

Manzei-Gorsky | Schubert | von Hayek [Hrsg.]

# Digitalisierung und Gesundheit



Nomos



Gesundheitsforschung. Interdisziplinäre Perspektiven

herausgegeben von

Prof. Dr. Elisabeth André

Dr. Julia von Hayek

Prof. Dr. Alexandra Manzei-Gorsky

Prof. Dr. Claudia Traidl-Hoffmann

Band 4

Alexandra Manzei-Gorsky | Cornelius Schubert  
Julia von Hayek [Hrsg.]

# Digitalisierung und Gesundheit



**Nomos**

Die Reihe ist assoziiert mit dem Zentrum für Interdisziplinäre Gesundheitsforschung der Universität Augsburg.



**Redaktion:**

Ann Kristin Augst, M.A.

**Gestaltung des Covers einschl. ZIG-Visual:**

Waldmann & Weinold Kommunikationsdesign

**Die Deutsche Nationalbibliothek** verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-8487-7892-8 (Print)

ISBN 978-3-7489-2293-3 (ePDF)



Onlineversion  
Nomos eLibrary

1. Auflage 2022

© Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden 2022. Gesamtverantwortung für Druck und Herstellung bei der Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen, der fotomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten. Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier.

## Digitalisierung, KI und Gesundheit – Vorwort und Einleitung

Digitalisierung ist als politische Forderung in aller Munde. Selbst im Wahlkampf zur Bundestagswahl 2021 waren sich die Parteien trotz aller sonstigen Differenzen einig, dass Deutschland in Sachen Digitalisierung großen Nachholbedarf habe. Ob im Bildungssystem oder der öffentlichen Verwaltung, in der Industrie oder im Gesundheitswesen – Deutschland hinkt in der digitalen Modernisierung weit hinterher. Welche Auswirkungen dieser Nachholbedarf im Gesundheitswesen hat, wurde in der Corona-Pandemie mit der Arbeit der Gesundheitsämter plakativ deutlich: Bei der Weitergabe von Informationen an das Robert Koch-Institut wurde noch in großem Umfang mit Fax-Geräten gearbeitet.<sup>1</sup> Aber auch bereits vor der Pandemie haben sich bei der Digitalisierung des Gesundheitswesens weitreichende Rückstände gezeigt. Verglichen mit anderen EU-Staaten, wie Estland, Dänemark, Finnland, Schweden oder den Niederlanden, sei Deutschland beispielsweise bei der Einführung der Elektronischen Patientenakte weit im Rückstand.<sup>2</sup>

In diesem Sinne greifen wir mit dem vorliegenden Band<sup>3</sup> ein gesellschaftlich hoch aktuelles und breit diskutiertes Thema auf. Wie immer in der Reihe „Gesundheitsforschung. Interdisziplinäre Perspektiven“ verfolgen wir auch in diesem Band das Ziel, das Thema „Digitalisierung und Gesundheit“ aus der Perspektive unterschiedlicher Fächer und Disziplinen zu beleuchten. Dabei zeigte sich in der Planungsphase schnell, dass das Thema sehr breit und mit unterschiedlichsten Themenschwerpunkten beforscht wird. D. h., zum Thema Digitalisierung gibt es nicht nur anwendungsorientierte Forschung, sondern auch Grundlagenforschung, und Digitalisierung wird nicht nur in den Technikwissenschaften, sondern auch in den Geistes-, Sozial- und Naturwissenschaften beforscht. Ebenso sind die Forschungsgegenstände und Problemstellungen äußerst vielfältig und zeugen von der Ubiquität von Digitalisierungsprozessen in der gesellschaftlichen Wirklichkeit, die in den nächsten Jahren noch weiter wachsen wird.

---

1 Vgl. BMWI 2021.

2 Klauber et al. 2019.

3 Für ihre tatkräftige Unterstützung bei der Korrektur der Beiträge möchten wir uns herzlich bei Tabea Breidenbach und Marisa Metzger, Hilfskräfte am Zentrum für Interdisziplinäre Gesundheitsforschung (ZIG), bedanken.

Zum einen stehen die verschiedenen *menschlichen Akteure* im Fokus der Forschung, deren Verhaltensweisen und Selbstverständnisse durch Digitalisierungsprozesse sukzessive und zum Teil tiefgreifend verändert werden, wie Patientinnen und Patienten, ihre Angehörigen, die Ärzteschaft und die Pflegekräfte. Forschungen zu Patientinnen und Patienten befassen sich beispielsweise mit KI-gestützten Diagnoseverfahren und werden hier im Band repräsentiert durch die Arbeiten von Elisabeth André und Miriam Kunz zur digitalen Schmerzerkennung sowie die Forschung von Manuel Milling et al. zur Analyse des Stimmenklangs zur Diagnostik von Krankheiten. Erforscht werden außerdem digitale Assistenzsysteme im Alter, hier im Band vertreten durch Bettina Johanna Krings und Nora Weinberger, oder der Einfluss der Digitalisierung auf chronische Erkrankungen, hier repräsentiert durch den Beitrag von Magdalena Eitenberger und Lisa Wiedemann. Darüber hinaus bilden die Veränderungen medizinischer und pflegerischer Arbeitsprozesse, wie sie beispielsweise durch die vernetzte elektronische Patientendokumentation im stationären Bereich entstehen, ein breites Forschungsfeld, das in diesem Band von Margit Weihrich und Marc Jungtäubl beleuchtet wird.<sup>4</sup> Zudem sind heute auch viele biotechnologische und pharmazeutische Therapieverfahren nicht mehr ohne Digitalisierung denkbar. Bei der geplanten Implantation eines künstlichen Hüftgelenks bspw. kommt im Vorfeld digitale Technik zum Einsatz, um die Prothese für die Patientinnen und Patienten passend zu designen.<sup>5</sup>

Aber auch außerhalb des Gesundheitssystems haben digitale Technologien weitreichenden Einfluss auf die Verhaltensweisen und Selbstverhältnisse alltagsweltlicher Akteure: So zeigt bspw. der Beitrag von Micha Schlichting et al. in diesem Band, wie die digitale Selbstvermessung mit sogenannten *Wearables* in Zwang und psychisches Leid umschlagen kann, und Jennifer Wernicke et al. geben einen Überblick über das Thema internetbezogener Störungen. Auch die mittlerweile ubiquitäre Nutzung von Computern im Arbeitsalltag kann gesundheitsschädigenden Stress auslösen, wie der Beitrag von Julia Lanzl et al. nachweist – dem jedoch in gewissem Rahmen durch „digitale Medienkompetenz“ auch begegnet werden kann, wie dem Beitrag von Lisa Waldenburger und Jeffrey Wimmer zu entnehmen ist.

Zum anderen werden auch die Handlungsspielräume *institutioneller Akteure*, wie Krankenkassen, Anbieter von Gesundheitsleistungen oder Patientenverbänden, durch digital vermittelte Formalisierungs- und Stan-

---

4 Vgl. dazu auch Manzei 2014, 2018.

5 Vgl. Juhra/Born 2020.

dardisierungsprozesse grundlegend neu reguliert. Verschiedene rechtliche Regelungen sind in den letzten Jahren zur verbesserten Vernetzung der Kommunikation und zur (sicheren) Weitergabe von Patientendaten in Kraft getreten, wie bspw. das E-Health-Gesetz von 2015 oder das im Dezember 2019 in Kraft getretenen Digitale-Versorgung-Gesetz (DVG), das eine bessere Versorgung durch Digitalisierung und Innovation gewährleisten soll, um nur einige zu nennen.<sup>6</sup> Nicht zuletzt greift auch die 2018 EU-weit eingeführte Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) regulierend in die Erhebung und Nutzung von digitalen Patientendaten ein, wie der Beitrag von Sebastian Kluckert in diesem Band anschaulich verdeutlicht.

