

Joachim Rathmann / Uwe Voigt (Hg.)

# Natürliche und Künstliche Intelligenz im Anthropozän

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation  
in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische  
Daten sind im Internet über <http://dnd.d-nb.de> abrufbar

wbg Academic ist ein Imprint der wbg  
© 2021 by wbg (Wissenschaftliche Buchgesellschaft), Darmstadt  
Die Herausgabe des Werkes wurde durch die  
Vereinsmitglieder der wbg ermöglicht.  
Umschlagsabbildungsnachweis: akg-images  
Satz und eBook: Satzweiss.com Print, Web, Software GmbH  
Gedruckt auf säurefreiem und  
alterungsbeständigem Papier  
Printed in Germany

Besuchen Sie uns im Internet: [www.wbg-wissenverbindet.de](http://www.wbg-wissenverbindet.de)

ISBN 978-3-534-40600-5

Elektronisch ist folgende Ausgabe erhältlich:  
eBook (PDF): 978-3-534-40602-9

Dieses Werk ist mit Ausnahme der Einbandabbildung als Open-Access-Publikation im Sinne  
der Creative-Commons-Lizenz CC BY-NC International 4.0 (»Attribution-NonCommercial 4.0  
International«) veröffentlicht. Um eine Kopie dieser Lizenz zu sehen, besuchen Sie  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>. Jede Verwertung in anderen als den durch diese  
Lizenz zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages.

# Inhalt

Vorwort.....	7
<b>Philosophische Fragen</b>	
<i>Uwe Meixner</i>	
Bewusstseinsintelligenz und Künstliche Intelligenz.....	13
<i>Sebastian Rosengrün</i>	
Was ist KI und wenn ja, wie viele? Vier Rätsel einer Philosophie der Künstlichen Intelligenz.....	33
<i>Sean J. McGrath</i>	
AI and the Human Difference.....	53
<i>Thomas Heichele</i>	
Künstliche Intelligenz im Lichte der Technikphilosophie. Ein Überblick unter besonderer Berücksichtigung des Mensch-Natur-Technik-Verhältnisses .....	79
<i>Uwe Voigt</i>	
Künstliche Intelligenz im Anthropozän? Aber natürlich! .....	109
<b>Psychologische Perspektiven</b>	
<i>Marion Friedrich</i>	
Intelligenz aus philosophisch-psychologischer Sicht .....	135
<i>Michael J. Meitner</i>	
Artificial Intelligence: Thoughts from a Psychologist .....	163
<i>Marion Friedrich</i>	
Nature as a Work of Art?.....	177
<i>Stefanie Voigt</i>	
Warum Data malt – Interdisziplinarität und Ästhetik.....	199

## Umsetzungen im Umweltdiskurs

*Dietrich Dörner*

Mülltonne, Speerschleuder und Fahrradschlauch – Über künstliche  
und natürliche Intelligenz .....217

*Marion Friedrich/Joachim Rathmann*

Corona und die Herausforderung für den Umweltschutz.....235

*Joachim Rathmann*

Künstliche Intelligenz im Umweltschutz: Möglichkeiten und Grenzen .....253

*Jens Soentgen*

„Wer nichts als Chemie versteht, versteht auch die nicht recht.“ .....277

*Annette Belke*

Facetten natürlicher Intelligenz am Beispiel des Brown Bear/Grizzlybär  
(*Ursus arctos horribilis*) .....293

Verzeichnis der Autorinnen und Autoren .....311

Personenregister .....315

# Künstliche Intelligenz im Lichte der Technikphilosophie. Ein Überblick unter besonderer Berücksichtigung des Mensch-Natur-Technik-Verhältnisses

Thomas Heichele

## Zusammenfassung

Dieser Aufsatz behandelt aus dem Blickwinkel der Technikphilosophie einige philosophische Herausforderungen der Künstlichen Intelligenz (KI), wobei ein besonderer Fokus auf das Mensch-Natur-Technik-Verhältnis gerichtet wird. In diesem Zusammenhang wird zuerst die Technikphilosophie als sinnvoller Ort der Reflexion über KI ausgewiesen, bevor notwendige Begriffsklärungen vorgenommen werden. Daran schließt sich unter besonderer Berücksichtigung der KI eine Analyse der Revolutionen im Mensch-Natur-Technik-Verhältnis an. Den Abschluss bildet die Anwendung klassischer technikphilosophischer Topoi auf die KI.

## Abstract

This paper addresses from the perspective of the philosophy of technology some philosophical challenges of artificial intelligence (AI), with a particular focus on the relationship between human, nature and technology. The first task is to explain why philosophy of technology is a useful place to reflect on AI, before making some necessary clarifications of terms. This is followed, with special reference on AI, by

an analysis of the revolutions in the human-nature-technology relationship. Finally, there is an application of classical topoi of philosophy of technology to AI.

## 1. (Technik-)Philosophie als sinnvoller Ort der Reflexion über Künstliche Intelligenz

Sowohl die Schaffung von als auch der Umgang mit Künstlicher Intelligenz (KI) verlangt aufgrund der bereits auf den einzelnen Ebenen vorherrschenden und im Zusammenspiel noch einmal verstärkten enormen Komplexität, die über wissenschaftliche Aspekte hinaus u. a. soziale und psychische Faktoren betrifft, nach interdisziplinärer Zusammenarbeit und ist ein multidimensionales Unterfangen, das neben deskriptiven Analysen auch normative Setzungen erfordert<sup>1</sup>. Bei der Bewältigung dieser Herausforderungen kann und muss die Philosophie als Orientierungswissenschaft mit einem (mindestens) dreifachen Anspruch<sup>2</sup> eine Schlüsselrolle spielen<sup>3</sup>: Als Universalwissenschaft strebt sie ohne Beschränkung auf ein bestimmtes Gegenstandsgebiet nach universalen Einsichten mit Blick auf das Wahre, das Gute und das Schöne, als Reflexionswissenschaft ist sie die „Anwendung von Vernunft auf ihr eigenes Tun“<sup>4</sup> und reflektiert das menschliche Denken und Handeln (sowie damit auch sich selbst), und als Metawissenschaft umgreift sie die Erkenntnisse der anderen Disziplinen, setzt diese miteinander in Verbindung und beleuchtet die grundsätzlichen Voraussetzungen des wissenschaftlichen Weltzugangs.

Angewandt auf die vielfältigen Aufgaben und Schwierigkeiten, vor die KI uns stellt, bedeutet dies u. a., dass es an der Philosophie ist, eine rationale Orientierung zu ermöglichen und beispielsweise wesentliche Beiträge im Kontext von Begriffsklärungen, ethischen Bewertungen und der Auslotung prinzipieller technischer (Un-)Möglichkeiten zu liefern. Es liegt an ihr, die generelle Bedeutung von KI für den Menschen zu reflektieren, Interdisziplinarität im Rahmen der KI-Forschung sowohl als Ort des Austauschs als auch als treibende Kraft zu fördern und (sowohl

---

<sup>1</sup> Einen hervorragenden Einstieg in die Vielschichtigkeit notwendiger Reflexionen im Kontext der KI liefert Rosengrün (2021).

<sup>2</sup> Vgl. explizit zum dreifachen Anspruch der Philosophie Illies (2006), S. 21.

<sup>3</sup> Vgl. zu Potenzial, Wesen und Rolle der Philosophie im 21. Jahrhundert Heichele (2020c).

<sup>4</sup> Rosenberg (2009), S. 18.

wissenschaftsintern als auch wissenschaftsextern für die gesamte Gesellschaft) einzelwissenschaftliche KI-Erkenntnisse hinsichtlich einer möglichst vollständigen und konsistenten Gesamtschau einzuordnen. Mit ihrem mannigfaltigen Potenzial ist die Philosophie für die Erforschung der KI nicht nur eine entscheidende Voraussetzungswissenschaft<sup>5</sup> und reflektierende Wissenschaft höherer Ordnung, sondern sie hat auch eine zentrale Rolle beim konkreten wissenschaftlichen Fortschritt inne<sup>6</sup>.

Innerhalb der Philosophie gibt es mit der Technikphilosophie eine Disziplin, die in besonderer Weise für die bestehenden und kommenden Aufgaben einer philosophischen Reflexion der Künstlichen Intelligenz prädestiniert ist<sup>7</sup>. Obschon die intensive Beschäftigung mit Technik seit jeher Bestandteil der Philosophie ist, ist die Technik-

---

<sup>5</sup> Diese Tatsache wird – wenngleich in philosophisch defizitären Detailausarbeitungen – z. B. auch im derzeitigen KI-Standardwerk schlechthin anerkannt, in dem der Philosophie KI-relevante Kompetenzen bei der Beurteilung der Möglichkeit einer Anwendung von formalen Regeln im Kontext gültiger Schlüsse, bei der Analyse der Beziehung von Gehirn und Geist, bei der Untersuchung des Ursprungs von Wissen und bei der Beantwortung der Frage, wie Wissen zu Aktionen führt, zugeschrieben werden. Vgl. Russell/Norvig (2012), S. 27–29.

<sup>6</sup> Dieser Punkt wird mitunter sowohl hinsichtlich des wissenschaftlichen Fortschritts im Allgemeinen als auch bezüglich einzelwissenschaftlicher Entwicklungen im Speziellen kontrovers diskutiert. Vgl. jedoch zur generellen Relevanz der Philosophie für die Einzelwissenschaften z. B. Heichele (2020c), S. 12–16 und S. 22f., sowie exemplarisch und ausführlich zur Rolle der Philosophie bei der Entstehung der neuzeitlichen Physik Heichele (2016). Die Rolle der Philosophie beim ideengeschichtlichen und wissenschaftshistorischen Hintergrund der KI – u. a. bei Aristoteles (384–322 v. Chr.) und der Erkenntnis, dass bestimmte Schlüsse unabhängig von ihrem Inhalt allein aufgrund der Form gültig sind (Syllogistik), über Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) mit dem Ideal (der maschinellen Verarbeitung) einer symbolischen Universalsprache (*characteristica universalis*) bis hin zu Gottlob Freges (1848–1925) Arbeiten zu (m Zusammenhang von) Logik und Sprachphilosophie – wird z. B. in Berlinski (2000), Buchanan (2005) und Davis (2011) deutlich, die Notwendigkeit der Philosophie für die aktuelle (und zukünftige) KI-Forschung z. B. in Mainzer (2019) und Rosengrün (2021). Es sollte auch nicht übersehen werden, dass Alan Turings (1912–1954) 1950 erschienener Aufsatz „Computing Machinery and Intelligence“, in dem er u. a. sein heute als Turing-Test bekanntes „Imitation Game“ vorstellte und der (auch wegen der dort behandelten Themen des Maschinellen Lernens und der Evolutionären Algorithmen) einen Meilenstein für die moderne KI-Forschung bedeutete, in einer philosophischen Fachzeitschrift veröffentlicht wurde.

