden könnte. Im Grenzfall ist dann auch dieser Selbstwiderspruch zu leugnen, weil er ja bedeuten könnte, dass der eigene Standpunkt doch einmal verlassen wurde – was ja nicht sein darf. Damit unterminiert der logische Narzissmus zwei Grundpfeiler des vernünftigen Miteinanderredens: das Verbot der dogmatischen Setzung und den Satz vom Widerspruch. Denn vernünftiges Miteinanderreden beruht auf der Bereitschaft dazu, den eigenen Standpunkt zu begründen, und dem Vermeiden von Selbstwiderspruch, da dieser es nicht dazu kommen lässt, etwas zu sagen, was begründet und im Hinblick auf seine Begründung in Frage

14 Die hier angewandte Konzeption des logischen Narzissmus lässt sich, was das Logische betrifft, inspirieren von der Analyse des dogmatischen Exzesses und des totalitären Denkens bei D.-P. ZORN (2016), S. 394–412; DERS. (2017), S. 34–37, 101–156.

gestellt werden kann. Vernünftiges Miteinanderreden besteht also im Spiel des Gebens und Nehmens von Gründen. Logischer Narzissmus führt dazu, sich in diesem Spiel unfair zu verhalten, nämlich so, wie dies aus psychopathologischem Narzissmus heraus geschehen würde. Die Vermutung liegt nahe, dass logischer Narzissmus weiterverbreitet ist als psychopathologischer. Viele, die in Gesprächen – und insbesondere in solchen, die in sogenannten sozialen Netzwerken stattfinden – logisch narzisstisch auftreten, weisen keine psychopathologischen Symptome auf. Teilweise wird der logische Narzissmus etwa in der neurechten Szene bewusst als Stilmittel verwendet, wird das aalglatte und zugleich knallharte Festhalten am eigenen Standpunkt gegen alle Logik als Werkzeug der ersehnten Disruption, des Abbruchs vernünftiger Unterredung angesetzt. Für „echte“ psychopathologisch narzisstische Persönlichkeiten oder deren geschickte Darsteller kann das Grassieren des logischen Narzissmus ein gefundenes Fressen sein, da sie auf dieser Basis leicht Anhänger um sich scharen und in einer fatalen Form pathologischer Normalität baden können – wenn sie es denn schaffen, sich zum Zentrum der Standpunkte zu erklären, um die es jeweils geht. Daraus resultiert der heute wohlbekannte Populismus, der gerade nicht darin besteht, dass ein einzelner ausspricht, was das Volk denkt, sondern dass ein einzelner für sich in Anspruch nimmt, im Namen und an der Stelle des Volkes zu sprechen – und es dadurch zugleich mundtot macht, zumal, wenn es ihm eigentlich widersprechen möchte. Das mag zwar widersprüchlich wirken: Etwa dieses oder jenes Land, diese oder jene Gruppe soll überhöht werden durch die Überhöhung einer einzigen Person, der es in ihrem Wirken nur um sich geht – aber sobald das erst einmal zu einem Standpunkt geworden ist, der im Rahmen des logischen Narzissmus vertreten wird, häufen sich gewiss noch mehr Widersprüche, eben um die Widersprüche nicht wahrhaben zu wollen.

Angesichts dessen ist es kein Wunder, dass als einzige Art von Vernünftigkeit, die überhaupt noch eine Chance hat, allgemein anerkannt zu werden, wie Uwe Meixner in seinem Beitrag zum vorliegenden Band darlegt hat, die Formvernunft ist, und zwar, wie ich meine, in ihrer besonderen Ausprägung der ökonomischen Formvernunft. Die ökonomische Formvernunft fasst den Menschen als homo oeconomicus auf, als egoistischen Nutzenmaximierer, und gibt (scheinbar) Mittel und Wege an die Hand, die erstrebte Maximierung des Nutzens zu erreichen. Nach dieser Formvernunft sind wir alle Konkurrenten im Kampf um knappe Ressourcen, ob wir es wahrhaben wollen oder nicht. Allerdings kann es als vernünftig erscheinen (auch und gerade im Sinn dieser ökonomischen Formvernunft), dies zu verschleiern, Vertrauen aufzubauen und auszunutzen, Wertschätzung auszudrücken und dadurch Mitarbeiter zu motivieren und so weiter. Die ökonomische Formvernunft kann den Kampf aller gegen alle und des einzelnen für sich selbst rechtfertigen und hat ihre Widersprüchlichkeit gleichsam in sich eingebaut – das ideale Werkzeug für den logischen Narzissmus.

Wenn innerhalb dieses Narzissmus die Umweltkrise des Anthropozäns überhaupt zur Kenntnis genommen wird, erhebt sich dabei lediglich die Frage: Was springt dabei für mich heraus? Bruno Latour hat die radikale These aufgestellt, dass dies schon seit längerem die Herangehensweise der globalen Eliten ist:<sup>15</sup> Sie hätten erkannt, dass eine unabwendbare globale Katastrophe bevorsteht, und versuchten nur noch, durch Verleugnen der Katastrophe die Bevölkerung ruhigzustellen und für sich selbst in ihren *gated communities* noch ein paar schöne Jahre herauszuschlagen. In einem etwas früheren Werk vertritt Latour die zwar weniger radikale, aber plausiblere These, es sei Teil der Katastrophe, dass heute Menschen benötigt würden, die eine zunehmend komplexe Situation aus vielfältigen Perspektiven betrachten könnten, sich die Menschheit aber zunehmend in das Korsett der oben skizzierten *homo-oeconomicus*-Logik drängen ließe.<sup>16</sup> Beide Fälle würden einen schrecklichen geschichtlichen Unfall bedeuten, der auf einem äußerst unglücklichen Zufall beruht: darauf, dass gleichzeitig mit der Umweltkrise auch noch eine Krise des geistlosen Narzissmus hereinbricht, die es erschwert, vielleicht sogar unmöglich macht, mit jener ersten Krise fertigzuwerden.

Aber ist diese Koinzidenz wirklich ein Zufall? Und zwar ein bizarrer Zufall, da dank ihm unabhängig voneinander zwei Krisen auftreten, die so perfekt ineinandergreifen? Handelt es sich dabei überhaupt um zwei verschiedene Krisen? Hier soll folgende These vertreten werden: Das ist kein Zufall, weil es sich in Wirklichkeit um eine einzige Krise handelt, nämlich eben, wie schon im Titel dieses Beitrags angedeutet, um eine geistige Umweltkrise. Um zu verdeutlichen, was damit gemeint ist, und es eventuell auch begründen zu können, gilt es nun darzulegen, was hier „geistig“ heißen soll.

#### 4. Zum Begriff des Geistigen

Als Anknüpfungspunkt dient dabei ein Verständnis des Geistigen bzw. des Mentalen, wie es sich in der analytischen Philosophie des Geistes herausgebildet hat.<sup>17</sup> Das Mentale wird dort als ein besonderer Zustand verstanden, nämlich als ein Zustand, in dem zu sein sich auf eine bestimmte Weise anfühlt, der eine bestimmte Qualität hat. Ein Standardbeispiel dafür ist, dass es sich auf eine bestimmte Weise anfühlt, eine rote Tomate anzusehen. Derartige Zustände präsentieren die Welt aus einer bestimmten Perspektive, was mit dem Fachwort des Intentionalen ausgedrückt wird. Mentale Zustände sind also qualitativ und intentional. Wesen, die in mentalen Zuständen sein können, werden Subjekte genannt. Wer sich in einem

15 Vgl. LATOUR (2018), S. 25–30.

16 Vgl. DERS. (2017), S. 188.

17 Vgl. GOFF (2017a), S. 2 f.; BRÜNTRUP (2018), S. 14 f.

bestimmten mentalen Zustand befindet, erlebt dies jeweils als eine unabwiesbare Tatsache, eine Tatsache, deren Zutreffen so klar ist wie sonst kaum etwas.<sup>18</sup> Gerade dieser Umstand hat der Philosophie des Geistes aber lange Zeit Probleme bereitet. Denn sie ging davon aus, dass wir in einer durch und durch physischen Welt leben, deren ebenfalls physische Eigenschaften voll und ganz von den Naturwissenschaften erfasst werden können – also in der materiellen Umwelt, die eingangs erwähnt wurde. In diese physische Welt scheinen mentale Zustände aber nicht zu passen. Physische Eigenschaften, wie die Naturwissenschaften sie erfassen, sind sogenannte dispositionelle Struktureigenschaften: Eigenschaften, die darin bestehen, dass sich etwas unter bestimmten Umständen in Bezug auf anderes auf eine bestimmte Weise verhält. Die Eigenschaft, negativ geladen zu sein, besteht darin, sich in einem elektromagnetischen Feld auf bestimmte Weise zu verhalten. Die Eigenschaft, eine bestimmte Masse zu haben, besteht darin, sich in einem Schwerfeld auf bestimmte Weise zu verhalten usw. Mentale Zustände dagegen sind offenbar innere bzw., wie es heißt, kategoriale Eigenschaften, die sich zwar in einem bestimmten Verhalten äußern *können*, aber nicht *müssen* und daher nicht darin bestehen.<sup>19</sup>

Dazu kommt, dass die Naturwissenschaften – zumindest in ihrem klassischen neuzeitlichen Format – bestrebt sind, ihre Gegenstände unabhängig von jedem subjektiven Standpunkt zu erfassen, also unabhängig von subjektiven Qualitäten und Perspektiven. Mentale Zustände sind jedoch gerade nicht unabhängig davon, weil sie gerade darin bestehen. Wie passen sie dann aber in eine Welt physischer Eigenschaften? Die philosophische Diskussion hat gezeigt: Jeder Versuch, mentale Zustände auf physische Eigenschaften zurückzuführen, lässt sich problematisieren, da es jeweils möglich ist, sich eine Welt rein aus physischen Zuständen zu denken, die sich äußerlich nicht von einer Welt unterscheidet, in der mentale Zustände auf physische Eigenschaften zurückgeführt worden sind.<sup>20</sup> Auch die Strategie, mentale Zustände als etwas Exotisches, nur dem Menschen Zukommendes aus der Naturbetrachtung auszuklammern, hat sich als kaum haltbar erwiesen, etwa durch den berühmten Aufsatz von Thomas Nagel „*What it is like to be a bat*“ – „Wie es ist, eine Fledermaus zu sein“.<sup>21</sup> Nagel macht hier geltend: Als Säugetiere sind Fledermäuse mit uns stammesgeschichtlich relativ eng verwandt. Sie zeigen manche Verhaltensweisen, die bei uns Menschen mit mentalen Zuständen wie etwa Schmerz verbunden sind. Daher zeichnet sich kein guter Grund gegen die Annahme ab, dass diese Verhaltensweisen auch bei Fledermäusen mit mentalen Zuständen verbunden sind. Vielmehr ist offenbar sogar die Annahme

18 Vgl. GOFF (2017a), S. 2–5.

19 Vgl. BRÜNTRUP (2017), S. 58–60.

20 Vgl. BRÜNTRUP (2018), S. 165–170.

21 NAGEL (1974).

berechtigt, dass Fledermäuse sich auch dann in mentalen Zuständen befinden – also etwas fühlen –, wenn sie Verhaltensweisen nachgehen, die Menschen nicht nachvollziehen können, etwa wenn sie mit ihrer Echolotortung auf Mottenjagd gehen. Demnach gibt es guten Grund zu glauben, dass mentale Zustände in der materiellen Umwelt weit verbreitet und keineswegs ein auf den Menschen beschränktes Phänomen sind. Aus derartigen Gründen werden mentale Zustände, wird der Geist oder das Bewusstsein, welche Terminologie hier auch immer gewählt wird, in der heutigen Philosophie wieder sehr ernstgenommen.

## 5. Geistiges in der physischen Welt: der Ansatz des Panpsychismus

Umso dringlicher stellt sich die Frage, wie mentale Zustände in die physische Welt passen, wenn sie sich nicht darauf zurückführen lassen und darin offenbar doch so reichhaltig vorkommen. In jüngster Zeit hat in der analytischen Philosophie des Geistes eine Antwort darauf immer mehr Anklang gefunden, die zwischenzeitlich als drogeninduzierte Halluzination australischer Außenseiter galt, die nur eines „ungläubigen Blickes“<sup>22</sup> zu würdigen sei: der Panpsychismus.<sup>23</sup>

Der Panpsychismus vertritt folgende These: Mentale Zustände passen deshalb in die physische Welt, weil sie deren innere Grundlage sind. Dem Panpsychismus zufolge bestehen physische Eigenschaften wenn nicht *aus* mentalen Zuständen, so doch *aufgrund* mentaler Zustände. Für diese These werden hauptsächlich zwei Argumente ins Feld geführt. Erstens das genetische Argument: Da mentale Zustände, wie wir sie von uns selbst kennen, nicht auf physischen Zuständen beruhen können, werden sie wohl, wenn überhaupt auf etwas, auf anderen mentalen Zuständen beruhen. Damit die Kette nicht ins Unendliche weitergeht und auch, um dem stufenförmigen Aufbau der physischen Welt zu entsprechen, den der Panpsychismus durchaus akzeptiert, nimmt er meistens an, dass es gleichsam elementare mentale Zustände gibt, die auf der untersten Mikroebene der physischen Welt angesiedelt sind und die sogenannten Mikrosubjekten zukommen. Dadurch, dass sich derartige Mikrosubjekte auf bestimmte Weisen zusammenschließen, entstehen demnach schließlich sogenannte Makrosubjekte. Damit scheint die Ausgangsfrage aber nur ins Mikroskopische verschoben worden zu sein und lautet nun: Wie passen denn nun diese alleruntersten Mikrosubjekte in das physische Weltbild? Die Mainstream-Antwort des Panpsychismus gibt dessen zweites hauptsächliches Argument, das Argument der inneren Naturen: Das physische Weltbild bietet danach geradezu einen Platz für die Mikrosubjekte an. Denn die

22 Vgl. GOFF (2017a), § 4.1.

23 Vgl. zum Folgenden BRÜNTRUP/JASKOLLA (2017); STRAWSON (2017); BISCHOFF (2019).

Träger der physischen Eigenschaften sind der Naturwissenschaft nur von ihrem Verhalten her bekannt, nicht aber im Hinblick darauf, was diese Träger selbst sind. Naturwissenschaftlich wird die physische Welt also gleichsam nur von außen und nicht von innen erfasst. Daher nimmt der Panpsychismus an: Mikrosubjekte sind dieses Innen, sind also letztlich die Träger jener physischen Eigenschaften. Und zwar die kategorialen Träger, die selbst nicht (nur) durch den Bezug zu etwas anderem bestimmt sind, sondern eben durch die Gefühlsqualitäten, die sich in ihnen ausprägen. Dies gilt dem Panpsychismus zufolge für jedes „echte Individuum“ – zunächst, wieder ganz grob gesprochen, für die Elementarteilchen, sodann aber auch für menschliche Subjekte und, von ihnen her geschlossen, für Lebewesen, vielleicht nur für Lebewesen bestimmter Art, vielleicht aber auch für alle.

Im gegenwärtigen Panpsychismus gibt es zumeist unreflektierte Überzeugungen, also Dogmen, was das Verhältnis von Mikrosubjekten und Makrosubjekten betrifft:<sup>24</sup>

(D<sub>1</sub>) Mikrosubjekte sind nur auf der untersten Ebene der physischen Welt angesiedelt.

(D<sub>2</sub>) Makrosubjekte sind nicht zugleich auch Mikrosubjekte.

Daraus folgt etwas, was als drittes Dogma bezeichnet werden kann, wiewohl es strenggenommen nur ein Korollar aus den ersten beiden darstellt:

(D<sub>3</sub>) Es gibt kein Makrosubjekt, dessen Mikrosubjekte menschliche Subjekte sind.

Eine mögliche Begründung dafür könnte sein, dass dies – Mikrosubjekt für ein Makrosubjekt zu sein – nicht menschlicher Erfahrung entspricht. Das Problem mit dieser Begründung lautet, dass Menschen vielleicht gar nicht wissen, was das für eine Erfahrung sein könnte, und dass sie daher zwar eine derartige Erfahrung machen, sie aber nicht als solche identifizieren.

Was das für eine Erfahrung sein könnte, lässt sich von der Frage her beantworten, wie denn Mikrosubjekte überhaupt ein Makrosubjekt zustande bringen. Diese Frage verfolgt den Panpsychismus in Gestalt des sogenannten Kombinationsproblems, das zuerst von dem amerikanischen Psychologen und Philosophen William James formuliert worden ist:<sup>25</sup> Auch wenn mehrere Subjekte nebeneinanderstehen und ihnen angeordnet wird, an einzelne Wörter zu denken, wird daraus nicht ein einziger Satz; und aus mehreren Bewusstseinsinhalten im Bewusstsein verschiedener Subjekte wird auch nicht ein einziger Bewusstseinsinhalt. Dies ist plausibel. Subjekte und ihre mentalen Zustände scheinen nicht so

24 Vgl. dazu VERF. (2019), S. 68–71. Bereits NAGEL (1996, S. 267) warnte, „daß es geradezu dogmatisch wäre, davon auszugehen, daß nicht auch andere komplexe Systeme Bewußtsein haben“.

25 Vgl. CHALMERS (2017), v. a. S. 179 f.

etwas wie Wassertropfen zu sein, die sich unter bestimmten Umständen zu einem größeren Wassertropfen vereinigen. Das widerspräche jedenfalls der Erfahrung mit der einzigen Art von Subjekt, wie sie aus menschlicher Erfahrung unmittelbar bekannt ist, nämlich mit menschlichen Subjekten. Eine vielversprechende Lösung des Kombinationsproblems, wie sie Godehard Brüntrup vertritt,<sup>26</sup> besteht daher in der Annahme, dass die Mikrosubjekte erhalten bleiben und durch die Art und Weise, wie sie untereinander in Beziehung treten, ihr Makrosubjekt entstehen lassen. Dafür hat Alfred North Whitehead die Wendung geprägt: „Die Vielen werden Eines (in dem schwachen Sinn, dass sie miteinander in Beziehung treten) und Eines (das Makrosubjekt) kommt zu ihnen hinzu.“<sup>27</sup> Da es sich bei den Vielen um Subjekte mit mentalen Zuständen handelt, liegt es nahe anzunehmen, dass das, was sie dabei verbindet, selbst ein mentaler Zustand ist, ein gemeinsames mentales Eingebundensein. Philip Goff spricht hier von „phenomenal bonding“.<sup>28</sup> Wie lässt sich aber ein mentaler Zustand verstehen, der viele verschiedene Subjekte zusammenbindet und ein neues Subjekt entstehen lässt? Kommt nicht jeder mentale Zustand nur einem einzigen Subjekt zu und stellt sich dann nicht das originale Kombinationsproblem von neuem?

Dass jeder mentale Zustand nur einem einzigen Subjekt zukommt, lautet ein weiteres Dogma, das nicht nur im Panpsychismus weit verbreitet ist. Gegen dieses Dogma kämpft eine andere philosophische Strömung an, die von dem deutschen Philosophen Hermann Schmitz entwickelt worden ist, zu dessen Schülern im weiteren Sinne Gernot Böhme und Jens Soentgen gehören: die Neue Phänomenologie.<sup>29</sup> Deren von Schmitz erarbeitete Grundannahme besteht hierin:<sup>30</sup> Es gibt bestimmte Zustände, die sich auf gewisse Weise anfühlen und die eine Perspektive auf die Welt darstellen, die also nach dem Verständnis der analytischen Geistesphilosophie durchaus mentale Zustände sind, die sich aber nicht auf ein einziges Subjekt beschränken. Diese Zustände sind nicht in einzelnen Subjekten, vielmehr sind die Subjekte in ihnen, und die Subjekte, die in ihnen sind, können auch genau dies fühlen: dass sie von jenen Zuständen nicht nur ergriffen, sondern auch überstiegen werden, dass diese Zustände, wie Schmitz es ausdrückt, um sie herum ergossen sind. Schmitz nennt derartige Zustände Atmosphären, die von Stimmungen durchdrungen sein können, etwa Atmosphären der Angst, der Freude, des heiteren Ernstes und so weiter. Auch das Wetter und das Klima,

26 Vgl. BRÜNTRUP (2017).

27 Zitiert nach BRÜNTRUP (2017), S. 66; Übersetzung durch den VERF.

28 Vgl. GOFF (2017C), S. 292–295.

29 Vgl. SOENTGEN (1998).

30 Zum Folgenden vgl. SCHMITZ (<sup>2</sup>1981), S. 91–360; DERS. (1990), S. 292–310; VERF. (im Ersch.).



so wie sie sich unmittelbar spüren lassen, sind laut Schmitz übrigens derartige Atmosphären, also mentale Zustände.

Wird diese Annahme auf das Kombinationsproblem angewandt, so ergibt sich dafür folgende Lösungsmöglichkeit: Ein mentaler Zustand, der viele verschiedene Subjekte zusammenbindet und ein neues Subjekt entstehen lässt, ist eine so verstandene Atmosphäre. Dies legt die Annahme nahe: Subjekte, wie wir sie direkt und indirekt kennen, leben in derartigen Atmosphären, haben sich in ihnen entwickelt und haben auch sie entwickelt. Ein Makrosubjekt, das sich im Lauf der Zeit durchhält, tut dies offenbar dadurch, dass es seine Makrosubjekte atmosphärisch in Stimmung hält, und ein dermaßen eingebundenes Mikrosubjekt zu sein fühlt sich just so an, sich in derartigen einbindenden Stimmungen zu befinden. Selbstverständlich muss all dies von den jeweiligen Subjekten nicht gezielt getan werden; es braucht lediglich eine Nebenfolge ihrer mentalen Zustände zu sein, also etwas, das mit ihnen geschieht – ohne, dass sie darum wissen müssen, was es ist, was da mit ihnen geschieht.

## 6. Geistige Aspekte des Anthropozäns

Was bringt jener Blick auf die Philosophie des Geistes nun für die Problematik dieses Beitrags? Führt dies nicht weit weg von den Krisen oder auch der Krise geführt, um die es gehen sollte? Die hier vertretene Antwort darauf lautet: Nein, vielmehr führt er direkt in das Herz jener Krise. Denn wie gesehen ist auch das Anthropozän etwas, das „mit uns geschieht“, eine Nebenfolge bzw. eine ganze Verkettung von Nebenfolgen menschlichen Handelns, menschlicher Einwirkung auf die materielle Umwelt auf dem Planeten Erde. Und auffälliger Weise ereignet sich inmitten der dadurch angestoßenen Umweltkrise scheinbar zusätzlich auch noch eine weitere Krise, die sich durchaus als Ausdruck einer narzisstisch gestimmten oder besser verstimmten Atmosphäre verstehen lässt.

Wenn derartige Atmosphären von Subjekten erzeugt werden, wie der Blick auf den Panpsychismus und die Neue Phänomenologie nahelegt, mit welchem Subjekt wäre hier nun zu rechnen? Um diese Frage beantworten zu können, ist es erforderlich, sich aus der Außenperspektive auf das Anthropozän, die zuvor eingenommen wurde, etwas näher an die Welt heran zu begeben, die davon betroffen wird, aber ohne ihre Gesamtheit aus der Sicht zu verlieren. Dann zeigt es sich, dass menschliches Eingreifen seine Umwelt auf vielfältige Weise technisch überformt. Jens Soentgen hat dies auf exemplarische Weise am Beispiel des Flusses Lech gezeigt:<sup>31</sup> Jener Fluss ist zumindest auf der deutschen Seite seines Verlaufs begradigt und in Staustufen eingezwängt worden; wann in ihm wie viel Wasser

31 Vgl. SOENTGEN (2014).

fließt, bestimmen nicht mehr Niederschläge, sondern Strompreise. Zugleich hat der Lech gerade durch diese technischen Eingriffe ein unerwartetes Eigenleben entwickelt: Weil das Wasser in seinem engeren Bett nun schneller fließt, gräbt er sich rascher als früher in den Boden ein, scheint darin verschwinden zu wollen. Aus dem Fluss Lech ist, wie Soentgen es treffend ausdrückt, ein Cyborg geworden, ein Mischwesen aus technischen und natürlichen, auch organischen Komponenten. Nun ist der Lech nur ein kleiner Teil der anhaltend technischen überformten Umwelt auf diesem Planeten.<sup>32</sup> Bei jener materiellen Umwelt handelt es sich der sogenannten Gaia-Hypothese zufolge um ein sich und damit die in ihm herrschenden Lebensbedingungen erhaltendes System, das selbst Merkmale des Lebendigen trägt, also um einen planetenumspannenden Organismus, dem etwa das chemische Ungleichgewicht zu verdanken haben, das die Atmosphäre prägt und Atmung ermöglicht.<sup>33</sup> Lovelock schreibt jenem von ihm als Gaia benannten Erdsystem als einem komplexen Lebewesen, das um das eigene Wohlergehen bemüht ist, durchaus mentale Zustände zu.<sup>34</sup> Gaia wäre demnach ein Subjekt.

Timothy Morton nennt Objekte, die sich auf so großen Skalen bewegen, dass wir sie nicht mit bloßen Sinnen erfassen können, obwohl oder gerade weil sie uns sehr nahegehen, Hyperobjekte.<sup>35</sup> Dementsprechend ließe sich ein Subjekt wie Gaia, das menschliche Subjekte weitem übersteigt, zugleich aber auch durchdringt, aus deren Perspektive als ein Hypersubjekt benennen.<sup>36</sup> Wenn nun der Panpsychismus das Dogma aufgibt, dem zufolge Makrosubjekte keine Mikrosubjekte sein können, dann ist auch offenkundig, worauf das Hypersubjekt Gaia beruht: auf den in ihm enthaltenen Mikrosubjekten, unter anderem auch auf den menschlichen Subjekten. Das Hypersubjekt bindet sie in sich ein, indem es sie in seiner Atmosphäre erhält, die sie zugleich mit hervorbringen, und es reagiert auf Versuche, diese Atmosphäre auf ungünstige Weise zu verändern. Latour<sup>37</sup> ist der Meinung, das Anthropozän besteht darin, dass Gaia begonnen hat, unsere umweltzerstörerischen Aktivitäten zur Kenntnis zu nehmen und sich dagegen zur Wehr zu setzen. Wir wären demnach mit Gaia konfrontiert. Daraus ergibt sich der französische Originaltitel von Latours Publikation („face à Gaia“); der deutsche Buchtitel spricht gar von einem „Kampf um Gaia“.

Dieser Kampf ist allerdings so gut wie entschieden, und zwar nicht nur zu unseren Ungunsten, wie Latour betont, sondern auch zu Ungunsten Gaias. Wie

32 Zu einem weiteren Beispiel, der technischen Überformung des menschlichen Körpers im Gesundheitswesen unserer Zeit, vgl. den Beitrag von ARNTZ in diesem Band.

33 Vgl. LOVELOCK (<sup>2</sup>2016); MARGULLIS (1998).

34 Vgl. LOVELOCK (<sup>2</sup>2016), S. 121.

35 Vgl. MORTON (2013), S. 27–95.

36 Vgl. VERF. (2018).

37 Vgl. LATOUR (2017), S. 133–192.

es sich am Fluss Lech *pars pro toto* zeigt,<sup>38</sup> ist die Menschheit dabei, Gaia insgesamt technisch zu überformen,<sup>39</sup> eine Entwicklung, die schon in der Jungsteinzeit begonnen hat, wie Thomas Heichele in seinem Beitrag zu diesem Band ausführt, und die heute einen rasanten, exponentiellen Verlauf nimmt. Schon bevor der Name des Anthropozäns aufkam, redete Heinrich Popitz von durch Technik ermöglichten „Anthropo-Zentrierung“<sup>40</sup> der Umwelt. Zugleich hat er darauf hingewiesen, dass diese Anthropozentrierung in ihrem Endstadium eine eigenartige Wendung nimmt: Die Netzwerke, die Menschen technisch erschaffen und mit denen sie diesen Planeten überziehen, entwickeln eine zunehmende Eigendynamik, worin die Menschen nun ihrerseits eingebettet sind, auf die sich ihr Handeln immer auch bezieht.<sup>41</sup> Und mit diesen Netzwerken verwandelt sich nicht nur den Lech, sondern die gesamte materielle Umwelt in einen einzigen Cyborg, für den sich heute die Bezeichnung Technosphäre einzubürgern beginnt.<sup>42</sup> Dadurch wird Gaia assimiliert, ja geradezu verdrängt. Aus Ökosystemdienstleistungen werden zunehmend Dienstleistungen eines Öko-Techno-Systems, ja müssen dies werden, je mehr die natürliche Regeneration der von beanspruchten Ressourcen zusammenbricht.

An die Stelle des Hypersubjekts Gaia, dessen mentale Zustände sich auf die Aufrechterhaltung seiner materiellen, im Grunde vegetativen Zustände bezogen und das lange Zeit ganz gut auch ohne den Menschen als dominierende Spezies auskam, tritt demnach das Hypersubjekt der Technosphäre, in das die Menschen auf eine viel intensivere Weise eingebunden sind, als sie dies gegenüber Gaia gewesen sind. Schon Gaia, die griechische Göttin, wird im Mythos übrigens als eitel und grausam beschrieben, als Intrigantin, die ständig Kämpfe in der Götterwelt anzettelt, worauf Latour hinweist.<sup>43</sup> Und auch um den mentalen Zustand des neu aufkommenden Hypersubjekts der Technosphäre scheint es nicht zum Besten bestellt zu sein, wenn denn dies der Zustand ist, der sich als *Movens* jener anderen Krise bemerkbar macht: der Zustand eines Narzissmus, der sich unter diesen Umständen als durchaus global bezeichnen lässt.

Angesichts dessen stellt sich die Frage: Was für ein Problem haben diese Hypersubjekte und vor allem hat dieses Hypersubjekt Technosphäre eigentlich? Es liegt nahe zu antworten: Sie haben das Problem, dass sie auf ihrer Ebene alleine sind. Auf jeder Ebene der Entwicklung unterhalb der Hypersubjekte – wie viele

38 So sprach James Lovelock noch 2009, bevor er sich zehn Jahre später einem geradezu euphorischen Glauben an die rettende Macht der Technik hingab, davon, dass das Antlitz Gaias verschwinde. Vgl. dazu LOVELOCK (2009); DERS. (2019).

39 Vgl. VERF. (2018).

40 POPITZ (1995), S. 14.

41 Vgl. ebd., S. 25–27, 37–39.

42 Vgl. VERF. (2018); MCGRATH (2019), S. 10 f., 38 f., 124, 141.

43 Vgl. LATOUR (2017), S. 143–147.

Ebenen dies auch sein mögen – gibt es sehr viele Subjekte, die es fertigbringen müssen, in die jeweiligen Atmosphären eingebunden miteinander zu leben. Aus menschlicher Erfahrung ist bekannt, dass dies kultivierende Wirkung hat und wiederum kultivierend auf menschliches Zusammenleben zurückwirkt. Diese Kultivierung besteht wiederum zumindest auch in dem Bewusstsein, dass es andere Subjekte neben dem je eigenen gibt, auf diese anderen Subjekte bezogen zu sein, in der eigenen Entwicklung von ihnen gefördert und eventuell erfüllt zu werden. Psychopathologischer Narzissmus liegt ja geradezu darin, dass dieses Bewusstsein gestört ist. Logischer Narzissmus besteht wiederum darin, mit dem eigenen Standpunkt so umzugehen, als wäre dieses Bewusstsein gestört. Nun zeichnet es sich ab, woher diese virtuelle Bewusstseinsstörung kommt: Einem Hypersubjekt, das keine anderen Subjekte neben sich hat, fehlt die Kultivierung durch diese. Wie soll es auch ein Bewusstsein dafür entwickeln, dass es noch andere Subjekte gibt, dass es auf sie bezogen ist und dass diese Beziehung für es erfüllend sein könnte. Gerade deshalb fühlt sich ein solches Subjekt leer und zugleich auf eine leere Weise einzigartig, grandios im Nichts schwebend, nur auf sich selbst, aber damit eben wiederum auf nichts Bestimmtes bezogen. Nicht-menschlichen Subjekten, insbesondere den Wildtiere auf diesem Planeten, begegnet dies, vermittelt durch eine lange Zeit ungehemmt ausgelebte technologische Überlegenheit jagdtreibender und umweltzerstörender Menschen, als eine Atmosphäre der Angst.<sup>44</sup> Wenn dies die Atmosphäre ist, die das Hypersubjekt der Technosphäre über alle von ihm umfassten Atmosphären hinweg verbreitet,<sup>45</sup> dann kann dies erklären, warum Narzissmus zumindest bei ihrem Umgang in den entsprechenden Netzwerken auch bei solchen Persönlichkeiten verbreitet ist, die nicht von Haus aus, also nicht psychopathologisch daran leiden.