Aber auch hinter dem Rücken der individuellen und institutionellen Akteure, und von ihnen im beruflichen und privaten Alltag weitgehend unbemerkt, übernehmen digitale Systeme vielfältige Entscheidungsprozesse. So muss bspw. ein Krankenhaus diverse Logistik- und Verwaltungsprozesse bewältigen, wie die Bestellung und Bevorratung unterschiedlichster Produkte, wie Medikamente und andere Verbrauchsmaterialien, Wäsche, Dienstkleidung und Reinigungsmittel oder auch medizinische Implantate, wie künstliche Hüftgelenke oder Ähnliches.<sup>7</sup> Die Verwaltung (Einkauf, Bevorratung etc.) dieser Materialien kann durch digitale Verwaltungssysteme geleistet werden, ohne menschliche Zustimmung zu jedem Schritt einzufordern. Auch bei Herzschrittmachern bspw. müssen verschiedene Größen und Formen für den Notfall vorrätig sein, was durch ein automatisiertes Bestellsystem gewährleistet wird (Stichwort: Internet der Dinge).

Allein diese – exemplarische und rudimentäre – Auflistung der Anwendung digitaler Technologien im Gesundheitswesen lässt erahnen, wie weitreichend und grundlegend sich Selbst- und Berufsbilder, Arbeits- und Handlungsweisen, Diagnostik und Therapie, Prävention, Kuration und Pflege schon verändert haben und in Zukunft noch verändern werden.<sup>8</sup> Wie diese Veränderungsprozesse jedoch *zu bewerten sind*, unterliegt seit der zunehmenden Verbreitung und Allgegenwärtigkeit digitaler Technologien sehr unterschiedlichen, ja oftmals extrem gegensätzlichen Deutungen: Je nach Standpunkt und Betroffenheit wechseln sich hier Utopien und Dystopien ab, wie der Techniksoziologe Jan-Felix Schrape aufzeigt.<sup>9</sup> Der

---

6 Vgl. BMWI 2021.

7 Vgl. Juhra/Born 2020.

8 Vgl. dazu neben den Beiträgen in diesem Band exemplarisch: Bräutigam et al. 2017; Daxberger 2018; Fuchs-Fronhofen et al. 2018; Hauck/Uzarewicz 2019; Juhra/Born 2020.

9 Schrape 2021: 49; vgl. auch Grunwald 2020 sowie Arne Manzeschke und Alexander Brink in diesem Band.

Umgang mit dieser Ambivalenz digitaler Transformation muss deshalb in Wissenschaft, Forschung und Anwendung ein doppelter sein:

Da man nur bedingt antizipieren kann, welche Probleme in der praktischen Anwendung entstehen werden, bedarf es einerseits regelmäßiger, einschlägiger empirischer Studien zu den Folgen der Digitalisierung in den verschiedenen Anwendungsbereichen. Entsprechend kommen im empirischen Teil unseres Bandes inter- und multidisziplinäre Beiträge aus sehr unterschiedlichen Anwendungsbereichen zu Wort. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit der fachlichen Perspektiven haben wir Beiträge aus einem breiten Spektrum geistes-, sozial-, natur- und technikwissenschaftlicher Disziplinen gewählt, die fach- und/oder disziplinübergreifend zum Thema Digitalisierung forschen. In diesem Sinne stellen die eher anwendungsorientierten Beiträge des zweiten Teils des Bandes eine wichtige Momentaufnahme dar, die Einblick in die gegenwärtige interdisziplinäre Gesundheitsforschung zu Digitalisierung gewährt.

Andererseits muss man hinsichtlich normativer Fragen jedoch nicht erst auf das Eintreten von Problemen warten, wie die Technikethiker Alexander Brink und Arne Manzeschke hier im Band hervorheben: In jedem Fall werfen die weitreichenden Veränderungen des gesellschaftlichen Zusammenlebens und des menschlichen Selbstverständnisses, wie sie durch Digitalisierungsprozesse angestoßen werden (digitale Transformation der Gesellschaft), „ernste moralische Fragen auf“, wie die beiden Autoren im Anschluss an den Technikphilosophen Gernot Böhme konstatieren.<sup>10</sup> Bezüglich normativer Regulierungen liege die Richtschnur gesellschaftlichen Umgangs mit digitaler Technologie deshalb nicht allein in den Möglichkeiten der Technik selbst, sondern vor allem in der Frage, mit welchem menschlichen Selbstverständnis und in welcher Gesellschaft wir zukünftig leben wollen<sup>11</sup>:

Welche Veränderungen des menschlichen Selbstverständnisses wollen wir hinnehmen, angesichts scheinbar schier unendlicher Optimierungsmöglichkeiten des menschlichen Körpers und des Geistes? Und wo liegen in Zukunft die normativen Grenzen von Verantwortung, wenn digitale Technologie zunehmend mehr in der Lage ist, eigenständige Entscheidungen zu treffen? Wie selbstbestimmt wollen und können wir leben, in einer Gesellschaft, die strukturell, institutionell und auch im Privaten zunehmend durch Algorithmen reguliert wird? Und dabei sind es eben nicht nur die negativen Folgen der Digitalisierung, die uns politisch herausfordern.

---

10 Vgl. Manzeschke/Brink in diesem Band: 27.

11 Vgl. dazu auch Cornelius Schubert in diesem Band.

Auch und gerade wünschenswerte Effekte, die unsere Gesundheit verbessern und unser Zusammenleben erleichtern sollen, wie die Beschleunigung und Automatisierung von Handlungs- und Entscheidungsprozessen in Medizin und Pflege, die gesundheitliche Verbesserung von Körper und Geist oder auch Prävention und Therapie von Erkrankungen allgemein, können negative Effekte mitbringen, die wir gewichten müssen. Diese normativen Fragen werden im ersten Teil des Bandes aufgeworfen.

Bevor die Beiträge beginnen, soll jedoch zuvor noch ein Problem angesprochen und diskutiert werden, das sich trotz – oder vielleicht sogar wegen – der Heterogenität der Perspektiven und Zugänge für alle Aufsätze gestellt hat, nämlich die Frage: Was heißt Digitalisierung?

### *Was heißt Digitalisierung?*

Für ein – gemessen am 250-jährigen Prozess der Industrialisierung insgesamt – verhältnismäßig junges, sich rasant entwickelndes und permanent veränderndes Forschungsfeld, wie der Digitalisierung, ist es keineswegs unüblich, relativ unscharfe, aber breit verwendbare offene Begriffe als generelle Bezeichnung zu verwenden. In der Wissenschafts- und Technikforschung werden diese offenen Bezeichnungen ‚Umbrella-Terms‘ genannt, weil sie wie ein weites Dachkonzept verschiedene Felder überspannen können, ohne den eigentlichen Forschungsgegenstand einzuengen.<sup>12</sup> Vorteil dieser terminologischen Offenheit ist, dass das Phänomen zunächst weit und flexibel, aus vielen fachlichen Perspektiven untersucht und seine empirische Erscheinung konkretisiert werden kann. Gleichzeitig stellt sich vor dem Hintergrund der Ubiquität digitaler Technologien und der weit gefassten Definition die Frage, was eigentlich noch und was nicht mehr zum Thema Digitalisierung gehört. Ohne diese Frage im Folgenden konkret beantworten zu wollen, ist es sinnvoll, zumindest die begrifflichen, historischen und normativen Dimensionen des Phänomens Digitalisierung auszuloten.

---

12 Vgl. Schrape 2020.

### *Begriffliche Herleitung*

Fragt man nach der etymologischen Bestimmung des Begriffs „digital“, nennt der Duden hier eine doppelte Herkunft des Wortes: Während digital aus dem Lateinischen stammend auf „digitus“, „den Finger“ verweist, folgt die Alltagssprachliche Deutung der aus dem Englischen entlehnten Bedeutung, „digit“, auf Deutsch „Ziffer“.<sup>13</sup> Auf digitale Technologie bezogen symbolisiert das Wort „digit“ also das dort verwendete grundlegende binäre System von lediglich zwei Zuständen (aus und an) bzw. Zeichen (0 und 1), mit denen letztlich alle Informationen dargestellt und berechnet werden. Die entscheidende Bedeutung für digitale Technologie liegt damit auf der *Informationsverarbeitung durch diskrete, abgestufte Zustände*, mit denen Informationen verarbeitet werden (Ziffern). Im Gegensatz dazu geben analoge Technologien (wie bspw. der Schallplattenspieler), die Spannungszustände (wie Audiosignale) durch *kontinuierliche, stetige, stufenlose Frequenzen* wieder.