<sup>7</sup> Gute Einführungen in die Technikphilosophie sind z. B. Nordmann (2008), Kornwachs (2013) und Zoglauer (2002b). Einen überaus reichhaltigen und gehaltvollen Fundus technikphilosophischer Reflexionen findet man in Gallee (2003), einen ersten Zugang

philosophie als eigenständige philosophische Subdisziplin erst ein Kind des späten 19. Jahrhunderts<sup>8</sup>: Als ihre „Gründungsschrift“ wird oft<sup>9</sup> Ernst Kapps (1808–1896) 1877 erschienenes Werk „Grundlinien einer Philosophie der Technik“<sup>10</sup> herangezogen. Nicht zuletzt aufgrund der Tatsache, dass bis heute kein Konsens bezüglich der Explikation des Technikbegriffs besteht<sup>11</sup>, gibt es keine allgemein anerkannte Grenzziehung hinsichtlich des exakten Gegenstandsbereichs und der genauen Aufgabe der Technikphilosophie. Besonders fruchtbar sind Auffassungen, wonach Technikphilosophie generell die Frage nach dem „Wie“ der Welterschließung behandelt<sup>12</sup> bzw. dass es in ihr allgemein um die Wiederholung der gesamten Bandbreite philosophischer Fragen unter besonderer Berücksichtigung der Technik<sup>13</sup> geht. Dieser Ansatz erfährt eine tiefere Plausibilität, wenn man ‚Technik‘ – dies ist je nach Kontext z. B. auch bei ‚Natur‘ oder ‚Kultur‘ sinnvoll – als Reflexionsbegriff verwendet, durch den bestimmte Hinsichten ermöglicht werden<sup>14</sup>. Gerade diese Kombination aus thematischer Offenheit einerseits und spezifischem Reflexionszugang andererseits macht die Technikphilosophie zu einem idealen – wenngleich natürlich nicht dem einzig sinnvollen – Ort des philosophischen Nachdenkens über KI.

In der Technikphilosophie bestehen – vor dem Hintergrund ihrer Vielfältigkeit und angesichts des spezifischen Reflexionszugangs zu ‚klassischen‘ Themen nicht verwunderlich – besondere (und über die in den philosophischen Subdisziplinen generell anzutreffenden hinausgehende) Querverbindungen zu anderen philosophischen Subdisziplinen. Dies betrifft u. a. die Anthropologie beim Blick auf den Menschen als herstellendes und Technik verwendendes Wesen und die

---

zu typischen Problemen und Anwendungen der Technikphilosophie z. B. in Heichele (2020a).

<sup>8</sup> Vgl. zur Geschichte der Technikphilosophie z. B. Heichele (2016), Kap. 2.1 und 2.2.

<sup>9</sup> Vgl. z. B. Hubig (2006), S. 17, Nordmann (2008), S. 9, Ropohl (2009), S. 13 und Zoglauer (2002a), S. 9.

<sup>10</sup> Kapp (1978).

<sup>11</sup> Ein erster Überblick über die verschiedenen gebräuchlichen Technikbegriffe und die Schwierigkeiten einer allgemeinen Grenzziehung findet sich z. B. in Heichele (2016), S. 18–20.

<sup>12</sup> Vgl. z. B. Hubig (2006), S. 25.

<sup>13</sup> Vgl. z. B. Nordmann (2008), S. 10–19.

<sup>14</sup> Vgl. zu ‚Technik‘ als Reflexionsbegriff z. B. Grunwald/Julliard (2005), Hubig (2006), S. 229–234 und Nordmann (2008), S. 12f. Eine diesbezüglich kritische Haltung findet sich z. B. in Ropohl (2010), Kap. 3.3.

Ethik im Rahmen der Analyse von Kriterien und Konsequenzen technischen Handelns. Ein starker Bezug zu Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie entsteht beispielsweise bei der Beleuchtung des Zusammenhangs von Technik und Wissen(-schaft), Metaphysik und Naturphilosophie spielen exemplarisch bei der Frage nach dem Wesen der Technik bzw. bei der Bestimmung des Natur-Technik-Verhältnisses eine wesentliche Rolle. Diese Querverbindungen (und noch viele mehr) treten auch bei der technikphilosophischen Beschäftigung mit KI zutage, wenn es z. B. um die Bedeutung der (Schaffung einer eventuell auch Star-ken) Künstlichen Intelligenz für den Menschen, ethische Aspekte im Umgang mit und bei der Kreierung von Künstlicher Intelligenz, Künstliche Intelligenz in der Wissenschaft, die Frage nach dem ontologischen Status (verschiedener Formen) der KI und die Beziehung zwischen künstlicher und menschlicher bzw. allgemein natürlicher Intelligenz geht.

## 2. Begriffsklärungen

Vor der Darstellung einzelner klassischer Topoi der Technikphilosophie und der Analyse ihrer Anwendung auf KI sind einige Begriffsklärungen geboten. Eine erste notwendige Differenzierung betrifft unmittelbar den Begriff der KI<sup>15</sup>. Hier sind (auf der obersten Ebene) vier unterschiedliche KI-Begriffe voneinander zu unterscheiden, die in zwei Begriffspaaren auftauchen – Schwache und Starke KI sowie Spezialisierte und Allgemeine KI. Bei der Schwachen KI kommt es lediglich zu einer

---

<sup>15</sup> Einen guten Überblick über die verschiedene Verwendung von KI-Begriffen liefert z. B. Rosengrün (2021), Kap. 1.2, wobei es in der Literatur eine Vielzahl divergierender und teils sich widersprechender Begriffsverwendungen gibt. Populäre Beispiele von diesbezüglichen Begriffsklärungen im Zusammenhang mit KI finden sich z. B. in Bostrom (2017), S. 36–40, Lenzen (2019), S. 27–34, Russell/Norvig (2012), Kap. 26.1 sowie 26.2 und Kaplan (2017), Kap. 4, Tegmark (2017), S. 63–65. Die insbesondere philosophisch bedeutsame Debatte um Schwache und Starke KI wurde maßgeblich durch Serarle (1980) mit dem Gedankenexperiment des „Chinesischen Zimmers“ befeuert. Besondere Schwierigkeiten hinsichtlich der Begriffsklärung(en) ergeben sich u. a. aufgrund der Tatsache, dass die im Kontext der KI-Forschung bedeutsamen Begriffe ‚Intelligenz‘, ‚Denken‘, ‚Kognition‘, ‚Geist‘, ‚Bewusstsein‘, etc. ihrerseits bis heute mit einem enormen Klärungsbedarf behaftet sind. Hier liegt es beispielsweise an der Philosophie des Geistes und den Kognitionswissenschaften, weitere Fortschritte zu erzielen.

Simulation des Denkens, ohne dass ein tatsächliches Denken stattfindet<sup>16</sup> – dies ist bei Starker KI gegeben: Im Gegensatz zur Schwachen KI verfügt eine Starke KI über Geist bzw. Bewusstsein und ist der Lage, zu denken und zu verstehen. Eine Spezialisierte KI ist eine anwendungsbezogene KI, die ausschließlich zur spezifischen Problemlösung wie beispielsweise Bilderkennung, Sprachverarbeitung oder Routenplanung in der Lage ist. Wenngleich sich hier Anwendungsgebiete überschneiden oder sich auch neue Anwendungsgebiete bei einer bestehenden Spezialisierten KI aufgrund analoger Gebietseigenschaften ergeben können, ist die prinzipielle Beschränktheit auf einen konkreten Anwendungstyp für die Spezialisierte KI charakteristisch. Demgegenüber ist diese Bereichsspezifität bei der Allgemeinen KI nicht gegeben: Bei der Allgemeinen KI handelt es sich um eine generalisierte Form der Künstlichen Intelligenz, die z. B. Schachaufgaben ebenso beherrscht wie das Schachspielen, Bilderkennung, Übersetzungen – und die generell über (annähernd) die gleichen beobachtbaren Fähigkeiten verfügt, die der menschliche kognitive Apparat zu leisten im Stande ist. Eine Sonderform der Allgemeinen Künstlichen Intelligenz ist das Konzept einer Superintelligenz, das einem insbesondere in trans- und posthumanistischen Kreisen begegnet<sup>17</sup> und das maßgeblich von Irving Good (1916–2006) 1965 publizierter Vorstellung einer „Ultraintelligenten Maschine“, die die letzte Erfindung sei, die die Menschheit zu machen habe, geprägt ist<sup>18</sup>. Unter einer Superintelligenz ist dabei grundsätzlich eine Allgemeine Künstliche Intelligenz gemeint, deren kognitive Leistungen diejenigen der Menschen weit übertrifft. Mit Nick Bostrom, dem wohl führenden Vertreter in der gegenwärtigen Superintelligenz-Debatte, lassen sich drei (kombinierbare) Formen der Superintelligenz voneinander unterscheiden<sup>19</sup>: Eine schnelle Superintelligenz überbietet den Menschen in der Geschwindigkeit der ansonsten dem Menschen äquivalenten kognitiven Leistungen, eine kollektive Superintelligenz erreicht die Überlegenheit durch

---

<sup>16</sup> Der Simulationsbegriff muss hierbei mit einer gewissen Vorsicht gebraucht werden. Die besonders prominent und wirkmächtig von Searle (1980) vertretene und im KI-Zusammenhang häufig vorzufindende Behauptung des generellen Unterschieds zwischen Simulation und Duplikation (des Denkens) erfuhr auch eine reichhaltige Kritik. Vgl. für einen diesbezüglichen Überblick z. B. Dresler (2009), Kap. 3.3.5.

<sup>17</sup> Einen ersten Überblick hierzu liefern z. B. Loh (2018), Kap. 7.3, Mainzer (2019), Kap. 10.4 und Rosengrün (2021), Kap. 3.2.

<sup>18</sup> Vgl. Good (1965).

<sup>19</sup> Vgl. Bostrom (2017), Kap. 3.

das komplexe Zusammenwirken von einzelnen für sich genommen dem Menschen unterlegenen Systemen, und eine Qualitative Superintelligenz verfügt zusätzlich zu den vom Menschen bekannten Fähigkeiten über völlig neuartige Aspekte der Intelligenz.

Der Großteil der aktuellen KI-Forschung bezieht sich – entgegen dem ursprünglichen Ansinnen auf der berühmten, die moderne KI-Forschung unmittelbar einleitenden Dartmouth-Konferenz, auf die die Bezeichnung „Künstliche Intelligenz“ zurückgeht und bei der die Allgemeine KI im Fokus stand<sup>20</sup> – auf Spezialisierte KI, und alle uns derzeit zur Verfügung stehende KI ist eine spezialisierte und (unseres Wissens nach ...) schwach. Schwache und Spezialisierte KI einerseits sowie Starke und Allgemeine KI andererseits bezeichnen häufig denselben Gegenstandsbereich bzw. werden auch synonym verwendet, doch dies ist nicht zwingend. Wenngleich prima facie – in Analogie zum Menschen – (1) die Verbindung von Geist bzw. Bewusstsein und Allgemeiner KI naheliegt und die uns heute schon großflächig zur Verfügung stehende (2) Spezialisierte KI als schwach angesehen wird, ist prinzipiell auch (3) eine Spezialisierte KI mit Geist bzw. Bewusstsein oder (4) eine Allgemeine KI ohne Geist bzw. Bewusstsein denkbar. Insbesondere (1) und (4) sind angesichts der laufenden und zu erwartenden Entwicklungen ein philosophisch vieldiskutiertes Thema, das mitten in die Philosophie des Geistes und das sogenannte „schwierige Problem des Bewusstseins“<sup>21</sup> – die Frage, warum wir Menschen über subjektive Erlebnisgehalte bzw. Qualia verfügen – führt<sup>22</sup>.

---

<sup>20</sup> Die interdisziplinär ausgerichtete Konferenz wurde von den KI-Pionieren John McCarthy (1927–2011), Marvin Minsky (1927–2016), Nathaniel Rochester (1919–2001) und Claude Shannon (1916–2001) organisiert und im Sommer 1956 mit weiteren Teilnehmern als zweimonatiger Workshop am Dartmouth College in Hanover (New Hampshire) mit dem Ziel, die Möglichkeiten der und Wege zu einer künstlichen Simulation der menschlichen Intelligenz zu eruieren, durchgeführt. Vgl. zur Dartmouth-Konferenz und ihrem Ansinnen sowie zur weiteren Entwicklung der KI-Forschung z. B. Kaplan (2017), S. 29–36, Lenzen (2019), S. 21–24, Mainzer (2019), Kap. 2.3 und Rosengrün (2021), Kap. 1.1.