Damit könnte plausibel gemacht worden sein, dass im Anthropozän nicht eine Umweltkrise und daneben auch noch eine geistige Krise herrschen, sondern dass das Anthropozän vielmehr eine einzige, beide Aspekte umfassende geistige Umweltkrise ist. Die Technosphäre als die Umwelt, die die Menschheit geschaffen hat, stellt demnach ein Hypersubjekt dar, das eine bestimmte mentale Atmosphäre verbreitet, in die Menschen nun als deren Mikrosubjekte eingebunden sind. Dies erschwert es zugleich, jene Einbindung zu erkennen, da narzisstische Fixierung auf das eigene, leere Selbst das Anerkennen fremder Subjektivität im Allgemeinen und nicht-menschlicher Subjektivität im Besonderen erschwert. Dank dieser „Großen Verblendung“<sup>46</sup> hindert das Anthropozän in dem von ihm geprägten Stimmungsraum daran, in seinem ganzen krisenhaften Ausmaß zu er-

44 Vgl. SOENTGEN (2018) und den Beitrag DESS. zu vorliegendem Band.

45 Vgl. die Konzeption der „totalen Atmosphäre“ bei KNODT (2017), S. 140.

46 Vgl. die Analyse entsprechender Stimmungen in Literatur und öffentlichem Bewusstsein bei GHOSH (2017).

kennen, wozu nach der hier präsentierten Überlegung zentral das Phänomen des Hypersubjektiven gehört.

Angesichts dessen stellt sich die weitere Frage: Was tun im Anthropozän? Dieser Frage widmet sich der folgende Beitrag.

## Literatur

- BISCHOFF, Alena: Überall der Panpsychismus. Spielarten einer Denkweise. In: NEGELE, M./PROPACH, J. L. (Hrsgg.): *Geist-Erfahrung. Ein Beitrag zu einem Erfahrungsbegriff für die Geisteswissenschaften*. Würzburg 2019, S. 43–60.
- BLOCH, Ernst: *Das Prinzip Hoffnung*. Frankfurt am Main 1959.
- BÖHME, Gernot: *Am Ende des Baconschen Zeitalters*. Studien zur Wissenschaftsentwicklung. Frankfurt am Main 1993.
- BRÜNTRUP, Godehard: *Emergent Panpsychism*. In: BRÜNTRUP, G./JASKOLLA, L. (Hrsgg.): *Panpsychism. Contemporary Perspectives*. Oxford 2017, S. 48–71.
- BRÜNTRUP, Godehard: *Philosophie des Geistes. Eine Einführung in das Leib-Seele-Problem*. Stuttgart 2018.
- BRÜNTRUP, Godehard/JASKOLLA, Ludwig: *Introduction*. In: DIES. (Hrsgg.): *Panpsychism. Contemporary Perspectives*. Oxford 2017, S. 1–16.
- CHALMERS, David J.: *The Combination Problem for Panpsychism*. In: BRÜNTRUP, G./JASKOLLA, L. (Hrsgg.): *Panpsychism. Contemporary Perspectives*. Oxford 2017, S. 179–214.
- EHLERS, Eckart: *Das Anthropozän. Die Erde im Zeitalter des Menschen*. Darmstadt 2008.
- GHOSH, Amitav: *Die große Verblendung. Klimawandel als das Undenkbare*. München 2017.
- GOFF, Philip: *Consciousness and Fundamental Reality*. Oxford 2017[a].
- GOFF, Philip: *Panpsychism*. In: *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. 2017[b]. Gelesen am 22. 1. 2020.
- GOFF, Philip: *The Phenomenal Bonding Solution to the Combination Problem*. In: BRÜNTRUP, Godehard/JASKOLLA, Ludwig (Hrsgg.): *Panpsychism. Contemporary Perspectives*. Oxford 2017[c], S. 283–302.
- HÖSLE, Vittorio: *Globale Fliehkräfte. Eine geschichtsphilosophische Kartierung der Gegenwart*. Mit einem Geleitwort von Horst Köhler. Freiburg-München 2019.
- KNOTT, Reinhard: *Der Atemkreis der Dinge. Einübung in die Philosophie der Korrespondenz*. Freiburg-München 2017.
- LATOUR, Bruno: *Kampf um Gaia. Acht Vorträge über das neue Klimaregime*. Berlin 2017.
- LATOUR, Bruno: *Das terrestrische Manifest*. Berlin 2018.

- LOVELOCK, James: *The Vanishing Face of Gaia. A Final Warning*. With a Foreword by Martin Rees. London 2009.
- LOVELOCK, James: *Gaia. A New Look at Life on Earth*. Paperback Edition. Oxford<sup>2</sup> 2016.
- LOVELOCK, James: *Novacene. The Coming Age of Hyperintelligence*. London 2019.
- MARGULLIS, Lynn: *Symbiotic Planet. A New Look at Evolution*. Amherst 1998.
- MCGRATH, Sean: *Thinking Nature. An Essay in Negative Ecology*. Edinburgh 2019.
- MORTON, Timothy: *Hyperobjects. Philosophy and Ecology after the End of the World*. Minneapolis-London 2013.
- MÜLLER, Michael: *Paul J. Crutzen – ein Jahrhundertmensch*. In: CRUTZEN, P.: *Das Anthropozän. Schlüsseltexte für das neue Erdzeitalter*. München 2019, S. 11–60.
- NAGEL, Thomas: *What is It Like to Be a Bat*. In: *The Philosophical Review* 83/4 (1974), S. 435–450.
- NAGEL, Thomas: *Der Panpsychismus*. In: DERS.: *Letzte Fragen. Erweiterte Neuauflage mit einem Schriftenverzeichnis*. Bodenheim bei Mainz 1996, S. 251–267.
- NUSSBAUM, Martha: *Königreich der Angst. Gedanken zur aktuellen politischen Krise*. Darmstadt 2019.
- POPITZ, Heinrich: *Der Aufbruch zur Artifizialen Gesellschaft. Zur Anthropologie der Technik*. Tübingen 1995.
- RENN, Jürgen / SCHERER, Bernd: *Einführung*. In: DIES. (Hrsgg.): *Das Anthropozän. Zum Stand der Dinge*. Berlin<sup>2</sup> 2017.
- SCHMITZ, Hermann: *System der Philosophie. Der Raum. Zweiter Teil*. Bonn<sup>2</sup> 1981.
- SCHMITZ, Hermann: *Der unerschöpfliche Gegenstand. Grundzüge der Philosophie*. Bonn 1990.
- SOENTGEN, Jens: *Die verdeckte Wirklichkeit. Einführung in die Neue Phänomenologie von Hermann Schmitz*. Bonn 1998.
- SOENTGEN, Jens: *Der Lech als Cyborg*. In: KRAUS, M. / LINDL, St. / SOENTGEN, J. (Hrsgg.): *Der gezähmte Lech. Fluss der Extreme*. München 2014, S. 151–160.
- SOENTGEN, Jens: *Ökologie der Angst*. Berlin 2018.
- SOENTGEN, Jens: *Konfliktstoffe. Über Kohlendioxid, Heroin und andere strittige Substanzen*. München 2019.
- STRAWSON, Galen: *Mind and Being. The Primacy of Panpsychism*. In: BRÜNTRUP, G. / JASKOLLA, L. (Hrsgg.): *Panpsychism. Contemporary Perspectives*. Oxford 2017, S. 75–112.
- VINCE, Gaia: *Am achten Tag. Eine Reise in das Zeitalter des Menschen*. Darmstadt 2016.
- VOIGT, Uwe: *Inside the Anthropocene*. In: *Analecta Hermeneutica* 10 (2018). Online unter: <https://journals.library.mun.ca/ojs/index.php/analecta/article/view/2057>. Gelesen am 22. 1. 2020.
- VOIGT, Uwe: *Wie ist es, ein Mikrosubjekt zu sein? Ein mesopsychistischer Versuch zum Thema Geist-Erfahrung*. In: NEGELE, M. / PROPACH, J. L. (Hrsgg.): *Geist-*

Erfahrung. Ein Beitrag zu einem Erfahrungsbegriff für die Geisteswissenschaften. Würzburg 2019, S. 61–78.

VOIGT, Uwe: *Eingestimmte Subjekte. Das Kombinationsproblem des Panpsychismus im Licht der Atmosphärenkonzeption der Neuen Phänomenologie*. In: JULMI, Chr. (Hrsg.): *Die Macht der Atmosphären* (im Erscheinen).

WARDETZKI, Bärbel: *Narzissmus, Verführung und Macht in Politik und Gesellschaft*. Berlin etc. 2017.

ZORN, Daniel-Pascal: *Vom Gebäude zum Gerüst. Entwurf einer Komparatistik reflexiver Figurationen in der Philosophie*. Berlin 2016.

ZORN, Daniel-Pascal: *Logik für Demokraten. Eine Anleitung*. Stuttgart 2017.

# Was tun im Anthropozän? Vom Umgang mit einer geistigen Umweltkrise

UWE VOIGT

## 1. Fragen über Fragen

Der in diesem Band vorausgehende Beitrag des VERF. legt es nahe, das Anthropozän als eine geistige Umweltkrise zu verstehen. Demnach fühlt es sich auf eine bestimmte Weise an, in einer technisch überformten Umwelt zu leben, und dies führt wiederum zu einer anti-universalistischen narzisstischen Verstimmung. Der davon begünstigte logische Narzissmus erschwert es, auf die Herausforderungen dieser im Wandel begriffenen Umwelt sinnvoll zu reagieren.

Wenn dies zutrifft, dann stellen sich wie bei jeder Krise folgende Fragen: Was ist angesichts dessen zu tun? Und nach welchen Prinzipien soll sich dieses Tun richten? Die erste Frage ist ethischer, die zweite metaethischer Art.<sup>1</sup> Auf dem Hintergrund der vorgängigen Überlegungen erhebt sich dazu aber noch eine weitere Frage, die gleichsam metametaethisch ist: Wie ist es in einer geistigen Umweltkrise überhaupt möglich, sich nach Prinzipien zu richten, die ihrerseits Orientierung im Handeln bieten? Diese Frage wird deshalb akut, weil eine geistige Umweltkrise das Erfassen solcher Prinzipien selbst affizieren kann. Die Frage ist also nicht, was in jener Krise zu tun ist und aufgrund welcher Prinzipien es zu tun ist, sondern, wie vorgängig zum Tun und seiner prinzipiellen Ausrichtung mit dieser Krise selbst umzugehen ist. Um diese Frage geht es in vorliegendem Beitrag, der sie schon aus Platzgründen zunächst skizzenhaft und zuletzt in Form einer Stichprobe beantworten kann.

## 2. Auf der Suche nach einer Reflexionsmöglichkeit für Stimmungen

Zuerst dürfte klar sein, dass wir – um ein bekanntes Diktum Watzlawicks aufzugreifen – mit jener Krise nicht nicht umgehen können. Da es sich um die Krise

1 Zur Unterscheidung von Ethik und Metaethik gerade im Hinblick auf Umweltfragen vgl. ELLIOT (1997), Kap. 1.



einer Atmosphäre handelt, die uns umgibt und durchdringt, ist der Umgang mit ihr unumgänglich. Wir gehen immer schon mit ihr um und stehen lediglich vor der Wahl, ob wir dies unreflektiert oder reflektiert tun. Unreflektiert zu bleiben bedeutet, der Krise ihren Lauf zu lassen, und da dies den Spielraum vernünftiger Reflexion beeinträchtigt, stellt sich dies im Zuge eben dieser Reflexion als eine Entwicklung dar, die vermieden werden sollte. Nur stellt sich nun die Frage, wie eben jene Reflexion möglich ist.

Diese Frage empfand Martin Heidegger, der Stimmung als Thema für die Philosophie entdeckte, als problematisch.<sup>2</sup> Scheint es doch so zu sein, dass sich Stimmungen nicht als Gegenstände von Reflexion eignen: Eine Stimmung wird entweder erlebt und in diesem Erleben nicht reflektiert; oder der Versuch, sie aus einer theoretischen Distanz zu betrachten, bringt genau dasjenige, was da betrachtet werden sollte, zum Verschwinden. Für die Problematik des Anthropozäns würde dies bedeuten: Wer sich mit ihr theoretisch befasst, verliert den geistigen (nämlich qualitativ-mental)en Aspekt des Problems aus dem Blick und kann so bestenfalls zu technischen Lösungsansätzen gelangen, welche die Innenseite des Problems nicht nur nicht erfassen, sondern noch verstärken, da sie zur technischen Überformung der Umwelt beitragen, mit der diese Innenseite verbunden ist. Derartige technokratische Ansätze gibt es durchaus,<sup>3</sup> und warum sie als defizitär empfunden werden können, machen Heideggers Bedenken verständlich. Mit Heidegger bliebe nur die Wahl zwischen technokratischer Äußerlichkeit und eingestimmtem Mittun, was angesichts der Krisenhaftigkeit jener Stimmung ebenfalls keine vielversprechende Option wäre. Umso dringlicher stellt sich die Frage, ob sich Stimmungen nicht doch reflektieren lassen, ohne sie dabei als Reflexionsgegenstände zu verlieren.

Eine günstigere Antwort bietet die im kritischen Anschluss an Heidegger entwickelte Neue Phänomenologie, der zufolge wir Atmosphären als den uns umgebenden Stimmungsräumen zwar ausgesetzt, aber nicht hilflos ausgeliefert sind.<sup>4</sup> Atmosphären affizieren uns demnach zwar leibhaftig, aber ermöglichen es uns gerade dadurch, uns mit ihnen auseinanderzusetzen. Ein erster Schritt dieser Auseinandersetzung besteht darin, sich reflexhaft der jeweiligen Stimmung zuzuwenden oder sich eben auch von ihr abzuwenden. Dies eröffnet einen freien Spielraum, in dem Reflexion stattfinden kann. Dieser vom Reflex zur Reflexion führende Spielraum beruht auch und gerade darauf, dass wir viele verschiedene Atmosphären erleben. Von daher kann es uns bewusst werden, dass die jeweils uns umgebende Atmosphäre nicht alternativlos ist, dass sie eben *eine* Atmosphäre und damit eine unter vielen möglichen anderen ist.

2 Vgl. HEIDEGGER (1983), S. 92–101, 136.

3 Vgl. z. B. LOVELOCK (2019).

4 Vgl. SOENTGEN (1998), S. 66–75.

Das Anthropozän als geistige Umweltkrise und damit als vorherrschende Atmosphäre, die alle anderen für uns erfahrbaren Atmosphären durchdringt und zu einer „totalen Atmosphäre“ geraten könnte,<sup>5</sup> droht jenen Spielraum allerdings drastisch einzuengen und sich ihm sogar zu entziehen. Denn wie sollen wir uns von einer Atmosphäre distanzieren können, die all die verschiedenen Atmosphären durchzieht, die wir erleben? Es gilt hier also, einen derartigen Spielraum zu finden, der auch kontrafaktisch und nötigenfalls kontraintuitiv offen und zugänglich bleibt.

Ein derartiger Spielraum kann sich dadurch eröffnen, dass wir Atmosphären und die in ihnen herrschenden Stimmungen nicht nur erleben, sondern zumindest gelegentlich auch hervorbringen. Wenn dies gezielt geschieht, werden Stimmungen dabei thematisch und das entsprechende Handeln vollzieht sich zugleich als Pflege unseres Verhältnisses zu ihnen. Dies lässt sich als ein zentraler Aspekt von Kultur verstehen, deren Begriffswort sich ja vom lateinischen *colere* („pflegen“) herleitet. So aufgefasste Kultur, vom klassischen Kunstwerk bis hin zum kleinen Stilmittel, zeigt sich demnach als der gesuchte Spielraum, in dem es möglich ist, sich gleichsam durch atmosphärische Eigenproduktion von einer vorherrschenden Atmosphäre zu distanzieren und diese zu reflektieren.<sup>6</sup>

### 3. Stimmungsreflexion als kultur-politische Aufgabe

Nun dient Kultur unserer Zeit vielfach auf diese Weise der Auseinandersetzung mit dem Anthropozän als einem im hier angesetzten Sinn atmosphärischen Phänomen, was insbesondere im Rahmen der „Environmental Humanities“ untersucht wird.<sup>7</sup> Es ist allerdings nicht selbstverständlich, dass Kultur diese Auseinandersetzung vollzieht und dass sie darin auch standhaft bleibt. Kulturell geschaffene Stimmungen können, beabsichtigt oder nicht, von einer vorherrschenden Atmosphäre geprägt sein und auch in sie „eingepflegt“ werden. Nicht umsonst stammt die oben angeführte Konzeption der totalen Atmosphäre aus einem kritischen Blick auf die Unterhaltungsindustrie, die einen sehr einflussreichen Bestandteil der Kultur unserer Zeit bildet. Wünschenswert ist daher ein Kriterium, das erkennen oder zumindest mit guten Gründen vermuten lässt, dass Kultur dem gesuchten Spielraum dient. Ein solches Kriterium besteht darin, dass jener Spielraum thematisiert wird, dass es auch und gerade um ihn geht und damit um den Widerstand gegen eine vorherrschende Atmosphäre. Die Frage, wie

5 Vgl. KNOTT (2017), S. 140.

6 Zur Deutung kultureller, insbesondere künstlerischer Phänomene in dieser Hinsicht vgl. BÖHME (2017).

7 Vgl. z. B. DAVIS/TURPIN (2015); SOLNICK (2017); WILKE/JOHNSTONE (2017).

wir mit dem Anthropozän als geistiger Umweltkrise umgehen können, konkretisiert sich damit zu der Frage, wie wir Kultur so gestalten können, dass sie einem derartigen Kriterium gerecht wird. Da es hierbei um Entscheidungsfindung in einem öffentlichen Raum geht, wird jene Frage zu einer politischen: zur Frage nach dem politischen Umgang mit Kultur im Anthropozän.

Diese Frage wurde zwar im Allgemeinen Ende des 20. Jahrhunderts erneut brisant, und zwar infolge zweier verschiedener Auffassungen: Die eine sah es als unvermeidlich an, dass sich die westliche Kultur inklusive liberaler Demokratie und freier Marktwirtschaft konkurrenzlos weltweit verbreiten und damit ein „Ende der Geschichte“ herbeiführen würde;<sup>8</sup> die andere machte geltend, dass Politik auch im 21. Jahrhundert von unaufhebbaren Gegensätzen zwischen unterschiedlichen Ausprägungen von Kultur, also zwischen Kulturen, geprägt sein und die Geschichte auch und gerade als Konfliktgeschichte daher keineswegs an ein Ende gelangen würde.<sup>9</sup> Die vielfach krisenhafte Situation im Anthropozän, der sich inzwischen auch das politische Bewusstsein zu öffnen beginnt, führt diese beiden Anschauungen an ihre Grenzen und darüber hinaus: Sind es doch zum einen gerade die vom „Westen“ entfesselten technischen und ökonomischen Kräfte, die der Menschheit ihren Status als deutlich erkennbare geologische Macht verleihen, so dass ein bloßes Fortschreiten der Verbreitung dieser Kultur gerade kein Ausweg aus der entsprechenden Krise darstellen kann; und sind doch zum anderen Menschen aller Kulturen mit jener Krise konfrontiert und die mit ihnen verbundenen Entscheidungsträger daher dazu in der Pflicht, zu deren Bewältigung über alle eventuellen Kulturunterschiede hinweg zu einem gemeinsamen Handeln zu finden. Zu einem gemeinsamen Handeln, dessen Möglichkeit und Erfolg freilich von der narzisstischen Verstimmung im Anthropozän in Zweifel gezogen werden.

Zwei prominente Vorschläge, wie auf Kultur bezogenes politisches Handeln in unserer Zeit zu gestalten sei, beziehen sich daher auf eben jene Herausforderung. Martha Nussbaum setzt auf die Pflege individueller Beziehungen innerhalb einer liberalen Demokratie, die von der Hoffnung auf wechselseitiges Vertrauen und wohlwollende Zuwendung geprägt sein sollten.<sup>10</sup> Zhao Tingyang stellt von kultivierten Ritualen getragene Umgangsformen aus der Zeit des antiken Chinas als vorbildlich für ein öffentliches Leben dar, das von gegenseitiger Ehrfurcht im Interesse einer weltweiten Friedensordnung bestimmt wird.<sup>11</sup> Beiden geht es dabei um das institutionalisierte Vermeiden von Handlungsweisen, die auf affektive Vergeltung abzielen oder sie hervorrufen können – also, bei Nussbaum

8 Vgl. FUKUYAMA (1992).

9 Vgl. HUNTINGTON (1996).

10 Vgl. NUSSBAUM (2019), S. 231–283.

11 Vgl. ZHAO (2020), S. 57 f.

explizit, bei Zhao implizit, auf die Abwehr von Handeln, das aus narzisstischer Kränkung heraus geschieht oder sie hervorrufen könnte. Zwischen den Ansätzen Nussbaums und Zhaos zeichnet sich allem Anschein nach eine der Bruchlinien ab, auf die sich die Rede vom Konflikt der Kulturen berufen hat, denn hier wird, wohl auch kulturell bedingt, einerseits eher auf das Individuum im Zentrum seiner vielfältigen Beziehungen geblickt, andererseits eher auf Beziehungsstrukturen, die die individuelle Ebene teils bei weitem übersteigen. Die künftige Diskussion könnte darauf abzielen, derartige Ansätze wiederum auf eine kultivierte Weise miteinander ins Gespräch zu bringen, um daraus wiederum Optionen für politisches Handeln im kulturellen Raum zu gewinnen, und sie sollte dabei auch Aspekte des Umgangs mit der Umwelt berücksichtigen, der bei den beiden genannten Vorschlägen eine eher randständige Rolle spielt. Könnte der Gegenstand jener Diskussion eine Kultur für das Anthropozän sein, die alle, auch die umweltbezogenen, Aspekte politischen Handelns umfasst sowie alle Kulturen mit berücksichtigt und in diesem Sinn eine Universalkultur wäre? Und wie ließe sich eine derartige Universalkultur näher bestimmen?

#### 4. Testfall Comenius

Solche Fragen zu beantworten und damit jene Diskussion vorwegzunehmen ist an dieser Stelle schon allein aus Raumgründen nicht möglich. Stattdessen kann und soll stichprobenhaft auf eine entsprechende Fragestellung und einen ihr entsprechenden Antwortversuch der frühen Neuzeit geblickt werden, der sich aufgrund seiner geschichtlichen Situierung in großer zeitlicher Nähe zu und in intensiver inhaltlicher Auseinandersetzung mit dem Aufschwung von Naturwissenschaft und Technik im Europa der frühen Neuzeit befindet, der maßgeblich zur Heraufkunft der das Anthropozän prägenden Technosphäre beigetragen hat.

Die Fragestellung lautet: Wie ist menschliches Zusammenleben in einer Zeit wie dem frühen 17. Jahrhundert zu gestalten, die von gewaltsamen Konflikten auf vielen verschiedenen, für eben jenes Zusammenleben wichtigen Bereichen geprägt ist? Diese Frage stellt sich dem mährischen Gelehrten Johann Amos Comenius (1592–1670), der als Angehöriger einer konfessionellen Minderheit den größten Teil seines Lebens im Exil verbrachte und daher, selbst von den Friedensregelungen nach 1648 ausgeschlossen und in politische Bemühungen um Rückkehr in seine Heimat verstrickt, der Gewalttätigkeit jener Epoche besonders schutzlos ausgesetzt war.

Seine entsprechenden Erfahrungen verdichten sich zunächst in seiner Schrift „Labyrinth der Welt und Paradies des Herzens“,<sup>12</sup> in der sich, wie schon der Titel

12 Vgl. dazu VERF. (2012).

verrät, eine ihrem Anspruch nach wohlgeordnete Welt als chaotisches Labyrinth enttarnt, das von einer Herrscherin regiert wird, die zwar den Namen „Weisheit der Welt“ führt, bei der es sich aber um die Dame Vanitas handelt – Eitelkeit oder, wie wir anachronistisch sagen könnten, Narzissmus als beherrschende geistige Atmosphäre der Welt. Dem gläubigen Protagonisten jener Schrift bietet sich als Ausweg aus diesem Desaster innere Einkehr als Besinnung auf eine spirituelle Tiefendimension an, was ihn gestärkt wieder in jene Welt hinausgehen lässt, um in ihr in Ordnung zu bringen, was sich in Ordnung bringen lässt.

In der Folgezeit wächst in Comenius die Überzeugung, dass Menschen in einem göttlichen Auftrag die Welt durchaus wieder in Ordnung bringen können, aber nur dann, wenn sie so frühzeitig wie möglich darauf vorbereitet werden, und zwar durch eine koordinierte Nutzung aller Wissensquellen, die Comenius „Pansophie“ nennt.<sup>13</sup> Daher wird Comenius nicht nur zu einer bedeutenden Gestalt der pädagogischen Reform der frühen Neuzeit, sondern stellt sein Schaffen auch auf einen systematisch reflektierten geschichtsphilosophischen und geschichtstheologischen Hintergrund.<sup>14</sup> In einer ersten größeren programmatischen Zusammenschau zeigt er sich inspiriert von den empiristischen und rationalistischen Aufbrüchen in der Philosophie seiner Zeit, namentlich von Francis Bacon und René Descartes. Um die Verwirklichung dieses Programms bemühte er bis zu seinem Tod, musste die dafür groß angelegte Schriftenreihe allerdings als in weiten Teilen ausgereiftes Fragment unvollendet lassen.

Dieses Werk trägt den richtungweisenden Titel *De rerum humanarum emendatione consultatio catholica*.<sup>15</sup> Erstrebt wird also eine „allgemeine Beratung über die Verbesserung der menschlichen Angelegenheiten“ und damit durchaus eine bestimmte Form des politischen Handelns: Alle Akteure auf den für Comenius relevanten Gebieten der Staatsregierung, der Bildung und der Religion sollen sich in wachsenden Netzwerken, die stabile Institutionen bilden und zuletzt die gesamte Welt umfassen würden, zu friedlichen Beratungen zusammenfinden, die eine umfassende Friedensordnung herbeiführen und in ihrem eigenen Vorgehen auch schon vorwegnehmen. Die Aufgabe, die Menschheit dafür zu befähigen, kommt dem Bildungswesen zu, dem sich der auch von der Anordnung her zentrale Teil dieses Werks widmet, die *Pampaedia*. In dieser Schrift verwendet Comenius den Begriff der *cultura* auf eine Weise, die auch für den in diesem Beitrag verhandelten Zusammenhang einschlägig ist: *Cultura* bedeutet für Comenius nämlich die Pflege von Beziehungen, in denen ihm zufolge Menschsein wesentlich besteht, und zwar auf eine dynamische Weise: Mensch zu sein ist demnach die Aufgabe, jene Beziehungen immer weiter zu vertiefen und dadurch in

13 Vgl. WOLDRING (2014).

14 Vgl. VERF. (1996).

15 Vgl. BALÍK/SCHIFFEROVÁ (2014).

ihnen zu einem immer größeren Selbststand zu kommen. Es handelt sich dabei (gleichsam horizontal) um die Beziehungen des Menschen zu seinen Mitmenschen sowie (in einer nach oben und unten gerichteten Vertikale) zu anderen in der Welt, wie Comenius meint, unterhalb des Menschen situierten Entitäten und zu einer transzendenten Gottheit. Die Lehre von diesen drei für den Menschen konstitutiven Beziehungen rekonstruiert Comenius zugleich die drei Bereiche der Politik, der Bildung (hier also vor allem als wissenschaftliches Erfassen der nichtmenschlichen innerweltlichen Wesen) und der Religion, auf denen er die „allgemeine Beratung“ stattfinden lassen möchte. Bei der Bildung des Menschen darf keiner dieser Bereiche vernachlässigt oder von den anderen isoliert werden; daher sollte die harmonische menschliche Heranbildung stets all diese Bereiche auch in ihrer Verbindung berücksichtigen und dementsprechend universal sein.<sup>16</sup> Daher wurde Comenius als eine Verkörperung der „offenen Seele“ gefeiert, die den Zugang zur Welt für alle Perspektiven wahren will und sich gegen die gewaltfördernde Dominanz einer einzigen Perspektive verwehrt.<sup>17</sup>

Für Comenius ist es dabei zwar der Bereich der Religion inklusive der jüdisch-christlichen Offenbarung, der die Ziele des Bildungsprozesses, nämlich die menschliche Vollendung und die Wiederherstellung der Weltordnung vorgibt. *Cultura* in einem Vollsinn ist laut Comenius daher nur als eine so verstandene *cultura universalis* möglich. Allerdings ist für ihn die Religion, um ihre leitende Funktion sinnvoll ausüben zu können, zu einem Reformprozess verpflichtet, den sie nicht ohne Mitwirkung der beiden anderen Bereiche durchführen kann.<sup>18</sup>

Diese *cultura universalis* sieht Comenius jedoch von einer Seite gefährdet, die ihm zuvor noch als Inspirationsquelle diente: nämlich der Philosophie seiner Zeit, in der er die Tendenz zu erkennen glaubt, sich nur noch auf den Bereich der außermenschlichen Welterfassung zu beschränken, der Politik gegenüber indifferent zu sein und religiöse Motive so weit wie möglich außer Acht zu lassen. Die Drucklegung seiner frühen, zuvor unveröffentlichten Programmschrift *Via Lucis* nutzt Comenius 1668 daher dazu, eine bedeutende Wissenschaftsorganisation seiner Zeit, die Londoner Royal Society, vor jener Tendenz zu warnen.<sup>19</sup> Zu diesem Zweck mahnt er in seinem an jenen Adressatenkreis gerichteten Widmungsschreiben für den Fall, dass sie sich auf die angegebene Weise beschränken sollten: „[...] Euer Werk wird ein auf den Kopf gestelltes Babel sein, das seine Bauten nicht gegen den Himmel richtet, sondern gegen die Erde.“<sup>20</sup>

16 Vgl. SCHADEL (2010).

17 Vgl. PATOČKA (1970) und im Anschluss daran SOHMA (2016).

18 Vgl. VERF. (2008).

19 Vgl. SCHALLER (1991).

20 COMENIUS (1997), S. 15 (Widmungsschreiben, § 24).

Comenius denkt hier an einen „Turm zu Babel“, der nun dazu gebaut wird, nicht wie im biblischen Originaltext dem Himmel zu drohen und ihn zu erobern, sondern um dies mit der Erde zu tun. Mit diesem Bild, das wohl mächtiger ist, als sein Urheber es beabsichtigte, dessen Potenzial er zumindest auf sich beruhen lässt, zeichnet sich zu Beginn des wissenschaftlich-technischen Zeitalters die Gefahr der Überwältigung der Erde durch ein sie vereinnahmendes, sich in sie hineinbohrendes und sie schließlich untergrabendes Konstrukt ab, das gerade deshalb so bedrohlich ist, weil es sich ungesteuert nur um sich selbst dreht. Als aufgerüstete Version des Turms zu Babel ist diese Bedrohung wie eine Zikkurat vorzustellen, als ein schraubenförmiges Gebilde, das der Menschheit den Boden unter den Füßen verschwinden lässt, während seine Spitze dazu gedacht ist, etwas erscheinen zu lassen, um die Betroffenen in ihren Bann zu ziehen. Damit ist ein markanter Anschluss an die Lage im Anthropozän unverkennbar: Wie Latour geltend macht, zieht die dynamisierte Umwelt in diesem Zeitalter in der Tat den von vielfachen Katastrophen betroffenen den weggespülten, fortgewehten oder verseuchten Boden unter ihren Füßen weg;<sup>21</sup> zugleich steht die Technosphäre, wenn die hier vorgelegte Untersuchung zutrifft, im Zeichen eines Hypersubjekts, dessen Narzissmus die Entfaltung der menschlichen Beziehungen konterkariert.