So bedeutsam diese Differenz für die Unterscheidung von Informations- und Kommunikationstechnologien heute auch ist, sie reicht nicht aus, um die transformative Kraft der Digitalisierung in den letzten Jahrzehnten zu beschreiben. Denn tatsächlich gab es bereits zu Beginn des 19. Jahrhunderts Webstühle, die mit Lochkarten aus Holz betrieben wurden, und Ende des 19. Jahrhunderts wurde eine Volkszählung in den USA mit Hilfe lochkartengestützter Datenverarbeitung durchgeführt.<sup>14</sup> Insofern die Löcher in den Karten als diskrete Zustände verstanden werden können, haben wir es bei Lochkarten also bereits mit digitaler Informationsverarbeitung zu tun. Die transformative Kraft heutiger Digitalisierungsprozesse wird also allein durch den Hinweis auf diskrete Informationsverarbeitung mitnichten erschöpfend beschrieben. Um die Besonderheit heutiger digitaler Technologien begreifen zu können, ist es vielmehr notwendig, den Blick auf die historische Entwicklung von Technik seit Beginn der Industrialisierung zu richten, die der Digitalisierung den Boden bereitet hat.

---

13 <https://www.duden.de/sprachwissen/sprachratgeber/Herkunft-digital>; 29.10.2021.

14 Eckert et al. 1991.

*Historische Dimension:*

*Industrialisierung als Voraussetzung der Digitalisierung*

Die Entwicklung der Industrie wird heute oftmals als ein mehrstufiger ‚revolutionärer‘ Prozess beschrieben, der bis dato, je nach Interpretation, vier- oder fünfstufig gedacht wird.<sup>15</sup> Grundsätzlich sinnvoll ist die Periodisierung eines solchen Entwicklungsprozesses allein insofern, als sie ermöglicht, das Umschlagen besonderer Bestimmungsmomente der Technisierung hervorzuheben, wie bspw. die *Automatisierung* und die damit verbundene *Normierung und Standardisierung* oder auch das *permanente Vorhandensein von ausreichend verfügbarer Energie*, um nachvollziehen zu können, dass und wie die Digitalisierung aus dem Prozess der Industrialisierung heraus erwachsen ist. Vergessen werden darf bei dieser Darstellung jedoch nicht, dass es sich bei dem Prozess der Technisierung nicht um eine isolierte, intrinsisch motivierte Entwicklung handelt. Vielmehr ist der industrielle Wandel insgesamt – ebenso, wie die digitale Transformation heute – nur auf der Basis der Wechselwirkung zwischen politischen, soziokulturellen, wissenschaftlichen und technischen Entwicklungen zu begreifen, wie bspw. der Entstehung marktliberaler Wirtschaftsstrukturen seit dem 18. Jahrhundert und dem damit verbundenen Schutz des Privateigentums (Mobilisierung des Kapitals), wie auch der zunehmenden gesellschaftlichen Arbeitsteilung (zunehmende Mobilisierung und Spezialisierung von Arbeitskraft) und nicht zuletzt der Entwicklung einer Wissenschaft, die der Forschung mit der Institutionalisierung der modernen Universitäten und Technischen Hochschulen im 19. Jahrhundert eine systematische und gesellschaftlich geförderte Struktur gab.

Unstrittig sind bei (fast) allen Periodisierungen die ersten drei Stufen der Industrialisierung: Zunächst wird der Übergang von der agrarischen Subsistenzwirtschaft zur Industriearbeit seit dem 18. Jahrhundert als zentraler revolutionärer Schritt gedeutet, der durch *mechanische Produktionsanlagen auf der Basis Dampfmaschinen* ermöglicht wurde (Stufe 1). Im Gegensatz zur Energiegewinnung aus menschlicher Arbeit oder aus Wasser- oder Windkraft (wie in den Manufakturen) erwies sich die Energie der Dampfmaschine als *ortsungebunden, kontinuierlich verfügbar* und sie ließ sich je *nach Bedarf auch steigern*. Produktion und Verkehr ließen sich dadurch um ein Vielfaches erhöhen und beschleunigen und veränderten die Arbeits- und Lebensbedingungen tiefgreifend. Voraussetzung dafür war jedoch,

---

15 Vgl. Manzeschke/Brink in diesem Band sowie zu den folgenden Anmerkungen insbesondere Thomes 2020.

dass die Arbeits- und Lebensgewohnheiten weiter Gesellschaftsbereiche nicht mehr dem natürlichen Tagesablauf folgten<sup>16</sup>, sondern den neuen Produktionsbedingungen angepasst wurden.

Die zweite Stufe der Industrialisierung, die in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts angesetzt wird, wird ebenfalls durch einen weiteren revolutionären Schritt hinsichtlich Energiegewinnung und Automatisierung von Arbeit gekennzeichnet: *Energiegewinnung durch Elektrizität* löst sukzessive die Dampfmaschine ab und ermöglicht – auf der Basis einer verschärften *Automatisierung und Differenzierung von Arbeit* (Stichworte: Fließbandarbeit und Fordismus<sup>17</sup>) – die Massenproduktion von Konsumgütern, Lebensmitteln, Medikamenten usw. Gesellschaftliche Folge war einerseits die Entstehung des „industriellen Normalarbeitsverhältnisses“<sup>18</sup>, mit der Trennung von Arbeit und Freizeit und der finanziellen Absicherung von Lebensrisiken durch Renten-, Arbeitslosen- und Krankenversicherung (Bismarcksche Sozialgesetzgebung), was einerseits zu einer allgemeinen Verbesserung der Lebensbedingungen und einer Steigerung des Wohlstands führte. Andererseits zeigten sich mit der Massenfertigung von Kriegstechnologie in den beiden Weltkriegen, dem technisch durchrationalisierten Massenmord in den Konzentrationslagern im Nationalsozialismus und später mit der Weltwirtschaftskrise in den 1970er Jahren jedoch auch die Grenzen und negativen Folgen dieser auf scheinbar permanent verfügbarer Energie und unbegrenzter Steigerung der Automatisierung gründenden industriellen Entwicklung.

Seit den 1970er Jahren kulminiert mit der elektronischen Datenverarbeitung der Prozess der Digitalisierung in einer dritten Stufe industrieller Revolution. Bereits seit Beginn des 20. Jahrhunderts hatten Firmen, wie die *International Business Machines Corporation* (IBM) sowie einzelne Wissenschaftler, wie Konrad Zuse, Rechenmaschinen entwickelt, die die Verarbeitung von Daten<sup>19</sup> auf der Basis von digitalen Rechenoperationen (0 – 1 Dualsystem) systematisierten und beschleunigten.<sup>20</sup> Mit Hilfe von mathematischen Regelsystemen, sogenannten Algorithmen, ließen sich

---

16 Vgl. Mumford 1934: 12ff.

17 Vgl. Thomes 2020.

18 Ebd.: 1346.

19 Als *Daten* bezeichnet man „(Zahlen-)Werte, die beispielsweise durch Beobachtungen, Messungen oder statistische Erhebungen gewonnen werden“, wie bspw. Bilder, Texte, Sensordaten oder ähnliches. *Informationen* hingegen, „bezeichnen den Sinngehalt, der durch menschliche Interpretation geschieht“ (Enquete-Kommission „Künstliche Intelligenz“: 54).

20 Vgl. Thomes 2020.

Daten nun sehr schnell und zuverlässig systematisch verarbeiten. Dabei enthalten Algorithmen sowohl Informationen zu den Daten selbst als auch Anweisungen zu den Schritten der Verarbeitung (Wenn-dann-Regeln). Mit Hilfe solcher digitalen Rechner (Computer) ließen sich bspw. technische Arbeitsvorgänge erstmals „ermüdungsfrei und präzise“<sup>21</sup> steuern. Seit den 1950er Jahren prägte diese Form der *automatisierten digitalen Steuerung auf der Basis Elektronischer Datenverarbeitung (EDV)* die Produktion, die Arbeitswelt und den Konsum völlig neu.