<sup>21</sup> Dieser Terminus geht auf Chalmers (1995) zurück.

<sup>22</sup> Beispiele für die (kontroverse) philosophische Auseinandersetzung mit dem Thema KI und Bewusstsein sind u. a. Lenzen (2019), S. 132–134, Mainzer (2003), S. 120–124, Metzinger (2017), Kap. 7, Rosengrün (2021), Kap. 2.1 und Tegmark (2017), Kap. 8, gute Einführungen in die Philosophie des Geistes sind z. B. Beckermann (2008) und Brüntrup (2018).

Eine andere notwendige Klärung, die im Vorfeld weiterer Überlegungen vorgenommen werden muss, betrifft den Technik<sup>23</sup>-Begriff<sup>24</sup>. Der sprachliche Ausdruck „Technik“ begegnet uns heute im Alltag in unterschiedlichsten Zusammenhängen<sup>25</sup>: Beispielsweise ist die Rede von Sozial- und Kulturtechniken, es werden Managementtechniken beworben, Mnemotechniken sollen dem Gedächtnis helfen, Elektrotechnik wird an den Hochschulen studiert, die Technik im Flugzeug muss gewartet werden und die Technik des Sportlers oder Musikers wird bewundert. Generell können unter den Begriff ‚Technik‘ ‚Verfahren/Prozesse als Schemata, Fähigkeiten zur Aktualisierung/Realisierung/,Umsetzung‘ dieser Verfahren, die Aktualisierung dieser Verfahren selbst und schließlich die Resultate dieser Aktualisierung<sup>26</sup> fallen, wobei im Rahmen einer ersten Differenzierung eine Unterscheidung zwischen engen, mittleren und weiten Technikbegriffen sinnvoll ist<sup>27</sup>. Das entscheidende Kriterium der Zuordnung ist hierbei die Antwort auf die Frage, inwieweit (menschliche Handlungs-)Fähigkeiten zusätzlich zu den materiellen Endprodukten zur Technik zählen (sollen). Als Beispiel für einen mittleren Technikbegriff kann Günter Ropohls (1939–2017) Technikkonzeption herangezogen werden, nach der ‚Technik‘ „künstlich gemachte Gegenstände und menschliches Handeln umfasst, aber nur solches Handeln, das es mit Artefakten zu tun hat“<sup>28</sup>.

‚Technik‘ kann aus einer systematischen Warte<sup>29</sup> als das „abgeklärte Ganze der Verfahren und Hilfsmittel des Handelns“<sup>30</sup> verstanden werden, wobei diese „Ver-

---

<sup>23</sup> Das Wort „Technik“ geht auf das altgriechische *techné* zurück, das – ursprünglich im Kontext des Handwerks – zur Bezeichnung einer auf das Hervorbringen abzielende Form des Könnens diente, wobei *techné* – wie das lateinische *ars* – auch die Kunst beinhaltete. Vgl. hierzu z. B. Gatzemeier (2004), Hubig (2006), S. 35f., Janich (2004), S. 214, Ropohl (2009), S. 38 und Zoglauer (2002a), S. 9.

<sup>24</sup> Vgl. zu den vielfältigen Zugängen zum Technikbegriff z. B. Heichele (2016), Kap. 2.1 und 2.2 sowie Heichele (2020a), S. 48–52.

<sup>25</sup> Vgl. z. B. Krohn (2002), S. 200 und Nordmann (2008), S. 11f.

<sup>26</sup> Hubig (2006), S. 229.

<sup>27</sup> Vgl. zu dieser Unterscheidung z. B. Heichele (2016), S. 19f., Hubig (2006), S. 28 und insbesondere Ropohl (2009), S. 29f.

<sup>28</sup> Ropohl (2009), S. 30.

<sup>29</sup> Vgl. zu den folgenden Ausführungen Heichele (2016), Kap. 2.2 und Heichele (2020a), S. 48–52.

<sup>30</sup> Gottl-Ottlilienfeld (1923), S. 8.

fahren und Hilfsmittel“ – entsprechend einem klassischen Ansatz in der Technikphilosophie seit der Antike<sup>31</sup> – bewusst und planvoll eingesetzt werden müssen und keiner Willkürlichkeit unterliegen dürfen. So wird ‚Technik‘ zu einem vielschichtigen „Inbegriff der Mittel“<sup>32</sup> und die engen, mittleren und weiten Technikbegriffe ergeben sich aus der Antwort auf die Frage, was als Mittel angesehen wird<sup>33</sup>. Mittel erfordern die Bezugnahme auf Ziele bzw. Zwecke<sup>34</sup> – und Technik muss in einem weiten Sinne regelgeleitet sein, denn es ist in Abgrenzung von Zufallsprodukten oder Willkürhandlungen eine ihrer charakteristischen Eigenschaften, eine „Zweckrealisation wiederholbar und erwartbar [zu] machen“<sup>35</sup>. In diesem Kontext ist ein (zumindest teilweises) Antizipieren des Verfüg- und Machbaren zentral und Technik ist – wie von der Antike bis zur Gegenwart betont – in prinzipieller Weise von einem Möglichkeitsraum abhängig<sup>36</sup>: Die Identifikation der Disponibilität technischer Prozesse und Produkte ist eine notwendige Voraussetzung für Technik – und die Charakterisierung der Technik als „Inbegriff der Mittel“ erhält hinsichtlich des Mittelbegriffs eine dahingehende Präzisierung, dass neben aktuellen auch potentielle Mittel im Fokus liegen müssen.

Technik als (Inbegriff) der Mittel hat die zentrale Eigenschaft eines Mediums<sup>37</sup>: Technische Formen der aktiven Welterschließung, -gestaltung und -deutung zeichnen sich dadurch aus, dass kein bezugsunabhängiger objektiver Gegenstand „Welt“ als solcher unmittelbar zugänglich ist, sondern dass die Welt stets vermittelt erschlossen wird<sup>38</sup>. Technik schiebt sich gewissermaßen zwischen Subjekt und Objekt, wobei unter die „Objekte“ neben der materiellen Welt auch Ziele epistemischer und praktischer Natur fallen können: Um ein (Handlungs-)Ziel zu erreichen, wird vom (Handlungs-)Subjekt ein (technisches) Mittel verwendet. Eine besonders prä-

---

<sup>31</sup> Vgl. z. B. Hubig (2006), Kap. 4.1.

<sup>32</sup> Hubig (2006), S. 107.

<sup>33</sup> Vgl. generell zur Mittelhaftigkeit der Technik Hubig (2006), Kap. 4.1.

<sup>34</sup> Vgl. zum Zusammenhang von Technik und Zielen bzw. Zwecken z. B. Engel/Karafyllis (2004), S. 240f., Gallee (2003), S. 23–24, Gottl-Ottlilienfeld (1923), S. 8, Hubig (2006), Kap. 4.2 und Sachsse (1978), S. 9.

<sup>35</sup> Hubig (2006), S. 229.

<sup>36</sup> Vgl. hierzu sowohl aus systematischer als auch aus philosophiehistorischer Warte z. B. Heichele (2016), S. 22–39 und Hubig (2006), S. 28–53.

<sup>37</sup> Vgl. hierzu und im Folgenden insbesondere Heichele (2016), S. 27–33.

<sup>38</sup> Vgl. z. B. Cassirer (2007), S. 47–51, Hubig (2006), S. 15 und Mittelstraß (1996), S. 12–17.

gnante Darstellung der Technik als etwas Zwischengeschaltetes – in eine sehr ähnliche Richtung argumentiert Ernst Cassirer (1874–1945) bei seinen Überlegungen zur Technik mit Blick auf den Zusammenhang von Denken und Werkzeug<sup>39</sup> – 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>40</sup>.

Der für das technische Handeln charakteristische „Umweg“ ist also keine willkürliche Abkehr vom regulären Weg, sondern sie resultiert (für gewöhnlich) aus der Tatsache, dass das angestrebte Ziel nur auf diese Weise oder zumindest effizienter erreicht werden kann, wodurch der „Umweg“ zu einem „Umzu-Weg“ wird<sup>41</sup>. Technik ist somit ein Zwischenschalten von Mitteln, das mit Blick auf das Erreichen bestimmter Ziele der Ermöglichung, Sicherung und Erleichterung eines Handlungserfolgs dient. Das Bisherige zusammenfassend kann das Spezifische der Technik im Rahmen folgender pragmatischer Technikexplikation [TE]<sup>42</sup> an drei Punkten festgemacht werden<sup>43</sup>:

[TE-1]      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.

---

<sup>39</sup> Vgl. Cassirer (2004), S. 158f.

<sup>40</sup> Sachsse (1978), S. 9.

<sup>41</sup> Vgl. auch Gallee (2003), S. 26f.

<sup>42</sup> Vgl. Heichele (2020a), S. 51.

<sup>43</sup> 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.

[TE-2] 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.

[TE-3] Der Erfolg technischen Handelns muss dahingehend transparent sein, dass die Gründe des Gelingens nachvollziehbar sind. Dadurch entstehen Wiederholbarkeit und Planbarkeit<sup>44</sup>.

Dieser Technikbegriff ist in Übereinstimmung mit antiken (und immer noch vielen gegenwärtigen) Vorstellungen ein weiter, der Technik insbesondere als Mittel bzw. Medium versteht, wobei unter die (potentiellen) Mittel – das Gleiche gilt für Artefakte als Produkte der Handlungen – nicht nur materiale Dinge fallen, sondern auch intellektuale und soziale<sup>45</sup>. Damit können schließlich drei Formen der Technik voneinander unterschieden werden: (1) Realtechnik, (2) Intellektualtechnik und (3) Sozialtechnik<sup>46</sup>. Unter Realtechnik wird dabei – mit Friedrich von Gottl-Ottlilienfeld (1868–1958) – „ein Eingriff [...] in die sinnfällige Außenwelt, ob nun organischer oder anorganischer Natur“<sup>47</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>48</sup>, und Sozialtechnik meint einen „Eingriff [...] in die Beziehungen zwischen den Handelnden; wie z. B. bei der

---

<sup>44</sup> Die rationale Nachvollziehbarkeit unterscheidet beispielsweise Technik von 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 behandelt.

<sup>45</sup> Vgl. hierzu und im Folgenden Heichele (2016), S. 31–33.

<sup>46</sup> Diese Dreiteilung ist lediglich pragmatischer Natur und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Hinsichtlich der Begrifflichkeiten geht diese Unterscheidung maßgeblich auf Gottl-Ottlilienfeld (1923), S. 9 zurück, der darüber hinaus noch die Ebene der Individualtechnik einführte. Vgl. zu dieser Dreiteilung z. B. auch Hubig (2006), S. 38f.

<sup>47</sup> Gottl-Ottlilienfeld (1923), S. 9.

<sup>48</sup> Ebd.

Technik des Kampfes, des Erwerbes, bei Rhetorik und Pädagogik, bei der Technik des Regierens und Verwaltens“<sup>49</sup>.