Wovor Comenius warnte, blieb er allerdings selbst nicht gänzlich verschont. In seiner Bildungslehre gibt es, wie jüngst Andreas Lischewski herausgearbeitet hat, einen starken technokratischen Zug: Wenn die „pansophischen“ Bildungsmittel erst einmal zur Verfügung stehen, dann wirken sie unfehlbar, ohne jeden Spielraum für menschliche Freiheit, dazu auch kritisch oder einfach ablehnend Stellung zu nehmen; und wenn die „allgemeine Beratung“ erst einmal an einen gewissen Punkt geraten ist, dann können, ja müssen alle, die ihren Ergebnissen nicht folgen, ausgeschlossen und sanktioniert werden.<sup>22</sup> Daher legt auch und gerade der Friedensdenker Comenius eine religiös verbrämte Gewaltbereitschaft an den Tag – nämlich dann, wenn sein eigener Standpunkt und der damit verbundene Wahrheitsanspruch gefährdet ist.<sup>23</sup> Selbst ein Vertreter der „offenen Seele“ ist also nicht notwendigerweise von totalitären Anwendungen gefeit. Nicht zuletzt die daraus resultierende Entschlossenheit ließ Comenius zum Teil einer Bewegung werden, die das menschliche Wissen mobil, nämlich technisch anwendbar,<sup>24</sup> machte und dadurch maßgeblich zur heutigen Situation im Anthropozän beitrug.

Nicht nur, aber auch im Hinblick auf seine heiklen Seiten gewährt Comenius jedenfalls Anregungen angesichts der Fragen, die hier dazu führten, sich mit ihm zu befassen. Eine Möglichkeit der gesuchten Reflexion besteht demnach darin,

21 Vgl. LATOUR (2018), S. 13–20.

22 Vgl. LISCHEWSKI (2010), v. a. Kap. IV.

23 Vgl. LISCHEWSKI (2019).

24 Vgl. SLOTERDIJK (2009), S. 553 f., 561; LISCHEWSKI 2011.

nach kulturellen Bildern zu suchen, in denen sich die Auseinandersetzung mit der narzisstischen Atmosphäre abzeichnet und dadurch in gewisser Weise auch vorzeichnet.

## 5. Fazit

Aus dem Blick auf Comenius ist Folgendes zu lernen: Wenn es um eine Universal-  
kultur für das Anthropozän geht, dann ist darum bemühtes politisches Handeln  
gut beraten, selbst so „universal“ wie möglich zu sein, das heißt: so viele Aspekte  
und Positionen, von denen her diese Aspekte in den Blick genommen werden  
können, zu berücksichtigen und in diesem Sinne eine „allgemeine Beratung“  
zu initiieren. Die Universalkultur, die es politisch zu erstreben gälte, wäre daher  
keine Einheitskultur, sondern differenziert und Differenzen mit Respekt begeg-  
nend; sie würde die Vielfalt aber auch nicht (nur) um ihrer selbst willen pflegen,  
sondern (auch) als ein Mittel gegen den Sog der narzisstischen Verstimmung.  
Ob sich diese Verstimmung dadurch auch aufheben, also das Hypersubjekt aus  
seiner Vereinzelung befreien ließe, bliebe eine offene, aber immerhin zur Sprache  
gebrachte Frage. Inhaltlich ließe sich die Universalkultur, um die es hier geht,  
wenigstens im Vorgriff auf eine negative und eine positive Weise bestimmen:  
negativ darin, dass sie eine Kultur der kritischen Selbstprüfung sein würde, da  
sich, wie der Blick auf Comenius gezeigt hat, Narzissmus auch in die Versuche  
mengen kann, ihm Widerstand zu leisten; und positiv darin, dass sie sich als eine  
Kultur der Offenheit gestalten würde. Diese Offenheit darf nicht mit bodenloser  
Beliebigkeit verwechselt werden. Ihre Grundlage besteht vielmehr darin, den an  
ihr Beteiligten die Gewissheit zu vermitteln, dass sie im Rahmen einer „förder-  
nden Umwelt“, wie Nussbaum sie einfordert,<sup>25</sup> unabhängig von ihrem Standpunkt  
beteiligt bleiben dürfen, dass sie also den logischen Narzissmus aufgeben kön-  
nen, ohne sich dabei selbst zu verlieren. Eine derartige Offenheit könnte schon  
dadurch einen Ansatz zum pfleglichen Umgang mit dem Anthropozän als einer  
geistigen Umweltkrise darstellen – und ließe sich auch von denen erstreben, die  
der hier unterbreiteten Überlegung keine Plausibilität zubilligen.

## Literatur

BALÍK, Vojtěch / SCHIFFEROVÁ, Věra: *Introduction to the General Consultation*.  
In: STEINER, M. u. a. (Hrsgg.): *Johannis Amos Comenii Opera Omnia 19/I*. De

25 Vgl. NUSSBAUM (2019), S. 59–61, 83–85.



- rerum humanarum emendatione consultatio catholica (Pars 1). Europae lumina. Panegersia. Panaugia. Prag 2014, S. 35–50.
- BÖHME, Gernot: *Atmosphäre. Essays zur neuen Ästhetik*. Berlin <sup>3</sup>2017.
- COMENIUS, Johannes Amos: *Der Weg des Lichtes / Via Lucis*. Eingeleitet, übersetzt und mit Anmerkungen versehen von Uwe Voigt. Hamburg 1997.
- DAVIS, Heather / TURPIN, Etienne: *Art in the Anthropocene. Encounters among Aesthetics, Politics, Environments and Epistemologies*. London 2015.
- ELLIOT, Robert: *Faking Nature. The Ethics of Environmental Restoration*. London-New York 1997.
- FUKUYAMA, Francis: *Das Ende der Geschichte. Wo stehen wir?* München 1992.
- HEIDEGGER, Martin: *Die Grundbegriffe der Metaphysik. Welt – Endlichkeit – Einsamkeit*. Frankfurt am Main 1983 (GA 29/30).
- HUNTINGTON, Samuel P.: *Der Kampf der Kulturen. Die Neugestaltung der Welt-politik im 21. Jahrhundert*. München-Wien 1996.
- KNOTD, Reinhard: *Der Atemkreis der Dinge. Einübung in die Philosophie der Korrespondenz*. Freiburg-München 2017.
- LATOUR, Bruno: *Das terrestrische Manifest*. Berlin 2018.
- LISCHEWSKI, Andreas: *Johann Amos Comenius und die pädagogischen Hoffnungen der Gegenwart. Grundzüge einer mentalitätsgeschichtlichen Neuinterpretation seines Werkes*. Amsterdam-New York 2010.
- LISCHEWSKI, Andreas: *Christliche Pädagogik zwischen Pansophie und Heilsgeschichte. Überlegungen zu Comenius und der Mentalität der Moderne*. In: *Comenius-Jahrbuch* 18/2010 (2011), S. 88–103.
- LISCHEWSKI, Andreas: „Die Schrift stellt dem Frieden die Wahrheit voran.“ *Chancen und Grenzen comenianischer Irenik*. In: *Comenius-Jahrbuch* 27 (2019). Baden-Baden 2019, S. 13–64.
- LOVELOCK, James: *Novacene. The Coming Age of Hyperintelligence*. London 2019.
- NUSSBAUM, Martha: *Königreich der Angst. Gedanken zur aktuellen politischen Krise*. Darmstadt 2019.
- PATOČKA, Jan: *Comenius und die offene Seele*. In: SCHALLER, K. u. a. (Hrsgg.): *J. A. Komenský. Wirkung eines Werkes nach drei Jahrhunderten*, S. 61–74.
- SCHADEL, Erwin: *Komenskýs Pansophie als harmonische Einheit von Welt-, Selbst- und Gottes-Erkenntnis*. In: *Comenius-Jahrbuch* 16–17/2008–2009. Sankt Augustin 2010, S. 92–104.
- SCHALLER, Klaus: *Die Pansophie des Comenius und der Baconismus der Royal Society*. In: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 14/3 (1991), S. 161–167.
- SLOTERDIJK, Peter: *Du mußt dein Leben ändern. Über Anthropotechnik*. Frankfurt am Main 2009.
- SOENTGEN, Jens: *Die verdeckte Wirklichkeit. Einführung in die Neue Phänomenologie von Hermann Schmitz*. Bonn 1998.

- SOHMA, SHINCHI: *Various Aspects of Openness and its Potential According to J. A. Comenius*. In: WOUTER, G. / MEYER, M. A. / URBÁNEK, V. (Hrsgg.): *Gewalt sei ferne den Dingen! Contemporary Perspectives on the Works of John Amos Comenius*. Wiesbaden 2016, S. 45–57.
- SOLNICK, Sam: *Poetry and the Anthropocene. Ecology, Biology and Technology in Contemporary British and Irish Poetry*. London-New York 2017.
- VOIGT, Uwe: *Das Geschichtsverständnis des Johann Amos Comenius in Via lucis als kreative Syntheseleistung. Vom Konflikt der Extreme zur Kooperation der Kulturen*. Frankfurt am Main etc. 1996.
- VOIGT, Uwe: „Allen alles auf allseitige Weise lehren“ (Johann Amos Comenius). *Das Menschenrecht auf Bildung als Bedingung und Inhalt eines interreligiösen Dialogs*. In: BROCKER, M. / HILDEBRANDT, M. (Hrsgg.): *Friedensstiftende Religionen? Religion und die Deeskalation politischer Konflikte*. Wiesbaden 2008, S. 85–97.
- VOIGT, Uwe: *Heimat im Labyrinth der Welt. Comenius und das Menschenrecht auf Bildung*. In: *Comenius-Jahrbuch 19* (2012), S. 30–42.
- VOIGT, Uwe: *John Amos Comenius' Cultura universalis – A Challenge for the 21st Century?* In: WOUTER, G. / MEYER, M. A. / URBÁNEK, V. (Hrsgg.): *Gewalt sei ferne den Dingen! Contemporary Perspectives on the Works of John Amos Comenius*. Wiesbaden 2016, S. 199–208.
- WILKE, Sabine / JOHNSTONE, Japhet (Hrsgg): *Readings in the Anthropocene. The Environmental Humanities, German Studies, and Beyond*. New York 2017.
- WOLDRING, Henk E. S.: *Die synkritische Methode pansophischer Forschung bei Comenius: zwischen Rationalität und Utopie*. In: *Comenius-Jahrbuch 20–21/2012–2013* (2014), S. 42–61.
- ZHAO, Tingyang: *Alles unter dem Himmel. Vergangenheit und Zukunft der Weltordnung*. Berlin 2020.



# Der ökologische Naturbegriff<sup>1</sup>

JENS SOENTGEN

Immer wieder wird vorgeschlagen, auf den Naturbegriff zu verzichten. Der Astronom und Naturforscher Johann Christoph Sturm erklärt in seiner *Philosophia eclectica*, die 1698 erschien, es gebe praktisch keinen unklarerer Begriff in der gesamten Naturphilosophie, zählt dann, ausgehend von Aristoteles, über zehn unterschiedliche Bedeutungen auf, um sich dann dem „christlichen Naturforscher“ Robert Boyle anzuschließen, der geraten hat, auf den Begriff zu verzichten.<sup>2</sup>

Rund dreihundert Jahre später hat der Philosoph und Literaturwissenschaftler Timothy Morton im Ganzen ähnliche Gründe, in seinen einflussreichen Publikationen für einen Verzicht auf den Begriff zu plädieren, auch wenn er nicht mit ähnlicher Gelehrsamkeit und Akribie wie Sturm versucht hat, unterschiedliche Bedeutungen von Natur zu unterscheiden.<sup>3</sup>

Auch wenn man diese Argumente nachvollziehen kann – aus ähnlichen Motiven wurde ja auch schon vorgeschlagen, auf den Begriff ‚Mensch‘ zu verzichten – halte ich es doch für wenig ergiebig, den Naturbegriff zu verabschieden. Und zwar schon allein deshalb, weil die Philosophie dadurch ihren Kontakt zur Öffentlichkeit schwächen würde, in der öffentlichen Diskussion spielt der Naturbegriff bekanntlich eine erhebliche Rolle. Er hat, auch in seinen Zusammensetzungen und Ableitungen (‚Naturschutz‘, ‚natürlich‘ usw.), eine die individuelle und gesellschaftliche Praxis orientierende Rolle. Auch kann die Tatsache, dass der Naturbegriff vieldeutig ist, nicht Anlass sein, ihn über Bord zu werfen. Wollte man alle vieldeutigen Begriffe aus der Sprache der Wissenschaft ausschließen, würden nicht sehr viele Worte übrigbleiben.

Sinnvoller scheint es, verschiedene Naturbegriffe zu unterscheiden, wie es letztlich auch schon Sturm vorgemacht hat und wie es in der Forschung auch der letzten Jahrzehnte immer wieder neu und auch mit Erfolg versucht wurde. Schon der Neukantianer Heinrich Rickert hat bekanntlich in seinem Werk über die Grenzen der naturwissenschaftlichen Begriffsbildung<sup>4</sup> herausgearbeitet, dass es eine Pluralität von Naturbegriffen gibt, die alle ihre Berechtigung haben können,

1 Vgl. auch SOENTGEN 2018.

2 STURM 1698, S. 359–367, vgl. SPAEMANN 1993, S. 19–40.

3 MORTON 2007, S. 14–21.

4 RICKERT 1929, S. 169–172.

weil sie bestimmte kognitiv relevante Perspektiven enthalten. Gregor Schiemann hat gezeigt, dass die Pluralität dieser Naturbegriffe in spezifischen Lebens- und Kommunikationskontexten sinnvoll sein kann.<sup>5</sup>

Im folgenden möchte ich, im Anschluss an, aber auch in kritischer Absetzung von der bisherigen Forschung einen Naturbegriff explizieren, der nach meinem Eindruck in der bisherigen philosophischen Diskussion in seiner Struktur bislang zu wenig gewürdigt wurde, obgleich er der für menschliche Praxis wichtigste sein dürfte, nämlich der ökologische Naturbegriff. Die folgenden Überlegungen<sup>6</sup> haben den Zweck, diesen Naturbegriff kurz zu skizzieren, indem dessen wichtigste Bestimmungsstücke herausgearbeitet werden. Abschließend weise ich darauf hin, dass dieses Naturkonzept auch eine Innenperspektive hat, die oft übersehen wird. Es eröffnet die Möglichkeit einer hermeneutischen Naturwissenschaft, die zugleich geeignet ist, subjektiv bedeutungsvolle Naturverhältnisse, Resonanz im Sinne Hartmut Rosas zu ermöglichen.

### 1. Skizze eines ökologischen Naturbegriffs

Im Geflecht der biologischen Wissenschaften nimmt die Ökologie neben der Evolutionstheorie eine zentrale Stellung ein, weil sie zum einen eine Gesamtsicht ermöglicht, zum anderen diejenige Theorie ist, die unmittelbar mit Fragen der Naturpolitik verbunden ist. Nicht umsonst gibt es eine politische Ökologie, eine sozial-ökologische Forschung, die *cultural ecology* und die Humanökologie. Aber nicht nur innerhalb der Biologie ragt die Ökologie heraus. Wenn es eine naturwissenschaftliche Theorie gibt, die als Platzhalter für eine allgemeine Theorie der Natur gelten könnte, dann ist es heute nicht mehr die Physik, deren Naturbegriff weiter, damit aber auch abstrakter gefasst ist. Es ist die Ökologie.

Die Ökologie ist eine Beziehungswissenschaft, heute wie vor über einhundertfünfzig Jahren, als Ernst Haeckel den Begriff in seinem Werk *Generelle Morphologie der Organismen* prägte: „Unter Oecologie verstehen wir die gesammte Wissenschaft von den Beziehungen des Organismus zur umgebenden Aussenwelt, wohin wir im weiteren Sinne alle ›Existenz-Bedingungen‹ rechnen können.“<sup>7</sup>

Der Sache nach gab es natürlich auch vor diesen Zeilen schon ökologische Forschung, und doch ist das von Haeckel erstmals geprägte Wort und das intellektuelle Projekt, das er auf zwei, drei Seiten in bewundernswerter Hellsichtigkeit entwirft und von vornherein mit der darwinistischen Evolutionstheorie zusammendenkt, ein Meilenstein der biologischen Forschung. Als Künstler, Biologe und

5 SCHIEMANN 2005, 11–26.

6 Eine kürzere Darstellung in anderem Kontext findet sich in SOENTGEN 2018.

7 HAECKEL 1866, S. 286 f.

Polemiker hat Ernst Haeckel in seinem langen Forscherleben auch sonst Großes geleistet, doch was die langfristige Wirkung angeht, kann sich keiner seiner Beiträge mit diesem Entwurf einer neuen Wissenschaft namens *Oecologie* messen.

Der ökologische Naturbegriff, der die Natur als Biosphäre auffasst, also als das auf der Erdoberfläche entstandene Geflecht aller Ökosysteme und der in ihnen eingebundenen Medien, ist der wichtigste Naturbegriff der Gegenwart. Diese Natur kann als ein Segment der weiteren, kosmologischen Natur aufgefasst werden<sup>8</sup>; sie ist gesetzmäßig strukturiert und doch ein singuläres Phänomen im Kosmos. Es gibt zwar ungezählt viele Planeten im Universum, die Sonnen umkreisen, doch nie fand man bislang Anzeichen, dass einer dieser Planeten eine Biosphäre trägt. Diese Einsicht trug das späte 20. Jahrhundert zum modernen Naturbegriff hinzu; sie ist wesentlich, weil sie die Einzigartigkeit, die Unwiederbringlichkeit der Natur, *unserer Natur*, verdeutlicht. Bis Mitte der 1950er Jahre waren viele Naturwissenschaftler zuversichtlich, dass es irgendwo, in nicht allzu weiter Ferne auf anderen Planeten andere Biosphären geben könnte, und sie sprachen damit eine Überzeugung aus, die bereits in der Antike verbreitet war.<sup>9</sup> Selbst Immanuel Kant beteiligte sich in seiner *Allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels* an den Spekulationen über das außerirdische Leben. Demgegenüber hat sich längst Ernüchterung unter den Forschern breit gemacht. Komplexes Leben, eine komplex organisierte Biosphäre hat sich, nach allem was wir wissen, nur auf der Erde entwickelt, und zwar in einem kontinuierlichen Prozess<sup>10</sup>, der historisch ist, sich also nicht einfach wiederholen wird, falls die Biosphäre durch menschliche Eingriffe eines Tages vollständig zerstört sein sollte – und diese Einsicht macht die voranschreitende Naturzerstörung noch quälender. Für den ökologischen Naturbegriff ist zudem wesentlich, dass die ökologische Natur endlich und verletzlich ist, das heißt, dass sie durch Katastrophen, aber auch durch menschliche Eingriffe nicht nur regional, sondern auch im Ganzen, auch global, transformiert und sogar vernichtet werden kann. Sie ist dann nicht einfach regenerierbar. Auf die Verletzlichkeit und Endlichkeit als neu erkanntes Kennzeichen der ökologischen Natur hat in der philosophischen Literatur nach meiner Kenntnis zuerst Hans Jonas hingewiesen. Überzeugend weist er in seinem Werk *Das Prinzip Verantwortung* auf die „kritische Verletzlichkeit der Natur durch die technischen Interventionen des Menschen“ hin, „eine Verletzlichkeit, die nicht vermutet war, bevor sie sich in schon angerichtetem Schaden zu erkennen gab. Diese Entdeckung, deren Schock zu dem Begriff und der beginnenden Wissenschaft der Umweltforschung (Öko-

8 SCHÄFER 1993, S. 229–237.

9 HARTLAUB 1951, S. 14–19.

10 SEYFRIED 2005.

logie) führte, veränderte die ganze Vorstellung unserer selbst als eines kausalen Faktors im weiteren System der Dinge.<sup>11</sup>

Zu unterscheiden ist der ökologische Naturbegriff von jenem der Physik, der sich etwa im sogenannten Standardmodell der Elementarteilchenphysik ausspricht. Dieser ist nur ein allgemeiner Rahmen von Gesetzen, die hier ebenso gelten wie in der Andromeda-Galaxie. Wenn in Kultur oder Politik von Natur gesprochen wird, dann ist die ökologische Natur, also die Biosphäre gemeint, denn sie ist es, die heute bedroht ist, nicht die Natur der Physiker, die sich in mathematischen Gesetzen abspielt, welche weder geschützt werden können, noch des Schutzes bedürfen. Zu unterscheiden ist der ökologische Naturbegriff nicht nur vom physikalischen, sondern auch vom aristotelischen. Nach dem aristotelischen Naturbegriff ist Natur das, was von Menschen nicht hergestellt wurde, und was das Prinzip seines Soseins und seiner Bewegung in sich hat, im Gegensatz zur Technik, die sich menschlichem Denken und menschlicher Geschicklichkeit verdankt. Dieser Naturbegriff trifft zwar einen wichtigen Punkt, er ist aber viel zu weit, zudem ist er atomistisch gedacht, er denkt die Natur als Ansammlung einzelner, voneinander unabhängiger Dinge.

Ökologisches Denken hingegen zeigt die Natur als ein *Geflecht* von Beziehungen, das sich nur in Gedanken aufgliedern lässt, aber nicht real aufgetrennt werden kann. Die einzelnen Glieder hängen nämlich trotz ihrer vermeintlichen Isolation im Raum über unzählige sichtbare und unsichtbare Beziehungen so innig voneinander ab, dass sie ohne einander nicht bestehen können. Sie sind so sehr aufeinander abgestimmt, dass sie nicht nur Elemente sind, die für sich existieren können, sondern Momente, die durch ihre Beziehungen zu den anderen Lebewesen überhaupt erst geschaffen werden. Sie haben ihr Sein im andern.<sup>12</sup> Leben ist Mitleben, Lebewesen leben vom ersten Augenblick ihrer Existenz an mit, in, von und durch andere Lebewesen. Weil ein Ökosystem nicht aus autonomen Elementen besteht, sondern ein Netzwerk ist, in dem die Beziehungen die einzelnen Organismen geradezu formen und erhalten, kann die Entnahme eines funktionellen Teils unabsehbare Folgen für das Ganze haben. Ein Ökosystem baut sich nicht stückweise aus seinen Teilen auf, sondern entsteht als Ganzes – und vergeht als Ganzes.

Auf der Ebene der Metaphysik gab es ein ökologisches Denken schon in der stoischen Naturphilosophie, denn diese sah den ganzen Kosmos als Lebewesen, dessen Organe die einzelnen Planeten sind. Nach der Lehre der Stoa ist alles miteinander verbunden und erhält einander; die Sonne etwa wird von den Dünsten der Erde ernährt. Spezielle Sympathien binden die Dinge aneinander, so etwa den

11 JONAS 1984, S. 26.

12 ROMBACH 1988, S. 26 f.

Mond an das Meer. Diese kosmische Ökologie, die alles einbezieht, zählt zu den wichtigsten Vorläufern modernen ökologischen Denkens.

Als konkretes empirisches Forschungsprogramm startete das ökologische Denken, nach zögerlichen Anfängen Ende des 18. Jahrhunderts, erst ab der Mitte des 19. Jahrhunderts. Die Vorstellung von der Natur als sublunarem Reich, das wiederum in ein Pflanzenreich, ein Tierreich und ein Reich der Mineralien gegliedert war, die ihrerseits mehr oder weniger isoliert voneinander gedacht waren, wurde weiterentwickelt. Nun erkannte man, dass diese drei Reiche durch Kreisläufe miteinander verbunden sind: die von den Pflanzen mit Sauerstoff angereicherte Luft wird von den Tieren gebraucht, umgekehrt versorgen sie die Pflanzen mit Kohlendioxid, das jene für ihre Fotosynthese benötigen. Die Chemiker Dumas und Boussingault sprachen vom Tierreich als „Verbrennungsapparat“ und vom Pflanzenreich als „Reduktionsapparat“.<sup>13</sup> Mit diesen Begriffen unterstrichen sie, dass das Pflanzenreich und das Tierreich über die Atmosphäre miteinander verbunden sind, ja, dass Pflanzen und Tiere eigentlich aus der Atmosphäre kommen und dorthin auch wieder zurückkehren.<sup>14</sup>

In seiner berühmten *Agrikulturchemie* definierte Justus von Liebig mit großer Klarheit diesen modernen ökologischen Standpunkt, indem er schreibt: „Unsere heutige Naturforschung beruht auf der gewonnenen Ueberzeugung, dass nicht allein zwischen zwei oder drei, sondern zwischen allen Erscheinungen in dem Mineral-, Pflanzen-, und Thierreich, welche z. B. das Leben an der Oberfläche der Erde bedingen, ein gesetzlicher Zusammenhang bestehe, so dass keine für sich allein sei, sondern immer verkettet mit einer oder mehreren anderen, und so fort alle miteinander verbunden, ohne Anfang und Ende, und dass die Aufeinanderfolge der Erscheinungen, ihr Entstehen und Vergehen, wie eine Wellenbewegung in einem Kreislaufe sei. Wir betrachten die Natur als ein Ganzes, und alle Erscheinungen zusammenhängend wie die Knoten in einem Netze.“<sup>15</sup> Die Metapher vom Knoten und vom Netz zeigt, welche Bedeutung das Beziehungsdenken bereits in diesem frühen Stadium des ökologischen Denkens gewonnen hatte. Denn ein Knoten ist keine Substanz, sondern eine Verbindung von Bändern und das Netz, von dem Liebig hier spricht, ist in chemischer Perspektive aus der Metamorphose von Stoffen und Energie gewebt. Die Reiche der Pflanzen, der Tiere und der Mineralien gibt es zwar auch in heutiger Sicht noch, aber nur mehr als Momente in einem übergreifenden dynamischen System. Dieses System bezeichnen wir heute als Biosphäre.<sup>16</sup>

13 DUMAS UND BOUSSINGAULT 1844, S. 5.

14 DUMAS UND BOUSSINGAULT 1844, S. 6.

15 JUSTUS VON LIEBIG 1876, S. 47.

16 SUESS 1875, S. 159.



Für das Selbstverständnis des Menschen hatte die Entdeckung des ökologischen Systems der Natur eine beträchtliche Bedeutung. Der Mensch, und zwar ganz besonders der westliche Mensch, sieht sich gern als ein Gegenüber der Natur und versucht, sich den ökologischen Kreisläufen zu entziehen. Seine Toten beerdigt er in Särgen und beschwert die Gräber mit Steinen<sup>17</sup>, um zu verhindern, dass die Leichname von wilden Tieren verzehrt und damit Teil des allgemeinen Kreislaufes werden. Die Ökologie zeigt, wie sinnlos dies ist; denn der Mensch ist schon durch Atmung, Verzehr und Ausscheidung in übergreifende ökologische Systeme eingebunden. Entfernt er sich, etwa als Raumfahrer, aus der Biosphäre, kann er nur mit höchstem technischen Aufwand und selbst dann nur für kurze Zeit überleben.

Es scheint nur konsequent, dass Wissenschaftler, die das ökologische Naturbild ernst nahmen, auch persönliche Konsequenzen daraus zogen, die bisweilen auf den ersten Blick skurril wirken. Der Chemiker Alfred Nobel etwa wollte, dass sein Leichnam in konzentrierter Schwefelsäure aufgelöst würde, die dann mit Kalk vollständig zu neutralisieren sei. Das Reaktionsprodukt sollte als Dünger auf Äcker ausgebracht werden – wo es weiterhin dem Leben diene.<sup>18</sup> Mit dieser Idee wollte er offenbar der naturwissenschaftlichen Überzeugung, dass der Mensch restlos in die Kreisläufe des Werdens und Vergehens eingebunden ist, Ausdruck verleihen – gegen die christliche Lehre, wonach der menschliche Leichnam diesem Kreislauf entzogen ist und am Tag des Jüngsten Gerichts auferweckt wird.

Die Kategorie der Beziehung ist für die Ökologie so wesentlich, dass sie diese nicht als etwas den Lebewesen äußerliches betrachtet, vielmehr greifen die Beziehungen ins Innerste der Lebewesen ein und gestalten sie mit – nicht nur ihr Verhaltensprogramm, ihre Software, wenn man so will, sondern auch ihre Hardware, die Anatomie. Bestäubende, nektarsammelnde Insekten und Blütenpflanzen etwa unterliegen einer Koevolution, sie gestalten einander, sind Pole, die ohne einander nicht sein können. Die Blütenökologie versteht die Blüte – ihre Farbe, ihre Form, ihre Mechanik – aus der Beziehung zum bestäubenden Insekt heraus (bzw. zum bestäubenden Vogel oder zur Fledermaus). Die Biene ist aus Sicht der Ökologie blumenhaft, weil sie ihre Organe auf die Blume eingestellt hat.<sup>19</sup> Und umgekehrt ist die Blüte bienenhaft, insofern alle ihre Organe auf ganz bestimmte Insekten abgestimmt sind, die sie bestäuben sollen. So kann die Biene als fliegende Verlängerung der Blüte betrachtet werden, wie umgekehrt die Blüte als festsitzender, externer Teil des Bienenstocks. Das ist nicht das Resultat gelegentlicher Koexistenz, sondern einer Jahrmillionen währenden Koevolution, die dazu führte, dass das eine Wesen sein Sein im anderen hat, auch wenn es dem Anschein

17 PLUMWOOD 2012.

18 FANT 1995, S. 313.

19 UEXKÜLL 1970, S. 158.

nach autark ist. Der Entomologe Karl Friederichs fasst diese Auffassung so zusammen: „Es ist alles nicht nur durch sich selbst, sondern durch alles Übrige da, durch dieses Bedingt und selbst wieder Bedingung für anderes.“<sup>20</sup> Daraus ergibt sich unmittelbar, dass Änderungen, die man in diesem eng verflochtenen System vornimmt, Auswirkungen an ganz unerwarteten Stellen haben können. Das Ausrotten einer Art etwa betrifft möglicherweise eine recht große Anzahl weiterer Arten. Auch hierauf weist Friederichs bereits klar hin: „Es ist oft an Beispielen gezeigt worden, daß selbst die Ausrottung einer einzelnen Tierart oder die Einführung einer anderen die ganze Natur eines Landes zum Schlimmen verändern kann, bis zur Verwüstung. Die Welt ist organisiert: das Einzelne ... ist nicht bloß unwesentlicher Teil, der hinweggenommen oder hinweggedacht werden könnte, ohne daß das Ganze davon wesentlich berührt würde, sondern Glied, das für das Ganze notwendig ist.“<sup>21</sup>

Ökologisches Denken ist aufklärendes Denken, weil die Ökologie tradierte Vorurteile revidiert, etwa jenes, das davon ausgeht, dass die gesamte Schöpfung dem Menschen zugeordnet ist, dem sie dienen soll, wie es die theologische Dogmatik der monotheistischen Religionen lehrt. Vielmehr versucht ökologisches Denken, die Standpunkte der einzelnen Organismen einzunehmen und ihr Dasein und ihr Sosein von dort her zu verstehen. Blumen etwa blühen nicht, um den Menschen zu erfreuen und auch nicht, wie etwa Paracelsus glaubte, um durch die Form ihrer Blüte, ihrer Blätter oder Wurzeln anzuzeigen, welche Heilwirkung Gott ihnen für den Menschen zugeordnet habe. Die Formen ihrer Blüten richten sich – wie Christian Sprengel, der Begründer der Blütenökologie Ende des 18. Jahrhunderts erstmals zeigte – auf ihre Bestäuber, auf Fledermäuse, Vögel und, in erster Linie, auf Insekten. Die Ökologie denkt polyzentrisch, indem sie die Natur nicht von Gott her bzw. vom Menschen und seinen Wünschen und Bedürfnissen her interpretiert, sondern von den nichtmenschlichen Organismen ausgeht und ihr Miteinander untersucht. Ihre Einsichten gewinnt sie in der produktiven Abkehr vom Anthropozentrismus, denn der Mensch ist Teil der so verstandenen Natur, er gehört selbst zur Biosphäre. Das berühmte UN-Programm *Man and the Biosphere* sollte daher eher heißen: *Man in the Biosphere*.