Mit der Möglichkeit, immer kleinere und gleichzeitig leistungsstärkere Rechner zu bauen und miteinander zu verbinden, potenziert sich in 1990er Jahren ein *Prozess der Vernetzung*, der verschiedentlich als vierte Stufe der industriellen Revolution beschrieben wird.<sup>22</sup> Im Verlauf der Industrialisierung ist Vernetzung, bspw. bei der Produktion und Distribution von Gütern und Dienstleistungen, zwar kein neues Phänomen. Für die Möglichkeiten elektronischer Datenverarbeitung ist die, prinzipiell weltweite und in alle Arbeits- und Lebensbereiche hereinreichende, Vernetzung von Computern jedoch noch einmal mit revolutionären Umwälzungen verbunden. Denn das *Internet* verbindet nicht nur Menschen aller Kontinente in Echtzeit miteinander und verändert unsere alltäglichen Lebens- und Arbeitsbeziehungen dadurch tiefgreifend. Auch Körper können mit Organisationen verbunden werden, wie bspw. im Monitoringsystem der Intensivstation<sup>23</sup>, und Maschinen können mit Maschinen verbunden werden, wie bspw. bei Industrierobotern in der Produktion oder bei Autopiloten im Flugzeug (Internet der Dinge).

Gegenüber den vorhergehenden Stufen kommt es hier nicht nur zu einer sich noch einmal steigernden Automatisierung, hinzu kommt vielmehr eine neue Entwicklung im Verhältnis Mensch und Technik: Nicht der Mensch steuert mehr die Maschinen, das übernehmen nun zunehmend die Algorithmen. Der Mensch überwacht lediglich noch das (Produktions-)Geschehen, um bei Störungen ggf. eingreifen zu können. Als Folge diese neuen Möglichkeiten der Vernetzung über Zeiten, Räume und Materialitäten hinweg erodiert das noch bis in die 1980er Jahre hinein gültige Normalarbeitsverhältnis (feste Arbeitszeiten, feste Bezahlung, soziale Absicherung). Auch in Wissenschaft, Forschung und Entwicklung werden die Arbeitsweisen durch die Vernetzung der *digitalen Globalisierung* fundamental verändert: Ein weltweites Projekt, wie das *Human Genom Project*,

---

21 Thomes 2020: 1348.

22 Ebd.: 1333ff.

23 Vgl. Manzei 2014, 2018.

das um die Jahrtausendwende einen ersten Abschluss fand, wäre ohne diese Entwicklung weder denkbar noch möglich gewesen.

*Künstliche Intelligenz:*

*Digitale Transformation wissenschaftlicher Erkenntnis*

Während also bis zur vierten Stufe industrieller Revolution die *Automatisierung* (und die damit verbundene Formalisierung und Standardisierung des Wissens und der Praxis), die *kontinuierliche Verfügbarkeit von ausreichender Energie* (und die damit verbundene Erschließung und der sich kontinuierlich steigernde Verbrauch von Ressourcen) sowie die *zunehmende globale Vernetzung* (und die damit verbundene Intensivierung und Verdichtung von Arbeitsabläufen und des Informationsaustausches) zentrale Merkmale sind, die die verschiedenen Stufen der Industrialisierung charakterisieren, kommt mit der sogenannten *Künstlichen Intelligenz (KI)*, vor allem mit dem sogenannten *Maschinellen Lernen*, zu Beginn der 21. Jahrhunderts noch eine neue Form der *Erkenntnisgewinnung in der Wissenschaft* hinzu.

Bereits Ende des 20. Jahrhunderts gab es zwar mit den *Expertensystemen* durchaus schon KI-Systeme, die bspw. die Entscheidungsprozesse in der Medizin unterstützten. Sie zeichneten sich jedoch vorwiegend dadurch aus, dass sie enorme Datenmengen in kürzester Zeit verarbeiten konnten und damit der manuellen Recherche in der Praxis haushoch überlegen waren. Solche *Regelbasierten KI-Systeme* zeichnen sich dadurch aus, dass ihr ‚Verhalten‘ vollständig durch algorithmische Regeln definiert und die Wissensgewinnung im Prinzip von Expertinnen bzw. Experten nachvollzogen werden kann.<sup>24</sup> Mit der Verarbeitung von medizinischen und organisatorischen Kennzahlen in den vernetzten Software-Systemen, z. B. in Krankenhäusern<sup>25</sup> begann der Prozess der Informationsverarbeitung für die Nutzerinnen und Nutzer jedoch allmählich schon unübersichtlicher zu werden: Denn medizinische Kennzahlen (sogenannte *Medical Scores*) dienen in vernetzten Systemen nicht mehr nur der Unterstützung von ärztlichen Entscheidungen, sondern auch den Personalplanungen des Krankenhausmanagements.<sup>26</sup>

Mit den neuen Möglichkeiten *Maschinellen Lernens* bzw. dem sogenannten *Deep Learning* wird KI nochmal auf eine neue Stufe gehoben: Es

---

24 Vgl. Enquete-Kommission „Künstliche Intelligenz“ 2020: 51f.

25 Vgl. Manzei 2014, 2018.

26 Vgl. ebd.

entstehen sogenannte *Lernende KI-Systeme*. Im Gegensatz zu *Regelbasierten KI-Systemen* zeichnen sich *Lernende KI-Systeme* dadurch aus, dass nur noch die „initiale Konfiguration“ durch den Menschen vorgegeben ist, während die weitere Informationsverarbeitung als eine Art selbstlernender Prozess konzipiert wird.<sup>27</sup> Das ‚Training‘ der *Lernenden KI-Systeme* funktioniert so, dass die Systeme schrittweise mit ‚Trainingsdaten‘ (z. B. Röntgenbilder einer Raucherlunge) gefüttert werden, die wiederum mit bestimmten Informationen versehen sind, so dass das System die Daten hinsichtlich bestimmter Parameter vergleichen kann. Dieser Prozess des Vergleichens wird so lange vom Menschen überprüft, bis sich das Ergebnis nicht mehr verbessern lässt und das System bspw. alle Bilder mit einem bestimmten Tumor-Typ erkennt. Dieser Prozess des maschinellen Lernens kann sich nun, wie hier beschrieben, vom Menschen überwacht vollziehen oder, beim sogenannten *tiefen Lernen* (*Deep Learning*), auch durch eine Art „unüberwachtes Lernen“<sup>28</sup>. Voraussetzung für das unüberwachte Lernen ist, dass eine sehr große Menge an Daten zu Verfügung steht, z. B. „Terabytes an Texten oder Millionen von Bildern“<sup>29</sup>, anhand derer die Software (in verschiedenen Schichten = *Deep Learning*) dann Strukturen und Muster erkennen kann.