Die Anmerkungen zum Naturbegriff sollen an dieser Stelle kurz ausfallen<sup>50</sup>: Er wird im Folgenden vorwiegend als Reflexionsbegriff genutzt, wobei unter ‚Natur‘ – mit deutlichen Anleihen an die aristotelische Tradition<sup>51</sup> – derjenige Bereich der Welt verstanden wird, der hinsichtlich seines Entstehens sowie mit Blick auf seine (konkret: naturgesetzliche) Daseins-, (Wechsel-)Wirkungs- und Entwicklungsform unabhängig vom reflektierenden Eingreifen<sup>52</sup> ist bzw. sein kann<sup>53</sup>. Die sich daraus ergebende Opposition zum Technikbegriff<sup>54</sup> ist dabei in erster Linie der reflexiven Funktion geschuldet: Die aristotelische Fundamentalunterscheidung zwischen Technik und Natur in einem ontologischen Sinne wird an dieser Stelle explizit zurückgewiesen<sup>55</sup>: So bestimmt die Natur mit ihren Gesetzen nicht nur – wie (zumindest, sofern man von einer Fokussierung auf die Naturgesetze absieht) auch von Aristoteles erkannt – den Möglichkeitsraum für Technik, sondern Technik unterliegt z. B. selbstverständlich auch den Naturgesetzen und diese werden – zumindest vielfach – explizit genutzt.

---

<sup>49</sup> Ebd.

<sup>50</sup> Einen prägnanten Zugang zum Naturbegriff liefert Mittelstraß (2004).

<sup>51</sup> Vgl. hierzu z. B. Heichele (2016), S. 22–24.

<sup>52</sup> Damit ist zwar klassischerweise das (technische) Handeln des Menschen – bzw. generell eine Unabhängigkeit vom Menschen – gemeint, doch dies ist vor dem Hintergrund der bisherigen Ausführungen nicht zwingend: Prinzipiell ist auch ein technisches Handeln bei Tieren denkbar bzw. dieser Punkt wird kontrovers diskutiert. Vgl. zu dieser Problematik, die große Ähnlichkeit mit der erkenntnistheoretischen Debatte um Wissen bei (anderen hochentwickelten) Tieren aufweist, z. B. Heichele (2016), Fn. 114. Zudem würde eine vollständige Unabhängigkeit vom Menschen u. a. seine evolutionäre Natur leugnen.

<sup>53</sup> Eine vielschichtige Darstellung unterschiedlicher Naturbegriffe und Naturverhältnisse findet sich z. B. in Kirchoff/Karafyllis (2017), eine Analyse des in unserem Zeitalter des Anthropozäns so bedeutsamen und oft sträflich vernachlässigten ökologischen Naturbegriffs liefert Soentgen (2020).

<sup>54</sup> Die in diesem Zusammenhang entstehenden Schwierigkeiten fundamentaler Begriffsexplikationen von ‚Natur‘ und ‚Technik‘ u. a. mit Blick auf biotechnologische Eingriffe des Menschen sowie z. B. hinsichtlich der generellen Tatsache, dass der Mensch und seine (technischen) Artefakte einen natürlichen Ursprung haben und damit in gewisser Weise ebenfalls Naturprodukte sind, werden hier nicht weiter thematisiert.

<sup>55</sup> Vgl. zur insb. in der (Früh-)Neuzeit feststellbaren Abkehr von der aristotelischen Annahme einer ontologischen Verschiedenheit von Natur und Technik Heichele (2016).

Mit diesen Vorarbeiten kann auch der Begriff der KI noch einmal präzisiert werden. Hierzu wird als Grundlage auf den Systembegriff rekurriert, wobei Systemen u. a. die Eigenschaften ‚künstlich‘ und ‚intelligent‘ zukommen können. Unter einem System ist dabei in erster Näherung schlicht eine geordnete, aus einzelnen in bestimmten Relationen zueinanderstehenden Elementen zusammengesetzte Ganzheit, die von ihrer Umwelt (trotz möglicher Wechselwirkungen) abgrenzbar ist und sich von dieser u. a. hinsichtlich der Komplexität unterscheidet, zu verstehen<sup>56</sup>. ‚Künstlich‘ sind nun solche Systeme, deren Entstehung, Bestehen und Entwicklung sich einem technischen Eingreifen verdanken, und mit Blick auf ‚Intelligenz‘ gilt im Einklang mit Klaus Mainzers Arbeitsdefinition im Folgenden:

Ein System heißt intelligent, wenn es selbstständig und effizient Probleme lösen kann. Der Grad der Intelligenz hängt vom Grad der Selbstständigkeit, dem Grad der Komplexität des Problems und dem Grad der Effizienz des Problemlösungsverfahrens ab<sup>57</sup>.

Mit ‚KI‘ ist also vor diesem Hintergrund – mit den bereits genannten Möglichkeiten der weiteren Differenzierung – in Abgrenzung zur natürlichen (z. B. menschlichen) Intelligenz ein technisch hergestelltes System, das eigenständig und effizient Probleme lösen kann, gemeint. Wenngleich diese Explikation keine Aussagen über den geplanten Weg derartiger Systemrealisierungen macht, ist in der Praxis – und das gilt auch für die folgenden Ausführungen – typischerweise der Informatik-lastige Ansatz einer (im weiten Sinne) Computer- bzw. Roboterintel-

---

<sup>56</sup> Ausführliche Darstellungen zum Systembegriff unter besonderer Berücksichtigung der Technik (Ropohl) und der Natur (Schurz) liefern z. B. Ropohl (2009), Kap. 3 und Schurz (2011), Kap. 7, eine Einführung in Komplexität und komplexe Systeme liefert Mainzer (2008). Sowohl die maßgeblich u. a. auf Ludwig von Bertalanffy (1901–1972) und Anatol Rapoport (1911–2007) zurückgehende interdisziplinäre (Allgemeine) Systemtheorie, die in den 1990ern zu einer Theorie der komplexen adaptiven Systeme wurde, als auch diverse Spezialisierungsformen sind nicht nur im Rahmen der Untersuchung natürlicher und technischer Phänomene ein bedeutendes (meta-theoretisches und meta-)wissenschaftliches Hilfsmittel, sondern spielen auch unmittelbar für die KI-Forschung eine wichtige Rolle. Vgl. zu komplexen Systemen aus Sicht der Wissenschaftstheorie z. B. Kuhlmann (2009).

<sup>57</sup> Mainzer (2019), S. 3.

lizenzen gemeint<sup>58</sup>. Die schon auf einer ganz basalen Ebene (prinzipielle) potentielle multiple Realisierbarkeit der KI wird – mit Blick auf die öffentlichkeitswirksamen KI-Debatten – am ehesten im Zusammenhang mit Superintelligenz diskutiert<sup>59</sup>.

### 3. KI und die Revolutionen im Mensch-Natur-Technik-Verhältnis

Die Menschheitsgeschichte ist geprägt von einer Vielzahl von Revolutionen, die das Mensch-Natur-Technik-Verhältnis betreffen<sup>60</sup>: Eine genauere Analyse dieser Revolutionen macht dabei deutlich, wie sehr Neubetrachtungen und Innovationen der Technik – im eben explizierten weiten Sinn – unsere Stammes- und Kulturgeschichte beeinflusst(en)<sup>61</sup>. Vor ca. 40.000 Jahren begann mit der jungpaläolithischen Revolution die kulturelle Evolution: Durch rasante Fortschritte in (der Interaktion von) verschiedenen Bereichen der Real-, Intellektual- und Sozialtechnik – z. B. Werkzeuge und Waffen, Musikinstrumente und Kunstwerke – und ihre Tradierung kam es zu einer (partiellen) Abkopplung der kulturellen<sup>62</sup> Evolution von der biologischen Evolution, aus der eine rapide Änderung der Lebensumstände resultierte, die vor ca. 12.000 Jahren in die neolithische Revolution mit Ackerbau und Viehzucht und dem Übergang vom Nomadentum zur Sesshaftwerdung mündete.

Vor ca. 2.500 Jahren kam es mit dem Beginn der Philosophie bzw. (Proto-)Wissenschaft zu einer intellektuellen Revolution, die u. a. das systematische Reflektieren des Spannungsverhältnisses von Mensch, Natur und Technik beinhaltete, wobei insbesondere unter dem maßgeblichen Einfluss von Aristoteles Technik tendenziell als etwas der Natur Entgegengesetztes und qualitativ Minderwertiges betrachtet

---

<sup>58</sup> Man beachte aber u. a. auch die im Kontext der starken Version des Paradigmas ‚Künstliches Leben‘ verfolgten Ansätze im Umfeld der Synthetischen Biologie. Einen guten Überblick zur Synthetischen Biologie liefern z. B. Pühler/Müller-Röber/Weitze (2011).

<sup>59</sup> Vgl. hierzu z. B. Rosengrün (2021), Kap. 3.2.

<sup>60</sup> Eine ausführlichere Darstellung dieser Revolutionen findet sich in Heichele (2020a), S. 52–58.

<sup>61</sup> Einen ersten Zugang liefert z. B. Welsch (2007), umfangreiche Ausarbeitungen zur Kultur- und Stammesgeschichte des Menschen – mit unterschiedlichen Schwerpunkten – finden sich z. B. in Grupe (2012), Henke/Rothe (2003), Tomasello (2014) und Welsch (2012).

<sup>62</sup> Mit ‚Kultur‘ ist hier schlicht das Tradieren von Techniken gemeint.

wurde<sup>63</sup>. Eine weitere intellektuelle Revolution lässt sich in der Renaissance und mit dem Beginn der neuzeitlichen Philosophie sowie dem (damit zusammenhängenden) Aufkommen der neuzeitlichen (Natur-)Wissenschaft vor ca. 500 Jahren konstatieren: Weitergehende Reflexionen über die Beziehung von Mensch, Natur und Technik führten – u. a. festzustellen bei Cusanus (1401–1464), Leonardo da Vinci (1452–1519) und Galileo Galilei (1564–1642) – zu der Auffassung, dass Mensch, Natur und Technik (zumindest in vielerlei Hinsicht) denselben Gesetzen unterworfen sind. Nicht zuletzt daraus erwuchs ein enormer Technikoptimismus, wie er beispielsweise bei Francis Bacon (1561–1626) anzutreffen und für die Neuzeit über weite Strecken typisch ist: Der Mensch kann und soll Technik nutzen, um das Leben zu verbessern und Wissen zu generieren.

Mitte des 18. Jahrhunderts begann die erste von – bis heute – vier Industriellen Revolutionen, die jeweils vor dem Hintergrund technischer Neuerungen für große gesellschaftliche, wissenschaftliche und ökologische Umwälzungen sorgten<sup>64</sup>. Die Erste Industrielle Revolution (ca. 1760–1840) ist u. a. mit der Spinnmaschine und dem mechanischen Webstuhl, sowie mit der Dampfmaschine und der Eisenbahn verbunden, die Zweite Industrielle Revolution (ca. 1870–1930) mit der Elektrotechnik und der Fließbandproduktion. Hier wurde der Übergang von der mechanischen Produktion zur Massenproduktion ermöglicht. Die Erste Digitale Revolution läutete (ab den 1960ern) die Dritte Industrielle Revolution ein, die u. a. von der zeitlichen Abfolge Großrechner, PC und Internet geprägt war – dies bedeutete beispielsweise eine Automatisierung der Produktion durch Informationstechnologie. In der Vierten Industriellen Revolution – beziehungsweise Zweiten Digitalen Revolution – (seit den späten 2010ern) kam es schließlich durch mobiles Internet, KI und eine generelle digitale Vernetzung u. a. zu einer selbstorganisierten Produktion, die auch unter dem Namen „Industrie 4.0“ bekannt ist.

Als Ergebnis dieser Revolutionen ist eine Welt entstanden, in der sowohl der Mensch als auch die gesamte Natur weitgehend technisch überformt sind. Von der öffentlichen Infrastruktur bis zum Haushalt, in der Arbeitszeit wie in der Freizeit –

---

<sup>63</sup> Vgl. hierzu und im Folgenden etwas ausführlicher Heichele (2020a), S. 53–56, sowie sehr ausführlich Heichele (2016).