Die Beziehungen, die im Bild der Ökologie die einzelnen Lebewesen miteinander und mit dem Wasser, den Gestirnen, mit der Luft und dem Boden verbinden, sind den Lebewesen teilweise bewusst: so wissen Beutetiere, von welchen Jägern ihnen Gefahr droht. Viele Beziehungen aber liegen nicht auf der Hand, sie werden erst durch die Forschung aufgedeckt. Die Entdeckung der Fotosynthese ist hierfür das wichtigste Beispiel: bei dieser nehmen die Pflanzen das unter anderem von den Tieren ausgeatmete Kohlendioxid auf und wandeln dieses mithilfe

20 FRIEDERICHS 1937, S. 35.

21 FRIEDERICHS 1937, S. 35.

fe des Sonnenlichtes und des Wassers in Sauerstoff und Kohlenhydrate (Zucker) um. Damit schaffen sie die Grundlage sowohl für die Ernährung wie auch für die Atmung der Tiere.

## 2. Die Innenseite des ökologischen Naturbegriffs

So verdienstvoll die ökologische Perspektive und ihre Forschung ist, lohnt es dennoch, auf eine gewisse Vereinseitigung der modernen Forschung hinzuweisen. Denn im Laufe der Entwicklung der Ökologie, verstärkt in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts, wurden die Relationen zwischen den Lebewesen mehr und mehr äußerlich definiert. Man erforscht die quantitativen Beziehungen zwischen Jäger- und Beutepopulationen, betrachtet den Austausch von Stoffen und Energie, geht auf die Korrelation zwischen geografischen, geologischen und klimatischen Standortfaktoren und Pflanzen- bzw. Tiergesellschaften ein. Das alles ist wichtig und belehrt uns über Ausmaß und Charakter der epochalen globalen und lokalen Naturtransformation, die wir erleben. Klarer und praxisrelevanter als alle anderen naturwissenschaftlichen Disziplinen sagt uns die Ökologie, wo wir stehen. Ökologische Forschungen dieser Art sind unerlässlich, um Strategien gegen die Naturzerstörung zu entwickeln und deren Wirksamkeit zu überprüfen.

Problematisch ist aber, dass hier die Natur als eine Sphäre bloßer Dinge betrachtet wird<sup>22</sup>, die lediglich durch äußere Relationen verbunden sind, insbesondere durch Stoff- und Energieströme.<sup>23</sup> Entsprechend wird Naturpolitik vor allem ökonomistisch, als Management wie in einem Unternehmen, aufgefasst. Gut ist dieses Management, wenn es ein *Gleichgewicht* herstellt – was auch immer damit gemeint sein soll<sup>24</sup> – oder wenn Stoffkreisläufe *geschlossen* werden. Doch die Natur ist mehr als die Summe aller Stoffkreisläufe, es geht um mehr als das Management von Ressourcen einerseits und von Abfalldeponien, sogenannten Senken, andererseits.

Ökologisches Denken muss immer auch die subjektive, man könnte auch sagen, die *innere* Seite der Beziehungen, die sie erforscht, in den Blick nehmen. Nur dann schöpft sie die wissenschaftlichen und praxisbezogenen Potenziale, die sie besitzt, vollständig aus. Es gibt eine Innenseite der Prozesse in der Natur, genauso wie es eine Innenseite der Prozesse in der menschlichen Gesellschaft gibt. Somit gibt es in der Natur auch Bewusstsein und damit Empfindungen wie Schmerz, Freude oder Angst, und das alles nicht nur in dem Moment, da ein menschlicher Spaziergänger den Wald betritt. Die Relationen, etwa zwischen Jäger und Beute,

22 VOIGT 2017.

23 RINK / WÄCHTER / POTTHAST 2004.

24 RINK / WÄCHTER / POTTHAST 2004, S. 26.

haben auch ein subjektives, emotionales und kognitives Moment, das allerdings methodisch anspruchsvoll, nämlich in einer Kombination von naturwissenschaftlicher und geisteswissenschaftlicher Methodik, von Experiment und Hermeneutik erschlossen werden muss.

Keineswegs will ich behaupten, dass die Ökologie das subjektive Moment in den Relationen der Lebewesen völlig vergessen hätte. Dieses ist so fundamental, dass es schlichtweg nicht ignoriert werden kann. Spätestens seit Beginn des 19. Jahrhunderts<sup>25</sup> gab es einen Teilbereich der Biologie, der sich Tierpsychologie oder Tiersoziologie nannte und zudem kennt man eine noch wesentlich ältere, schon in der Antike geführte Diskussion über die Tierseele (und, weniger entwickelt, über die Pflanzenseele). Doch es lässt sich feststellen, dass das subjektive Moment in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts einen deutlichen Geltungschwund hinnehmen musste, wie der folgende Lexikoneintrag aus den 1970er Jahren gut belegt: „Bis vor einigen Jahren rechnete man die Ethologie meist zur Ökologie. Inzwischen hat sich die Ethologie zu einer eigenen Wissenschaft entwickelt und die Bindung an die Ökologie mehr und mehr aufgegeben.“<sup>26</sup> Trat die Ethologie einst das Erbe der Tierpsychologie an, gab sie sich bald einen materialistisch-positivistischen Habitus, der allen Bezug auf inneres Erleben minimierte oder gar eliminierte und die starken inhaltlichen Bezüge, die ursprünglich zur Hermeneutik und zur allgemeinen Psychologie bestanden, mehr oder weniger unter den Tisch kehrte, um sich in ihrer Methodik als ganz normale experimentelle und technisierte Naturwissenschaft zu präsentieren.

Politisch ist dieser Schritt nachvollziehbar, wenn man den seit den 1970er Jahren rasanten Bedeutungsverlust der hermeneutischen Geisteswissenschaften und den parallelen Geltungsgewinn der Naturwissenschaften berücksichtigt. Die Tierpsychologie, die eigentlich eine hermeneutische Naturwissenschaft ist, hat sich, so könnte man es deuten, in ein zum Zeitgeist passendes Gewand gekleidet und sich auf die Gewinnerseite der entstehenden *two cultures* (C. P. Snow) geschlagen. Sie tat dies erfolgreich, ohne jedoch ihre verstehende Methodik aufzugeben. Oft war der Gestus des strengen Naturwissenschaftlers nur Fassade, man gab sich als Positivist, für den nur das Messbare zählt, verfolgte im Grunde aber ein hermeneutisches Forschungsprogramm. Ein Beispiel für diese Doppelstrategie ist der Nobelpreisträger Konrad Lorenz, der sich einerseits als materialistischer Naturwissenschaftler gab, für den alle Aussagen über die Seele Spekulation waren. Gefragt nach dem subjektiven Erleben von Tieren, äußerte er sich agnostisch: „wenn ich darauf antworten könnte, hätte ich das Leib-Seele-Problem gelöst“.<sup>27</sup> Psychologie war für ihn „die Lehre von den subjektiven Vorgängen des Erlebens, die

25 Le Roy 1807.

26 VOGT 1971, S. 59.

27 LORENZ 1971, S. 360.

man unmittelbar nur an sich selbst beobachten kann.<sup>28</sup> – Doch wer wie Lorenz bestreitet, dass er aus äußeren Anzeichen mit hinreichender Wahrscheinlichkeit auf das innere Erleben anderer schließen kann, dürfte auch kein Gespräch führen, setzt dies doch die Annahme voraus, dass unsere Gesprächspartner mentale Zustände haben, dass sie bewusst zuhören und verstehen. Trotz solcher Probleme ist eine massive und entschlossene Abgrenzung von der Psychologie eine vielleicht nicht ganz ehrliche, aber doch erfolgversprechende Strategie, um sich in der naturwissenschaftlichen *community* zu etablieren.

So wird auch verständlich, dass sich Lorenz bewusst dagegen entschied, sein Max-Planck-Institut in Seewiesen mit der Denomination „für Tierpsychologie“ zu versehen und sich stattdessen für die zeitgeistgerechte Bezeichnung „für Verhaltensphysiologie“ entschied.<sup>29</sup> Doch seine Schriften zeigen, dass es ihm in all seiner Forschung eben doch um das *subjektive Erleben* der Tiere ging. Von diesem inneren Erleben, von den Gefühlen und Gedanken der Tiere handeln nicht nur seine Abhandlungen auf fast jeder Seite, sondern auch seine außerordentlich erfolgreichen populärwissenschaftlichen Bücher; gerade sie haben ihm den Beinamen *Einstein der Tierseele* eingetragen. Denn es ist die innere Perspektive der Tiere, die für die Leser spannend ist und auf der, trotz aller technischen Hochrüstung des Instituts, seine eigene Forschung beruhte, wie es auch die weitverbreiteten Fotos, die ihn inmitten von Tieren bei der Arbeit zeigen, zutreffend zum Ausdruck bringen. Dazu bediente er sich vor allem der hermeneutischen Methode der *teilnehmenden Beobachtung*, die er zur höchsten Vollkommenheit brachte und die auch mutatis mutandis von Ethnologen und Soziologen verwendet wird. Seine geniale, einzigartige Intuition, eine methodisch nicht einholbare Voraussetzung allen fruchtbaren Verstehens, auch des Tierverstehens, bewährte sich dabei immer wieder.

Der Schweizer Zoologe und Tierpsychologe Heini Hediger sagt rückblickend: „Als Konrad Lorenz, Bernhard Grzimek und ich 1960 im Hallwag Verlag in Bern die Zeitschrift *Das Tier* gründeten, hieß es im Vorwort zur ersten Nummer, von uns dreien unterzeichnet: ‚Wir sind alle drei Tierpsychologen, wir beschäftigen uns weniger mit dem Körperbau als mit dem Wesen der Tiere, ihrer Art zu leben, miteinander zu leben.‘ Wenig später hätte Konrad Lorenz sich nicht mehr als Tierpsychologe bezeichnet; auch er ist Ethologe geworden, wenngleich nicht so radikal wie viele andere Verhaltensforscher.“<sup>30</sup> Diese Wende verfolgt Hediger auch am Titel einer der wichtigsten Fachzeitschriften, die zunächst als *Zeitschrift für Tierpsychologie* gegründet wurde. Vom 26. Jahrgang aus dem Jahr 1969 an erschien sie jedoch mit dem Untertitel ‚Journal of Comparative Ethology‘, zunächst

28 LORENZ 1971, S. 359.

29 LORENZ 1971, S. 359.

30 HEDIGER 1990, S. 414.

in kleiner Schriftgröße, dann größer, und seit 1980 nennt sich die Zeitschrift *Ethology* (formerly *Zeitschrift für Tierpsychologie*).<sup>31</sup>

Aber kann man denn nicht sachlich stichhaltig belegen, dass es tatsächlich gar keine Tierpsychologie geben kann, dass der Versuch, die Innenwelten der Tiere zu erkunden, ins Leere läuft? Den Zugang zur Innenwelt eines anderen bezeichnet man üblicherweise als ›*Verstehen*‹. Verstehen ist nicht nur eine zentrale Alltagskompetenz, sondern auch eine wissenschaftliche Aufgabe, die meist den Geisteswissenschaften zugeordnet wird. Die Naturwissenschaften, so lehrt eine berühmte Unterscheidung, die auf Wilhelm Dilthey zurückgeht, *erklären*, die Geisteswissenschaften *verstehen*. Fast noch radikaler als von Seiten der Naturwissenschaftler wird dieser vermeintliche Gegensatz von Seiten der Geisteswissenschaftler selbst betont: Dass die Verfahren, die zum Verstehen von Natur führen, und die Verfahren, die zum Verstehen menschlicher Handlungen – oder den Produkten solcher Handlungen – führen, tiefgreifend verschieden sind, ist ein stabiles Dogma neuzeitlichen Denkens.

So sagt der Cartesianer Johannes Clauberg in seiner *Logica vetus et nova*: „Est itaque alia naturae, alia authorum analysis“ – es ist eine Sache, die Natur, eine andere, einen Schriftsteller zu analysieren.<sup>32</sup> Die Analyse der Natur vollzieht sich im Experiment, die Analyse der Texte durch Hermeneutik. Dass die Natur nicht hermeneutisch erfasst werden kann, ebenso wenig, wie man Texte mithilfe von Experimenten verstehen kann, ist seither fester Teil des Selbstverständnisses insbesondere der Geisteswissenschaften, trotz mancher einflussreicher Gegenstimmen. Auch die Entdeckung der Zeitlichkeit der Natur und ihres Prozesscharakters hat daran wenig geändert. Noch in einer neuen Verteidigung der Hermeneutik durch den analytischen Philosophen Wolfgang Detel werden dieselben Gräben errichtet. In seiner ausgezeichneten Studie *Geist und Verstehen*, die die hermeneutischen Verfahren mit Mitteln der analytischen Philosophie rekonstruieren will, unterscheidet Detel explizit die Bereiche des Erklärens und des Verstehens. Neben der Ableitung aus Naturgesetzen erwähnt er auch funktionalistische Erklärungen, die in der Biologie von Bedeutung seien. Jedoch zieht er nicht in Betracht, dass Tiere, nicht nur Menschen und Menschenwerk, tatsächlich *verstanden* werden können, dass man ihre mentalen Zustände, ihre Gefühle, ihre Gedanken und ihre Absichten erschließen kann.

Natürlich gibt es erhebliche Unterschiede, die Detel, ausgehend von neueren kognitionspsychologischen Experimenten mit Schimpansen, gründlich darlegt.<sup>33</sup> So haben Menschen zweifellos mehr Möglichkeiten, ihre Subjektivität transpa-

31 HEDIGER 1990, S. 414.

32 CLAUBERG 1658, S. 252.

33 DETEL 2011, S. 359–369.

rent zu machen als Tiere, denen oft nicht nur die Sprache, sondern auch die Mikromik fehlt.

Doch wenn es Bewusstsein bei Tieren gibt, dann kann man dieses Bewusstsein auch verstehend erschließen. Verstehen kann man dabei mit Detel folgendermaßen definieren: „Lebewesen A versteht Lebewesen B, wenn A und B einen Geist haben und A einige mentale Zustände oder geistige Produkte (Zeichen) von B erfasst.“<sup>34</sup> In diesem Sinn findet ständig und überall auf dem Planeten Verstehen der Tiere durch den Menschen und der Menschen durch Tiere statt – und auch von Tieren untereinander. Bei nahezu allen Begegnungen von Menschen mit Tieren ist es im Spiel, seien dies nun Wildtiere oder gezähmte Tiere. Ein professionelles Verstehen von Tieren ist zugleich aber methodisch gerüstet, mit Technologien und Geräten einerseits, und mit Theorien andererseits, etwa Lerntheorien oder Kosten-Nutzen-Analysen. Analog zum Menschen kommen also auch ökonomische Theorien zum Einsatz, um das Verhalten von Tieren zu verstehen.<sup>35</sup>

Auch im praktischen Umgang mit Tieren, im Zoo, auf dem Bauernhof oder in der Manege, ist das Verstehen unerlässlich; methodische Schulung muss sich auch hier mit Intuition verbinden. Man kann plausibel beweisen, ob man Tiere richtig verstanden hat. Als Test kann hier wie auch sonst in den Naturwissenschaften die Vorhersage dienen. Wenn jemand das Verhalten eines Tieres zuverlässig vorhersagen kann, dann versteht er es.

Auch wenn man sich mit Tieren nicht oder nur sehr eingeschränkt in satzförmiger Rede unterhalten kann, begründet das noch keine Sonderstellung des Tierverstehens. Denn es gibt Beispiele verstehender Professionen, die ebenfalls ohne das Gespräch auskommen müssen und doch die Innensicht eines anderen erschließen: die Profiler in den Kriminalämtern etwa oder Archäologen, die sich ohne schriftliche Berichte mit Artefakten der Frühgeschichte befassen.

Gegenüber der kulturwissenschaftlichen Hermeneutik hat die naturwissenschaftliche nicht nur methodische Nachteile, sie hat auch Chancen, die die kulturwissenschaftliche Hermeneutik, die sich auf Menschen, ihre Geschichte, ihre Handlungen und ihre Hervorbringungen bezieht, nicht nutzen kann. So hält sie sich für berechtigt, die Organismen, die sie zunächst verstehend beobachtet, anschließend zu sezieren, woraus nach Ansicht der Forscher bedeutende neue Erkenntnisse gewonnen werden.<sup>36</sup>

Es ist also durchaus möglich, mithilfe moderner Methoden das Empfinden und Handeln von Tieren zu verstehen. Es zeigt sich: das andere Lebewesen ist nicht nur ein etwas, sondern ein jemand. Und zwar ein Jemand, der Absichten hat, auch deshalb ist Spaemanns rhetorische Frage, ob „der aus dem mensch-

34 DETEL 2011, S. 331.

35 KAPPELER 2012, S. 26–32, S. 90–95.

36 MENZEL / ECKOLDT 2016.

lichen Handlungszusammenhang gewonnene Begriff eines Zieles oder Zweckes unsere Naturerkenntnis<sup>37</sup> fördere, mit Verweis auf die hermeneutischen Naturwissenschaften klar zu bejahen. Das Verstehen sucht die Annäherung, lässt sich berühren vom anderen, öffnet sich und lässt sich verändern. Doch welche Bedeutung hat das? Erkennen wir die Natur besser, wenn wir uns bemühen, die Innenperspektiven der Tiere zu erschließen?

Verstehen wirkt sich auf uns selbst aus, denn wer andere Lebewesen versteht, erweitert seinen Horizont, lernt neue Sichtweisen, vielleicht auch neue Gefühle kennen. Der um die Innenperspektive erweiterte ökologische Naturbegriff und die hermeneutischen Naturwissenschaften können daher auch für die von Hartmut Rosa im Anschluss an die Kritische Theorie und an Charles Taylor geforderten resonanten Naturverhältnisse wichtig werden. Rosa stellt bekanntlich die These auf, dass „das Resonanzbedürfnis des Menschen ... im wissenschaftlich-technischen Weltverständnis und Weltverhältnis der Moderne vollkommen unberücksichtigt [bleibt], es lässt sich mit dem epistemologischen Repertoire der Neuzeit gar nicht konzeptualisieren, wenngleich es sich natürlich in den Denk- und Ausdrucksformen der Empfindsamkeit und vor allem der Romantik eine mächtige kulturelle Gegensphäre geschaffen hat. Deshalb ist es kein Zufall, dass das Verstummen der Welt, das Erlöschen der Resonanzachsen zur Grundangst der Moderne geworden ist ...“<sup>38</sup>

Die hermeneutischen Naturwissenschaften hingegen arbeiten heraus, dass die Natur keinesfalls immer und überall stumm ist, vielmehr begegnen wir überall Gefühlen, Geist und intentionalen Handlungen, die wir verstehen können, zu denen wir in Resonanz treten können, die uns selbst innerlich ansprechen. Und dies lässt sich auch wissenschaftlich objektivieren, es ist nicht darauf angewiesen, in einer begrifflich unzugänglichen Sphäre des esoterischen Ahnens und Spürens zu verbleiben.

Daher ist es auch kein Zufall, dass für die Naturpolitik die hermeneutischen Naturwissenschaften und ihre Ergebnisse, etwa die Identifikation und das Verständnis der Walgesänge von zentraler Bedeutung waren und sind.<sup>39</sup> Wo immer Menschen in der Natur nicht nur etwas, sondern jemand wahrnehmen können, verändert sich ihr Naturverhältnis.

37 SPAEMANN 1994, S. 41–59.

38 ROSA 2014, S. 123–141.

39 SOENTGEN 2018.



## Literatur

- BAIER, Tina: *Gibt es ein Insektensterben in Deutschland?* In: sueddeutsche.de. 8. August 2017.
- BROWN Joel S. / LAUNDRÉ John / GURUNG, Mahesch: *The ecology of fear: optimal foraging, game theory and trophic interactions*. In: Journal of Mammalogy, 80, S. 385–399.
- BURTON, R. G.: *A Book of Man-Eaters*. London 1931.
- Clauberg, Johann: *Logica Vetus et Nova*. Kessinger Publishing 1658.
- CLINCHY, Michael / SHERIFF, Michael J. / ZANETTE, Liana Y.: *Predator-induced stress and the ecology of fear*. In: *Functional Ecology* 2013, 27, S. 56–65.
- DELÉAGE, Jean-Paul: *Une histoire de l'écologie*, Paris 1991.
- DETEL, Wolfgang: *Geist und Verstehen*. In: Philosophische Abhandlungen Band 104. Vittorio Klostermann 2011.
- DUMAS, Jean-Baptiste / BOUSSIGNAULT, Jean-Baptiste: *Essai de Statique Chimique des Êtres Organisés*. Paris 1844.
- ECKOLDT, Matthias / MENZEL, Randolf: *Die Intelligenz der Bienen: Wie sie denken, fühlen und was wir daraus lernen können*. Albrecht Knaus Verlag 2016.
- EHRlich, Paul Ralph / EHRlich, Anne H.: *The Dominant Animal. Human Evolution and Environment*. Washington, DC 2008.
- FANT, Kenne: *Alfred Nobel. Idealist zwischen Wissenschaft und Wirtschaft*. Basel, Boston, Berlin 1995.
- FRIEDERICHs, Karl: *Ökologie als Wissenschaft von der Natur oder Biologische Raumforschung*. Johann Ambrosius Barth: Leipzig 1937.
- FRIEDERICI, Georg: *Der Charakter der Entdeckung und Eroberung Amerikas durch die Europäer*. Band 1, Stuttgart, Gotha 1925.
- HAECKEL, Ernst: *Generelle Morphologie der Organismen. Zweiter Band: Allgemeine Entwicklungsgeschichte der Organismen*. Berlin 1866.
- HART, Donna / SUSSMAN, Robert W.: *Man The Hunted. Primates, Predators and Human Evolution*. Boulder, Colorado 2008.
- HARTLAUB, Gustav F.: *Bewusstsein auf anderen Sternen? Ein kleiner Leitfaden durch die Menschheitsträume von den Planetenbewohnern*. München, Basel 1951.
- HEDIGER, Heini: *Zur Biologie und Psychologie der Flucht bei Tieren*. In: Biologisches Zentralblatt. Bd. 54, Jg. 1934, S. 21–40.
- HEDIGER, Heini: *Tierpsychologie im Zoo und im Zirkus*. Basel 1961.
- HEDIGER, Heini: *Beobachtungen zur Tierpsychologie im Zoo und im Zirkus* (= Vollständig überarbeitete Auflage des Titels von 1961). Berlin 1979.
- HEDIGER, Heini: *Tiere verstehen. Erkenntnisse eines Tierpsychologen*. München 1984.
- HEDIGER, Heini: *Ein Leben mit Tieren. Im Zoo und in aller Welt*. Zürich 1990.

- HUGGETT, R. J.: *Ecosphere, Biosphere or Gaia? What to Call the Global Ecosystem*. In: *Global Ecology and Biogeography* 8 (1999), S. 425–431.
- JONAS, Hans: *Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation*. Frankfurt am Main. Suhrkamp 1984.
- KAPPELER, Peter: *Verhaltensbiologie*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012.
- LE ROY, Karl Georg (= Charles): *Philosophische Briefe über die Verstandes- und Vervollkommnungsfähigkeit der Thiere sammt einigen Briefen über den Menschen*. Nürnberg 1807.
- VON LIEBIG, Justus: *Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie*. Braunschweig 1876.
- LORENZ, Konrad: *Er redete mit dem Vieh, den Vögeln und den Fischen*. München 1967.
- LORENZ, Konrad: *Haben Tiere ein subjektives Erleben?* In: ders., *Über tierisches und menschliches Verhalten*. Aus dem Werdegang der Verhaltenslehre. Gesammelte Abhandlungen, Bd. II, ORT 1971, S. 359–374.
- MORTON, Timothy: *Ecology without Nature. Rethinking Environmental Aesthetics*. Cambridge, Massachusetts, and London, England 2007.
- MCNEILL, John R.: *Blue Planet. Die Geschichte der Umwelt im 20. Jahrhundert*. Frankfurt am Main 2003.
- PLUMWOOD, Val: *The Eye of the Crocodile*. Edited by Lorraine Shannon. Australian National University Press, Canberra 2012.
- RICKERT, Heinrich: *Die Grenzen der naturwissenschaftlichen Begriffsbildung. Eine logische Einleitung in die historischen Wissenschaften*. Fünfte, verbesserte und erweiterte Auflage. Tübingen 1929.
- RINK, Dieter / WÄCHTER, Monika / POTTHAST, Thomas: *Naturverständnisse in der Nachhaltigkeitsdebatte: Grundlagen, Ambivalenzen und normative Implikationen*. In RINK, Dieter / WÄCHTER, Monika (Hg.): *Naturverständnisse in der Nachhaltigkeitsforschung*. Frankfurt am Main 2004.
- ROMBACH, Heinrich: *Strukturontologie. Eine Phänomenologie der Freiheit*. Freiburg, München 1988.
- ROSA, Hartmut: *Die Natur als Resonanzraum und als Quelle starker Wertungen*. In: HARTUNG, G. / KIRCHHOFF, T. (Hg.): *Welche Natur brauchen wir? Analyse einer anthropologischen Grundproblematik des 21. Jahrhunderts*. Verlag Karl Alber, Freiburg, München 2014.
- SCHÄFER, Lothar: *Das Bacon-Projekt – Von der Erkenntnis, Nutzung und Schonung der Natur*. Suhrkamp 1993.
- SCHIEMANN, Gregor: *Natur, Technik, Geist: Kontexte der Natur nach Aristoteles und Descartes in lebensweltlicher und subjektiver Erfahrung*. Berlin, New York 2005.
- SCHILLINGS, Carl: *Mit Blitzlicht und Büchse. Neue Beobachtungen und Erlebnisse in der Wildnis inmitten der Tierwelt von Äquatorial-Ostafrika*. Leipzig 1905.

- SEYFRIED, Hartmund: *Ein Planet organisiert sich selbst*. Sonderdruck aus: Wechselwirkungen. Jahrbuch aus Lehre und Forschung der Universität Stuttgart 2005.
- SMIL, Vaclav: *The Earth's Biosphere. Evolution, Dynamics, and Change*. Cambridge, Mass. 2002.
- SOENTGEN, Jens: *Ökologie der Angst*. Berlin: Matthes und Seitz 2018.
- SPAEMANN, Robert: *Natur*. In: Philosophische Essays. Erweiterte Ausgabe. Stuttgart 1994, S. 19–40.
- Suess, Eduard: *Die Entstehung der Alpen*. Wien 1875.
- VON UEXKÜLL, Jakob: *Theoretische Biologie*. Frankfurt am Main 1973.
- VOGT, Hans-Heinrich: *Wissenschaft von A bis Z. Naturwissenschaften, Medizin*. Stuttgart 1971.
- VOIGT, Uwe: *Natur und Subjektivität*. Unveröffentlichtes Manuskript, Augsburg 2017.

# Technik, die unter die Haut geht – ethische Erwägungen

KLAUS ARNTZ

## 1. Revolution Smartphone

Mit der Einführung des Smartphones im Jahre 2009 wurde nach einhelliger Meinung eine neue Stufe der digitalen Technologie eingeläutet.<sup>1</sup> Die allgegenwärtige Präsenz dieses Gadgets und die damit ermöglichte permanente Onlineanbindung führte inzwischen zu einer kaum mehr trennscharf zu unterscheidenden Differenzierung zwischen realer und virtueller Lebenswelt. Was in der mosaikalen Zeit für den gläubigen Juden das portable Heiligtum darstellt, gilt heute – mit Blick auf dessen quasi religiöse Relevanz<sup>2</sup> – für das Handy. Dessen technologische Omnipräsenz ist womöglich so etwas die postmoderne Form der liturgischen Realpräsenz.

Die Studie „Kinder und Jugendliche in der digitalen Welt“<sup>3</sup> dokumentiert die Legitimität dieser bedeutungsschweren Metaphern auf eindrückliche Weise. Mit Blick auf die Geräte nutzen laut Bitkom Research 78 Prozent der Sechs- bis Siebenjährigen ein Tablet – hingegen nur gut die Hälfte von ihnen (54 Prozent) ein Smartphone. Bei den 16–18-jährigen kommt es zu einer deutlichen Akzentverschiebung. Hier liegt der Anteil der Smartphone-Nutzer bei 97 Prozent und jener der Tablet-Nutzer bei 53 Prozent. Schnittmengen sind bei dieser Datenerhebung natürlich gegeben. Darüber hinaus kann die Studie mit einer weiteren Beobachtung aufwarten: Kinder und Jugendliche nutzen immer früher ein Smartphone. Zwischen 2014 und 2019 stieg der Anteil bei den Kindern zwischen 6–7 Jahren von 20 Prozent auf 54 Prozent und bei der Altersgruppe zwischen 8–9 Jahren von 25 Prozent auf 56 Prozent. Die Steigerungsraten nehmen – bei zunehmendem

- 1 Siehe auch 18. SHELL-JUGENDSTUDIE (2019), S. 224–246. Mit den eindeutigen statistischen Belegen für das Faktum: „Das Smartphone ist der wichtigste Zugang zum Internet“ (S. 224). Im Besitz eines Smartphones sind den Angaben zufolge 99 Prozent der Mädchen und 97 Prozent der Jungen. Erhellend in diesem Kontext auch die JUGENDSTUDIE BAYERN (2019), S. 36–42.
- 2 GRUNWALD (2020), S. 46, konstatiert: „Das Motiv der Erlösung durch Technik taucht seit dem späten neunzehnten Jahrhundert immer wieder auf, gelegentlich verbunden mit der Bezeichnung der Ingenieure als Priester des technischen Zeitalters. Heute gelten digitale Visionäre als Gurus und Propheten der Zukunft.“
- 3 STUDIE „KINDER UND JUGENDLICHE IN DER DIGITALEN WELT“ (2019).

Alter der Befragten – aus verständlichen Gründen ab. Was den Besitz eines eigenen Smartphones angeht, so ist das Ergebnis ebenfalls eindeutig: Die Mehrheit hat mit 10 Jahren ein eigenes Smartphone. Von den heute Zehnjährigen besitzen 26 Prozent einen Fernseher, 30 Prozent einen Computer, 42 Prozent ein Tablet und 75 Prozent ein Smartphone. Die Zahlen dokumentieren nicht nur eine quantitative Verteilung, sondern korrelieren auch mit der Rangfolge der Mediennutzung, die zunehmend den traditionell bedeutsamen Fernsehkonsum zugunsten digitaler Medien marginalisiert.