Neben der Quantität der Daten hängt das Gelingen dieses Erkenntnisprozesses jedoch vor allem auch von der Qualität der zugrundeliegenden Daten ab. Hier spielen nicht nur der Informationsgehalt, die Genauigkeit und die Korrektheit der Daten eine wichtige Rolle,<sup>30</sup> auch die *Art der Daten* ist entscheidend: Neben sogenannten *Rohdaten* können bspw. auch *Sekundärdaten* oder *synthetische Daten* verwendet werden, die bereits durch bestimmte Modellannahmen oder Generalisierungen geprägt sind, aus denen dann kaum „noch Rückschlüsse auf die Rohdaten möglich sind.“<sup>31</sup> Andererseits kann es bspw. auch durch den Ausschluss bestimmter Daten zu einer systematischen Verzerrung (*Bias*) der Ergebnisse kommen.<sup>32</sup> Entweder durch die Diskriminierung von Personengruppen, wenn bspw. ausschließlich junge, weiße, schlanke, 180 cm große Männer als Datenbasis dienen. Aber auch umgekehrt kann durch den *Versuch, Diskriminierungen zu vermeiden*, ein Bias entstehen: Für ein bestimmtes Krankheits- oder Gesundheitsverhalten sind Alter, Geschlecht, Einkommen, Bildung und

---

27 Vgl. Enquete-Kommission „Künstliche Intelligenz“ 2020: 51f.

28 Ebd.: 52.

29 Ebd.

30 Ebd.: 54.

31 Ebd.: 55.

32 Ebd.

soziale Herkunft von Personen zumeist nicht unwichtig. Aus datenschutzrechtlichen Gründen dürfen personenbezogene Daten jedoch nur bedingt weitergegeben oder gar verarbeitet werden. Die Enquete-Kommission des deutschen Bundestages kam deswegen 2020 zu dem Schluss, dass auch *Lernenden KI-Systemen* grundsätzlich keine fehlerfreie Erkenntnisgewinnung attestiert werden kann.<sup>33</sup>

Fasst man die wesentlichen Merkmale der begrifflichen und historischen Einordnung zusammen, dann lässt sich Digitalisierung als ein sozio-technischer Entwicklungsprozess beschreiben, der die Arbeits- und Produktionsbedingungen sowie die sozialen Beziehungen und das Selbstverständnis des Menschen fundamental transformiert. Diese digitale Transformation hat ihre Wurzeln in der Industrialisierung und Rationalisierung und sie kumuliert zu Beginn des 21. Jahrhunderts im Prozess digitaler globaler Vernetzung und in neuen Formen der Erkenntnis und Wissensgewinnung.

Merkmale, wie – erstens – die *Automatisierung* von Entscheidungen und Handlungsabläufen, wirken sich im Gesundheitswesen bspw. als *Formalisierung* von Arbeitsbedingungen oder als *Standardisierung* medizinischen und pflegerischen Wissens aus.<sup>34</sup> Ein zweites Merkmal, das die Digitalisierung kennzeichnet und für den Gesundheitsbereich von zentraler Bedeutung ist, ist ihre unbedingte Angewiesenheit auf *permanent und konstant verfügbare elektrische Energie*. Durch die allgegenwärtige Bedeutung, die die Digitalisierung für alle Forschungs- und Anwendungsbereiche im Gesundheitswesen mittlerweile hat, erweist sich diese Angewiesenheit als tendenziell prekäre Voraussetzung. Als drittes Merkmal führt die Möglichkeit der *globalen digitalen Vernetzung* über Zeiten und Räume sowie die unterschiedlichsten Materialitäten hinweg zu einer bisher ungekannten *Entgrenzung von Lebensbereichen und Arbeitsbeziehungen, von Körpervorstellungen und menschlichen Selbstverhältnissen*. Im Gesundheitswesen werden damit nicht nur rechtliche und ethische Fragen der Verantwortlichkeit aufgeworfen, auch die Frage nach der menschlichen Natur und ihrer regulierenden Bedeutung für medizinische Interventionen stellt sich auf eine bisher nicht gekannte Weise neu. Nicht zuletzt werden mit den *lernenden Formen Künstlicher Intelligenz* Erkenntnisweisen geschaffen, deren Nutzung für diagnostische und therapeutische Entscheidungen im beschleunigten und arbeitsverdichteten medizinischen Arbeitsalltag zwar zunächst hilf-

---

33 Enquete-Kommission „Künstliche Intelligenz“ 2020: 53; vgl. auch Kluckert in diesem Band.

34 Vgl. Manzei 2014, 2018 sowie Wehrich/Jungtäubl in diesem Band.

reich erscheint, in der Praxis lässt sich jedoch nicht mehr nachvollziehen, auf welcher Datenbasis und welchem Kenntnisstand das System letztlich seine Entscheidungen trifft. So hilfreich die technologische Expertise also erscheint, so schwierig wird es in Zukunft, sie noch durch menschliche Akteure zu kontrollieren.

Augsburg/Dortmund im Dezember 2021

Alexandra Manzei-Gorsky

Julia von Hayek

Cornelius Schubert

## *Literatur*

- Bräutigam, C/Enste, P/Evans, M/Hilbert, J/Merkel, S/Öz, F* (2017): Digitalisierung im Krankenhaus. Mehr Technik – bessere Arbeit? Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung.
- Daxberger, S* (2018): Neue Technologien in der ambulanten Pflege. Wie Smartphones die Pflegepraxis (mit-)gestalten. Frankfurt am Main: Mabuse.
- Eckert, R/Vogelgesang, W/Wetzstein, TA/Winter, R* (1991): Auf digitalen Pfaden. Die Kulturen von Hackern, Programmierern, Crackern und Spielern. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Enquete-Kommission „Künstliche Intelligenz“* (2020): Bericht der Enquete-Kommission Künstliche Intelligenz – Gesellschaftliche Verantwortung und wirtschaftliche, soziale und ökologische Potentiale. Deutscher Bundestag: Drucksache 19/23700.
- Fuchs-Frohnhofer, P/Blume, A/Ciesinger, K-G/Gessenich, H/Hülken-Giesler, M/Isfort, M/Jungtäubl, M/Kocks, A/Patz, M/Wehrich, M* (2018): Memorandum „Arbeit und Technik 4.0 in der professionellen Pflege“. Würselen: MA&T Sell & Partner.
- Grunwald, A* (2020): Digitalisierung. Zwischen Fortschrittsoptimismus und Technikdämonisierung. In: Lindenau, M/Meier Kressig, M (Hg.): *Schöne neue Welt? Zwischen technischen Möglichkeiten und ethischen Herausforderungen*. Bielefeld: transcript, 77–101.
- Hauck, C/Uzarewicz, C* (Hg.) (2019): *I, Robot – I, Care. Möglichkeiten und Grenzen neuer Technologien in der Pflege*. Berlin/Boston, MA: DeGruyter.
- Juhra, C/Born, J* (2020): Klinik 4.0. Das digitale Krankenhaus. In: Frenz, W. (Hrsg): *Handbuch Industrie 4.0. Recht, Technik, Gesellschaft*. Berlin/Heidelberg: Springer. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-662-58474-3\\_53](https://doi.org/10.1007/978-3-662-58474-3_53).
- Manzei, A* (2014): Über die neue Unmittelbarkeit des Marktes im Gesundheitswesen. Wie durch die Digitalisierung der Patientenakte ökonomische Entscheidungskriterien an das Patientenbett gelangen. In: Manzei, A/Schmiede, R (Hg.): *20 Jahre Wettbewerb im Gesundheitswesen. Theoretische und empirische Analysen zu Ökonomisierung von Medizin und Pflege*. Wiesbaden: Springer VS, 219–239.

- Manzei, A* (2018): Sind Standards objektiv und neutral? In: Klinker, S/Kadmon, M (Hg.): Ärztliche Tätigkeit im 21. Jahrhundert. Profession oder Dienstleistung. Berlin: Springer, 207–229.
- Mumford, L* (1934): *Technics and Civilization*. London: Routledge.
- Schrape, J-F* (2021): *Digitale Transformation*. Bielefeld: transcript.
- Thomes, P* (2020): Industrie zwischen Evolution und Revolution – eine historische Perspektive. In: Frenz, W (Hg.): *Handbuch Industrie 4.0. Recht, Technik, Gesellschaft*. Berlin: Springer, 1333–1353.