<sup>64</sup> Diese Vierteilung ist in der Wissenschaft nicht sakrosankt. Vgl. zur Industriellen Revolution generell z. B. Cardwell (1997) und Ziegler (2013), sowie für ein engagiertes Plädoyer für die Vierteilung Schwab (2016).

der Mensch und seine unmittelbare Lebenswirklichkeit sind von den verschiedenen Formen der Technik geprägt. Dabei wird das Fortschreiten der Digitalen Revolution – insbesondere in Form von KI und (damit eng zusammenhängend) Big Data – in naher Zukunft zu längst angelaufenen fundamentalen Transformationen in u. a. Alltag, Wirtschaft, Politik, Wissenschaft und Kultur führen<sup>65</sup>. Die technischen Handlungen des Menschen haben durch ihre Eingriffe in die Natur dabei in einem solchen Maße zu teilweise unumkehrbaren Veränderungen mit Blick auf biologische, geologische und atmosphärische Entwicklungen geführt, dass wir heute mit dem Anthropozän in einer neuen geochronologischen Epoche leben, die den Interventionen des Menschen geschuldet ist<sup>66</sup>.

Bei einer genaueren Betrachtung wird deutlich, dass in der Ersten und Zweiten Industriellen Revolution vorwiegend eine Automatisierung der Realtechnik stattfand, 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, z. B. hinsichtlich diverser politischer oder ökonomischer Manipulationsverfahren im Kontext von Big Data) Sozialtechnik. Die gegenwärtig primär durchgeführten KI-Bestrebungen als Computer- bzw. Roboterintelligenz sind ein Streben nach einer maschinell ausgelagerten Automatisierung der Intelligenz, die ihrerseits eine (vormals nur natürlich vorkommende) Form der Intellektualtechnik ist.

#### 4. Klassische technikphilosophische Topoi mit KI-Relevanz

Die Liste klassischer Topoi, die das philosophische Reflektieren der Technik (meist schon) seit den Anfängen in der Antike maßgeblich bestimmen und für

---

<sup>65</sup> 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 (2018) und Pietsch/Wernecke/Ott (2017).

<sup>66</sup> Vgl. zum Anthropozän einfürend z. B. Leinfelder (2020) sowie zu einer Philosophie für das Anthropozän Heichele (2020b). Uwe Voigt (2020a) konstatiert für das Anthropozän (u. a.) eine „geistige Umweltkrise“ in Form eines (logischen) anti-universalistischen Narzissmus, der ein (zur Lösung der Probleme dringend benötigtes) vernunftgemäßes Reflektieren und Diskutieren erschwert bzw. gar verunmöglicht. Derartige Überlegungen können und müssen auch für das gerade erst beginnende Zeitalter der Digitalisierung angestellt werden.

KI relevant sind, ist lang<sup>67</sup>. Die folgenden Anmerkungen befassen sich schwerpunktmäßig mit einer kleinen Auswahl derjenigen, die das Mensch-Natur-Technik-Verhältnis betreffen – müssen jedoch an dieser Stelle aus Platzgründen in einem sehr kursorischen Rahmen verbleiben. Einige der Topoi korrespondieren unmittelbar mit den drei großen Zielen [KIZ], die die derzeitige KI-Forschung auszeichnen<sup>68</sup>.

- [KIZ-1] Konkrete Problemlösung mit Hilfe Spezieller KI,
- [KIZ-2] Verbesserung des Verständnisses menschlicher Intelligenz bzw. allgemein menschlicher Kognition,
- [KIZ-3] Schaffung einer Allgemeinen KI in Anlehnung an den Menschen als Universalisten.

So steht beispielsweise für [KIZ-1] u. a. der Topos der Überwindung menschlicher Unzulänglichkeiten durch Technik und der der Naturbeherrschung durch Technik, für [KIZ-2] der einer wechselseitigen Erkenntnisfunktion von Mensch, Natur und Technik und für [KIZ-3] der der technischen Nachahmung der Natur bzw. des Menschen als zweite Natur Pate. Diese sowie weitere Topoi werden im Folgenden etwas ausführlicher beleuchtet.

Das vielleicht wirkmächtigste und prominenteste – und in diesem Aufsatz auch am ausführlichsten behandelte – Paradigma bei der Bestimmung des Mensch-Natur-Technik-Verhältnisses ist die von der Antike bis zur Gegenwart (in oftmals spezifischen Kontexten und nur auf bestimmte Hinsichten abzielende) vertretene Auffassung, wonach Technik eine vom Menschen durchgeführte Nachahmung bzw. Imitation ist. Ein solcher Ansatz findet sich – mit teilweise sehr unterschiedlichen Detailausarbeitungen – u. a. bei Aristoteles, Hugo v. St. Viktor (1097–1141), Cusanus, Leonardo da Vinci, Francis Bacon, Ernst Kapp

---

<sup>67</sup> Einen ersten Überblick liefert z. B. Heichele (2020a), S. 58–62, ein überaus reichhaltiger Fundus lässt sich aus Gallee (2003), Kap. 2 und Kap. 3 extrahieren.

<sup>68</sup> Vgl. zu diesen Zielen Lenzen (2019), S. 31–34.

und Arnold Gehlen<sup>69</sup>. Eine wichtige systematische Differenzierung ergibt sich, wenn man analysiert, was genau Gegenstand der Nachahmung oder Imitation ist bzw. sein soll: Hier stößt man auf funktionelle und strukturelle Analogien<sup>70</sup>. Funktionsanalogien liegen dann vor, wenn die Natur hinsichtlich einer konkreten Funktion bzw. eines bestimmten Ziels [TE-1] als Vorbild für die Technik dient, Strukturanalogien, wenn auch der zur Zielerreichung gegangene (Umzu-)Weg [TE-2] von der Natur inspiriert ist<sup>71</sup>. Die rationale Nachvollziehbarkeit der Technik bzw. die Legitimation ihres Einsatzes zur Zielerreichung [TE-3] gründet bei Funktionsanalogien (v. a. in der Frühphase der technischen Forschung) auf dem Verweis auf das durch die erfolgte (Natur-)Realisation erwiesenermaßen prinzipiell Mögliche, bei den Strukturanalogien auf der Referenz auf den (in einem nicht intentional zu verstehenden) erfolgreich gegangenen Weg der Natur zu dieser Zielerreichung. Ein klassisches Beispiel einer starken Naturnachahmung durch Technik, die nicht nur mit Funktions-, sondern auch mit Strukturanalogien arbeitet, ist die auf Leonardo da Vinci zurückgehende<sup>72</sup> Bionik<sup>73</sup>: Eine direkte Entsprechung in der KI-Forschung sind (sehr energieeffizi-

---

<sup>69</sup> Vgl. zu einer detaillierten Darstellung Heichele (2016).

<sup>70</sup> Vgl. zu einem ersten Zugang zum Unterschied von Funktions- und Strukturanalogien z. B. Zoglauer (2002a), S. 14–19.

<sup>71</sup> Die Kopplung der Struktur- an die Funktionsanalogie – sprich der Umstand, dass in der Natur vorzufindende Funktionen über imitierte Strukturen erreicht werden sollen – ist zwar der häufigste Fall, aber keine Notwendigkeit. Ein KI-relevantes Beispiel ist das nach John Hopfield benannte Hopfield-Netz, das als Künstliches Neuronales Netz nicht wie sonst (siehe unten) biologische Aspekte imitiert, sondern auf Erkenntnisse der theoretischen Physik im Zusammenhang mit dem Ferromagnetismus in Festkörpern rekurriert. Vgl. hierzu z. B. Mainzer (2019), S. 110–114. Dies korreliert mit dem technikphilosophischen Topos der Offenheit der Technik: Technik kann oftmals auch für andere als die ursprünglichen Ziele eingesetzt werden. Vgl. dazu Gallee (2003), z. B. S. 31 sowie S. 80–83, der von „Technik ‚auf Vorrat‘“ spricht. Ein klassisches und die Wissenschaft revolutionierendes Beispiel ist das Teleskop, das Galilei entgegen der angedachten (z. B. militärischen) Verwendungsweise als wissenschaftliches Instrument zur Untersuchung von Himmelsobjekten einsetzte. Vgl. hierzu z. B. Heichele (2016), S. 224–228. Ein Beispiel für die Offenheit der Technik im Hinblick auf KI ist die Verwendung von ursprünglich für seismologische Untersuchung entwickelten Verfahren für Predictive Policing. Vgl. hierzu z. B. Mohler (2011).

<sup>72</sup> Vgl. z. B. Heichele (2020a), S. 59.

<sup>73</sup> Einen hervorragenden Einstieg in die Bionik bietet Nachtigall (2002).

ente) neuromorphe Computersysteme, die sich unmittelbar am (menschlichen) biologischen Gehirn orientieren<sup>74</sup>.

Der Topos der Naturnachahmung bzw. -imitation ist für das Streben nach KI prägend: Auf einer sehr allgemeinen Ebene kann die von der Natur hervorgebrachte Intelligenz (grundsätzlich sowohl beim Menschen als auch bei nicht-menschlichen Tieren) – oder in einem weiteren Verständnis allgemein bestimmte natürliche kognitive Fähigkeiten – als Vorbild für die KI-Forschung angesehen werden, wobei hier eine generelle Funktionsanalogie vorliegt. Strukturanalogien tauchen dann in vielfältigen Varianten auf, wenn ein Blick auf die konkreten Versuche der Realisation von KI geworfen wird. Das wohl offensichtlichste Beispiel sind die u. a. im Machine Learning eingesetzten Künstlichen Neuronale Netze (KNN)<sup>75</sup>. Diese sind eine (abstrakte) Nachahmung natürlicher neuronaler Netze, wie sie beispielsweise im menschlichen Gehirn vorzufinden sind<sup>76</sup>. Dabei spielt konkret u. a. die aus den Neurowissenschaften bekannte und nach ihrem Entdecker Donald O. Hebb (1904–1985) benannte Hebb'sche Lernregel eine wichtige Rolle, die die synaptische Plastizität des Gehirns beschreibt: Lernprozesse gehen mit einer Stärkung der synaptischen Übertragung zwischen in diesem Zusammenhang besonders relevanten Neuronen(verbänden) einher. Eine weitere Strukturanalogie wird deutlich, wenn man z. B. das Reinforcement Learning als eine

---

<sup>74</sup> Vgl. zu neuromorphen Computern z. B. Mainzer (2019), Kap. 10.1.

<sup>75</sup> Vgl. zu KNN z. B. Mainzer (2019), Kap. 7, Rosengrün (2021), Kap. 1.3 und Russell/Norvig (2012), Kap. 18.7. Einen Zugang zu den auf unterschiedliche Wege setzenden verschiedenen Strömungen der KI-Forschung liefern z. B. Görz/Schmid/Wachsmuth (2014) und Rosengrün (2021), Kap. 1.1. In erster Näherung lassen sich auf einer obersten Ebene zwei unterschiedliche Ansätze unterscheiden: auf der einen Seite die Top-down-orientierte symbolische KI, die das explizite Abarbeiten logischer Schlussregeln in den Fokus rückt, auf der anderen Seite die Bottom-up-orientierte konnektionistische KI, die auf die Simulation (der Verbindung) von Neuronen(gruppen) setzt. Das (sehr heterogene) Machine Learning, das „Wissen“ aus „Erfahrung“ zu generieren versucht, ist in beiden Richtungen ein wichtiges Forschungsgebiet, wobei in jüngster Zeit insbesondere im Kontext des eine Sonderform des Machine Learning darstellenden Deep Learning, bei dem KNN mit mehreren Zwischenschichten verwendet werden, große Durchbrüche erzielt wurden.