Folgerichtig reagieren die internationalen Konzerne auf diese Entwicklung und präsentieren innovative Produkte, die dieser Veränderung der Mediennutzung Rechnung tragen. In der Süddeutschen Zeitung<sup>4</sup> vom 21.05.2019 wurde die neue „Apple-Watch 4“ präsentiert, auch wenn die im Beitrag zunächst aufgeworfene Frage lautet: „Muss man das haben?“ Aber längst hat sich das Kosten-Nutzen-Kalkül bei diesen so genannten Prestigegütern erledigt. Nicht die Nachfrage produziert das Angebot, sondern das Angebot produziert die Nachfrage. Die offerierten Angebote generieren zunächst die Bedürfnisse, um sodann die neuen Gadgets als die Antwort auf dieselben zu präsentieren. Eine Entwicklung, die dem modernen Konsumkapitalismus alles andere als unbekannt, sondern – im Gegenteil – bestens vertraut ist.

Eine neue Qualität jedoch haben die damit verbundenen Werbe- und Marketingstrategien erreicht, welche die eingangs womöglich als übertrieben empfundene quasi-religiöse Dimension der Thematik in den Blick nehmen. Instrukтив sind insofern die online zugänglichen Werbekampagnen, die an professioneller Raffinesse gleichermaßen beeindruckend wie irritierend wirken.<sup>5</sup> Es lohnt sich, die zur „Apple-Watch 4“ gehörende Homepage aufzurufen, um jeden Zweifel an dieser These zu zerstreuen.<sup>6</sup> Der Konzern profiliert zunächst die These: „Veränderung kommt von innen“, was in diesem Fall bereits eine unbeabsichtigte Reminiszenz an den Titel des Beitrags darstellt. Um sodann im Untertitel zu erklären, das komplett neue Design diene dazu „noch aktiver, gesünder (zu werden, K. A.) und immer in Verbindung zu bleiben.“ Die nachfolgenden Seiten dienen sodann der Operationalisierung dieses Projekts in drei Stufen: (1) „Halb Bodyguard, halb Guru“. Der proaktive Gesundheitsmonitor erfülle die Aufgabe, „deine Gesundheit jeden Tag zu verbessern (...) und (...) sie zu schützen.“ Dem Leser und späteren Nutzer soll jedoch nicht die damit verbundene persönliche Herausforderung

4 „MUSS MAN DAS HABEN?“ (2019).

5 GRUNWALD (2020), S. 46: „Gelegentlich werden digitale Geräte wie in einer religiösen Liturgie in einem tempelartigen Ambiente vorgestellt, wobei ihre Protagonisten mit dem Gestus eines Messias auftreten, der den wartenden Gläubigen die erlösende Technik bringt.“

6 HOMEPAGE „APPLE-WATCH 4“ (2019). Die im Text verwendeten Zitate finden sich in der Werbepäsentation.

verschwiegen werden: (2) „Motivation ist alles“. Zunächst wird darauf hingewiesen auf diesem Weg die Möglichkeiten zu erweitern, „sich mit anderen zu messen“ oder „Aktivitäten mit Freunden zu teilen.“

Steffen Mau hat in diesem Zusammenhang ganz zutreffend von der permanenten Institutionalisierung und Individualisierung des Wettbewerbs gesprochen: „(...) vom *Konflikt der Klassen* hin zum *Wettbewerb der Individuen*.“<sup>7</sup> Die Quantifizierung des Sozialen führt im digitalen Zeitalter zu einer Neuauflage einer agonalen Gesellschaft, die dem griechischen Hellenismus bereits vertraut war.<sup>8</sup>

Die in Aussicht gestellte Belohnung wird bei entsprechendem Erfolg nicht verschwiegen: „Medaillen“ und „Aktivitätsringe“ werden verliehen. Schlussendlich lautet die Botschaft: „Die Freiheit ruft.“ Wer kann dazu schon „Nein“ sagen? Womöglich nur Adrian Lobe, der den freiwilligen Einzug in das Datengefängnis mit mahnenden Worten beklagt.<sup>9</sup> Oder Gernot Böhme, der schon vor vielen Jahren anmerkte: „Die Industrie für medizinische Geräte kommt dem entgegen, indem sie handliche, tragbare Messgeräte entwickelt, mithilfe derer der Patient seinen Zustand, sei es beim Spaziergehen, sei es beim Jogging oder bei einer Bergtour ständig im Blick hat. Dieses technisch vermittelte Biofeedback legt den Menschen nahe, was sie an Leistung und Produktion etc. von sich erwarten können, in Abhängigkeit von dem Datensatz zu sehen, der ihnen ihren inneren Zustand in Abhängigkeit von ihrem Blutdruck, ihrem Hormonspiegel und dergleichen präsentiert.“<sup>10</sup>

Die Entwicklung hat inzwischen eine atemberaubende Geschwindigkeit erreicht. Der im Zitat angesprochene Trend zur Selbstoptimierung wurde bereits 2007 von Gerry Wolf und Kevin Kelly mit dem Projekt „Quantified Self“<sup>11</sup> in die Wege geleitet. In dem damit verbundenen Netzwerk versammeln sich Anbieter und Anwender von Methoden, Hard- und Software, mit deren Hilfe umwelt- und personengebundene Daten gesammelt, analysiert und ausgewertet werden kön-

7 MAU (2018), S. 274.

8 MEIER (2009), S. 169, folgend bestand das „ständige Sich-Vergleichen mit anderen (...) gerade für die archaische Zeit in einer sehr bestimmten Akzentuierung persönlichen Ehrgeizes, welche zusammenhing mit jener merkwürdigen Weise des Auf-sich-Gestelltseins, (...), welche den Griechen eigen war.“ In Athen wurden, wie FUNKE (2019), S. 206, erläutert, die Tragödien und Komödien seit dem 6. Jh. v. Chr. in einen „Theaterwettstreit“ integriert. Zu „Wettkampfkultur und ‚internationale‘ Stars in Sport und Unterhaltung“ siehe CHANIOTIS (2019), S. 373–377.

9 Vgl. LOBE (2019), S. 167: „Das Internet ist womöglich der größte historische Triumph des Gefängnisses, weil das Kerkerprinzip in jeder Funkzelle implantiert ist.“ MAU (2018), S. 251, charakterisiert die „Technologie der Selbsterkenntnis“ als „*Panoptikum seiner selbst*.“

10 BÖHME (2019), S. 70.

11 Dazu MAU (2018), S. 167–184.

nen mit dem Ziel, Erkenntnisgewinne durch die persönlichen, gesundheitlichen, sportlichen, aber auch gewohnheitsspezifischen Fragestellungen zu erzielen.

Die neuen „Technologien (können, K. A.) ohne besonderen Aufwand am Körper appliziert werden (...), quasi zur zweiten Haut werden (...).“<sup>12</sup> Die hier angesprochene externe Verwendung bereits auf dem Markt befindlicher Gadgets war lediglich die Vorstufe zu einer bereits von der Telemedizin ins Auge gefassten invasiven Verwendung digitaler Technologien. Deren Einsatz – etwa im „Remote Health/Patient Monitoring“ – erfordert dann Sensoren oder Implantate, die sprichwörtlich unter die Haut gehen.

Das ethische Credo in diesem Zusammenhang lautet: Empowerment. Gemeinhin verfügt dieser *terminus technicus* über eine grundsätzlich positive Konnotation. Steht er doch für eine Form subjektiver Selbstermächtigung, die Autonomie und freiheitliche Selbstbestimmung konsolidieren und verstärken soll. Aber hinter diesem ethischen Credo lauert womöglich ein alles andere als unproblematisches bioethisches Credo: Enhancement.

Jean-Pierre Wils hat die wissenschaftsgeschichtlichen Etappen der Verhältnisbestimmung von Mensch – Natur – Technik in drei Modellen typisiert.<sup>13</sup>

Das (1) *Theomorphie-Modell* ist klassisch teleologisch geprägt und das theologische Verständnis unterstellt eine postlapsarisch begründete, suboptimale Verfassung der Natur. Die Technik wird in diesem Konzept allenfalls zur Mimesis (= imitatio) der teleologischen Grundstruktur dieser Natur. Von besonderer Bedeutung und als stabilisierende Instanz fungiert reglementierend und sanktionierend eine göttliche Kontrollinstanz, die dem Modell nicht von ungefähr den Namen gibt.

Demgegenüber hat das (2) *Anthropomorphie-Modell* einen deutlich emanzipatorischen Charakter. Durch seine autonome Prägung wird unterstellt, jedes natürliche Sein müsse grundsätzlich für Veränderung durch das handelnde Subjekt offen sein. Die Natur wird, aufgrund erworbenen Wissens und in Verbindung mit technischen Innovationen, in den Dienst menschlicher Interessen gestellt. Das erklärte Ziel liegt in der technisch möglichen Optimierung der Natur. Dabei verhindert die ontologische Differenz zwischen Natur und Technik die Destabilisierung des labilen Gleichgewichts.

Das (3) *Technomorphie-Modell* löst sich in fast allen Belangen von den bislang benannten Restriktionen. Es ist evolutionär geprägt und richtet sich am Leitmotiv der Perfektibilität aus. Die Grenze zwischen Natur und Technik wird zunehmend unscharf. Die vertraute und ethisch relevante Unterscheidung zwischen natürlich und künstlich löst sich auf, weil die Technik sprichwörtlich unter die Haut geht.

12 MAU (2018), S. 170.

13 Mit leichten Nuancen in Anlehnung an WILS (2002), S. 173–191.

## 2. Ethische Imperative

Das anthropologische Zeitalter war vom Kategorischen Imperativ Immanuel Kants inspiriert und dominiert, woran die sogenannten Menschheitsformel erinnert: „Handle so, dass du die Menschheit, sowohl in deiner Person, als in der Person eines jeden anderen, jederzeit zugleich als Zweck, niemals bloß als Mittel brauchest.“<sup>14</sup> Die Warnung vor der Instrumentalisierung des Menschen aus zweckrationalen Überlegungen ist – im Zusammenhang mit dem Rekurs auf die unbedingte Achtung der Menschenwürde – aus moralphilosophischen, juristischen und bioethischen Debatten nicht wegzudenken.

Das sich mit der Entwicklung der modernen Naturwissenschaften profilierende technomorphe Modell erforderte jedoch eine Reformulierung des ethischen Imperativs, der die aus diesem Prozess resultierende Vorrangstellung des Menschen und seiner Verantwortung neu akzentuierte. Wegweisend ist in diesem Zusammenhang die Formulierung, die Hans Jonas präsentiert hat: „Handle so, dass die Wirkungen deiner Handlung verträglich sind mit der Permanenz echten menschlichen Lebens auf Erden.“<sup>15</sup> Anthropologisch gewendet steht hier der Mensch als *homo faber* im Mittelpunkt: „So bedeutet der Triumph des *homo faber* über sein äußeres Objekt zugleich seinen Triumph in der inneren Verfassung des *homo sapiens*, von dem er einst ein dienender Teil zu sein pflegte.“<sup>16</sup> Die anthropozentrische Fokussierung und die damit verbundene ethische Reichweitenreduzierung kann man kritisieren.

Sie wird im technomorphen Modell nicht zuletzt im Kontext transhumanistischer Konzepte *ad acta* gelegt. Im evolutionären (womöglich – noch treffend – als Anthropozän<sup>17</sup> gekennzeichneten) Zeitalter rangiert ein anderer, absoluter Imperativ an erster Stelle. Peter Sloterdijk hat diesen für die Anthropotechniken pointiert formuliert: „Du musst dein Leben ändern! – so lautet der Imperativ, der die Alternative von hypothetisch und kategorisch übersteigt. Es ist der absolute Imperativ – der metanoetische Befehl schlechthin.“<sup>18</sup>

„Du musst dein Leben ändern!“ impliziert nun, sich selbst in die Hand nehmen, um aus dem eigenen Dasein einen Gegenstand der Bewunderung zu formen. Wo der Mensch selbst das Mirabile werden soll, das lebende Artificium, dem die Bewunderung der Mitwelt gilt (...).<sup>19</sup> Der *homo mirabile* ist womöglich die konsequente Weiterentwicklung des *homo oeconomicus* und eingebunden in

14 KANT (1983), S. 61.

15 JONAS (1984), S. 36.

16 JONAS (1984), S. 31.

17 LOBE (2019), S. 16, spricht bereits vom „Datapozän“.

18 SLOTERDIJK (2009), S. 47.

19 SLOTERDIJK (2009), S. 512.



eine ultimative ethisch motivierte Steigerungsform, welche das im grammatikalisch-traditionellen Superlativ avisierte Optimum (*bonus -melior - optimus*) mit Blick auf die anzustrebende ultimative Perfektibilität übersteigert.

Ganz neu ist diese Entwicklung nicht. Hatte doch bereits Pico della Mirandola in seiner berühmten Rede „De dignitate hominis“<sup>20</sup> dem anthropozentrisch fokussierten Menschenbild der Renaissance mit den Worten Ausdruck verliehen es gäbe „nichts Wunderbareres als den Menschen“.<sup>21</sup> Dieses Konzept wurde seinerzeit noch schöpfungstheologisch verankert, indem der „unübertreffliche Großmut Gottvaters“ („*summam Dei patris liberalitatem*“)<sup>22</sup> ausdrücklich hervorgehoben wird und mit gleicher Wortwahl auf das damit verbundene „bewundernswerte(s) Glück des Menschen („*summam et admirandam hominis felicitatem*“)<sup>23</sup> hingewiesen wird. Die Bemerkung erinnert nicht von ungefähr an die florentiner Bildhauer und Künstler („*plastes et factor*“)<sup>24</sup>, wenn der Mensch als ein „in Ehre frei entscheidender, schöpferischer Bildhauer (...). Dem gegeben ist zu haben, was er wünscht, zu sein, was er will“<sup>25</sup> charakterisiert wird.

Die darin enthaltene Botschaft ist eindeutig: Der Mensch soll das Reich der Notwendigkeit (resp. der Natur) verlassen und wird in das Reich der Freiheit entlassen. Daraus ergeben sich neue ethische Perspektiven, die das Selbstverständnis des *modernen Menschen* neu konturieren.

Hartmut Böhme verdeutlicht: „Weder in der Natur noch in sich selbst findet der Mensch ontologische Maßstäbe, wie er zu sein hat und wie seine Umwelt zu gestalten sei (...). Diese ‚bestimmte Unbestimmtheit‘ (Helmuth Plessner) bedeutet, dass der Mensch nicht mehr unter einem natürlichen Gesetz steht, auch nicht unter einem ethischen Imperativ, sondern unter dem ‚kategorischen Konjunktiv‘, einer riskanten ‚Selbstentsicherung‘“<sup>26</sup>

Radikal verändert hat sich das Verhältnis des Menschen zur Natur im Allgemeinen und zu seiner eigenen Natur im Besonderen. Kurt Bayertz hat treffsicher und hintersinnig formuliert der Mensch sei von Natur aus künstlich.<sup>27</sup> Durch diese Einsicht wird die Natur zu einer Kulturaufgabe: „Ebendies ist die Botschaft vom Anthropozän, das als neue geologische Epochenbezeichnung eingeführt wurde.“<sup>28</sup>

20 PICO DELLA MIRANDOLA (1990).

21 PICO DELLA MIRANDOLA (1990), S. 3.

22 PICO DELLA MIRANDOLA (1990), S. 7.

23 PICO DELLA MIRANDOLA (1990), S. 7.

24 PICO DELLA MIRANDOLA (1990), S. 6.

25 PICO DELLA MIRANDOLA (1990), S. 7.

26 BÖHME (2016).

27 Siehe BAYERTZ (2005), S. 16–20.

28 BÖHME (2016).

Hartmut Böhme verdeutlicht anschaulich die unterschiedlichen Narrative, die mit der Mega-Erzählung des Anthropozän einhergehen und mit unterschiedlichen Szenarien für die weitere Entwicklung verbunden sind. In einer an Francis Fukuyama anlehenden Charakterisierung existiert zum einen das Narrativ vom Ende der Geschichte:<sup>29</sup> „Der Mensch ist selbst der katastrophale Störfall der Naturgeschichte, der sein eigenes Überleben untergräbt (...).“ Dieses Szenario ist spätestens seit dem Jahr 1972 – man denke an die Publikation des Club of Rome zu den „Grenzen des Wachstums“<sup>30</sup> – aus den umweltethischen Diskussionen ein vertrauter Topos. Der Mensch habe durch die rücksichtslose Ausbeutung der vorhandenen Ressourcen das natürliche Gleichgewicht außer Kraft gesetzt, das durch geeignete Maßnahmen wiederhergestellt werden müsse.<sup>31</sup>

Eine desaströse Entwicklung prophezeit auch das Apokalyptische Katastrophen-Narrativ: Die darin vertretene Auffassung lautet: „(...) die menschengemachten Zerstörungen der Erde sind so dramatisch, dass das ökologische System der Erde kollabieren und die Menschheit ausgelöscht wird (...).“<sup>32</sup> Die Endlichkeit der Rohstoffe wurde – für die Ölförderung und den Erdölbedarf – im Rahmen der *Oil Peak-Theorie* kontrovers diskutiert.<sup>33</sup>

Das Technische Rettungs-Narrativ schließlich prognostiziert eine ganz andere Entwicklung, denn „(...) die Störungen der Ökologie der Erde werden durch technische Reparationsmaßnahmen behoben (...).“<sup>34</sup> Im Rahmen der evolutionären Logik des Technomorphiemodells wird der klassische Anthropozentrismus im Sinne des Transhumanismus übersteigert. Der Mensch wird zum „Prothesengott dank Technik“<sup>35</sup>.

In diesem fortschrittsoptimistischen und technologiefreundlichen Konzept dominiert eine Auffassung, die Kurt Bayertz treffend als „technological fix“<sup>36</sup> cha-

29 Vgl. dazu die erläuternden Ausführungen zu der kontrovers diskutierten These bei FUKUYAMA (2019), S. 12–13: „Ich hatte das Wort *Geschichte* im hegelianisch-marxistischen Sinne verwendet, das heißt als langfristige evolutionäre Beschreibung menschlicher Institutionen, die man alternativ als ‚Entwicklung‘ oder ‚Modernisierung‘ hätte bezeichnen können. Das Wort *Ende* war nicht im Sinne von ‚Terminierung‘, sondern von ‚Ziel‘ oder ‚Bestimmungsort‘ gemeint gewesen.“

30 MEADOWS (1990).

31 MEADOWS (1990), S. 141–164.

32 BÖHME, Die zweite Schöpfung der Natur.

33 Zur informativen Übersicht zur gegenwärtigen Situation siehe: BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (BGR), BGR Energiestudie 2018, Hannover 2019, bes. S. 41–49.

34 Hartmut BÖHME (2016).

35 BÖHME (2016).

36 BAYERTZ (1987), S. 59, skizziert die Fokussierung wie folgt. Beim *technological fix* handelt es sich „um den Versuch, ein moralisches, soziales oder politisches Problem nicht mit moralischen, sozialen oder politischen Mitteln, sondern auf *technischem* Weg zu lösen.“

rakterisiert hat. Diese Fixierung zeichnet sich dadurch aus, dass sie der Auffassung ist, die Weiterentwicklung moderner Technologien seien in der Lage, vielfältige Problemlagen nicht nur zu entschärfen, sondern auch zu lösen. Letztlich seien auch die gesellschaftspolitischen und sozialen Herausforderungen technisch zu beherrschen.

Im Rahmen dieser Überzeugung werden in die erwarteten theoretischen Fortschritte in den Biowissenschaften, verbunden mit weiteren Durchbrüchen in der Biotechnologie und der Informationstechnologie, große Hoffnungen gesetzt. Deren Ergebnisse können und sollen dann mit Blick auf die Anwendungsmöglichkeiten auf den Menschen eingesetzt werden. Exemplarisch steht dafür in jüngster Zeit die CRISPR/Cas9-Technologie. Hier wird – wohl nicht ganz zu Unrecht – von einer Revolution des Mensch-Technik-Natur-Verhältnisses gesprochen.<sup>37</sup>

Diese transhumanistische Zukunftsvision wird von Ray Kurzweil unter dem Stichwort „Singularity“<sup>38</sup> gleichermaßen plakativ wie provokativ, mitunter mit missionarischem Eifer<sup>39</sup> vertreten. Die große Koalition von Informations-, Nano- und Biotechnologie bildet – um nochmals theologische Metaphern zu bemühen – die heiligste Dreifaltigkeit der digitalen Welt. Joseph Fletcher prophezeite im Jahr 1974: „In diesem neuen biotischen Zeitalter wird das menschliche Schicksal weit mehr durch diejenigen beeinflusst, die man ‚Intraneuten‘ nennen kann, als durch Astronauten. Diese Entdecker der inneren Räume des Menschen sind die Biochemiker, Immunologen, Embryologen, Plazentologen, Teratologen, Genetiker, Fötologen und so weiter.“<sup>40</sup>

### 3. Ethischer Einspruch

Ethische Vorbehalte oder Einsprüche werden in diesem Zusammenhang nicht selten als anachronistisch-humanistische Störmanöver desavouiert. Aber womöglich ist das sogar eine zentrale Aufgabe der Ethik, Sand ins Getriebe zu schüt-

37 Eindrucksvoll präsentiert im Dokumentarfilm „HUMAN NATURE. DIE CRISPR REVOLUTION“ (2019).

38 Vgl. KURZWEIL (2005). Kritisch zu den transhumanistischen Visionen: GRUNWALD (2019).

39 So heißt es unter dem Stichwort „Our Mission“: „A number of exponentially growing technologies will massively increase human capability and fundamentally reshape our future. This warrants the creation of an academic institution whose students and faculty will study these technologies, with an emphasis on the interactions between different technologies. Our mission is to assemble, educate and inspire a new generation of leaders who strive to understand and utilize exponentially advancing technologies to address humanity's grand challenges.“ Weitere Informationen online unter: <https://su.org/about/> (Zugriff: 25.02.2020).

40 FLETCHER (1974), S. 9.

ten anstatt zum argumentativen Schmieröl zu werden angesichts der Erfahrung, dass Ethik – so der vorherrschende Eindruck – im technologischen Zeitalter fast immer zu spät kommt.

Prononciert wird dieser ethische Einspruch in der gegenwärtigen Debatte von Gernot Böhme vorgetragen. Aus seiner Sicht wird die „eigene Natur (...) in *betroffener Selbstgegebenheit* erfahren.“<sup>41</sup> Es lohnt sich, dieser Spur zu folgen und darin nicht nur einen ethischen Einspruch zu sehen, sondern dadurch vielmehr eine ethische Perspektivenerweiterung (resp. Rückbesinnung) zu ermöglichen.

Das Gemeinte wird illustriert am Beispiel der menschlichen Atmung, die sich generell unbewußt und ohne ausdrückliche Willensentscheidung ereignet: „So kann man beispielsweise nach langem Ausatmen gewissermaßen am Tiefpunkt der Atmung erfahren, wie das Atmen *von selbst* wieder einsetzt. Die Erfahrung dieses *von selbst* ist (...) die Erfahrung des *automaton*, und das heißt also die Erfahrung, dass unser Sein Qua Leben von selbst immer wieder einsetzt und das wir so von der Natur getragen sind.“<sup>42</sup> Mit Blick auf die moralphilosophischen Diskussionen zur normativen Relevanz der so genannten *inclinationes naturales*, zu denen traditionell auch der Impuls zur eigenen Lebenserhaltung gehört, ist diese erfahrungsgestützte Beobachtung womöglich eine interessante phänomenologische Untermauerung, die zu weiterem Nachdenken einlädt.

In kritischer Abgrenzung von der im Zeitalter der Aufklärung beginnenden idealistischen Philosophie entwickelt Gernot Böhme eine leibensible Ethik des Pathischen.<sup>43</sup> Die kritische Anmerkung, wonach in den traditionellen Ethiken die „Natur prinzipiell kein Adressat ethischen Verhaltens“<sup>44</sup> gewesen sei, eröffnet die Kritik, wonach die moralische Subjektwerdung des Menschen vorrangig in der willentlichen Beherrschung des Körpers und der aus ihm erwachsenen Triebe und Leidenschaften bestehe und damit zu einem hohen Preis erkaufte worden sei. In der Konsequenz habe dies zu einer Abkehr vom eigenen Leib geführt. Für Immanuel Kant ist der Mensch ein *animal rationale*, ein Lebewesen, das vernünftig werden soll.<sup>45</sup>

Unbeschadet der Richtigkeit dieser Perspektive und deren moralphilosophischer und wirkungsgeschichtlicher Bedeutung erkennt Gernot Böhme in dieser Ausrichtung eine fragwürdige Verkürzung und fordert eine Revision des ethi-

41 BÖHME (2019), S. 12.

42 BÖHME (2019), S. 13.

43 Zum Folgenden BÖHME (2008), sowie BÖHME (2012), zuletzt BÖHME (2019).

44 BÖHME (2008), S. 12.

45 Immanuel KANT, Anthropologie in pragmatischer Absicht. (1798), in: Wilhelm WEISCHEDEL (Hg.), Werke in sechs Bänden, Bd. 10, Darmstadt 1983, 673 (A 315): „(...) indem er vermögend ist, sich nach seinen von ihm selbst genommenen Zwecken zu perfektionieren; wodurch er, als mit Vernunftfähigkeit begabtes Tier (*animal rationale*), aus sich selbst ein vernünftiges Tier (*animal rationale*) machen kann (...).“

schen Denkens: „Diese Revision der Ethik könnte man auch dadurch charakterisieren, dass in der klassischen Formel des *animal rationale* die beiden Definitionsbestandteile gleichgewichtig zu behandeln sind.“<sup>46</sup>

Aus moralphilosophischer Sicht ergäbe sich als Konsequenz die Integration der Natur in das Wesen des Menschen. In diesem Zusammenhang kommt der leiblichen Verfassung des Menschen eine fundamentale Bedeutung zu. Für die Entstehung der autonomen Person wird er nicht mehr nur rein instrumentell, sondern vielmehr substantiell verstanden: „Das Ich, das sich als handelndes, denkendes und wollendes Subjekt aufspielt, kann gerade nicht handeln, ohne sich auf Leiblichkeit einzulassen.“<sup>47</sup> Dabei ist der wissenschaftstheoretische Paradigmenwechsel innerhalb der Naturwissenschaften und der damit verbundenen empirisch-experimentellen Selbstverständnis nicht grundsätzlich in Frage zu stellen, weil das Wissen um die eigene Natur durch Wissenschaft vermittelt ist. Aber es geht darum dieses ständig wachsende Wissen<sup>48</sup> in das Selbstsein konstruktiv zu integrieren. Gerade darin besteht das sich einlassen auf die eigene Natur.

Sprachlich können die unterschiedlichen Dimensionen, die damit verbunden sind, gut unterschieden werden, weil die „Ausdrücke Körper und Leib (...) erkenntnistheoretisch gesehen zwei differente Weisen (bezeichnen, K. A.) unsere Natur zu erfahren.“<sup>49</sup>

Der Körper-Begriff akzentuiert den Modus der Fremderfahrung und des Nicht-Selbst, während der Begriff Leib demgegenüber den Modus der Selbsterfahrung und des Selbstseins profiliert.

An dieser Stelle wird deutlich: Mit der Revision des ethischen Denkens wäre dann eine Revision des anthropologischen Selbstverständnisses verbunden. Oder – um es mit Max Horkheimer und Theodor W. Adorno zu sagen – an die Geburt des Subjekts aus dem Schmerz.

Gernot Böhme verdeutlicht: „Die eigene Natur wird also in betroffener Selbstgegebenheit erfahren.“<sup>50</sup> Diese Beobachtung ist insofern bedeutsam, da sie daran erinnert, dass die empirisch-diagnostische Daten, die erhoben werden, letztlich in das Koordinatensystem existenzieller und experiencieller Erfahrung integriert werden müssen. Mit anderen Worten: „Wenn von experiencieller Erfahrung die Rede ist, dann ist jene kombinatorische Kompetenz gemeint, die dazu befähigt,

46 BÖHME (2008), S. 15.

47 BÖHME (2008), S. 131.

48 Die Herausforderungen, die mit dem ständigen Wissenszuwachs und den daraus resultierenden Handlungsoptionen etwa mit Blick auf die Entwicklungen, in der prädiktiven Medizin verbunden sind werden beleuchtet von SCHROEDER (2015), S. 181–197, die gleichsam die Kehrseite der Medaille betrachtet und nach dem legitimen Recht auf Nichtwissen in diesem Kontext fragt.

49 BÖHME (2008), S. 141.

50 BÖHME (2019), S. 12.

das empirische Material in einen größeren Interpretationshorizont und damit in einen übergeordneten Sinnzusammenhang einzuordnen (...).<sup>51</sup> Der leiblichen Dimension kommt dabei eine fundamentale Bedeutung zu, denn auch die Konstitution autonomer Subjektivität bleibt leiblich konturiert und vermittelt: „Das Widerfahrnis der betroffenen Selbstgegebenheit ist deshalb das Prinzip der Subjektivität.“<sup>52</sup>

Gernot Böhme präzisiert: „Damit ist in der Tat (...) das Subjekt verschwunden – aber genauer: nur eine bestimmte Gestalt von Subjektheit. Es ist das Ideal des autonomen Subjekts, das obsolet geworden ist. Das rigide, intelligible Ich, das transmundane, autarke, das leiblose, unberührbare Subjekt ist perdu, entmachtet und er Lächerlichkeit preisgegeben. An seine Stelle ist das Ideal des souveränen Menschen getreten (...). Es ist der Mensch, dem seine Natur nicht äußerlich ist, sondern etwas, das er qua Leib selbst ist. Es ist das Subjekt, das anerkennt, dass es nicht Herr im eigenen Haus ist, das Subjekt, zu dem das Erleiden ebenso gehört wie das Handeln.“<sup>53</sup>

Womöglich steht diese pointierte Skizze zum idealistischen Subjektbegriff in der Gefahr zur Karikatur zu werden. Klaus Müller jedenfalls stellt sich der vorschnellen Verabschiedung des Subjekts argumentativ entschieden entgegen<sup>54</sup> und formuliert sprachlich scharf zugespitzt: „Es ist schlichtweg eine – vermutlich aus purer Unkenntnis der Quellen genährte – Diffamierung der Philosophie der Moderne, ihr Leidensunempfindlichkeit nachzusagen (...) schon für Kant läßt sich das auf Punkt und Komma widerlegen (...).“<sup>55</sup> Unbeschadet dieses berechtigten Einwandes gegen ein verkürztes Verständnis der modernen Subjektphilosophie bleibt der Einwand zutreffend, der eine systematische Marginalisierung der leiblichen Dimension im Idealismus bemängelt.

Schließlich konstatiert Gernot Böhme durchaus, man könne Spurenelemente einer natursensiblen Ethik rudimentär bei Immanuel Kant, deutlicher im Verantwortungsbegriff von Hans Jonas und explizit im christlichen Schöpfungsbegriff auszumachen.

51 ARNTZ (2013), S. 251.

52 BÖHME (2008), S. 144.

53 BÖHME (2008), S. 149.

54 Vgl. MÜLLER (1994), S. 457–557. Insbesondere in der konstruktiven Rezeption und Auseinandersetzung mit dem Werk von Dieter Henrich.