# Inhalt

|                |                                                                                                                                                                                       |           |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Teil I</b>  | <b><i>Ethik und Sozialtheorie</i></b>                                                                                                                                                 | <b>23</b> |
|                | Die Digitalisierung im Gesundheitswesen: Ethische Perspektiven<br><i>Arne Manzeschke und Alexander Brink</i>                                                                          | 25        |
|                | Die langen Schatten der Digitalisierung in der Medizin.<br>Zur Entwicklung und Nutzung digitaler Technologien aus<br>sozialwissenschaftlicher Sicht<br><i>Cornelius Schubert</i>      | 67        |
| <b>Teil II</b> | <b><i>Künstliche Intelligenz und medizinische Diagnostik</i></b>                                                                                                                      | <b>95</b> |
|                | Digitale Gesichts- bzw. Schmerzerkennung und ihr Potential für die<br>klinische Praxis<br><i>Elisabeth André und Miriam Kunz</i>                                                      | 97        |
|                | Stimme, das neue Blut!? Künstliche Intelligenz auf dem Weg<br>Erkrankungen zu ‚hören‘<br><i>Manuel Milling, Florian B. Pokorny, Katrin D. Bartl-Pokorny und Björn<br/>W. Schuller</i> | 113       |
|                | Einsatz künstlicher Intelligenz im Gesundheitswesen und Verbot<br>automatisierter Entscheidungen gemäß Art. 22 DSGVO<br><i>Sebastian Kluckert</i>                                     | 137       |

**Teil III    *Sorge und Versorgung*    167**

Interaktionsarbeit in der Pflege und die Janusköpfigkeit der Digitalisierung 169

*Margit Weibrich und Marc Jungtäubl*

Digitalisierung und die Pflege von alten Menschen 207

*Bettina-Johanna Krings und Nora Weinberger*

Differences on display – Zur Digitalisierung diabetischer Sorgegeflechte 233

*Magdalena Eitenberger und Lisa Wiedemann*

**Teil IV    *Stress und Sucht*    263**

Digitaler Stress in Deutschland: Eine Befragung von Erwerbstätigen zu Belastung und Beanspruchung durch Arbeit mit digitalen Technologien 265

*Julia Lanzl, Tobias Manner-Romberg, Niclas Nüske und Henner Gimpel*

Digitale Medien, Gesundheit und Medienkompetenz im Alltag: Das Phänomen Digitaler Stress 303

*Lisa Waldenburger und Jeffrey Wimmer*

Psychologische und neurowissenschaftliche Aspekte der Internetnutzungsstörungen 327

*Jennifer Wernicke, Cornelia Sindermann und Christian Montag*

„Es hat schon so ein gewisses Suchtpotential“: Selbstvermessung als neue digitale Normalität 357

*Micha Schlichting, Maike Stenger, Vera King, Benigna Gerisch, Benedikt Salfeld und Julia Schreiber*

|                                                   |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| Verzeichnis der Autor*innen und Herausgeber*innen | 383 |
| Die G.IP und das ZIG                              | 397 |



## **Teil I**

### **Ethik und Sozialtheorie**



# Die Digitalisierung im Gesundheitswesen: Ethische Perspektiven<sup>1</sup>

*Arne Manzeschke und Alexander Brink*

## *Inhaltsübersicht*

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| 0. Einleitung                                               | 26 |
| 1. Zum Verhältnis von Mensch, Technik und Ethik             | 28 |
| 2. Merkmale der Digitalisierung                             | 31 |
| 3. Grundzüge einer Ethik der Digitalisierung                | 34 |
| 3.1 Zur Unterscheidung von Ethik und Moral                  | 34 |
| 3.2 Digitalisierung im Kontext der Bereichsethiken          | 35 |
| 4. Zugänge zu einer Ethik der Digitalisierung               | 38 |
| 4.1 Kategorien ethischer Probleme                           | 38 |
| 4.2 Zur Bedingung der Möglichkeit moralischer Fragen        | 38 |
| 4.3 Die Bedeutung von Menschenbildern für moralische Fragen | 42 |
| 5. Ethische Fragen im Gesundheitswesen                      | 43 |
| 6. Datafizierung, sektorale Entgrenzung und Surveillance    | 45 |
| 6.1 Datafizierung und Big Data im Gesundheitswesen          | 45 |
| 6.2 Sektorenübergreifende Versorgung                        | 49 |
| 6.3 Surveillance im alltäglichen Leben                      | 51 |
| 7. Robotik im Gesundheitswesen                              | 52 |
| 8. Altersgerechte Assistenzsysteme                          | 55 |
| 9. Fazit                                                    | 57 |
| Literatur                                                   | 59 |

---

1 Dieser Beitrag ist eine Kompilation und Überarbeitung unserer Überlegungen aus: *Manzeschke, A/Brink, A (2020): Ethik der Digitalisierung im Gesundheitswesen. In: Frenz, W (Hg.): Handbuch Industrie 4.0. Berlin: Springer: 1101-1117* und *Manzeschke, A/Brink, A (2020): Ethik der Digitalisierung in der Industrie. In: Frenz, W (Hg.): Handbuch Industrie 4.0. Berlin: Springer, 1383-1405.*

„Schon die erste industrielle Revolution führte zu tiefgreifenden Veränderungen, doch jetzt stehen wir an der Schwelle zu einer weiteren, ebenfalls durch Innovationen herbeigeführten Umformung unserer Wirtschaft. [...] Die zweite industrielle Revolution, die wir jetzt erleben, gründet sich auf Maschinen, die unsere geistigen Leistungen vergrößern, vervielfachen und um neue Fähigkeiten erweitern. Abermals wird die Kontroverse um soziale und wirtschaftliche Auswirkungen angefacht, doch diesmal ist auch eine neue und tiefer gehende Frage aufgetaucht. [...] Das Gespenst einer Maschinen-Intelligenz, die auch nur annähernd mit der ihres Schöpfers konkurrieren kann, bedroht nun erneut unser Bild von dem, was wir sind.“<sup>2</sup>

## 0. Einleitung

Ray Kurzweil, einer der profiliertesten Vordenker einer rundum digitalisierten Zukunft, und in seiner Rolle als Leiter der technischen Entwicklung bei Google heute auch in einer strategisch prominenten Position, hat diese Problembeschreibung bereits in den 1990er Jahren vorgelegt, als von einem Internet der Dinge oder einer performativ überzeugenden Künstlichen Intelligenz noch keine Rede sein konnte. Ob man nun seiner Zählung von einer ersten und zweiten industriellen Revolution folgen will oder eher die anderswo verwendete Zählung von vier markanten Einschnitten im Prozess der Industrialisierung (Industrie 1.0: mechanische Produktion mit Wasser- und Dampfkraft, Industrie 2.0: Massenproduktion mit elektrischer Energie, Industrie 3.0: Automation durch Elektronik und IT, Industrie 4.0: Digitalisierung und Vernetzung der Produktion)<sup>3</sup>, spielt hinsichtlich der auftretenden Orientierungsfragen nur eine nachrangige Rolle. Zu Recht weist Kurzweil neben den für technische Innovationen bereits bekannten sozialen Verwerfungen auf ein zentrales Problem hin: das Bild vom Menschen, das durch die technischen Entwicklungen ein anderes wird. Pointiert gesagt: Wie wir arbeiten werden, ist eine weniger dramatische Frage im Vergleich zu der, wer wir sein werden. Man mag einwenden, dass die Weise, wie wir arbeiten, nicht unerheblich Einfluss darauf hat, wie wir uns selbst verstehen. In jedem Fall aber wird man

---

2 Kurzweil 1993: 8.

3 Wegner 2016: 706.

zugestehen müssen, dass hier ernste moralische Fragen auf die Agenda geraten: Was bedeutet es, ein selbstbestimmtes Leben zu führen? Und wie hängt diese (Selbst-)Bestimmung von der Bestimmung durch eine digitalisierte Umwelt ab? Welchen Status erhalten Maschinen, wenn sie zu ‚Kooperationspartnern‘ werden? Und wie verändert das das Selbstverständnis des Menschen im Gegenüber zu den von ihm selbst geschaffenen sozialen Interaktanden? Wie mächtig dürfen Maschinen werden, ohne dass sie uns gefährden? Über solche moralischen Fragen zu reflektieren, ist Aufgabe der Ethik: „Wie wir uns in diesen Fragen entscheiden, entscheidet darüber, wer wir sind und was für Menschen wir sind [und] in welcher Gesellschaft wir leben.“<sup>4</sup>