<sup>76</sup> Gleichzeitig muss jedoch betont werden, dass sich KNN trotz vieler Analogien in entscheidenden Punkten von natürlichen neuronalen Netzen unterscheiden. Ein Beispiel für ein Verfahren, das zwar von großer Relevanz für KI ist, aber – zumindest allem Anschein nach: vgl. demgegenüber jedoch z. B. Mainzer (2019), S. 115f. – keine biologische Entsprechung besitzt, ist Backpropagation: Dieser Lernmechanismus der schichtweisen Fehlerrückführung gilt gemeinhin als biologisch unplausibel.

der Methoden des Machine Learning betrachtet. Dieses Verstärkungslernen hat seinen Ursprung in der Psychologie bzw. Verhaltensbiologie und wird dort mit Blick auf Konditionierung behandelt.

Weitere Beispiele für die strukturelle Imitation sind u. a. bei der Zusammenführung von KI und Robotik auszumachen: Hier stehen beispielsweise Erkenntnisse aus der Evolutionsbiologie und Entwicklungspsychologie Pate und die aus der Philosophie des Geistes und der Kognitionswissenschaft bekannte These, wonach sich die menschliche Kognition (inkl. Bewusstsein) sowohl phylogenetisch als auch ontogenetisch maßgeblich vor dem Hintergrund der Wechselwirkung von Gehirn, Körper und (Um-)Welt entwickelt (hat) – „Developmental Robotics“, „Evolutionary Robotics“ und „Embodied Embedded Cognition“ sind an der Stelle nur einige wesentliche Schlagworte<sup>77</sup>. Bei den – auch in diesem Zusammenhang durchgeführten – Überlegungen und Bestrebungen, eine Starke KI – also eine KI mit Geist bzw. Bewusstsein – zu schaffen, handelt es sich prinzipiell um eine Naturnachahmung im Sinne einer Funktionsanalogie, die allerdings vielfach – z. B. im Falle des Rückgriffs auf (im weiten Sinne) evolutionsbiologische Erkenntnisse – auch Strukturanalogien als zielführend beinhalten<sup>78</sup>. Generell ist – wie bereits kurz angeklungen – die als „Leib-Seele-Problem“ bekannte Frage nach der Entstehung des Bewusstseins bzw. die nach dem Zusammenhang von Körper und Geist oder Physischem und Mentalem, die beispielsweise Qualia und Intentionalität betrifft, trotz aller Fortschritte in den (u. a.) Neurowissenschaften und der Philosophie des Geistes<sup>79</sup> nach wie vor ungeklärt und stellt die (neben der Entstehung des Universums) wohl größte epistemische

---

<sup>77</sup> Vgl. zur Zusammenführung von KI und Robotik z. B. Lenzen (2019), Kap. 3 und Mainzer (2019), Kap. 8, gute Hinführungen zu dieser Thematik aus Sicht der Philosophie und der Kognitionswissenschaft sind z. B. Fingerhut/Hufendiek (2017) und Lyre (2013).

<sup>78</sup> Vgl. zu der komplexen Problematik des (möglichen) Bewusstseins bei KI z. B. Lenzen (2019), S. 129–134, Rosengrün (2021), Kap. 2.3 und Tegmark (2017), Kap. 8, sowie zum Bewusstsein generell Metzinger (2005). Für eine allgemeine Annäherung an die Philosophie des Geistes sei noch einmal auf Beckermann (2008) und Brüntrup (2018) verwiesen.

<sup>79</sup> Eine Lösung des Leib-Seele-Problems kann nur aus der Philosophie (unter Bezugnahme auf die empirischen Wissenschaften) kommen: Empirische Wissenschaften gelangen (ohne Philosophie) nie über den Status der empirischen Adäquatheit ihrer Theorien hinaus – die theoretische Unterbestimmtheit der Empirie erlaubt keine Antwort auf derartige metaphysische Fragen. Vgl. dazu z. B. Heichele (2020c), S. 15f.

Herausforderung der Menschheit dar<sup>80</sup>: Sämtliche gängigen Positionen in der Philosophie des Geistes – beispielsweise von Dualismus und Identitätstheorie über Funktionalismus bis hin zum nichtreduktiven Materialismus und Panpsychismus<sup>81</sup> – haben mit (teilweise großen) Schwierigkeiten zu kämpfen, sind aber (mit mehr oder weniger umfangreichen Ad-hoc-Annahmen) gleichzeitig mit den Erkenntnissen der empirisch arbeitenden Neuro- und Kognitionswissenschaften kompatibel<sup>82</sup> – und sind a priori offen für eine Starke KI. Argumente für oder gegen die prinzipielle Möglichkeit einer KI mit Bewusstsein werden im Kontext bestimmter Annahmen geführt und sind nicht automatisch an eine spezifische Position in der Philosophie des Geistes gekoppelt. Prima facie liegen u. a. zwei – sich auf den ersten Blick möglicherweise widersprechende – Grundüberlegungen nahe:

1. Eine (auch unter Berücksichtigung anderer Disziplinen die KI-Forschung letztlich maßgeblich bestimmende) informatische Zugangsweise kann den Phänomenen des Bewusstseins nicht gerecht werden, da hier bereits aus begrifflichen und systemgesetzlichen Gründen die subjektive Innenperspektive mentaler Zustände ausgeblendet wird.
2. Da die Natur eine „starke“ natürliche Intelligenz – sprich Bewusstsein – hervorgebracht hat, muss eine (technische) Wiederholung bei entsprechender Strukturgleichheit prinzipiell möglich sein.

Eine voneinander unabhängige (aber kombinierbare und an einigen Stellen auch verwandte) Auflösung dieses vermeintlichen Widerspruchs ergibt sich

---

<sup>80</sup> Es gibt auch Stimmen – siehe z. B. McGinn (1989) – die eine Lösung des Leib-Seele-Problems als prinzipiell für den Menschen kognitiv unzugänglich postulieren.

<sup>81</sup> Der (zwar auch von einigen – wenigen – Philosophen vertretene, aber philosophisch dennoch völlig abwegige) eliminative Materialismus ist hier aus naheliegenden Gründen nicht genannt: Wer die Existenz eines natürlich entstandenen Bewusstseins leugnet, braucht sich nicht um ein künstlich hergestelltes Bewusstsein als Nachahmung Gedanken zu machen.

<sup>82</sup> Vgl. zu dem häufig anzutreffenden Irrglauben, wonach ein – an dieser Stelle synonym gebraucht – Naturalismus/Materialismus/Physikalismus in besonderer Weise rational sei oder aus der (oder einem Bekenntnis zur) Wissenschaft folgen würde allgemein und einflührend z. B. Tetens (2013), mit Blick auf die Philosophie des Geistes und logisch pointiert Meixner (2008).

u. a., wenn die Grundbausteine der Welt – und damit auch die der Systeme der Informatik – um eine qualitative Geist-Komponente als Innenseite sämtlicher natürlicher Entitäten erweitert werden<sup>83</sup>, oder der Fokus auf emergentistische<sup>84</sup> Selbstorganisationsprozesse komplexer Systeme gerichtet wird<sup>85</sup>, wobei hier ein Verstehen im strengen Sinn nicht gegeben (und je nach Konzeption auch gar nicht möglich) ist und ein alle Details kennender Konstrukteur einer Starken KI nicht benötigt würde: Nicht nur in diesem Fall<sup>86</sup> gerät die Klassifikation einer unter diesen Bedingungen entstandenen Starken KI als Technik ins Wanken<sup>87</sup>, da hier der für Technik elementare Aspekt der rationalen Nachvollziehbarkeit [TE-3] nicht mehr gegeben ist<sup>88</sup>.

Generell gibt es angesichts des bis heute ungelösten Leib-Seele-Problems und unserer damit zusammenhängenden Unkenntnis bezüglich der Entstehung des Bewusstseins im Zusammenhang mit einer Starken KI folgende Möglichkeiten [KIB]:

---

<sup>83</sup> Hier sei insbesondere auf den in jüngster Zeit in der Philosophie des Geistes florierenden Panpsychismus verwiesen – vgl. einführend z. B. Bischoff (2019) sowie zu einer umfangreichen Bestandsaufnahme Brüntrup/Jaskolla (2017). Eine – neben dem im Panpsychismus breit diskutierten Kombinationsproblem – besondere und in der Philosophie des Geistes allgemein oft vernachlässigte Herausforderung betrifft die Rolle und Entstehung der Vernunft. Vgl. zu dieser (auch im Kontext der Starken KI virulenten, aber hier nicht weiter behandelten) Problematik Voigt (2020b).

<sup>84</sup> Vgl. zur Emergenz (und ihren wissenschaftstheoretischen Problemen) einführend z. B. Hoyningen-Huene (2009), sowie zu einem ausführlichen Überblick z. B. Greve/Schnabel (2014).

<sup>85</sup> Wenngleich dieser Ansatz besondere Nähe zu klassischen Argumentationen im Rahmen des nichtreduktiven Materialismus aufweist, ist er nicht auf diese Position festgelegt.

<sup>86</sup> Dies betrifft grundsätzlich jede Form der Schaffung einer Starken KI, deren Entstehung epistemisch nicht vollständig nachvollzogen werden kann.

<sup>87</sup> U. a. in dieser Gemengelage tauchen z. B. metaphysische und ethische Fragen nach dem Personenstatus auf, die auch elementare juristische Implikationen besitzen.

<sup>88</sup> Der Umstand der Nicht-Nachvollziehbarkeit ist (mit den verschiedensten Konsequenzen) je nach Betrachtungsebene bereits bei heutigen KI-Systemen gegeben, bei denen die KNN eine „Black Box“ sind, deren genaue Prozesse sich unserer Kenntnis entziehen. Vgl. dazu z. B. Mainzer (2019), Kap. 11.1. Dem Umstand der Nicht-Nachvollziehbarkeit wird in der KI-Forschung u. a. durch das Streben nach sogenannter „Explainable Artificial Intelligence“ begegnet.

- [KIB-1] Wir leugnen die Möglichkeit der Entstehung einer Starken KI, diese ist aber möglich. Dabei kann es sein, dass wir mit unseren technischen Verfahren
- (a) dennoch keine Starke KI kreieren (können),
  - (b) eine Starke KI kreieren und dies nicht merken.
- [KIB-2] Wir sehen eine Starke KI als möglich an und sie ist es auch. Dabei kann es sein, dass wir mit unseren technischen Verfahren
- (a) tatsächlich eine Starke KI kreieren und diese auch als solche erkennen,
  - (b) eine Starke KI kreieren und dies nicht merken,
  - (c) keine Starke KI kreieren und dies auch so sehen,
  - (d) keine Starke KI kreieren, aber annehmen, wir hätten es getan.
- [KIB-3] Wir leugnen die Möglichkeit der Entstehung einer Starken KI und haben recht.
- [KIB-4] Wir sehen eine Starke KI als möglich an, aber sie ist es nicht. Dabei kann es sein, dass wir mit unseren technischen Verfahren
- (a) nichts kreieren, das wir als Starke KI ansehen,
  - (b) etwas kreieren, das wir fälschlicherweise als Starke KI ansehen.

Philosophisch (sowie z. B. auch gesellschaftlich) problematisch sind die Fälle, in denen wir falsch liegen: [KIB-1] (b), [KIB-2] (b) und (d) sowie [KIB-4] (b), wobei [KIB-1] (b) und [KIB-2] (b) potentiell sehr gefährlich werden können<sup>89</sup>. Bis heute gibt es keine zufriedenstellende Antwort auf die Frage, welche (konkreten) Kriterien hinsichtlich der Zuschreibung von Bewusstsein bei einer (dann) Starken KI gelten sollen<sup>90</sup>. Dieses Problemfeld ist eng zusammenhängend mit dem aus der Erkennt-

---

<sup>89</sup> Ein klassischer technikphilosophischer Topos betrifft die Eigendynamik sowie die (damit zusammenhängenden) nicht-intendierten Nebenfolgen technischer Entwicklungen. Vgl. dazu z. B. Gallee (2003), S. 48f.