55 MÜLLER (2014), S. 64.

#### 4. Ethik des Pathischen

Für die daraus entwickelte Ethik des Pathischen sieht er nicht ohne Grund Anknüpfungspunkte in der theologisch-ethischen Tradition des Christentums. Theologisch und ikonographisch ganz sicher verdichtet findet sich das Motiv einer Positivierung des Leidens in der christlichen Kunst des Mittelalters: „Immerhin ist der Schmerzensmann die Gestalt, die hier vorbildliches Menschsein vor Augen führt.“<sup>56</sup>

Eine solche Neujustierung in der Ethik würde zwei Aspekte besonders betreffen: Die erste Aufgabe bestünde darin, „(...) sich in eine Lebenshaltung einzüben, in der ich mich in den leiblichen Begegnungen als Ich Selbst erkenne.“<sup>57</sup> Darüber hinaus komme es darauf an, „(...) die Fähigkeit, lieben zu können, in sich zu entwickeln.“<sup>58</sup>

In der medizinischen Ethik sind diese Impulse nicht vollkommen unbekannt. Viktor von Weizsäcker hat einen Entwurf zur medizinischen Anthropologie unter dem Leitwort „Pathosophie“<sup>59</sup> vorgelegt.<sup>60</sup> Auch hier erfolgt der Ansatz beim leibhaftigen Menschen.

Stefan Emondts führt aus: „Welches andere Phänomen führt so deutlich wie die Leiblichkeit das Sterbenmüssen vor Augen, welches das Dasein von allem Anfang an mit sich führt. Der Mensch wie er leibt und lebt, der lebendige Mensch in seinem Leben vergegenwärtigt unausweichlich und klar die ihm und allen eigene Sterblichkeit.“<sup>61</sup>

Zugleich verbindet sich mit dem Konzept eine Kritik am neuzeitlichen Subjektverständnis. Gefordert sei ein „leibliches Denken“<sup>62</sup>, das den philosophiegeschichtlich wirkmächtigen Leib-Seele-Dualismus konstruktiv unterläuft. Von diesem phänomenologisch gesicherten Ausgangspunkt ist es kein Umweg zur Bestimmung des Pathischen als anthropologische Grundbestimmung.<sup>63</sup>

56 BÖHME (2008), S. 195.

57 BÖHME (2008), S. 197.

58 BÖHME (2008), S. 199.

59 WEIZSÄCKER VON (1956).

60 Der Zugang zu einem nicht exklusiv empirisch-naturwissenschaftlich und damit pathologisch fokussiertem Gesundheitsverständnis ist eine kritische Abgrenzung vom wissenschaftstheoretischen Ideal der Medizin wie es im 19. Jahrhundert – einhergehend mit der Dominanz der Physiologie – entwickelt wurde. Siehe ECKART (2013), S. 167–229. Weitere Kronzeugen für die Horizonterweiterung wären: Karl Jaspers, Thure von Uexküll, Viktor E. von Gebattel u. a.

61 EMONDTS (1993), S. 305.

62 WEIZSÄCKER VON (1986 ff.), S. 81.

63 Zum Thema „Das Pathische als Grundsituation des Menschseins – Identitätsfindung in der Krise“ siehe EMONDTS (1993), S. 25–60.

Dieser Grundgedanke wird in der zeitgenössischen bioethischen Diskussion unter dem Stichwort *Vulnerabilität* verhandelt. Dietmar Mieth verbindet damit die „Option für den Vorrang der verletzlichen Personen („vulnerable persons“).“<sup>64</sup>

Der Gedanke, die Verletzlichkeit für die Ethik fruchtbar zu machen, ist ebenfalls nicht neu. Sprachlich anders formuliert verweist diese Überlegung auf die bereits von Jeremy Bentham<sup>65</sup> vorgetragene Überzeugung, alle empfindungsfähigen und damit schmerzempfindlichen Lebewesen bei ethischen Erwägungen zu berücksichtigen. Für die Bioethik (näherhin die Tierethik) ist wohl Peter Singer<sup>66</sup> der profilierteste Anwalt dieses Ansatzes einer gleichen Interessenberücksichtigung.

Ausgangspunkt dieser bioethischen Option ist die fundamentale Überzeugung, die Fähigkeit eines Lebewesens Schmerzen zu empfinden sei zugleich mit dem Interesse verbunden diese zu vermeiden, sofern es keine übergeordneten und gut begründeten höherrangigen Interessen gibt. Der Schmerz wird im konzeptionellen Zusammenhang mit der Vulnerabilität als ein wesentlicher Aspekt der *conditio humana* verstanden, auch wenn dies – wie die tierethischen Impulse zeigen – nicht exklusiv verstanden werden muss. Unbestreitbar ist jedoch – wie Alexander Ilitschewski in literarischem Kontext ausführt: „Der Mensch ist ein Schmerz erleidendes Wesen (...) und daraus schöpft es die Kraft, seinen Instinkten usw. nachzukommen; was wissen wir über Suizid in der Tierwelt?“<sup>67</sup>

Insofern kommt es bei der hier skizzierten Perspektive für die bioethische Diskussion darauf an zwischen der Fähigkeit Schmerzen zu empfinden und Leiden<sup>68</sup> zu erfahren auf eine Differenzierung und auf eine spezifische Übersetzungsleistung an. Zunächst ist festzuhalten, dass die „Fähigkeit zu leiden, ähnlich wie die Fähigkeit sich zu freuen, etwas bedeutungsvoll Menschliches aussagt. Wir unterscheiden ja in unseren Kultursprachen auch deutlich zwischen Leiden und Schmerz (...). Die Fähigkeit zu leiden gehört dagegen zum Menschsein. Ein Leben ohne Leiden ist beinahe so unmenschlich wie ein Leben ohne Freuden. Gerade aber dieses vertiefte Verständnis von Leiden läßt aber auch verstehen, daß nicht selten unerträgliche physische Schmerzen die Leidensfähigkeit erheblich beeinträchtigen.“<sup>69</sup>

Jean-Pierre Wils<sup>70</sup> hat auf die notwendige Differenzierung und die Herausforderung zur personalen Integrierung von Schmerz und Leiden hingewiesen. Ihm geht es – ganz auf der Linie von Gernot Böhme, jedoch unter anderen Vorzei-

64 MIETH (2002), S. 456.

65 Vgl. BENTHAM (1970), S. 283.

66 Vgl. SINGER (2013), S. 98–136.

67 ILITSCHESKI (2017), S. 89–90.

68 Vgl. HÖVER (1997).

69 BÖCKLE (1992), S. 38.

70 WILS (1997), S. 95–130.



chen – um eine „Phänomenologie des Leibes (die, K. A.) uns dabei helfen kann, eine Identitätsunterstellung zu verteidigen, die sich der Diastase von Person und Leib verweigert. Es wird dabei das Phänomen des Schmerzes als Leitfaden der Reflexion gewählt.“<sup>71</sup>

Schmerzen werden, so verstanden, nicht gewußt, sondern erlebt und als „Teil der Erlebnis- und Empfindungswelt konstituieren sie die sinnliche Erscheinungsweise des menschlichen Bewußtseins und somit einen wesentlichen Aspekt der menschlichen Subjektivität (...). *Der Schmerz ist nur real als Erscheinung, d. h. als subjektive Empfindung.*“<sup>72</sup> Mit dieser Feststellung wird die Opposition zwischen der äußerlichen körperlichen Schmerzerfahrung und der innerlichen psychischen Subjekterfahrung konstruktiv unterlaufen. Zugespitzt lautet folglich die These, „(...) dass allererst die vor-reflexive Erfahrung von Schmerz dem Bewußtsein zur Existenz, zum Gewahren seiner selbst verhilft.“<sup>73</sup>

An genau dieser Stelle setzt die mit der Differenzierung von Schmerz und Leiden verbundene Integrierung an: „Nur dort, wo der Schmerz in *Leiden* umgewandelt wird, kann verhindert werden, daß die Dialektik von Selbst-Nähe und Selbst-Ferne als eine zutiefst disjunktive Erfahrung gedeutet wird, die in extremis zur Sprengung, zur Zerschlagung aller Ich-Identität führt, zur Konturlosigkeit und Auflösung aller Selbst-Bestände.“<sup>74</sup>

Hier liegt folglich auch die Grenze der grundsätzlich hilfreichen Unterscheidung, die den Körper als Modus der Fremderfahrung und den Leib als Modus der Selbsterfahrung definiert. Denn auch eine Ethik des Pathischen ist auf die zwei Seiten der Medaille mit Blick auf die Ich-Identität angewiesen. Das traditionelle Verständnis des Menschen als Leib-Seele-Einheit ist womöglich auch für die aktuellen bioethischen Diskussionen alles andere als obsolet, sondern kann vor dem Hintergrund dieser Überlegungen sein konstruktives Potenzial entfalten.<sup>75</sup> Im Anschluss an Peter Frederick Strawson unterstreicht Jean-Pierre Wils: „Bewußtseinszustände können nur als Zustände eines solchen Subjekts überhaupt *identifiziert* werden, das seine Bewußtseinszustände *gleichzeitig* als somatische Zustände erlebt.“<sup>76</sup> Die im Zitat behauptete Gleichzeitigkeit kann man kritisch sehen. Insofern ist es nicht unwichtig die Möglichkeit einzuräumen, „an der *formalen* Priorität, an der Transzendentalität der Bewußtseinsrelation festhalten“<sup>77</sup> zu können. Mehr noch: „(...) ohne die Bewußtseins-Prädikate wären die soma-

71 WILS (1997), S. 100.

72 WILS (1997), S. 103–104.

73 WILS (1997), S. 106.

74 WILS (1997), S. 112.

75 Exemplarisch verdeutlicht für die Fragestellungen der Neurophilosophie: KLÄDEN (2005).

76 WILS (1997), S. 125.

77 WILS (1997), S. 126.

tischen Prädikate *blind*, aber ohne die letzteren wären die ersteren, also die mentalen Prädikate *leer*.<sup>78</sup>

In diesem Sinne profiliert Dieter Henrich die „Subjektivität als Fundamentalgedanke(n)“<sup>79</sup> im Rahmen einer „nichtfundamentalistischen Grundlegung“<sup>80</sup>. Er ist davon überzeugt einen Begründungsgang vorlegen zu können, „der mit dem modernen Prinzip ‚Subjektivität‘ einsetzt, und *zugleich* die moderne Kritik an der Selbstgenügsamkeit dieser Subjektivität nicht nur aufnehmen, sondern sogar vertieft fortführen“<sup>81</sup> kann. Die Konzeption eröffnet eine neue Verhältnisbestimmung von Subjektivität und Leiblichkeit, die argumentative Schief lagen in historischer und systematischer Hinsicht vermeidet und die Relevanz des Körpers für ein angemessenes Verständnis der Subjektivität herausarbeitet: „Der Körper als organisches System positioniert das Subjekt an einer bestimmten Stelle und in eine bestimmte Bahn der Weltordnungen von Raum und Zeit. Für sich allein kann er aber die Zugänglichkeit von Subjektivität für andere Subjekt nicht vermitteln. Dazu muss er, wie man sagt, von der Subjektivität als *Leib* durchherrscht sein (...). Personen sind Einzelne, die im Wissen von sich stehen und zwar insofern, als sie in Bindung an die Position und die Bahn ihres Leibes innerhalb der Welt aktiv in diese Welt eingreifen und sich zugleich in ihr verständlich machen.“<sup>82</sup> Die von Dieter Henrich vorgeschlagene Zwei-Stufen-Theorie des Selbstbewusstseins<sup>83</sup> und die damit verbundene Differenzierung von Subjekt- und Personbegriff trägt diesem Verständnis Rechnung.

78 WILS (1997), S. 127.

79 HENRICH (2007), S. 33.

80 HENRICH (2007), S. 56.

81 HENRICH (2007), S. 55.

82 HENRICH (2007), S. 65: Zur Bedeutung des Leibes als „Bedingung des Mitseins“ (S. 177) siehe auch S. 177–187. Spannend für die bioethischen Problemfelder am Anfang und am Ende des Lebens ist die Auffassung, „(...) dass der Beginn des personalen Lebens von der Geschichte des Leibes als Körper untrennbar ist. Alle drei aber, Subjekt, Person und Leib, sind in der Dynamik des Lebens gleichermaßen, wenn auch in je anderer Weise, so miteinander verbunden, dass sie jederzeit auch ineinander eingreifen können. Der Leib als organischer Körper unterwirft die Person ebenso wie das Subjekt seiner beschränkten Dauer und den Vorgaben, mit denen er die Handlungsfähigkeit der Person in Anspruch nimmt (...) Mit der Auflösung des Leibes schwindet auch das bewußte Leben als Ganzes dahin, obwohl man keineswegs sagen kann, dass Personalität und Subjektivität in ihrer eigenen Dynamik mit dem Ende des Lebens immer zugleich erschöpft sind“ (S. 78).

83 HENRICH (1990), S. 258–268.

## 5. Vulnerabilität

Womöglich kann der Begriff Vulnerabilität eine bioethische Brückenfunktion ausüben. Denn wenn von Verletzlichkeit die Rede ist dann sind Innen- und Außenperspektive immer miteinander vernetzt. Somatische Erfahrungen erreichen ihre anthropologische Tiefenschärfe, wie zuvor deutlich geworden ist, erst im Kontext eines bewußtseinsphilosophischen Verständnisses von Subjektivität und Personalität.

Die nicht selten beklagte definitorische Unschärfe und die damit verbundene theoretische Unbestimmtheit des Begriffs sind jedoch keine Hinderungsgründe die damit verbundenen positiven Potenziale zu benennen.

Vulnerabilität kann man – in einem ersten Annäherungsversuch – als „eine fehlende oder reduzierte Fähigkeit (verstehen, K. A.), sich selbst und die eigenen Interessen vor Schaden und Unrecht anderer zu bewahren.“<sup>84</sup> Hier wird jedoch womöglich der zweite Schritt vor dem ersten getan und der Begriff bereits zu einem Schlüsselbegriff im Kontext einer normativen Bioethik gemacht.<sup>85</sup>

Demgegenüber erscheint es sinnvoller die Rede von Vulnerabilität nicht bereits vorschnell zu operationalisieren, sondern das Verständnis zunächst – gleichsam fundamentalanthropologisch – im Rahmen einer phänomenologischen Interpretation zu plausibilisieren.<sup>86</sup> In diesem Zusammenhang ist die taxonomische Ausdifferenzierung unter drei Aspekten zielführend: „Inhärente Vulnerabilität

84 GANGULI MITRA / CLARINVAL / BILLER-ANDORNO (2015) S. 427. Vgl. AMERICAN-ENGLISH DICTIONARY (2020).

85 Vgl. dazu auch TEN HAVE (2016). Insbesondere Kapitel 4 „The Bioethical Discourse of Vulnerability“. Das „Growing Interest in Vulnerability“ (Kapitel 2) wird chronologisch dokumentiert: „The use of the notion vulnerability in bioethics is recent. The first publication using the concept of vulnerability in the context of research ethics (in 1977) applies vulnerability to the investigator and the pharmaceutical company (...). This article (resp. PubMed) published in 1979, can be regarded as the first journal publication that explicitly used vulnerability as an ethical notion.“ Rekuriert wird in diesem Zusammenhang auf einen Artikel von LEVINE, Robert J./LEBACQZ, Karen (1979).

NUSSBAUM (2020) konkretisiert: „Die Probleme, die mich faszinieren, bleiben bemerkenswert gleich, nämlich die menschliche Verwundbarkeit in all ihren Formen. Verwundbarkeit ist gut, weil sie für die Liebe unerlässlich ist. Aber ein Staat muss die schlimmen Arten von Verwundbarkeit, wie Hunger oder sexuelle Übergriffe, verhindern. Mit den wertvollen und den schlimmen Formen der Verwundbarkeit beschäftige ich mich teils durch normatives politisches Denken, teils durch die Arbeit an Gefühlen.“ Die Problematik der Vulnerabilität trat durch die Corona-Pandemie im Jahr 2020 in den Fokus gesellschaftlicher und gesundheitspolitischer Aufmerksamkeit. Siehe dazu: LEOPOLDINA (2020): „(...) Dreiklang: Eindämmung der Epidemie, Schutz der vulnerablen Bevölkerung sowie einer gezielten Kapazitätserhöhung im medizinischen Versorgungssystem.“

86 Vgl. BOLDT (2019). Dort werden die physische, emotionale und kognitive Vulnerabilität unterschieden.

meint die allgemeine Eigenschaft des Menschen (...)“<sup>87</sup>: als „Charakteristikum des Menschseins“<sup>88</sup> (im Sinne einer *conditio humana*), oder utilitaristisch und konsequentialistisch verstanden die „Empfänglichkeit für Schaden (...)“.<sup>89</sup> Dem gegenüber hängt die „Situative Vulnerabilität (...) von persönlichen, sozialen, wirtschaftlichen, politischen und ökologischen Kontexten ab (...)“.<sup>90</sup> Schließlich wäre die „pathologische Vulnerabilität (zu nennen, K. A.), die ihren Ursprung in ‚moralisch dysfunktionalen zwischenmenschlichen und sozialen Beziehungen‘ (hat, K. A.) und (...) durch Respektlosigkeit, Vorurteil, Unterdrückung, Verfolgung usw. gekennzeichnet“<sup>91</sup> ist.

Die facettenreichen Dimensionen müssen an dieser Stelle nicht weiter entfaltet werden. Für die hier zu besprechende Thematik darf der Fokus auf der so genannten inhärenten Vulnerabilität<sup>92</sup> liegen.

Verletzlichkeit und Sterblichkeit sind zunächst Realitäten des biologischen Lebens in seiner körperlichen Verfassung. Mit Blick auf das bewusste Leben ist die Schmerzempfindlichkeit die physische und die Leidempfindlichkeit die psychische Bedingung der Möglichkeit sinnvoll von Vulnerabilität sprechen zu können.

Indem die Vulnerabilität – verstanden als unhintergehbare Wirklichkeit der *conditio humana* – zum anthropologischen Leitmotiv (wenn das Sprachspiel erlaubt sei: gleichsam normativ relevantem Leidmotiv) gemacht wird, entsteht eine provokative Kontrastfolie zum vorherrschenden anthropologischen Paradigma in der zeitgenössischen Bioethik.

Die Opposition zu allen transhumanistischen Ansätzen ist offensichtlich.<sup>93</sup> Diese setzen mit ihrem Streben nach Optimierung und Perfektion ein vollkommen anderes Menschenbild voraus und favorisieren die „Überwindung des *Homo sapiens*“.<sup>94</sup> Den avisierten anthropologischen Typus nennt Christopher Coenen den „*Homo scientificus astronauticus*“.<sup>95</sup>

87 GANGULI MITRA / CLARINVAL / BILLER-ANDORNO (2015), S. 429.

88 GANGULI MITRA / CLARINVAL / BILLER-ANDORNO (2015), S. 429.

89 GANGULI MITRA / CLARINVAL / BILLER-ANDORNO (2015), S. 429.

90 GANGULI MITRA / CLARINVAL / BILLER-ANDORNO (2015), S. 429.

91 GANGULI MITRA / CLARINVAL / BILLER-ANDORNO (2015), S. 429.

92 Zu den philosophischen Perspektiven siehe TEN HAVE (2016), vor allem in Kapitel 5, mit dem bioethischen Fokus: „Anthropological rather than ontological vulnerability“. Dort wird verdeutlicht: „We are all vulnerable. der verdeutlicht: „One is the philosophical view that vulnerability is a basic and inherent characteristic of human being. It strongly emphasizes the component of sensitivity. Since vulnerability is essential for human beings it should be respected. In the end we have to accept that vulnerability is part of our human predicament and the power of modern medicine and technology cannot overcome it.“

93 Ganz zutreffend attestiert KETTNER (2006), S. 11–130, dem Ansatz dieses Defizit.

94 COENEN (2009), S. 269. In diesem Zusammenhang ist auffällig, dass im gleichnamigen Handbuch der Anthropologie die Stichwörter Schmerz und Leid nicht vorkommen.

95 COENEN (2009), S. 274.

Im Rahmen des evolutionstheoretisch ausgerichteten Technomorphie-Modell wird das dort verankerte Verständnis des Menschen als *homo faber*<sup>96</sup> überwunden. Nicole C. Karafyllis skizziert die damit verbundene Entwicklung wie folgt: „Bislang ist in anthropologischer Hinsicht unklar, zu welchen Konsequenzen es für das Selbstverhältnis führt, wenn der eigene Körper und die belebte Welt sich technischen Eingriffen verdanken (...). Durch die instrumentelle Verknüpfung von Nano-, Bio-, Informations- und Kognitionstechnologie (engl. kurz *NBIC-Technologies*) verschwindet die Spur des Technologischen im Lebendigen weiter. Die Technik ist damit kein grundsätzlich Anderes und auch kein Gegenüber des Menschen mehr, sondern sie wächst in ihm als ein vordergründig eigenes mit.“<sup>97</sup>

Moderne Technologie ist nicht nur invasiv, sie geht sprichwörtlich nicht nur unter die Haut, sondern sie wird gleichsam spur- und konturlos: Der Weg führt von den Artefakten hin zu Biofakten.<sup>98</sup>

Auch wenn die mit dem Stichwort Enhancement verbundene Thematik nicht vollkommen neu ist, denn „Menschen haben seit jeher versucht, ihre Eigenschaften oder Fähigkeiten zu korrigieren oder zu verbessern (...),“<sup>99</sup> hat die Dynamik mit dem technologischen Fortschritt eine neue Dimension erreicht. Mit Blick auf unsere Fragestellung ergibt sich die Herausforderung, ob es in diesem Zusammenhang zu einer problematischen „Moralisierung der Natur“<sup>100</sup> kommen könnte, zumal bereits die Abgrenzung zwischen so genannten natürlichen und künstlichen Mitteln unscharf geworden ist. Wie Johann S. Ach verdeutlicht berührt diese Problematik das evaluative Selbstverständnis der menschlichen Natur, das Spannungsfeld zwischen „Perfektionierung vs. Wert der Imperfektibilität“<sup>101</sup> sowie die Bedeutung der „Naturwüchsigkeit des eigenen Leibes (...).“<sup>102</sup>

Einmal mehr stellt sich die Frage nach den normativen Aspekten des menschlichen Körpers. Ludwig Siep verdeutlicht: „Der menschliche Körper ist kein bloßes Instrument der ihn verkörperten Person.“<sup>103</sup> Aus der körperlichen (näherhin leiblichen) Verfassung des Menschen resultieren „Ansprüche des Einzelnen, mit denen die soziale Ordnung rechnet“<sup>104</sup> und daher sei es für eine Gesellschaft notwendig „ein ausreichendes Maß an Übereinstimmung in der Wertauffassung des menschlichen Körpers (zu, K. A.) entwickeln.“<sup>105</sup> Auf der Basis dieser Überlegun-

96 Grundlegend: GRAWE (1974), S. 1174–1175.

97 KARAFYLLIS (2009), S. 344.

98 KARAFYLLIS (2003).

99 ACH (2009), S. 107.

100 ACH (2009), S. 112.

101 ACH (2009), S. 113.

102 ACH (2009), S. 113.

103 SIEP (2004), S. 160.

104 SIEP (2004), S. 161.

105 SIEP (2004), S. 161.

gen kommt Ludwig Siep zu der Überzeugung, „dass ‚autonomieethische‘ Überlegungen alleine nicht ausreichen (...).“<sup>106</sup>

## 6. Die Schwachen

Unbeschadet vieler offener Fragen schließt sich in gewisser Weise der Kreis. Die im Kontext der Selbstoptimierung offerierten Möglichkeiten und damit verbundenen Forderungen wurden zunächst auf der Basis einer problematischen Marginalisierung der körperlich-leiblichen Verfassung des Menschen kritisiert. Die phänomenologisch motivierte und anthropologisch legitimierte Kritik an der vorherrschenden subjekt- und bewußtseinszentrierten bioethischen Debatte wurde mit der Forderung nach einer Horizonterweiterung verbunden, die einem ganzheitlichen Verständnis der menschlichen Existenz entspricht. Im Anschluss an Überlegungen von Gernot Böhme eröffnet eine Ethik des Pathischen in leiblicher Existenz eine Erweiterung der Perspektive. Mit dem Konzept der Vulnerabilität könnte eine Brückenfunktion verbunden sein, um die unterschiedlichen Konzepte mit dem gemeinsamen Desiderat zu verbinden, auf der Basis einer ganzheitlichen Anthropologie und Medizin die bioethischen Herausforderungen zu gestalten.

Die besondere Relevanz, die dabei den so genannten Schwachen für das anthropologische und ethische Selbstverständnis des Menschen und für das Profil eines zeitgemäßen Humanismus zukommt, hat Uwe Timm auf eindrückliche Weise beschrieben:

„Erst sie, die so ganz vom Normalen Abweichenden, bedeuten uns, wer und was wir sind. Sie sind die Geschlagenen. Sie lehren uns Demut. Unser Menschsein ist ein Geschenk, egal, ob es aus Kreation oder Evolution hervorgegangen, und dieses Geschenk gilt es zu hüten. Sie sind die Engel des Schmerzes, die uns lehren, was Glück ist, und dem Glück des Gelungenen die Trauer begeben, ihr tiefes, tiefes Unglück.

Denn es kann kein wahres Glück geben, wenn es das Leiden anderer gibt. Sie stehen in ihrem Unglück für die gefährdete Würde, für die Einmaligkeit des Lebens.

Sie tragen ohne Bewusstsein den gefährdeten Wunsch nach Gesundheit und Schönheit mit sich. Die Beladenen, Schwachen, Schmerzreichen.“<sup>107</sup>

106 SIEP (2004), S. 171.

107 TIMM (2017), S. 280.

## Literatur

18. SHELL-JUGENDSTUDIE (JUGEND 2000). *Eine Generation meldet sich zu Wort* (hg. v. MATHIAS ALBERT / KLAUS HURRELMANN / GUDRUN QUENZEL), Weinheim 2019.
- ACH, Johann S., Art. *Enhancement*, in: BOHLKEN, Eike / THIES, Christian (Hg.), *Handbuch Anthropologie. Der Mensch zwischen Natur, Kultur und Technik*, Stuttgart 2009, 107–114.
- AMERICAN-ENGLISH DICTIONARY (Cambridge Dictionaries): „(...) *able to be easily physically, emotinally, or mentally hurt, influenced, or attacked.*“ Online unter: <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/american-english/vulnerable?q=vulnerability> (21.03.2020).
- ARNTZ, Klaus, *Ethik des Nichtwissens: Ein theologisch-ethisches Angebot*, in: Claudia PETER / Dorett FUNCKE (Hg.), *Wissen an der Grenze. Zum Umgang mit Ungewissheit und Unsicherheit in der modernen Medizin*, Frankfurt a. M. 2013, 235–259.
- BAYERTZ, Kurt, *GenEthik. Probleme der Technisierung menschlicher Fortpflanzung*, Reinbek bei Hamburg 1987.
- BAYERTZ, Kurt, *Menschliche Natur und ihr moralischer Status*, in: Ders. (Hg.), *Die Menschliche Natur. Welchen und wieviel Wert hat sie?*, Paderborn 2005, 16–20.
- BENTHAM, Jeremy, *Introduction to the Principals of Morals and Legislation*, London 1970.
- BÖCKLE, Franz, *Verantwortlich leben – Menschenwürdig sterben*, Zürich 1992.
- BÖHME, Gernot, *Ethik in leiblicher Existenz*, Frankfurt a. M. 2008.
- BÖHME, Gernot, *Ich-Selbst. Über die Formation des Subjekts*, München 2012.
- BÖHME, Gernot, *Leib. Die Natur, die wir selbst sind*, Berlin 2019.
- BÖHME, Hartmut, *Die zweite Schöpfung der Natur*, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung* (09.08.2016). Online unter: [http://www.faz.net/aktuell/feuilleton/debatten/genetische-revolution-die-zweite-schoepfung-der-natur-14373868.html?printPagedArticle=true#pageIndex\\_2](http://www.faz.net/aktuell/feuilleton/debatten/genetische-revolution-die-zweite-schoepfung-der-natur-14373868.html?printPagedArticle=true#pageIndex_2) (21.03.2020).
- BOLDT, Joachim., *The concept of vulnerability in medical ethics and philosophy*, in: *Philos Ethics Humanit Med* 14 (2019), Online unter: <https://doi.org/10.1186/s13010-019-0075-6> (21.03.2020).
- BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (BGR), *BGR Energiestudie 2018*, Hannover 2019.
- CHANIOITIS, Angelos, *Die Öffnung der Welt. Eine Globalgeschichte des Hellenismus*, Darmstadt 2019.
- COENEN, Christopher, Art. *Transhumanismus*, in: BOHLKEN, Eike / THIES, Christian (Hg.), *Handbuch Anthropologie. Der Mensch zwischen Natur, Kultur und Technik*, Stuttgart 2009, 268–276.
- Dokumentarfilm „*Human Nature. Die CRISPR Revolution*“ (USA) 2019.

- ECKART, Wolfgang U., *Aufbruch der Medizin in die Moderne – die Medizin des 19. Jahrhunderts*, in: Ders., *Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin*, Heidelberg<sup>7</sup> 2013, 167–229.
- EMONDTS, Stefan, *Menschwerden in Beziehung. Eine religionsphilosophische Untersuchung der medizinischen Anthropologie* Viktor von Weizsäckers, Stuttgart-Bad Cannstatt, 1993.
- FLETCHER, Joseph, *The Ethics of Genetic Control. Ending Reproductive Roulette*, Garden City/New York 1974.
- FUKUYAMA, Francis, *Identität. Wie der Verlust der Würde unsere Demokratie gefährdet*, Hamburg 2019.
- FUNKE, Peter, *Die griechische Staatenwelt in klassischer Zeit (500–336 v. Chr.)*, 145–210, in: GEHRKE, Hans-Joachim / SCHNEIDER, Helmuth (Hg.), *Geschichte der Antike. Ein Studienbuch*, Berlin 2019.
- GANGULI MITRA, Agomoni / CLARINVAL, Caroline / BILLER-ANDORNO, Nikola, Art. *Vulnerabilität*, in: STURMA, Dieter / HINRICHS, Bert (Hg.), *Handbuch Bioethik*, Stuttgart 2015, 427–431.
- GRAWE, Christian, Art. *Homo faber*, in: RITTER, Joachim (Hg.), *Historisches Wörterbuch der Philosophie*, Bd. 3, Basel/Stuttgart 1974, 1174–1175.
- GRUNWALD, Armin, *Der unterlegene Mensch. Die Zukunft der Menschheit im Angesicht von Algorithmen, künstlicher Intelligenz und Robotern*, München 2019.
- GRUNWALD, Armin, *Liegt die Zukunft des Menschen in der Technik?*, in: zur Debatte 1 (2020).
- HAVE TEN, Henk A. M. J., *Vulnerability: challenging bioethics*, London 2016.
- HENRICH, Dieter, *Denken und Selbstsein. Vorlesungen über Subjektivität*, Frankfurt a. M. 2007.
- HENRICH, Dieter, *Ethik zum nuklearen Frieden*, Frankfurt a. M. 1990.
- HÖVER, Gerhard (Hg.), *Leiden* (= Studien der Moraltheologie 1) Münster 1997.
- „Homepage Apple-Watch 4“. Online unter: [https://www.apple.com/de/apple-watch-series-4/?afid=p238%7CspXUnejno-dc\\_mtid\\_209250ze42631\\_pcrld\\_339151589234\\_&cid=wwa-de-kwgo-watch-slid---apple+watch+4-e-productid-](https://www.apple.com/de/apple-watch-series-4/?afid=p238%7CspXUnejno-dc_mtid_209250ze42631_pcrld_339151589234_&cid=wwa-de-kwgo-watch-slid---apple+watch+4-e-productid-) (Zugriff: 21.03.2020).
- ILITSCHESKI, Alexander, *Jerusalem. Stadt der untergehenden Sonne*, Berlin 2017.
- JONAS, Hans, *Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation*, Frankfurt a. M. 1984.
- JUGENDSTUDIE BAYERN 2019. *Untersuchungsbericht* (hg. v. der Hanns-Seidel-Stiftung), München 2019.
- KANT, Immanuel, *Anthropologie in pragmatischer Absicht*. (1798), in: WEISCHEDEL, Wilhelm (Hg.), *Werke in sechs Bänden*, Bd. 10, Darmstadt 1983.
- KANT, Immanuel, *Grundlegung zur Metaphysik der Sitten*, in: Ders., *Werke* (hg. v. WEISCHEDEL, Wilhelm), Bd. 6, Darmstadt 1983.