Diese Fragen erscheinen umso dringender, als die Digitalisierung in einem umfassenden Sinne – manche sagen: in disruptiver Weise<sup>5</sup> – Lebenswelten und Lebensformen verändern wird, vielleicht mehr als jede technische Innovation zuvor. (Teil-)Autonome Autos, virtuelle Assistenten, Smart-Home-Techniken, *Wearables*, Roboter und neue Behandlungsformen in der Medizin bestimmen in erheblicher Weise unser Leben. Die intransparente Erhebung und Verwertung von persönlichen Daten, die Manipulierbarkeit ganzer Datenprofile, aber auch die zunehmende Abhängigkeit und Verwundbarkeit digitaler Infrastrukturen werfen so drängende Fragen auf, wie die nach Sicherheit, Privatsphäre, Selbstbestimmung und Gerechtigkeit. Die damit verbundenen ethischen Fragen können durch technische Geräte und Prozeduren – und seien sie auch noch so intelligent – nicht gelöst werden. Sie verweisen in eine genuin menschliche Domäne: die Forderung und die Fähigkeit, sich selbst Ziele zu setzen und diese sowie die hierzu eingesetzten Mittel begründend zu vertreten und zu verantworten. Die Digitalisierung kann als Mittel die Zielsetzung unterstützen – sie darf nicht zum ‚Zweck an sich‘ erhoben werden. So wie innere und äußere Mittel unterschieden werden müssen, so gilt das auch für die innere und äußere Medialität der Technik.<sup>6</sup> Digitale Geräte und Strukturen wären allein als Instrumente menschlichen Handelns missverstanden. Vielmehr werden ihre ethischen Herausforderungen erst dort angemessen erfasst, wo digitale Technik als Ermöglichung und Verhinderung bestimmter Lebensformen und bestimmter Selbst- und Weltverhältnisse konzeptualisiert wird.

---

4 Böhme 1997: 17.

5 Christensen 1997; von Mutius 2017.

6 Hubig 2006, 2013.

Was das bedeutet, mag an einem Beispiel illustriert werden. Wenn in vielen öffentlichen Darstellungen formuliert wird, dass eine robotisch verkörperte Künstliche Intelligenz ‚Entscheidungen trifft‘, ‚Handlungen ausführt‘ oder ‚sozio-emotional mit Menschen interagiert‘, so führt diese Redeweise unabweislich zu der Frage, ob solche Roboter einen gewissen sozialen, moralischen oder rechtlichen Status zuerkannt bekommen müssten, sofern sie an sozialen Interaktionen beteiligt sind und so ihrerseits einen sozialen Status implizieren.<sup>7</sup> Über diese möglichen Optionen ist (technik-)ethisch zu verhandeln. Denn damit würde sich der Kreis der moralischen Akteure, den wir bisher auf uns Menschen beschränkt hielten, in eminenter Weise erweitern. In diesem Sinne hat das Europäische Parlament einen Gesetzesentwurf zur Regulierung der Handlungs- und Verantwortungsdimension von *cyber physical systems* auf den Weg gebracht und die Dringlichkeit ihrer Initiative mit den Worten unterstrichen:

„Humankind stands on the threshold of an era when ever more sophisticated robots, bots, androids and other manifestations of artificial intelligence („AI“) seem to be poised to unleash a new industrial revolution, which is likely to leave no stratum of society untouched. The development of robotics and artificial intelligence raises legal and ethical issues that require a prompt intervention at EU level.“<sup>8</sup>

### 1. Zum Verhältnis von Mensch, Technik und Ethik

Technik ist ein kultureller Faktor, der den Menschen in seiner gesamten Geschichte begleitet, ihm als einem nur mäßig auf biologische Nischen spezialisierten Wesen einen Möglichkeitsraum als Lebensraum erschließt und so nicht nur sein Welt-, sondern auch sein Selbstverständnis in besonderer Weise mitbestimmt.<sup>9</sup> Technisches Wirken in der Welt ist, „in seiner Richtung nach außen, immer zugleich ein Selbstbekenntnis der Menschen und in ihm ein Medium seiner Selbsterkenntnis“<sup>10</sup>. ‚Technik‘ bezeichnet nicht nur bestimmte Artefakte zum instrumentellen Gebrauch, sondern ebenso die Verfahren zur Herstellung solcher Artefakte und die Reflexionsform, mit deren Hilfe der Mensch solche Artefakte hervorbringt und sich in Wechselwirkung mit ihnen zu dem macht, der er ist.

---

7 Vgl. Margalit 1997.

8 EU 2015.

9 Poser 2016, besonders 96f.

10 Cassirer 2004 [1930]: 168.

Paläoanthropologisch lässt sich hierbei die Entwicklung einer Auge-Hand-Koordination konstatieren<sup>11</sup>, die in Verbindung mit der Sprache zu komplexeren Denkleistungen führt, mittels derer der Mensch komplexere technische Lebenswelten hervorbringt. Dass biologische Evolution, technische Entwicklung und moralisches Bewusstsein bei allen Mitgliedern der Gattung *homo sapiens* immer auf der gleichen Höhe sind, ist bisher nicht der Fall gewesen und stellt wohl auch in Zukunft eine große Herausforderung dar, die nicht durch Technik gelöst werden kann.<sup>12</sup>

Die in dem angedeuteten Prozess aufgegebene Orientierungsleistung führt zugleich eine normative Dimension mit sich, die nach Paul Ricœur eine dreistellige Relation hat: „Ausrichtung auf das gute Leben, mit und für die Anderen, in gerechten Institutionen“<sup>13</sup>. Alle drei Komponenten sind gleich wichtig und liefern die Koordinaten einer Ethik der Digitalisierung, wie wir sie im weiteren Verlauf des Beitrags entfalten werden. Sie zu berücksichtigen erfordert eine Reflexionsform, welche die aktuelle gesellschaftliche Moral, aber auch das spezifische Ethos einzelner Gruppen überschreitet.

Ethische Urteile mit Blick auf die Entwicklung und Verwendung von Technik sind einerseits relativ, d. h. bezogen auf eine bestimmte Technik in einem konkreten sozio-technischen Arrangement. Sie sind außerdem relativ zu einer bestimmten gesellschaftlichen Lage und den damit verbundenen moralischen Einstellungen. Ethische Urteile sind andererseits aber prinzipiell, d. h. sie fordern eine grundsätzliche Orientierung am moralisch Guten für die von den Entscheidungen betroffenen Menschen, für andere Lebewesen und Umwelten. Die ethische Herausforderung besteht darin, diese beiden Perspektiven (relativ und prinzipiell) mit einem vertretbaren Aufwand in einer angemessenen Zeit aufeinander zu beziehen und zu einer moralisch verantwortlichen Einschätzung und Umsetzung zu kommen.

Technik erscheint hierbei nicht als ein ‚neutrales Ding‘, über dessen ‚positive‘ Verwendung sich eine Gesellschaft ‚nach‘ ihrer Konstruktion und ‚vor‘ ihrem Einsatz lediglich verständigen müsste. Sie erscheint vielmehr als ein Selbstentwurf der Menschen in der Welt, der als ein Projekt immer auf ein Problem zu antworten sucht, aber aufgrund der technischen Mehrdeutigkeit auch wieder neue Probleme schafft. Nicht zuletzt tragen diese Mehrdeutigkeit der Technik und ihre unerwünschten Nebenfolgen

---

11 Leroi-Gourhan 1980.

12 Vgl. auch Leroi-Gourhan 1980: 286f.

13 Ricœur 2005: 252.

verbreitet zu Technikkonflikten bei<sup>14</sup>, was ihrerseits zu intensiven Bemühungen um Technikakzeptanz führt. Ethik dient nicht der Akzeptanzbeschaffung. Es gilt aber auch: Was akzeptiert wird, muss deshalb noch nicht ethisch vertretbar sein. Umgekehrt werden ethische Urteile allerdings wenig wirksam werden, wenn sie in ihrer Begründetheit nicht auf Akzeptanz treffen. Problematisch an der Vermischung der beiden Ebenen ist vor allem, dass die Suche nach Akzeptanz oft genug lediglich Probleme einer zweiten Ebene adressiert und somit die Ebene der (ethischen) Hauptprobleme vernachlässigt. Hier müsste es darum gehen, ‚ambivalenzfest‘, also informiert, ehrlich und verantwortlich, mit dem nach David Collingridge benannten Dilemma, umzugehen: Solange eine Technik noch nicht sehr bekannt und etabliert ist, weiß man sehr wenig über ihre Auswirkungen und möglichen unerwünschten Nebenwirkungen. Wenn eine Technik verbreitet und etabliert ist, kann man sie nur noch schwer kontrollieren oder gar zurücknehmen.<sup>15</sup>

In dem Maße, in dem jedoch die Probleme auf der Seite der Technik verortet werden, wird die Rede von den ‚Sachzwängen‘ oder der ‚Eigenschaftigkeit‘ der Technik vordergründig plausibel. Eine informierte Technikethik bzw. -philosophie ist demgegenüber in der Lage, diese bedrohliche wie bequeme Attitüde des Menschen zu seinen Hervorbringungen kritisch zu dekonstruieren und produktiv zu wenden. Die Vermittlung von Zielen bzw. Zwecken auf der einen und Mitteln auf der anderen Seite ist aufgrund der spezifischen Medialität von Technik<sup>16</sup> gegeben und als solche dem Menschen reflexiv aufgegeben.