<sup>90</sup> Vgl. hierzu z. B. Birnbacher (2005), Lenzen (2019), 129–134, Mainzer (2019), Kap. 7.3 sowie Rosengrün (2021), Kap. 2.1. Ein bis heute in der Literatur stark vernachlässigter Aspekt betrifft die Frage der Hypnotisierbarkeit – nicht als notwendige oder hinreichende

nisttheorie und der Philosophie des Geistes bekannten sogenannten „Problem des Fremdpsychischen“<sup>91</sup>: Letztlich hat ein jeder von uns nur auf sein eigenes (Selbst-) Bewusstsein direkten epistemischen Zugriff und wir wissen streng genommen nur von uns selbst, dass wir uns in bestimmten mentalen Zuständen befinden. Mit Blick auf die anderen (Menschen, aber auch viele nicht-menschliche Lebewesen) lässt sich unmittelbar nur sagen, dass sie vor dem Hintergrund einer Extrapolation der eigenen Erste-Person-Perspektive ein (auch und gerade sprachliches) Als-ob-Verhalten an den Tag legen: Sie verhalten sich so, als ob sie Schmerzen haben, glücklich sind, an den letzten Urlaub denken, usw. Daraus schließen wir, dass auch sie sich in den verschiedensten mentalen Zuständen befinden – gestützt von weiteren Analogieschlüssen, die sich insbesondere auf evolutionär entstandene und klassischerweise primär physiologische strukturelle Ähnlichkeiten zwischen uns und den anderen beziehen. Der Weg, vor diesem Hintergrund angesichts der (im weiten Sinne) systemtheoretisch begründbaren Plausibilität einer (relativen) Substratunabhängigkeit und multiplen Realisierbarkeit vieler mentaler Phänomene<sup>92</sup> eventuell eines Tages<sup>93</sup> in vergleichbaren Fällen (als nicht notwendige, aber zumindest hin-

---

Voraussetzung der Bewusstseinszuschreibung, aber je nach Testaufbau als (möglicherweise starkes) Indiz.

- <sup>91</sup> Vgl. zum Problem des Fremdpsychischen allgemein z. B. Welding (2002), zum Problem des Fremdpsychischen im Zusammenhang mit KI z. B. Dresler (2009), Kap. 3.4.5 und Rosengrün (2021), Kap. 2.1 – ein diesbezüglicher Klassiker ist Putnam (1960).
- <sup>92</sup> Vgl. zu einem solchen systemtheoretischen Rahmen einfürend z. B. Mainzer (2008) und Schurz (2011). Die These der Substratunabhängigkeit ist – mit oftmals ausbaufähiger Reflexionstiefe – u. a. im Kontext transhumanistischer Ideale weit verbreitet. Vgl. z. B. Bostrom (2017) und Tegmark (2017). Die (deutlich engere) Annahme der multiplen Realisierbarkeit findet sich generell in vielen klassischen Strömungen der Philosophie des Geistes.
- <sup>93</sup> Einen schwerwiegenden ethischen Einwand gegen das menschliche Streben nach der Erschaffung einer Starken KI liefert – z. B. in Metzinger (2017), S. 278–286 – Thomas Metzinger, der auf die Leidensfähigkeit einer starken KI verweist und beim Übergang von unbewusster zu bewusster KI aufgrund technischer (Konstruktions-)Unzulänglichkeiten nicht zu rechtfertigendes Leid eines solchen technischen Systems erwartet. In diesem Zusammenhang bietet sich der Hinweis auf eine weitere ethische und u. a. im Zusammenhang mit den technikphilosophischen Topoi der nicht-intendierten Nebenfolgen sowie dem der Verselbständigung der Technik – vgl. dazu z. B. Heichele (2020a), S. 61 – stehende ethische Problematik an, die für gewöhnlich im Kontext von (nicht zwingend starken) Superintelligenzen zur Sprache kommt; vgl. z. B. Bostrom (2017) und Tegmark (2017) sowie für einen generellen Überblick Rosengrün (2021), Kap. 3.2: Superintelli-

reichende Bedingung) bei künstlichen Systemen Bewusstsein zu unterstellen und eine Starke KI zu konstatieren, ist nicht weit – und es bräuchte besondere Gründe, diese zu negieren.

Ein weiterer klassischer und mit der Imitationsthese eng verbundener technikphilosophischer Topos ist der einer – im Idealfall nicht nur einfachen, sondern doppelten bzw. – wechselseitigen Erkenntnisfunktion im Verhältnis von Mensch, Natur und Technik<sup>94</sup>. Dieser ist u. a. bei Leonardo, Kapp und Cassirer anzutreffen. Hinsichtlich der KI ist jener Topos, dem die insbesondere in der Neuzeit gewachsene Erkenntnis einer basalen Strukturgleichheit der verschiedenen Gegenstandsbereiche zugrunde liegt, u. a. – siehe [KIZ-2] – im Kontext der wechselseitigen Befruchtung von Kognitionswissenschaft und KI-Forschung festzustellen<sup>95</sup>. Die Entstehung beider läuft (in ihren modernen Ausprägungen) ab Mitte des 20. Jahrhunderts zeitgleich und mit starken Zusammenhängen ab, wobei insbesondere die Zuwendung zum (in der heutigen Philosophie des Geistes stark kritisierten) Funktionalismus, der nach den erkenntnistheoretischen und metaphysischen Beschneidungen im Behaviorismus und in der Identitätstheorie den Geist wieder wissenschaftlich salonfähig machte, eine wichtige Rolle spielt. Ebenso sind beide (Meta-)Disziplinen interdisziplinär ausgerichtet, wobei jede der jeweils anderen eine besondere Beachtung schenkt sowie u. a. (mit jeweils unterschiedlichen Gewichtungen) Erkenntnisse aus – in alphabetischer Reihenfolge – Anthropologie, Informatik, Linguistik, Neurowissenschaft, Philosophie und Psychologie berücksichtigt. Der gemeinsame Ausgangspunkt war das Ziel einer „Berechnung“ kognitiver Prozesse – in der Frühphase primär verstanden als symbolische Informationsverarbeitung. Einerseits zeigte sich dabei beim Versuch, Intelligenz bzw.

---

genzen könnten für die Menschheit (u. a.) dahingehend ein existenzielles Risiko bedeuten, dass sie unkontrollierbar werden und die Menschen unterwerfen. Unter der (gut begründbaren) Prämisse einer universell gültigen Vernunftethik – vgl. zu einem solchen Unterfangen unter gleichzeitiger Anerkennung evolutionswissenschaftlicher Erkenntnisse z. B. Illies (2006) – würden auch (zumindest) für eine hinreichend vernunftbegabte Superintelligenz leidminimierende und die Menschenwürde achtende Normen gelten.

<sup>94</sup> Vgl. hierzu z. B. Heichele (2016) im Allgemeinen, sowie dort speziell u. a. Kap. 2.3 sowie S. 111f. und ausführlich mit Blick auf Leonardo da Vinci Kap. 4 und 5.

<sup>95</sup> Vgl. zum Zusammenhang von Kognitionswissenschaft und KI-Forschung z. B. Lenzen (2019), Kap. 1, Russell/Norvig (2012), Kap. 1.1.2 und Sturm/Gundlach (2013), sowie zur Kognitionswissenschaft allgemein Stephan/Walter (2013) und zur Philosophie der Kognitionswissenschaften Walter (2017).

allgemein Kognition künstlich zu realisieren, die Notwendigkeit, bei der Erforschung menschlicher bzw. allgemein natürlicher kognitiver Phänomene begrifflich und logisch noch präziser zu argumentieren als bisher. Andererseits machte die immer genauere Analyse menschlicher Kognition deutlich, dass zu reduktionistische Ansätze der KI-Forschung der Vielschichtigkeit der menschlichen Kognition nicht gerecht werden können. Diese Einsichten führten in der Folgezeit zu ähnlichen Entwicklungen auf beiden Gebieten: Tendenziell ist eine Verschiebung von Top-down-Ansätzen einer starken computational-repräsentationalen Symbolverarbeitung hin zu einem Bottom-up-Ansatz einer dynamischen Selbstorganisation festzustellen.

Die notwendigen technikphilosophischen Reflexionen von KI unter Rückgriff auf bereits bestehende Problemstellungen – teilweise auch unter explizitem Bezug auf das Mensch-Natur-Technik-Verhältnis, gehen noch weit über das bis jetzt Gesagte hinaus: Weitere KI-relevante klassische Topoi<sup>96</sup> behandeln u. a. den Menschen als Mängelwesen, die menschliche Beherrschung der Natur durch Technik, die Entfremdung bzw. Loslösung von der Natur, die Gefahr, dass Technik nicht mehr als solche erkannt wird, die Abgabe von Verantwortung sowie drohende Autonomieverluste, die (sowohl gewollten als auch ungewollten) Erziehungsfunktionen der Technik, die Globalität und Irreversibilität (mancher) technischer Entwicklungen sowie den Symbolgehalt der Technik.

## Literatur

- Beckermann, Ansgar (2008): *Analytische Einführung in die Philosophie des Geistes*, Berlin–New York
- Berlinski, David (2000): *The Advent of the Algorithm: The 300-Year Journey From An Idea To The Computer*, San Diego – New York–London
- Birnbacher, Dieter (2005): Künstliches Bewusstsein, in: Thomas Metzinger, Hg., *Bewußtsein: Beiträge aus der Gegenwartsphilosophie*, Paderborn, S. 713–729
- Bischoff, Alena (2019): Überall der Panpsychismus, in: Manfred Negele/Jan Levin Propach, Hg., *Geist-Erfahrung: Ein Beitrag zu einem Erfahrungsbegriff für die Geisteswissenschaften*, Würzburg, S. 43–60
- Bostrom, Nick (2017): *Superintelligenz. Szenarien einer kommenden Revolution*, Berlin

---

<sup>96</sup> Vgl. z. B. Heichele (2020a), S. 58–62.