- KARAFYLLIS, Nicole C. (Hg.), *Biofakte. Versuch über den Menschen zwischen Artefakt und Lebewesen*, Paderborn 2003.
- KARAFYLLIS, Nicole C., Art. *Homo faber / Technik*, in: BOHLKEN, Eike / THIES, Christian (Hg.), *Handbuch Anthropologie. Der Mensch zwischen Natur, Kultur und Technik*, Stuttgart 2009, 340–344.
- KETTNER, Matthias, *Transhumanismus und Körperfeindlichkeit*, in: ACH, Johann S. / POLLMANN, Arndt, (Hg.), *Nobody is Perfect*, Bielefeld 2006, 11–130.
- Kinder und Jugendliche in der digitalen Welt*. Online unter: [https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-05/bitkom\\_pk-charts\\_kinder\\_und\\_jugendliche\\_2019.pdf](https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-05/bitkom_pk-charts_kinder_und_jugendliche_2019.pdf) (21.03.2020).
- KLÄDEN, Tobias, *Mit Leib und Seele. Die mind-brain-Debatte in der Philosophie des Geistes und die anima-forma-corporis Lehre des Thomas von Aquin (= ratio fidei 26)*, Regensburg 2005.
- KURZWEIL, Ray, *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*, New York 2005.
- LEOPOLDINA. Nationale Akademie der Wissenschaften, *Corona-Pandemie in Deutschland: Herausforderungen und Interventionsmöglichkeiten* (2020).
- LEVINE, Robert J. / LEBACQZ, Karen, *Some ethical considerations in clinical trials*, in: *Clinical Pharmacology and Therapeutics* 25 (1979) 728–741.
- LOBE, Adrian, *Sammeln und Strafen. Die Gesellschaft im Datengefängnis*, München 2019.
- MARTIN-JUNG, Helmut, „Braucht man das?“, in: *Süddeutsche Zeitung* (21.05.2019). Online unter: <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/braucht-man-das-apple-watch-4-mit-ekg-funktion-1.4435866> (21.03.2020).
- MAU, Steffen, *Das metrische Wir. Über die Quantifizierung des Sozialen*, Berlin<sup>3</sup> 2018.
- MEADOWS, Dennis, u. a. (Hg.) *Die Grenzen des Wachstums. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit*, Stuttgart<sup>15</sup> 1990.
- MEIER, Christian, *Kultur um der Freiheit willen. Griechische Anfänge – Anfang Europas*, München 2009.
- MIETH, Dietmar, *Was wollen wir können? Ethik im Zeitalter der Biotechnik*, Freiburg i. Br. 2002.
- MÜLLER, Klaus, *Autonome Subjektivität und der Panentheistic Turn in der Theologie*, in: Klaus VIERTBAUER / Reinhard KÖGERLER (Hg.), *Das autonome Subjekt? Eine Denkform in Bedrängnis (= ratio fidei 54)*, Regensburg 2014, 43–65.
- MÜLLER, Klaus, *Wenn ich „ich“ sage. Studien zur fundamentaltheologischen Relevanz selbstbewußter Subjektivität* (Regensburger Studien zur Theologie 46), Frankfurt a. M. 1994.
- NUSSBAUM, Martha, „Dass ich mehr lächle als andere, ist wahrscheinlich Teil meines Erfolgs. Leider.“ (Interview mit Martha Nussbaum), in: *Süddeutsche Zeitung*–

- Magazin 12 (2020). Online unter: <https://zeitung.sueddeutsche.de/webapp/issue/SZM/2020-12/6/index.html> (21.03.2020).
- PICO DELLA MIRANDOLA, Giovanni, *De hominis dignitate – Über die Würde des Menschen* (hg. und eingeleitet von BUCK, August), Hamburg 1990.
- SCHROEDER, Ariane, *Das Recht auf Nichtwissen im Kontext prädiktiver Gendagnostik. Eine Studie zum ethisch verantworteten Umgang mit den Grenzen des Wissens*, Wiesbaden 2015.
- SIEP, Ludwig, *Normative Aspekt des menschlichen Körpers*, in: BAYERTZ, Kurt (Hg.), *Die menschliche Natur. Welchen und wieviel Wert hat sie?*, Paderborn 2004, 157–173.
- SINGER, Peter, *Praktische Ethik*, Stuttgart<sup>3</sup> 2013.
- SLOTERDIJK, Peter, *Du musst dein Leben ändern. Über Anthropotechnik*, Frankfurt a. M. 2009.
- TIMM, Uwe, *Ikarien* (Roman), Köln 2017.
- WEIZSÄCKER VON, Viktor, *Natur und Geist*, in: Ders., *Gesammelte Schriften* (hg. v. Peter ACHILLES u. a.) Bd. 1, Frankfurt a. M. 1986 ff.
- WEIZSÄCKER VON, Viktor, *Pathosophie*, Göttingen 1956.
- WILS, Jean-Pierre, *Der Mensch im Konflikt der Interpretationen*, in: Adrian HOLDEREGGER u. a. (Hg.), *Theologie und biomedizinische Ethik. Grundlagen und Konkretionen* (= Studien zur theologischen Ethik 97), Freiburg i. Ue. 2002, 173–191.
- WILS, Jean-Pierre, *Der Schmerz und das Leiden. Über Sprache und Identität als Probleme theologischer Ethik*, in: HÖVER, Gerhard (Hg.), *Leiden* (= Studien der Moralthologie 1) Münster 1997, 95–130.



# Vom Anthropozän zur Künstlichen Intelligenz

Herausforderungen von Mensch und Natur durch Technik  
im 21. Jahrhundert

KLAUS MAINZER

## Einführung

Anthropozän bezeichnet ein Zeitalter, in dem der Mensch mit seiner natürlichen Intelligenz zu einem der wichtigsten Einflussfaktoren auf die biologischen, geologischen und atmosphärischen Prozesse auf der Erde geworden ist. Aber leben wir nicht längst in einer beginnenden neuen Epoche, in der künstliche Intelligenz (KI) zunehmend autonom das Schicksal dieses Planeten bestimmt? So erleben wir bereits tagtäglich eine vernetzte Welt intelligenter Systeme: Energie-, Gesundheits- und Verkehrssysteme sind einige Beispiele intelligenter Systeme, die im Hintergrund längst durch KI unterstützt und gesteuert werden. Unsere Kommunikation findet weitgehend über digitale soziale Medien statt. Die zunehmende Komplexität menschlicher Zivilisation scheint nur noch durch IT und KI zu bewältigen sein.

Neben der Technik sind auch biologische Organismen Beispiele von intelligenten Systemen, die in der Evolution entstanden und selbstständig Probleme lösen können. Gelegentlich ist die Natur Vorbild für technische Entwicklungen von KI. Häufig finden Informatik und Ingenieurwissenschaften jedoch Lösungen, die anders und neuartig sind. Künstliche Intelligenz wird zu einer gesellschaftlichen Herausforderung, wenn sie unsere Lebens- und Arbeitswelt (z. B. Medizin, Märkte, Industrie 4.0) automatisiert. Aber auch die Bewahrung und den Schutz unseres Heimatplaneten Erde wird ohne die Unterstützung intelligenter Beobachtungs- und Frühwarnsysteme nicht mehr auskommen. Dieser Beitrag ist ein Plädoyer für Technikgestaltung: KI muss sich als Dienstleistung in Natur und Gesellschaft bewähren. Das wird insbesondere am Beispiel einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft deutlich.

## Komplexe Dynamik des Erdsystems

Das Erdsystem ist Beispiel eines komplexen dynamischen Systems. Komplexe Systeme bestehen aus vielen Elementen, deren Wechselwirkungen kollektive Ordnungen und Muster, aber auch Chaos und Turbulenz erzeugen. Die Gesetze dieser dynamischen Prozesse untersucht die Komplexitätsforschung – von komplexen atomaren, molekularen und zellulären Systemen in der Natur bis zu komplexen sozialen und wirtschaftlichen Systemen in der Gesellschaft (MAINZER 2007). Komplexitätsforschung beschäftigt sich fachübergreifend mit der Frage, wie durch die Wechselwirkung vieler Elemente eines komplexen Systems (z. B. Moleküle in Materialien, Zellen in Organismen oder Menschen in Märkten und Organisationen) Ordnungen und Strukturen entstehen können, aber auch Chaos und Zusammenbrüche.

Man spricht dann von „emergenten“ Eigenschaften komplexer Systeme, die nicht auf Verhalten der einzelnen Systemelemente zurückgeführt werden können. Komplexitätsforschung hat das Ziel, solche emergenten Eigenschaften in komplexen Systemen zu erkennen. So ist „feucht“ eine emergente Eigenschaft einer Flüssigkeit, die sich aus der kollektiven Wechselwirkung der vielen Flüssigkeitsmoleküle ergibt. Ein einzelnes Molekül ist nicht „feucht“. Von besonderem Interesse ist es in sozialen Systemen, Chaos, Spannungen und Konflikte zu erkennen und ihre Ursachen zu verstehen, um daraus Einsichten für neue Gestaltungspotentiale der Systeme zu gewinnen.

Dazu werden neue Grundbegriffe, Messmethoden, Modelle und Algorithmen eingeführt. So lassen sich kollektive Ordnungen durch Ordnungsparameter charakterisieren. Ordnungen entstehen ebenso wie Chaos und Zerfall in kritischen Zuständen, die von Kontrollparametern eines Systems empfindlich abhängen oder sich selber organisieren. Diese ausgezeichneten Zustände werden häufig auch Attraktoren genannt, da die dynamischen Entwicklungen eines Systems quasi wie in den Wasserstrudel eines Abgusses hineingezogen werden. Komplexe Muster von Zeitreihen und anderen Kriterien dienen dazu, im Vorfeld kritische Situationen aus Prozessdaten zu erkennen und rechtzeitig Vorkehrungen zu treffen. Dabei spielen Computermodelle eine entscheidende Rolle. Die dynamischen Prozesse komplexer Systeme in Natur und Gesellschaft lassen sich erst seit wenigen Jahren in Simulationsmodellen analysieren, die durch die gesteigerten Rechenkapazitäten von Computern möglich wurden.

Komplexität bestimmt die Wissenschaft des 21. Jahrhunderts. Die sich abzeichnenden Schlüsselthemen dieses Jahrhunderts haben mit diesen komplexen Prozessen zu tun. Globale Klimaveränderungen, Erdbeben und Tsunamis werden in Computermodellen komplexer dynamischer Systeme untersucht. Die Nanotechnologie entwickelt neue Materialien aus komplexen molekularen Strukturen. Wie konnte aus diesen „toten“ Bausteinen Leben entstehen? Im Laufe der chemischen

Evolution entstanden auf der Erde geeignete Makromoleküle, deren Wechselwirkung unter mehr oder weniger zufälligen Bedingungen kollektive Zelleinheiten mit Lebensfunktionen bildeten. Leben ist also eine emergente Eigenschaft biochemischer Systeme, die nicht durch ihre molekularen Bausteine alleine erklärt werden kann, sondern nur durch ihre Wechselwirkung. Die komplexen Netzwerke der molekularen Zellbausteine (z. B. Proteine) untersucht die Systembiologie in komplexen Computersimulationen. Sie arbeitet daher gewissermaßen an der Schnittstelle von der „unbelebten“ zur „belebten“ Natur. Die Gentechnologie analysiert DNA-Programme, die Zellen sich selber reproduzieren lassen. Dabei spielen wieder Zufallsfluktuationen eine Rolle, die als Mutationen zur Entstehung veränderter Organismen führen (MAINZER 2010).

Komplexe Prozesse bestimmen auch die moderne Medizin. Krankheiten wie z. B. Krebs, Herz-Kreislauf- und Gefäßerkrankungen hängen von hochkomplexen zellulären Wechselwirkungen ab. Viren mutieren und schaukeln sich zu globalen Infektionen auf, die sich wellenartig über den Erdball ausbreiten. Das Herz ist ein komplexes Organ aus Herzzellen, die elektrisch wechselwirken. Beim gesunden Menschen erzeugen die elektrischen Impulse ein kollektives Verhaltensmuster, das sich in den rhythmischen Zeitreihen der EKG-Daten niederschlägt. Diese Oszillation entspricht den Pumpbewegungen des Herzmuskels. Im Fall von Herzkammerflimmern bricht der kollektive Rhythmus zusammen, die elektrischen Impulse sind nicht mehr koordiniert und das Herz gerät in einen Chaosattraktor, aus dem es sich selber nicht mehr befreien kann. Defibrillatoren versuchen durch einen äußeren elektrischen Schock, das Herz wieder in sein altes Verhaltensmuster zu versetzen.

Komplexitätsforschung kann helfen, Gräben zwischen Natur-, Geistes- und Sozialwissenschaften zu überwinden. Vom Standpunkt der Komplexitätsforschung ist das Gehirn ein komplexes dynamisches System aus Milliarden von Nervenzellen. Seine komplexen Prozesse zeigen uns, wie aus den vielfältigen Wechselwirkungen seiner Elemente Ordnung und Struktur entstehen kann – der menschliche Geist mit seinen vielfältigen Fähigkeiten und Begabungen, aber auch mit seiner Gefährdung von Chaos, Desorientierung und Krankheit.

Auf der Mikroebene des Gehirns sind die Wechselwirkungsregeln der Neuronen einfach. Wie die Bitzustände in einem Computer kann jedes Neuron nach dem digitalen „Alles-oder-Nichts“-Prinzip nur „feuern“ oder „nicht feuern“, d. h. neurochemisch über Botenstoffe (Neurotransmitter) eine Oberflächenspannung der Zellmembran entladen oder ruhen und dabei durch Impulse benachbarter Neuronen eine Spannung aufbauen, die sich bei einer bestimmten Reizschwelle wieder entlädt. Feuern benachbarte Zellen immer wieder gleichzeitig, bauen sie ein kollektives Verschaltungsmuster auf, das in Computerbildern beobachtet werden kann. Die Neuropsychologie zeigt uns, dass unterschiedliche kollektive Muster solcher Neuronencluster mit mentalen Zuständen wie Wahrnehmung,

Denken, Bewusstsein und Emotionen verbunden sind. Hier sind wir also gewissermaßen an der Schnittstelle von Geistes- und Naturwissenschaften: Mentale Zustände sind emergente Eigenschaften des Gehirns. Das einzelne Neuron kann weder denken noch fühlen.

Organe wie Herz und Gehirn sind komplexe Systeme aus Zellen. Populationen sind komplexe Systeme von Organismen. Ökologische Systeme bestehen aus Populationen und vielen anderen Klima- und Umweltbedingungen. Während der Evolution hat sich ein komplexes System von Gleichgewichten zwischen Umwelt, Tier- und Pflanzenpopulationen entwickelt. Lokale Störungen (z. B. Aussterben von Tier- und Pflanzenarten) können sich im Sinn des Schmetterlingseffekts zu globalen Veränderungen (z. B. Störung der Nahrungskette) aufschaukeln.

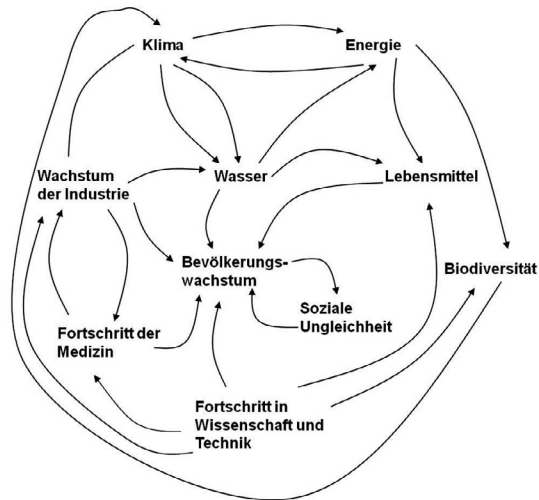


Abb. 1: Komplexe Rückkopplungen des Erdsystems

Ökologische Systeme sind selber Teil des gesamten Erdsystems, in dem Klima und natürliche Ressourcen mit der menschlichen Zivilisation verbunden sind (Abb. 1). Wachsende Erdbevölkerung, Anpassung der Lebensstile auch in Schwellen- und Entwicklungsländern führen zu einer immer stärker werdenden Übernutzung der Ressourcen und Verschmutzung von Wasser, Boden und Atmosphäre. In diesem komplexen System von Rückkopplungsschleifen lösen extreme lokale Störungen (z. B. Erdbeben, Tsunami, Nuklearkatastrophen) eine kaskadenhafte Ausbreitung von Effekten aus, die das gesamte System erschüttern (Abb. 2). Wir benötigen daher Frühwarnsysteme für Krisen und Katastrophen im komplexen Erdsystem. Natur, Umwelt und Leben lassen sich zwar aufgrund ihrer Komplexität nicht total berechnen und kontrollieren (EMBRECHT et al. 2003).

Wir können aber ihre Systemgesetze analysieren und verstehen, um die Selbstorganisation nachhaltiger Entwicklungen zu ermöglichen.

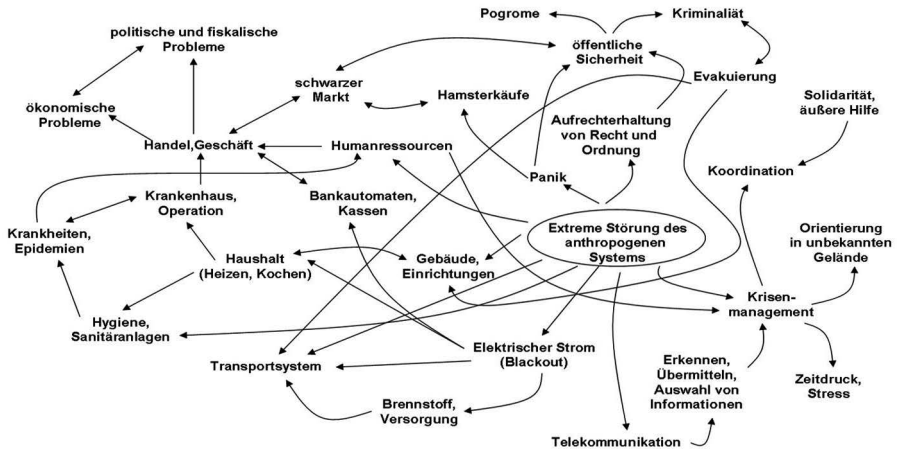


Abb. 2: Extreme lokale Störungen lösen in komplexen Systemen globale Krisen aus (Quelle: nach Albeverio u. a. 2006, Fig. 15.6).

## Chaos und Komplexität in Wirtschaft und Gesellschaft

Menschen agieren heute in komplexen Organisationen und Gesellschaften. Was wissen wir über deren Dynamik? Wie ist Handeln und Entscheiden in solchen komplexen Systemen möglich? Menschen verhalten sich in Gruppen und erzeugen dabei typische Verhaltensmuster, bauen soziale Ordnungen auf oder lassen das ganze System instabil werden und stürzen ins Chaos ab.

Bei sozialem Verhalten von Menschen stellen sich zwar bemerkenswerte Analogien mit Modellen der Natur (z. B. Schwarmintelligenz) heraus, die aber in anderer Hinsicht völlig verschieden sind. So sind bereits Börsendaten Messungen von subjektiven Glaubensannahmen, Meinungen und Hoffnungen, die Wirtschaftsdynamik beeinflussen, d. h. etwas verändert sich messbar, weil wir es wünschen, glauben, hoffen oder befürchten. Dabei kommt es zu charakteristischen Rückkopplungen zwischen Handelnden, ihren Absichten und Modellen sozialer Wirklichkeit. So können die Voraussagen des Vorstandsvorsitzenden eines DAX-Unternehmens über die Zukunft seiner Firma zu deutlichen Verhaltensveränderungen von Investoren und Mitarbeitern führen. Solche Rückkopplungen sind in der Naturwissenschaft nicht bekannt. Molekülen und Zellen ist es buchstäblich egal, wie wir sie modellieren und was wir über sie voraussagen. Wenn wir uns



solcher Rückkopplungen unserer Modelle bewusst sind, können sie durchaus zu wichtigen Einsichten für geeignete Entscheidungen beitragen.

Märkte und Unternehmen sind Beispiele für komplexe ökonomische Systeme, in denen Menschen in vielen ökonomischen Funktionen interagieren. In der Tradition des klassischen Liberalismus und analog zur klassischen Physik des 18. und 19. Jahrhunderts wurde häufig eine lineare Gleichgewichtsdynamik angenommen, nach der die freie Selbstorganisation ökonomischer Kräfte automatisch zum „Wohlstand der Nationen“ führt. Im Zeitalter der Globalisierung liegt den Finanz- und Wirtschaftsmärkten tatsächlich eine Nicht-Gleichgewichtsdynamik zugrunde, deren Phasenübergänge mit Turbulenzen und Chaos, aber auch neuen Innovationsschüben verbunden sind. Attraktoren komplexer Dynamik entsprechen wieder Ordnungsparametern und Potenzgesetzen zwischen Zufall und starrer Regularität. Damit kann Komplexitätsforschung Signale erkennen, um sich rechtzeitig auf wirtschaftliche Umbrüche und Chancen vorzubereiten.

## Von komplexen Systemen zur Künstlichen Intelligenz

Wie lassen sich komplexe Systeme berechnen? (MAINZER 2014) Dazu müssen wir uns über die Grundlagen des Berechenbarkeitsbegriffs klar werden. Mit der Turing-Maschine wurde 1936 ein theoretischer Prototyp für Berechenbarkeit und Entscheidbarkeit von Problemen definiert (TURING 1937). Turing veranschaulichte seine Definition durch ein Rechenband, das in Arbeitsfelder eingeteilt ist, die mit Symbolen eines endlichen Alphabets (z. B. 0 und 1 als Bits) bedruckt werden können. Das Rechenband soll nach beiden Seiten nach Bedarf verlängerbar sein, was der Annahme eines im Prinzip unbegrenzten Speichers entspricht. Das Band kann von einem Lese- und Schreibkopf ein Feld nach links und nach rechts verschoben werden. Zudem gibt es einen Stoppbefehl, wenn das Programm beendet ist.

Das Erstaunliche ist, dass bis heute jeder Laptop, jeder Supercomputer und jedes Smartphone durch Turing-Maschinen simuliert werden kann. Nach einer These von Alonzo Church ist daher jeder Algorithmus bzw. jedes Computerprogramm durch eine Turing-Maschine simulierbar. Diese sogenannte Churchsche These ist das einzige Axiom, das die Informatik zusätzlich zu den übrigen Axiomen der Mathematik benötigt. Darauf baut theoretisch die gesamte Digitalisierung auf.

Ein Problem heißt Turing-entscheidbar, wenn seine Lösung durch eine Turing-Maschine (bzw. nach der Churchsche These durch einen äquivalenten technischen Computer) berechnet werden kann. Um aber Prozesse dynamischer Systeme zu erfassen, müssen Komplexitätsgrade der Turing-Berechenbarkeit untersucht werden. Komplexitätsgrade berücksichtigen z. B. die zeitliche Länge,

den benötigten Speicherplatz und in der Technik auch den Energieaufwand. Es ist offensichtlich, dass die Komplexitätstheorie eine erhebliche technisch-ökonomische Bedeutung hat. Auf den Grundlagen von Algorithmen und komplexen dynamischen Systemen bauen nicht nur Modellierungen der Natur, sondern die Innovationen unserer Technik auf.

Künstliche Intelligenz (KI) beherrscht längst unser Leben, ohne dass es vielen bewusst ist. Smartphones, die mit uns sprechen, Armbanduhren, die unsere Gesundheitsdaten aufzeichnen, Arbeitsabläufe, die sich automatisch organisieren, Autos, Flugzeuge und Drohnen, die sich selbst steuern, Verkehrs- und Energiesysteme mit autonomer Logistik oder Roboter, die ferne Planeten erkunden, sind technische Beispiele einer vernetzten Welt intelligenter Systeme. Sie zeigen uns, wie unser Alltag von KI-Funktionen bestimmt ist.

Turing definierte 1950 in dem nach ihm benannten Test ein System dann als intelligent, wenn es in seinen Antworten und Reaktionen nicht von einem Menschen zu unterscheiden ist (TURING 1950). Der Nachteil dieser Definition ist, dass der Mensch zum Maßstab gemacht wird.

Auch biologische Organismen sind nämlich Beispiele von intelligenten Systemen, die wie der Mensch in der Evolution mehr oder weniger zufällig entstanden und mehr oder weniger selbstständig Probleme effizient lösen können. Dass unser Organismus mit seinen Muskeln, Sensoren und Gehirn, aber auch mit unserem Denken und Fühlen so ist, wie er ist, ergibt sich keineswegs notwendig. Aus Computerexperimenten wissen wir, dass nur bei leichten Veränderungen der Anfangs- und Nebenbedingungen auf dieser Erde die Evolution nicht noch einmal so ablaufen würde, wie wir sie heute kennen. Es gibt also gesetzmäßig mögliche Entwicklungsbäume, von denen die biologische Evolution auf unserer Erde nur einige ausprobiert hat.

Gelegentlich ist die Natur zwar Vorbild für technische Entwicklungen (z. B. in der Bionik). Häufig finden Informatik und Ingenieurwissenschaften jedoch Lösungen, die anders und sogar besser und effizienter sind als in der Natur. Es gibt also nicht „die“ Intelligenz, sondern Grade effizienter und automatisierter Problemlösungen, die von technischen oder natürlichen Systemen realisiert werden können.

Daher nenne ich (in einer vorläufigen Arbeitsdefinition) ein System dann intelligent, wenn es selbstständig und effizient Probleme lösen kann (MAINZER 2019). Der Grad der Intelligenz hängt vom Grad der Selbstständigkeit des problemlösenden Systems, dem Grad der Komplexität des Problems und dem Grad der Effizienz des Problemlösungsverfahrens ab. Bewusstsein und Gefühle wie bei Tieren (und Menschen) gehören danach nicht notwendig zu Intelligenz. Sollten diese Kriterien nicht ausreichen, kann ihre Liste gerne erweitert werden. Daher spreche ich von einer Arbeitsdefinition.

Hinter dieser Definition steht die Welt lernfähiger Algorithmen, die mit exponentiell wachsender technischer Rechenkapazität (nach dem Mooreschen Gesetz) immer leistungsfähiger werden. Sie steuern die Prozesse einer vernetzten Welt im Internet der Dinge. Ohne sie wäre die Datenflut nicht zu bewältigen, die durch Milliarden von Sensoren und vernetzten Geräten erzeugt werden. Auch Forschung und Medizin benutzen zunehmend intelligente Algorithmen, um in einer wachsenden Flut von Messdaten neue Gesetze und Erkenntnisse zu entdecken.

Vor einigen Jahren schlug der Superrechner DEEP BLUE von IBM menschliche Champions in Schach, kurz darauf WATSON in einem sprachlichen Frage- und Antwortwettbewerb. In beiden Fällen war der Supercomputer im Sinn der Churchsches These eine Art Turing-Maschine. Im Fall von WATSON zerlegen parallel arbeitende linguistische Algorithmen eine Frage in ihre Teilphrasen, um die Wahrscheinlichkeit möglicher Antwortmuster zu berechnen. Dabei wird allerdings ein gigantischer Speicher („Gedächtnis“) benutzt, den das menschliche Gehirn nicht realisieren kann – wie etwa das gesamte Internet.

2016 wartete GOOGLE mit der Software AlphaGo und einem Supercomputer auf, der menschliche Champions im Brettspiel Go schlug. Daran ist nicht nur bemerkenswert, dass Go wesentlich komplexer als Schach ist. Hier kamen zum ersten Mal Lernalgorithmen (machine learning) nach dem Vorbild des menschlichen Gehirns zum Einsatz, die den Durchbruch ermöglichten. Genauer gesagt handelt es sich um verstärkendes Lernen (reinforcement learning), das aus der Robotik und den Ingenieurwissenschaften wohlbekannt ist (BISHOP 2006): Das System erhält beim Problemlösen in festen Zeitintervallen Rückmeldungen (rewards), wie gut oder wie schlecht es dabei ist, ein Problem zu lösen. Das System versucht dann seine Strategie zu optimieren. Im Fall von Go wurden nur die einfachen Grundregeln programmiert. Nach ersten verlorenen Spielen, trainierte das System quasi über Nacht mit Tausenden von Spielen, die es blitzschnell gegen sich selber spielte. Damit hatte es schließlich eine Spielerfahrung angesammelt, von der selbst die GOOGLE-Programmierer von AlphaGo überrascht waren.

Noch einen Schritt weiter geht 2017 ein Superrechner der Carnegie-Mellon University mit der Software Poker-Libratus. Poker wurde immer als uneinnehmbare Festung menschlicher Raffinesse angesehen, da hier doch – so das Argument – „Intuition“ und „Emotion“, eben das „Pokerface“, zum Einsatz kommen. Zudem ist Poker im Unterschied zu Schach und Go ein Spiel mit unvollständiger Information.

Libratus wendet wieder das verstärkende Lernen an, diesmal aber unter Ausnutzung hochentwickelter mathematischer Spiel- und Wahrscheinlichkeitstheorie (SANDHOLM 2010). So werden in den Spielbäumen der Entscheidungen solche Entwicklungsäste zeitweilig „ausgeschnitten“ (pruning) bzw. ausgeschlossen, die Aktionen mit schlechter Performance beinhalten. Das kann sich natürlich in

späteren Spielverläufen für die jeweiligen Spieläste ändern. Jedenfalls führt „Pruning“ zu einer erheblichen Zeitersparnis und Beschleunigung der Algorithmen, wenn das Programm nicht mehr alle möglichen Spielzüge blind durchforsten muss. Nur Aktionen, die Teil einer besten Antwort auf ein Nash-Gleichgewicht sind, werden akzeptiert (NASH 1950).

Libratus ist dem Menschen nicht nur in der blitzschnellen statistischen Auswertung ungeheuer vieler Daten überlegen. Nachdem das System zunächst wie ein Anfänger das Spiel verloren hatte, spielte es quasi über Nacht Millionen von „Hands“ gegen sich selber, es lernte und übte und hatte schließlich einen Erfahrungsstand, der in einem Menschenleben nicht erreicht werden kann. Hinter der von einigen Psychologen so vielgerühmten menschlichen Intuition verbergen sich ebenfalls frühere Lernerfahrungen – nur im Umfang deutlich ärmlicher als in dieser höchst effizienten Software mit Datenmassen von Spielen und menschlichem Verhalten, die im Gehirn eines menschlichen Spielers nicht verarbeitet werden können.

Man mag einwenden, dass es „nur“ raffinierte Mathematik plus gigantische Computertechnologie ist, die den Menschen schlagen. Wenn aber solche Software in absehbarer Zeit auch z. B. in allen möglichen Entscheidungssituationen der Technik, Wirtschaft und Politik mit unvollständiger Information zum Einsatz kommt, dann werden wir mit unserer menschlichen Intuition alt aussehen: Die Entscheidungen werden – wie heute bereits im Flashtrade an der Börse – in Intervallen von Millisekunden getroffen werden können, ohne dass unser Gehirn in der Lage wäre, sie mit zu vollziehen. Daher sollten wir uns die Grundlagen diese Algorithmen genau ansehen, um ihre Möglichkeiten und Grenzen zu bestimmen. Zudem ist menschliche Intuition von typisch menschlichen Erfahrungen und Empfindungen abhängig, die wir für wertvoll halten und bewahrt wissen wollen. Das führt zu einer ethischen Perspektive von Technik, die über die erkenntnistheoretischen Fragen und den technischen Einsatz von KI hinausführt.

Der derzeitige Hype der Künstlichen Intelligenz wird durch die gestiegene Rechenkapazität von Computern möglich, die Machine Learning realisieren kann. Im Machine learning spielen neuronale Netze nach dem Vorbild des menschlichen Gehirns eine dominante Rolle. Der Durchbruch der KI-Forschung in der Praxis hängt wesentlich mit der Fähigkeit neuronaler Netze zusammen, große Datenmengen (Big Data) z. B. bei der Mustererkennung, beim autonomen Fahren, in der Robotik und in Industrie 4.0 mit effektiven Lernalgorithmen anzuwenden. Obwohl die technische Zivilisation zunehmend von diesen KI-Algorithmen abhängt, sind sie mit erheblichen Sicherheitsrisiken verbunden.

Praktische Anwendungen erfordern Tausende von Neuronen und Synapsen in mehrschichtigen neuronalen Netzen (deep learning), die statistisch nur mit endlich vielen Datensätzen von Inputs und Outputs trainiert werden: Man setzt auf die statistischen Erwartungswahrscheinlichkeiten von gewünschten Outputs

(z. B. Bewegungsverhalten von Robotern, Automobilen und Flugzeugen), die durch geeignete Trainingsdaten erreicht werden sollen. Niemand durchschaut aber bzw. kann im Einzelnen kontrollieren, was in den nichtlinearen Wechselwirkungen der Neuronen und Synapsen zwischen Inputs und Outputs abläuft. Daher sind diese neuronalen Netze für Anwender und Entwickler „Schwarzen Kästen“ (Black Boxes), die grundlegende Fragen der Sicherheit, des Vertrauens in Technik und der Verantwortung aufwerfen. Daher sind Verifikationsverfahren erforderlich, mit denen Sicherheitsstandards von neuronalen Netzen berechnet und garantiert werden können (MAINZER 2020). Sie sind eine notwendige Bedingung für Fragen der Sicherheit, Ethik und Verantwortung.

Künstliche neuronale Netze sind zwar äußerst effektiv, um komplexe Probleme (real world problems) zu bearbeiten (MAINZER 2019). Was aber fehlt, sind Spezifikationen und Standards für die Sicherheit ihrer Outputs. Dazu muss die Black Box neuronaler Netze besser verstanden, kontrolliert und verifiziert werden. Die Verifikation neuronaler Netze ist allerdings ein hartes Erkenntnisproblem: Es gibt keine allgemeinen Sicherheitsverfahren, die im Rahmen der Komplexitätstheorie der Informatik NP-vollständig, also praktisch nicht realisierbar sind. Gründe dafür sind die Größe der praktisch angewendeten Netze (Skalierung) und die nichtlinearen Aktivierungsfunktionen ihrer Neuronen, die von Menschen in diesem Umfang und mit dieser Geschwindigkeit nicht nachvollzogen werden können. Da neuronale Netze zudem der Dynamik komplexer Systeme unterliegen, sind sie häufig empfindlich gegen kleine Störungen und Veränderungen ihrer Inputs, die sich zu unkontrollierbaren Effekten aufschaukeln können. Robustheit und Stabilität der Netze hängt also mit ihrer Sicherheit eng zusammen.

Allerdings kann wenigstens für Teilklassen von neuronalen Netzen Sicherheit entschieden und bewiesen werden. Grundlage der Verifikationsverfahren sind unterschiedliche logisch-mathematische Theorien wie z. B. Aussagen- und Prädikatenlogik, lineare Arithmetik und Algebra, Optimierungstheorie. Welcher dieser Verfahren der Vorzug gegeben werden soll, hängt davon ab, a) bis zu welchem Grad sie die hohe Skalierung und Nichtlinearität praktischer Anwendungen bewältigen können und b) mit welcher zeitlichen und wirtschaftlichen Effizienz die entsprechenden Algorithmen der Verifikationsverfahren arbeiten. Methodisch erstrebenswert ist eine vereinigte Metatheorie, in der die verschiedenen Ansätze der Verifikationen durch gemeinsame Metatheoreme charakterisiert werden könnten (MAINZER 2018). Jedenfalls kann erst auf dieser methodischen Grundlage eine verantwortungsvolle Zertifizierung von KI-Programmen vorgenommen werden. KI-Geräte, die unseren Alltag durchdringen, müssen am Ende mit ähnlichen Sicherheitsstandards belegt werden können, wie wir sie bereits seit vielen Jahren für andere technische Geräte kennen (z. B. nationale DIN-Norm und international ISO-Norm).

Unabhängig davon sind die Fragen der Verifikation, Standardisierung und Zertifizierung der KI mit grundlegenden Fragen der Erkenntnistheorie verbunden. Es zeigt sich, dass für klar definierte Grundlagen, Rand- und Nebenbedingungen von mathematisierten Theorien ihre Reichweite und ihre Grenzen bestimmbar sind. Wenn sich in dieser Weise die logisch-mathematischen Grundlagen von Machine learning und künstlicher Intelligenz bestimmen lassen, dann ist die darauf beruhende Technik auch besser kontrollierbar und bleibt nicht länger eine „Black Box“. Das Plädoyer für mehr und bessere Grundlagenforschung ist also zugleich eine notwendige Bedingung für verantwortungsvolle Künstliche Intelligenz.

### Chaos und Komplexität in Kommunikations- und Versorgungssystemen

In der biologischen Evolution bildeten sich Kommunikationssysteme von Tierpopulationen heraus, um die Interaktion untereinander zu ermöglichen. Kommunikation in der Evolution reicht von neurochemischen Signalen in Insektenpopulationen bis zum artikulierten Gesang von Vögeln. Primaten, die mit Ästen Alarm schlugen, benutzten erstmals Werkzeuge zur Nachrichtenübertragung. Nach Trommeln, Rauchzeichen, Morsen und Telefonnetzen kommunizieren wir heute in Computernetzen wie dem Internet. Es ist mittlerweile das komplexe Nervensystem einer globalisierten Welt, in der wir Nachrichten in Echtzeit (d. h. mit Lichtgeschwindigkeit) austauschen.

Das Internet zerfällt aber nicht nur in die Summe einzelner vernetzter Computer. Mit plattformunabhängigen Computersprachen wie z. B. Java ist das Netz selber ein gigantischer Computer, in dem die Menschheit wie in einem Superhirn ihre Dokumente speichert und multimedial animiert. Ende der 1980er Jahre prophezeite Mark Weiser von der Firma Xerox den Trend zu einer komplex vernetzten Gesellschaft, in der eine Vielzahl von einfachen Endgeräten den Alltag der Menschen unterstützen. Diese virtuelle Welt des „Ubiquitous Computing“ ist längst Wirklichkeit. In einem nächsten Schritt verbinden sich intelligente Informationssysteme mit der komplexen Infrastruktur unserer globalen Welt (MAINZER 2016). Die Rede ist von „Cyberphysical Systems“ (CPS), die sich nicht nur durch eine starke Kopplung von physischem Anwendungsmodell und dem Computer-Steuerungsmodell auszeichnen, sondern auch in die Arbeits- und Alltagsumgebung eingebettet sind (z. B. integrierte intelligente Energieversorgungssysteme von Ländern und Erdteilen).

CPS bestehen aus vielen vernetzten Komponenten, die sich selbständig untereinander für eine gemeinsame Aufgabe koordinieren. Sie sind damit auch mehr als die Summe der vielen unterschiedlichen smarten Kleingeräte im Ubiquitous

Computing, da sie Gesamtsysteme aus vielen intelligenten Teilsystemen mit integrierenden Funktionen für bestimmte Ziele und Aufgaben (z. B. effiziente Energieversorgung) realisieren.

Ein erstes Beispiel sind intelligente Stromnetze (smart grids), die neben dem herkömmlichen Stromtransport auch Datenkommunikation erlauben, um den Anforderungen für einen hochkomplexen Netzbetrieb zu genügen (Abb. 3). Der Trend geht zu globalen und länderübergreifenden Netzstrukturen, in dem Blockheizkraftwerke zur Erzeugung von Strom aus fossiler Primärenergie ebenso vertreten sind wie erneuerbare Quellen mit Photovoltaikanlagen, Windkraftanlagen, Biogasanlagen. Verbraucher wie z. B. Wohnhäuser oder Büroanlagen können mit Voltaikanlagen zugleich lokale Stromerzeuger sein, die sich selbst oder ihre Umgebung mit Energie versorgen. Die Diversität dieser Netze ist eine Herausforderung für die Komplexitätsforschung.

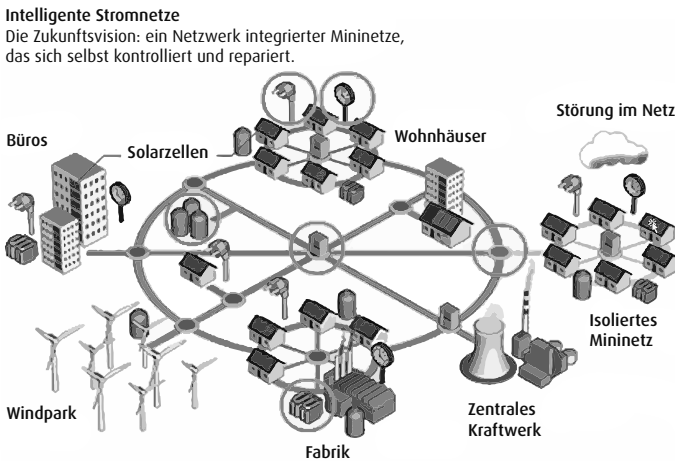


Abb. 3: Komplexes Netzwerk eines Smart Grid (Quelle: Greenpeace)

Eine zentrale Forderung für nachhaltiges Wirtschaften ist die Umwandlung in eine Kreislaufwirtschaft, in der alle Produktions- und Verbrauchsgüter energie- und umweltschonend wieder in den Güterkreislauf zurückgeführt werden. Dabei wird eine nachhaltige Lösung des Energieproblems zur Voraussetzung von Digitalisierung und Künstlicher Intelligenz, die enormen Energieverbrauch voraussetzen. Insofern muss eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft den Energieverbrauch der Digitalisierung zunächst sichern. Umgekehrt lässt sich aber eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft wegen der Komplexität ihrer Wechselwirkungen nur durch IT und KI effektiv realisieren. Zusammengefasst gilt also: Digitalisierung durch nachhaltige Kreislaufwirtschaft und nachhaltige Kreislaufwirtschaft durch Digitalisierung!

## Was lernen wir aus der Dynamik komplexer Systeme?

Zusammenfassend stellen wir fest: Die Theorie komplexer dynamischer Systeme untersucht nichtlinearer Prozesse in Natur und Gesellschaft. Als Beispiele seien die Herausforderungen der Globalisierung, von Umwelt und Klima, Life Sciences und Informationsflut genannt. Veränderungen, Krisen, Chaos, Innovations- und Wachstumsschübe werden durch Phasenübergänge in kritischen Zuständen modelliert. Ziel sind Erklärungen und Prognosen dieser Prozesse, aber auch Frühwarnsysteme für extreme Störungen. Selbstorganisation ist zwar notwendig, um die zunehmende Komplexität dieser Entwicklung zu bewältigen. Sie kann aber auch zu unkontrollierbarer Eigendynamik und Chaos führen. In komplexen dynamischen Systemen bedarf es daher Monitoring und Controlling. Die Natur hat uns das in der Evolution der Organismen gezeigt. Das gilt auch für technische, soziale und ökonomische Systeme. Ziel sind nachhaltige Infrastrukturen als Dienstleistung für uns Menschen, die helfen, eine immer komplexer werdende Welt zu bewältigen und lebenswerter zu gestalten. Dazu werden wir eine verantwortungsvolle KI benötigen.

### Literatur

- ALBEVERIO, Sergio / JENTSCH, Volker / KANTZ, Holger (Hrsg.): *Extreme Events in Nature and Society*. Berlin 2006.
- BISHOP, Christopher M.: *Pattern Recognition and Machine Learning*. Singapore 2006.
- EMBRECHTS, Paul / KLÜPPELBERG, Claudia / MIKOSCH, Thomas (Hrsg.): *Modeling Extreme Events*. 4. Auflage. Berlin 2003.
- MAINZER, Klaus: *Thinking in Complexity. The Computational Dynamics of Matter, Mind, and Mankind*. 5. Auflage. New York 2007.
- MAINZER, Klaus: *Leben als Maschine? Von der Systembiologie zur Robotik und künstlichen Intelligenz*. Paderborn 2010.
- MAINZER, Klaus: *Die Berechnung der Welt. Von der Weltformel zu Big Data*. München 2014.
- MAINZER, Klaus: *Information. Algorithmus – Wahrscheinlichkeit – Komplexität – Quantenwelt – Leben – Gehirn – Gesellschaft*. Berlin 2016.
- MAINZER, Klaus: *Wie berechenbar ist unsere Welt. Herausforderungen für Mathematik, Informatik und Philosophie im Zeitalter der Digitalisierung*, Wiesbaden 2018.
- MAINZER, Klaus: *Künstliche Intelligenz – Wann übernehmen die Maschinen?* 2. Auflage. Berlin 2019.



- MAINZER, Klaus: *Verifikation und Sicherheit für Neuronale Netze und Machine Learning*. In: MAINZER, Klaus (Hrsg.): *Philosophisches Handbuch der Künstlichen Intelligenz*. Berlin 2020 (im Druck).
- NASH, John: *Equilibrium points in n-person games*. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences* 36 1950, S. 48–49.
- SANDHOLM, Tuomas: *The state of solving large incomplete-information games, and application to poker*. In: *AI Magazine* 31 (4) 2010, S. 13–32.
- TURING, Alan M.: *On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem*. In: *Proc. London Math. Soc.* 2 42 1937, S. 230–265, Korrektur dazu 43 1937, S. 544–546.
- TURING, Alan M.: *Computing Machinery and Intelligence*. In: *Mind*. LIX, Nr. 236 (1950), S. 433–460.

## AUTORENVERZEICHNIS

- PROF. DR. KLAUS ARNTZ ist Inhaber der Professur für Angewandte Ethik am Institut für Philosophie der Universität Augsburg sowie Mitglied der Ethik-Kommission der Universität Augsburg.
- DR. THOMAS HEICHELE ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl Philosophie mit Schwerpunkt analytische Philosophie und Wissenschaftstheorie an der Universität Augsburg.
- PROF. DR. REINHOLD LEINFELDER ist Professor für Paläontologie und Geobiologie und Leiter der AG Geobiologie und Anthropozän-Forschung an der Freien Universität Berlin sowie Mitglied der Anthropocene Working Group der International Commission on Stratigraphy.
- PROF. DR. KLAUS MAINZER ist Emeritus of Excellence und Gründungsdirektor des Munich Center for Technology in Society (MCTS) an der Technischen Universität München (TUM) sowie Seniorprofessor am Carl Friedrich von Weizsäcker Center für Grundlagenforschung der Eberhard Karls Universität Tübingen.
- PROF. DR. UWE MEIXNER ist ständiger wissenschaftlicher Mitarbeiter im Professorenrang am Lehrstuhl Philosophie mit Schwerpunkt analytische Philosophie und Wissenschaftstheorie an der Universität Augsburg sowie Lehrbeauftragter an der Hochschule für Philosophie in München.
- PD DR. JENS SOENTGEN ist wissenschaftlicher Leiter des Wissenschaftszentrums Umwelt der Universität Augsburg sowie Adjunct Professor of Philosophy an der Memorial University in St. John's, Kanada.
- PROF. DR. UWE VOIGT ist Inhaber des Lehrstuhls Philosophie mit Schwerpunkt analytische Philosophie und Wissenschaftstheorie an der Universität Augsburg, Adjunct Professor of Philosophy an der Memorial University in St. John's, Kanada, sowie Affiliated Professor am Department of Education der Universität Warschau.



## PERSONENREGISTER

- Ach, Johann S. 148, 150  
Ackeren, Marcel van 24  
Adams, John 25  
Adorno, Theodor W. 140  
Albert, Hans 13, 23  
Albeverio, Sergio 159, 167  
Allen, Mark R. 32, 38  
Almond, Rosamunde 28  
Alsberg, Paul 60, 62  
Anaximander 80  
Anaximenes 80  
Aristoteles 49, 53–55, 58, 62 f.  
Arntz, Klaus 8, 97, 150
- Bacon, Francis 55 f., 58, 63, 87, 108  
Baier, Tina 128  
Balík, Vojtěch 108, 111  
Barnosky, Anthony D. 28, 30, 38  
Bar-on, Yinon M. 28, 38  
Bartels, Andreas 15, 23 f.  
Bayertz, Kurt 136 f., 150  
Bellone, Enrico 56, 63  
Benjamin, Walter 62 f.  
Bennett, Maxwell R. 14 f.  
Bentham, Jeremy 143, 150  
Biller-Andorno, Nikola 146 f., 151  
Birnbacher, Dieter 62 f.  
Bischoff, Alena 93, 100  
Bishop, Christopher M. 162, 167  
Bloch, Ernst 87, 100  
Böckle, Franz 143, 150  
Böhme, Gernot 87, 95, 100, 105, 112, 133, 139–141, 143, 149 f.  
Böhme, Hartmut 136 f., 150
- Bohr, Niels 23  
Boldt, Joachim 146, 150  
Bostrom, Nick 61, 63  
Boussingault, Jean-Baptiste 119, 128  
Boyle, Robert 115  
Brown, Antony Gavin 30, 39  
Brown, Joel S. 128  
Brundtland, Gro Harlem 33  
Brüntrup, Godehard 20, 85, 91–93, 95, 100  
Burton, Reginald George 128
- Cardwell, Donald 56, 63  
Cassirer, Ernst 49–51, 55, 59, 61–63  
Ceballos, Gerardo 28, 39  
Chalmers, David J. 94, 100  
Chaniotis, Angelos 133, 150  
Clarival, Caroline 146 f., 151  
Clauberg, Johannes 125, 128  
Clinchy, Michael 128  
Coenen, Christopher 147, 150  
Comenius, Johann Amos 107–112  
Crombie, Alistair C. 55  
Crutzen, Paul 26 f., 39
- Darwin, Charles 76  
Davis, Heather 105, 112  
Deléage, Jean-Paul 128  
Descartes, René 87, 108  
Detel, Wolfgang 125 f., 128  
Dilthey, Wilhelm 125  
Dixon, Dougal 25  
Drake, Stillman 56, 63  
Dumas, Jean-Baptiste 119, 128

*Personenregister*

- Eckart, Wolfgang U. 142, 151  
Eckoldt, Matthias 126, 128  
Ehlers, Eckart 86, 100  
Ehrlich, Anne H. 128  
Ehrlich, Paul Ralph 128  
Einstein, Albert 23, 124  
Elliot, Robert 103, 112  
Ellis, Earle C. 28, 30, 39  
Embrecht, Paul 158  
Emondts, Stefan 142, 151  
Engel, Gisela 49, 52, 64  
Esfeld, Michael 16, 20, 23
- Fant, Kenne 120, 128  
Fehrenbach, Frank 55, 64  
Fischer, Nele 35, 39  
Fletcher, Joseph 138, 151  
Floridi, Luciano 57, 64  
Frege, Gottlob 70  
Friederichs, Karl 121, 128  
Friederici, Georg 128  
Fuhr, Lili 29, 39  
Fukuyama, Francis 106, 112, 137, 151  
Funke, Peter 133, 151
- Galilei, Galileo 55 f.  
Gallee, Martin Arnold 49–51, 61, 64  
Ganguli Mitra, Agomoni 146 f., 151  
Gatzemeier, Matthias 48, 64  
Gebaattel, Viktor E. von 142  
Gehlen, Arnold 51, 58, 60, 62, 64  
Gettier, Edmund 13, 23  
Geyer, Roland A. 28 f., 39  
Ghosh, Amitav 99 f.  
Göbel, Richard 57  
Goff, Philip 85, 91–93, 95, 100  
Gottl-Ottlilienfeld, Friedrich von  
    48 f., 52, 64  
Grawe, Christian 148, 151  
Griggs, David 33, 39  
Grzimek, Bernhard 124
- Grooten, Monique 28, 39  
Grundmann, Thomas 13, 23  
Grunwald, Armin 131 f., 151  
Grupe, Gisela 52, 64  
Gurung, Mahesch 128
- Hacker, Peter M. S. 14 f.  
Haeckel, Ernst 116 f., 128  
Hamann, Alexandra 31, 39  
Hart, Donna 128  
Hartlaub, Gustav F. 117, 128  
Haum, Rüdiger 29  
Hawking, Stephen 13, 23  
Hediger, Heini 124 f., 128  
Heichele, Thomas 7, 18, 22 f., 47–49,  
    51, 53, 55 f., 58 f., 61, 64, 98  
Heidegger, Martin 61 f., 64, 104, 112  
Heine, Heinrich 83  
Heisenberg, Werner 23  
Helbig, Björn 35, 40  
Henke, Winfried 52, 64  
Henrich, Dieter 141, 145, 151  
Herder, Johann Gottfried 60, 64  
Höffe, Otfried 53 f., 65  
Horkheimer, Max 140  
Hösle, Vittorio 88, 100  
Höver, Gerhard 143, 151  
Hoyningen-Huene, Paul 16, 20, 24  
Hubig, Christoph 47–50, 62, 65  
Huggert, Richard John 129  
Hugo von Sankt Viktor 58, 60, 65  
Huis, Arnold van 36, 40  
Hume, David 18, 75, 77 f., 84  
Hunecke, Marcel 34, 40  
Huntington, Samuel 106, 112  
Hüttemann, Andreas 16, 24
- Ilitschewski, Alexander 143, 151  
Illies, Christian 9, 12, 18 f., 24, 53, 65  
Ivar do Sul, Juliana A. 29

*Personenregister*

- James, William 94  
Janich, Peter 48, 65  
Jentsch, Volker 167  
Johnstone, Japhet 105, 113  
Jonas, Hans 117 f., 129, 135, 151  
Jaskolla, Ludwig 93, 100  
Jaspers, Karl 142  
Jungert, Michael 21, 24
- Kant, Immanuel 15 f., 20, 24, 78, 117,  
135, 139, 141, 151  
Kantz, Holger 167  
Kapp, Ernst 47, 58–60, 65  
Kappeller, Peter 126, 129  
Karafyllis, Nicole C. 49, 52, 62, 65,  
148, 152  
Kelly, Kevin 133  
Kemp, Martin 55, 65  
Kettner, Matthias 147, 152  
Kläden, Tobias 144, 152  
Klein, Stefan 55, 65  
Klemme, Heiner 24  
Knodt, Reinhard 99 f., 105, 112  
Kobusch, Theodor 24  
Kocka, Jürgen 21  
Kolany-Raiser, Barbara 57, 65  
Koyré, Alexandre 56, 65  
Krauss, Lawrence M. 13, 24  
Krausse, Joachim 36, 40  
Kröger, Bernward 8  
Krohn, Wolfgang 48, 56, 65  
Krüger, Lorenz 21, 24  
Kuhlemann, Anne-Kathrin 36, 40  
Kurzweil, Ray 138, 152
- Latour, Bruno 86, 91, 97 f., 100, 110,  
112  
Laundré, John 128  
Lebacqz, Karen 146, 152  
Leinfelder, Reinhold 7, 25–30, 33–38,  
40–42, 57, 86
- Lenzen, Manuela 57, 65  
Leonardo da Vinci 55 f., 58 f., 61, 65  
Leroy, Karl Georg 123, 129  
Levine, Robert J. 146, 152  
Lewandowsky, Stephen 26, 42  
Liebender, Anna-Sophie 37, 42  
Liebig, Justus von 119, 129  
Lischewski, Andreas 110, 112  
Lobe, Adrian 133, 135, 152  
Loh, Janina 61, 65  
Lorenz, Konrad 123 f., 129  
Lovelock, James 97 f., 101, 104, 112
- Mainzer, Klaus 8, 57 f., 65, 156 f.,  
160 f., 164 f., 167 f.  
Malebranche, Nicolas 77  
Margullis, Lynn 97, 101  
Markl, Hubert 27  
Martin-Jung, Helmut 152  
Mau, Steffen 133 f., 152  
McGrath, Sean 98, 101  
McNeill, John R. 129  
Meadows, Dennis 137, 152  
Meier, Christian 133, 152  
Meixner, Uwe 7, 17, 24, 79, 83 f., 90  
Menzel, Randolf 126, 128  
Mieth, Dietmar 143, 152  
Mittelstrass, Jürgen 50, 55, 65  
Mlodinow, Leonard 13, 23  
Möllers, Nina 31, 42  
Morton, Timothy 97, 101, 115, 129  
Müller, Jörn 24, 101  
Müller, Klaus 141, 152  
Müller, Michael 87
- Nachtigall, Werner 59, 66  
Nagel, Thomas 92, 94, 101  
Nash, John 163, 168  
Nicolaus Cusanus 58, 61  
Nobel, Alfred 120  
Nordmann, Alfred 47 f., 62, 66

*Personenregister*

- Nussbaum, Martha 88, 101, 106 f.,  
111 f., 146, 152
- Ortega y Gasset, Jose 60 f., 66
- Ott, Maximilian 57, 66
- Paracelsus 121
- Patočka, Jan 109, 112
- Pico della Mirandola, Giovanni 136,  
153
- Pietsch, Wolfgang 57, 66
- Planck, Max 23
- Platon 13, 49, 66
- Plessner, Helmuth 136
- Plumwood, Val 120, 129
- Popitz, Heinrich 98, 101
- Potthast, Thomas 122, 129
- Quine, Willard van Orman 79
- Ramankutty, Navin 28
- Renn, Jürgen 31, 42, 86, 101
- Revkin, Andrew 27
- Reydon, Thomas A. C. 20, 24
- Rickert, Heinrich 115, 129
- Rink, Dieter 122, 129
- Rockström, Johan 33, 37, 42
- Rombach, Heinrich 118, 129
- Ropohl, Günter 47 f., 52, 66
- Rosa, Hartmut 116, 127, 129
- Rosenberg, Jay F. 9 f., 24
- Rothe, Hartmut 52
- Russell, Bertrand 79
- Sachsse, Hans 49 f., 66
- Sandholm, Tuomas 162, 168
- Schadel, Erwin 109, 112
- Schäfer, Lothar 117, 129
- Schaller, Klaus 109, 112
- Schärrtl-Trendel, Thomas 8
- Scheibe, Erhard 24
- Scherer, Bernd 31, 42, 86, 101
- Schiemann, Gregor 116, 129
- Schifferová, Věra 108, 111
- Schillings, Carl 129
- Schmitz, Hermann 95 f., 101
- Schrödinger, Erwin 23
- Schroeder, Ariane 140, 153
- Schurz, Gerhard 16, 19, 24, 52, 66
- Schwab, Klaus 56, 66
- Schwinger, Elke 25
- Schwägerl, Christian 26, 43
- Scotese, Christopher 25
- Seyfried, Hartmund 117, 130
- Sheriff, Michael J. 128
- Siep, Ludwig 148 f., 153
- Singer, Peter 143, 153
- Sloterdijk, Peter 110, 112, 135, 153
- Smil, Vaclav 130
- Snow, Charles Percy 123
- Soentgen, Jens 8, 87, 95 f., 99, 101,  
104, 112, 115 f., 127, 130
- Sohma, Shinchi 109, 112
- Solnick, Sam 105, 112
- Spaemann, Robert 115, 127, 130
- Spinoza, Benedictus de 74 f., 84
- Sprengel, Christian 121
- Steffen, Will 29 f., 37, 43
- Steiner, Martin 111
- Stöckler, Manfred 23 f.
- Stoermer, Eugene 27
- Stoppani, Antonio 27
- Strawson, Galen 93, 101
- Strawson, Peter Frederick 144
- Sturm, Johann Christoph 115
- Suess, Eduard 119, 130
- Sukhdev, Pavan 33, 42
- Sussman, Robert W. 128
- Taylor, Charles 127
- Teilhard de Chardin, Pierre 27
- Ten Have, Henk A. M. J. 146 f., 153

*Personenregister*

- Tetens, Holm 10 f., 24  
Thales von Milet 80  
Timm, Uwe 149, 153  
Toepfer, Georg 53, 66  
Tomasello, Michael 52, 66  
Trischler, Helmuth 27, 43  
Turing, Alan 160 f., 168  
Turpin, Etienne 105, 112
- Uexküll, Jakob von 120, 130  
Uexküll, Thure von 142
- Vernadsky, Vladimir Iwanowitsch 27  
Vince, Gaia 87, 101  
Vogt, Hans-Heinrich 123, 130  
Voigt, Uwe 7 f., 94, 97 f., 101 f., 103,  
107–109, 113, 122, 130
- Wächter, Monika 122, 129  
Wardetzki, Bärbel 88, 102  
Waters, Colin N. 28, 30 f., 43 f.  
Watzlawick, Paul 103
- Wehling, Peter 62, 66  
Weizsäcker, Viktor von 142, 153  
Welsch, Wolfgang 52, 66  
Wernecke, Jörg 57, 66  
Whitehead, Alfred North 95  
Wilke, Sabine 105, 113  
Williams, Mark 29 f., 44  
Wils, Jean-Pierre 134, 143–145, 153  
Wilson, Edward O. 13, 24  
Wittgenstein, Ludwig 79, 83 f.  
Woldring, Henk E. S. 108, 113  
Wolf, Gerry 133  
Wolff, Dietmar 57, 66  
Wolff, Francis 53, 66
- Zalasiewicz, Jan 28 f., 31, 44 f.  
Zanette, Liana Y. 128  
Zhao, Tingyang 106 f., 113  
Ziegler, Dieter 56  
Zoglauer, Thomas 47 f., 58  
Zorn, Daniel-Pascal 89, 102



## SACHREGISTER

*Vorbemerkung: Auf das Stichwort „Anthropozän“ wurde verzichtet, da dieses Thema im vorliegenden Band durchgängig angesprochen wird.*

- Anti-Universalismus 85, 88–90
- Environmental Humanities 105
- Erdsystem 27–32, 38, 156;  
*siehe auch: Gaia-Hypothese*
- Ethik des Pathischen 142–145
- Gaia-Hypothese 97 f.
- Hyperobjekte 97
- Hypersubjekt 97–100
- Interdisziplinarität 20–23, 32 f.
- Komplexität 156–160
- Körper und Leib 140–142, 145
- Kultur 26, 105–111;  
*siehe auch: Technikgeschichte*
- Künstliche Intelligenz 155, 160–167
- Mensch-Natur-Technik, Modelle  
ihres Verhältnisses 134–138
- Nachhaltigkeit, systemische 33
- Narrative des Anthropozäns 34 f., 137
- Narzissmus, logischer 85, 88–90, 99
- Natur 17, 26, 34–36, 52–61, 71–84,  
115–127; *siehe auch: Ökologie*
- Neue Phänomenologie 95 f., 104
- Ökologie 116–122, 158 f.  
— und Subjektivität 122–127
- Panpsychismus 93–95
- Philosophie  
— als Expertise für Vernunft 73  
— als Universalwissenschaft,  
Reflexionswissenschaft und  
Metawissenschaft 9–23  
— und die Einzelwissenschaften  
12–20
- Subjekt 140 f., 145
- Technik 48–52, 131–149;  
*siehe auch: Künstliche Intelligenz*
- Technikgeschichte 52–58
- Technikphilosophie 58–62
- Technosphäre 98 f.
- Transhumanismus 61, 135, 137 f., 147
- Vernunft 67–74
- Vulnerabilität 143–145
- Zukunftsszenarien im Anthropozän  
36 f.