- Brüntrup, Godehard (2018): *Philosophie des Geistes: Eine Einführung in das Leib-Seele-Problem*, Stuttgart
- Brüntrup, Godehart/Jaskolla, Ludwig, Hg. (2017): *Panpsychism: Contemporary Perspectives*, Oxford
- Buchanan, Bruce G. (2005): A (Very) Brief History of Artificial Intelligence, in: *AI Magazine* 26/4, S. 53–60
- Cardwell, Donald (1997): *Viewegs Geschichte der Technik*, Braunschweig–Wiesbaden
- Cassirer, Ernst (2004): Form und Technik, in: ders., *Gesammelte Werke*. Herausgegeben von Birgit Recki. Band 17: Aufsätze und kleine Schriften (1927–1931), Hamburg, S. 139–183
- (2007): *Versuch über den Menschen. Einführung in eine Philosophie der Kultur*, Hamburg
- Chalmers, David (1995): Facing up the problem of consciousness, in: *Journal of Consciousness Studies* 2/3, S. 200–219
- Davis, Martin (2011): *The Universal Computer. The Road from Leibniz to Turing*, Boca Raton–London–New York
- Dresler, Martin (2009): *Künstliche Intelligenz, Bewusstsein und Sprache: Das Gedankenexperiment des »Chinesischen Zimmers«*, Würzburg
- Engel, Gisela/Karafyllis, Nicole C. (2004): Technik und Moderne, in: Gisela Engel/Nicole C. Karafyllis, Hg., *Technik in der frühen Neuzeit – Schrittmacher der europäischen Moderne*, Frankfurt am Main, S. 237–244
- Fingerhut, Joerg/Hufendiek, Rebekka (2017): Philosophie der Verkörperung: Ein Bericht über die Embodied-Cognition-Debatte, in: *Information Philosophie* 3, S. 16–32
- Floridi, Luciano (2015): *Die 4. Revolution. Wie die Infosphäre unser Leben verändert*, Berlin
- Gallee, Martin A. (2003): *Bausteine einer abduktiven Wissenschafts- und Technikphilosophie: Das Problem der zwei „Kulturen“ aus methodologischer Perspektive*, Münster – Hamburg–London
- Gatzemeier, Matthias (2004): Techné, in: Jürgen Mittelstraß, Hg., *Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie*. Bd. 4 (Sonderausgabe), Stuttgart–Weimar, S. 214
- Gehlen, Arnold (1986): Die Technik in der Sichtweise der Anthropologie, in: ders., *Anthropologische und sozialpsychologische Untersuchungen*, Reinbek bei Hamburg, S. 93–103
- Good, Irving J. (1965): Speculations Concerning the First Ultraintelligent Machine, in: *Advances in Computers* 6, S. 31–88
- Görz, Günther/Schmid, Ute/Wachsmuth, Ipke (2014): Einleitung, in: Günther Görz/Josef Schneeberger/Ute Schmid, Hg., *Handbuch der Künstlichen Intelligenz*, München, S. 1–18
- Gottl-Ottlilienfeld, Friedrich v. (1923): *Grundriss der Sozialökonomik. II. Abteilung. Die natürlichen und technischen Bedingungen der Wirtschaft. II. Teil. Wirtschaft und Technik*, Tübingen
- Greve, Jens/Schnabel, Annette, Hg. (2014): *Emergenz: Zur Analyse und Erklärung komplexer Strukturen*, Berlin

- Grunwald, Armin/Julliard, Yannick (2005): Technik als Reflexionsbegriff: Überlegungen zur semantischen Struktur des Redens über Technik, in: *Philosophia naturalis* 42/1, S. 127–157
- Grupe, Gisela u. a., Hg. (2012): *Anthropologie. Ein einführendes Lehrbuch*, Berlin–Heidelberg
- Heichele, Thomas (2016): *Die erkenntnistheoretische Rolle der Technik bei Leonardo da Vinci und Galileo Galilei im ideengeschichtlichen Kontext*, Münster
- Heichele, Thomas (2020a): Das Spannungsfeld von Mensch, Technik und Natur: Von Ackerbau und Viehzucht zum Anthropozän, in: ders. (2020b), S. 47–66
- , Hg. (2020b): *Mensch – Natur – Technik: Philosophie für das Anthropozän*, Münster
- (2020c): Philosophie im 21. Jahrhundert, in: ders. (2020b), S. 9–24
- Henke, Winfried/Rothe, Hartmut (2003): *Menschwerdung*, Frankfurt am Main
- Hoyningen-Huene, Paul (2009): Reduktion und Emergenz, in: Andreas Bartels/Manfred Stöckler, Hg., *Wissenschaftstheorie. Ein Studienbuch*, Paderborn, S. 177–198
- Hubig, Christoph (2006): *Die Kunst des Möglichen I: Technikphilosophie als Reflexion der Medialität*, Bielefeld
- Illies, Christian (2006): *Philosophische Anthropologie im biologischen Zeitalter. Zur Konvergenz von Moral und Natur*, Frankfurt am Main
- Janich, Peter (2004): Technik, in: Jürgen Mittelstraß, Hg., *Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie*. Bd. 4 (Sonderausgabe), Stuttgart–Weimar, S. 214–217
- Kaplan, Jerry (2017): *Künstliche Intelligenz: Eine Einführung*, Frechen
- Kapp, Ernst (1978): *Grundlinien einer Philosophie der Technik: Zur Entstehungsgeschichte der Kultur aus neuen Gesichtspunkten. Neudruck mit einer Einleitung von Hans-Martin Sass*, Düsseldorf
- Kirchhoff, Thomas/Karafyllis, Nicole C. u. a., Hg. (2017): *Naturphilosophie. Ein Lehr- und Studienbuch*, Tübingen
- Kolany-Raiser, Barbara u. a., Hg. (2018): *Big Data und Gesellschaft. Eine multidisziplinäre Annäherung*, Wiesbaden
- Kornwachs, Klaus (2013): *Philosophie der Technik: Eine Einführung*, München
- Krohn, Wolfgang (2002): Technik als Lebensform. Von der aristotelischen Praxis zur Technisierung der Lebenswelt, in: Hans W. Ingensiep/Anne Eusterschulte, Hg.: *Philosophie der natürlichen Mitwelt: Grundlagen – Probleme – Perspektiven*, Würzburg, S. 193–210
- Kuhlmann, Meinhard (2009): Theorien komplexer Systeme: Nicht-fundamental und doch unverzichtbar?, in: Andreas Bartels/Manfred Stöckler, Hg.: *Wissenschaftstheorie. Ein Studienbuch*, Paderborn
- Leinfelder, Reinhold (2020): Das Anthropozän. Von der geowissenschaftlichen Analyse zur Zukunftsverantwortung, in: Thomas Heichele (2020b), S. 25–45
- Lenzen, Manuela (2019): *Künstliche Intelligenz: Was sie kann & was uns erwartet*, München
- Loh, Janina (2018): *Trans- und Posthumanismus zur Einführung*, Hamburg

- Lyre, Holger (2013): Verkörperlichung und situative Einbettung (embodied/embedded cognition), in: Achim Stephan/Sven Walter, Hg.: *Handbuch Kognitionswissenschaft*, Stuttgart
- Mainzer, Klaus (2003): *KI – Künstliche Intelligenz: Grundlagen intelligenter Systeme*, Darmstadt
- (2008): *Komplexität*, Paderborn
- (2019): *Künstliche Intelligenz – wann übernehmen die Maschinen?*, Berlin
- McGinn, Colin (1989): Can We Solve the Mind-Body Problem?, in: *Mind* 98/391, S. 349–366
- Meixner, Uwe (2008): Physikalismus, Dualismus und intellektuelle Redlichkeit, in: Markus F. Peschl/Alexander Batthyany, Hg.: *Geist als Ursache? Mentale Verursachung im interdisziplinären Diskurs*, Würzburg, S. 249–270
- Metzinger, Thomas, Hg. (2005): *Bewußtsein: Beiträge aus der Gegenwartsphilosophie*, Paderborn
- (2017): *Der Ego-Tunnel. Eine neue Philosophie des Selbst: Von der Hirnforschung zur Bewusstseinsethik*, München
- Mittelstraß, Jürgen (1996): *Leonardo-Welt. Über Wissenschaft, Forschung und Verantwortung*, Frankfurt am Main
- (2004): Natur, in: ders., Hg., *Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie*. Bd. 2 (Sonderausgabe), Stuttgart–Weimar, S. 961–964
- Mohler, George u. a. (2011): Self-Exciting Point Process Modeling of Crime, in: *Journal of the American Statistical Association* 106/406, S. 100–108
- Nachtigall, Werner (2002): *Bionik. Lernen von der Natur*, Berlin
- Nordmann, Alfred (2008): *Technikphilosophie zur Einführung*, Hamburg
- Pietsch, Wolfgang/Wernecke, Jörg/Ott, Maximilian, Hg. (2017): *Berechenbarkeit der Welt? Philosophie und Wissenschaft im Zeitalter von Big Data*, Wiesbaden
- Pühler, Alfred/Müller-Röber, Bernd/Weitze, Marc-Dennis, Hg. (2011): *Synthetische Biologie: Die Geburt einer neuen Technikwissenschaft*, Berlin–Heidelberg
- Putnam, Hilary (1960): Minds and machines, in: Sidney Hook, Hg., *Dimensions of mind, A symposium*, New York, S. 148–179
- Ropohl, Günter (2009): *Allgemeine Technologie: Eine Systemtheorie der Technik*, Karlsruhe
- (2010): Technikbegriffe zwischen Äquivokation und Reflexion, in: Gerhard Banse/Armin Grunwald, Hg.: *Technik und Kultur: Bedingungs- und Beeinflussungsverhältnisse*, Karlsruhe, S. 41–54
- Rosenberg, Jay F. (2009): *Philosophieren. Ein Handbuch für Anfänger*, Frankfurt am Main
- Rosengrün, Sebastian (2021): *Künstliche Intelligenz zur Einführung*, Hamburg
- Russell, Stuart/Norvig, Peter (2012): *Künstliche Intelligenz: Ein moderner Ansatz*, Hallbergmoos

- Sachsse, Hans (1978): *Anthropologie der Technik. Ein Beitrag zur Stellung des Menschen in der Welt*, Braunschweig
- Schurz, Gerhard (2011): *Evolution in Natur und Kultur. Eine Einführung in die verallgemeinerte Evolutionstheorie*, Heidelberg
- Schurz, Gerhard (\*2014): *Einführung in die Wissenschaftstheorie*, Darmstadt
- Schwab, Klaus (2016): *Die Vierte Industrielle Revolution*, München
- Searle, John (1980): Minds, Brains and Programs, in: *Behavioral and Brain Sciences* 3/3, S. 417–457
- Soentgen, Jens (2020): Der ökologische Naturbegriff, in: Thomas Heichele (2020b), S. 115–130
- Stephan, Achim/Walter, Sven, Hg. (2013): *Handbuch Kognitionswissenschaft*, Stuttgart
- Sturm, Thomas/Gundlach, Horst (2013): Zur Geschichte und Geschichtsschreibung der ›kognitiven Revolution‹ – eine Reflexion, in: Stephan, Achim/ Walter, Sven (2013), S. 7–21.
- Tegmark, Max (2017): *Leben 3.0: Mensch sein im Zeitalter Künstlicher Intelligenz*, Berlin
- Tetens, Holm (2013): Der Naturalismus: Das metaphysische Vorurteil unserer Zeit?, in: *Information Philosophie* 3, S. 8–17
- Tomasello, Michael (2014): *Eine Naturgeschichte des menschlichen Denkens*, Berlin
- Turing, Alan (1950): Computing Machinery and Intelligence, in: *Mind* 49/236, S. 433–460
- Voigt, Uwe (2020a): Das Anthropozän als geistige Umweltkrise, in: Thomas Heichele (2020b), S. 85–102
- (2020b): Menschliche Personalität als Problem des Panpsychismus, in: *Salzburger Jahrbuch für Philosophie* 65, S. 145–158
- Walter, Sven (2017): Philosophie der Kognitionswissenschaft, in: Simon Lohse/Thomas Reydon, Hg.: *Grundriss Wissenschaftsphilosophie: Die Philosophien der Einzelwissenschaften*, Hamburg, S. 441–471
- Welding, Steen Olaf (2002): *Die Unerkennbarkeit des Geistes: Phänomenale Erfahrung und menschliche Erkenntnis*, Stuttgart
- Welsch, Wolfgang (2007): Just what is it that makes homo sapiens so different, so appealing?, in: *Deutsche Zeitschrift für Philosophie* 55/5, S. 751–760
- (2012): *Homo mundanus. Jenseits der anthropischen Denkform der Moderne*, Weilerswist
- Wolff, Dietmar/Göbel, Richard, Hg. (2018): *Digitalisierung: Segen oder Fluch? Wie die Digitalisierung unsere Lebens- und Arbeitswelt verändert*, Berlin
- Ziegler, Dieter (\*2013): *Die Industrielle Revolution*, Darmstadt
- Zoglauer, Thomas (2002a): Einleitung, in: ders. (2002b), S. 9–45
- , Hg. (2002b): *Technikphilosophie. Texte*, Freiburg–München