Medialität der Technik heißt, dass technische Apparate und Infrastrukturen *per se* zwar als ‚Mittel zum Zweck‘ angesehen werden können (der Hammer als Verstärkung und Fokussierung der Schlagkraft, um Gegenstände zuzubereiten, oder das Kraftwerk zur Energieversorgung), dass aber in dieser Dyade das mediale und reflexive Moment ihres Mitteleinsatzes unterschlagen wird: Technik ist für den, der sie so einsetzt, ein Mittel zu etwas. Von anderen kann der Hammer bzw. die Energie aber anders genutzt werden.

Die Weltaneignung durch Technik und ihre Vermittlung hat ihren kritischen Umschlagpunkt dort, wo Technik zur ‚zweiten Natur‘ zu werden droht.<sup>17</sup> Das bedeutet, dass der Mensch sich in einer grundlegend tech-

---

14 Renn 2013.

15 Collingridge 1981: 19.

16 Hubig 2006, 2013; Fischer 2004: 103f.

17 Grunwald/Julliand 2005.

nisch formatierten Welt vorfindet, die ihm dann ebenso bedrohlich und unbeherrschbar erscheint, wie es zuvor die erste Natur war, der er sich qua Technik zu erwehren, wenn nicht zu entledigen suchte. Das *ubiquitous computing* lässt sich als eine solche umfassende „technologische Textur“<sup>18</sup> verstehen.

Technikphilosophie – und mit ihr die Ethik – vermögen die Technik als „Kunst des Möglichen“<sup>19</sup> an konkrete Lebensformen und eine ethische Deliberation zurückbinden, um so lebensweltlich konkret darüber zu verhandeln, welche Ziele in einer Gesellschaft mit welchen Mitteln verfolgt und wie verantwortet werden sollen. Hierbei ist es wichtig, stets die weiterreichende Implikatur des Technischen als eine menschliches Leben ermöglichende wie gefährdende, zum Dasein befreiende wie dieses Dasein normierende und sogar hindernde Medialität zu bedenken. Technik im Allgemeinen und digitalisierte Technik im Besonderen sind nicht einfach Werkzeuge, derer sich der Mensch bedient, um in dieser Welt wirksam zu sein. Sie erweitern nicht nur das Handlungsrepertoire des Menschen, sondern vermitteln dem Menschen diese Welt in einer je spezifischen Weise (z. B. bildgebende Verfahren in der Medizin, *Augmented* und *Virtual Reality*, Sensorik) und tragen auf diese Weise zu einem dynamischen Selbst- und Weltverständnis des Menschen bei:

Entsprechend müssen Technikphilosophie und -ethik die Präsenz von Technik in menschlichen Lebensvollzügen sichtbar machen und ihre konstitutive Bedeutung für alles menschliche Handeln in ihrem Möglickeits-sinn bedenken. Möglichkeiten zu haben bedeutet zugleich, die Vielfalt technisch herstellbarer Welten im Horizont dieser Welt praktisch zu begrenzen und mit Hilfe der Ethik eine Orientierung zu geben, was dem guten Leben dient und was ihm schadet. Das erfordert begründete Entscheidungen im Spannungsfeld der drei Relata Ich, Andere und Institutionen.

## *2. Merkmale der Digitalisierung*

Der Begriff Digitalisierung hat seinen Ursprung im Lateinischen *digitus*, der ‚Finger‘ und die ‚Zeh‘, der auch als Längenmaß und zum Zählen dient. An den Fingern etwas abzählen, führt zum Rechnen (*computare*). Der Computer ist ein Rechner, der heute seine Rechnungen mit Hilfe von zwei *digits*, nämlich den Zahlen 0 und 1 durchführt. Damit der Rechner

---

18 Grunwald 2013: 16.

19 Hubig 2006.

die verschiedensten lebensweltlichen Prozesse berechnen kann, müssen die hierzu nötigen Informationen auf ein Datenformat aus Nullen und Einsen gebracht, also digitalisiert werden. Die Vorläufer des Computers verweisen hierzu auf interessante Zusammenhänge von Zeit und Zahl.<sup>20</sup> Seine Geschichte erweist sich als keineswegs konsequent und geplant – was man vielleicht gerade von dieser Maschine und der ihr zugrunde liegenden Lehre der Informatik erwarten würde.<sup>21</sup>

Digitalisierung meint erstens das Umwandeln und Prozessieren lebensweltlicher Phänomene, die in der Regel analog vorliegen, in ein digitales Format aus Nullen und Einsen. Dies wird im Englischen auch als *digitization* bezeichnet.<sup>22</sup> Daten sind die gemeinsame Sprache für alle digitalen Geräte und für die Algorithmen als mehr oder weniger umfangreiche Befehlsfolgen zur Verarbeitung dieser Daten. Sie werden – nicht zuletzt durch *Social Media* – in einem immensen Ausmaß produziert und bilden eine ständig wachsende Grundgesamtheit für digitalisierte Prozesse und Zustände. Dieser Komplex wird gerne mit dem Begriff ‚Big Data‘ umschrieben, wobei nach wie vor nicht ganz sauber beschrieben ist, was der Begriff tatsächlich besagen soll.<sup>23</sup> Charakterisiert wird er aber durch bis zu sieben ‚Vs‘: *Volume*, *Velocity*, *Variety*, *Veracity*, *Validity*, *Value*, *Visibility*.<sup>24</sup> Eine wesentliche Voraussetzung für eine immer breiter ausgreifende Digitalisierung von lebensweltlichen Phänomenen wie Tönen, Gerüchen, Vitalparametern, Mobilität, Konsumverhalten u. a. sind Sensoren. Der Umsatz im Bereich der Sensorik ist seit 2010 um 160% gestiegen,<sup>25</sup> die damit verbundenen Daten nehmen ein beständig wachsendes Volumen an, Tendenz weiter steigend. Digitalisierung meint folglich die Verknüpfung von immer mehr digitalen Endgeräten zu einem großen Netz der Information und Kommunikation, in dem mit jedem Tweet, jeder Online-Bestellung, jedem Surfvorgang oder anderen digitalen Artikulationen weitere Daten produziert, erhoben, gespeichert, verarbeitet und zur Steuerung individueller, organisationaler oder gesellschaftlicher Prozesse genutzt werden (*digitalization*). So bietet z. B. auf individueller Ebene die permanente Datenerhebung (*Monitoring*) bei einem Diabeteskranken ein sehr viel genaueres Bild über seinen Stoffwechsel und den augenblicklichen Insulinbedarf, als

---

20 Borst 1990.

21 Lévy 1995.

22 Brennen/Kreiss 2014.

23 Reichert 2014.

24 McNulty 2014.

25 AMA Branchenreport 2020.

es sporadische Messungen und Durchschnittswerte erlauben.<sup>26</sup> In Unternehmen führt die Digitalisierung zur Optimierung und Automatisierung von Geschäftsprozessen qua Datenmanagement, z. B. komplett digitalisierte Produktionsabläufe, vollautomatisierte Lagerhaltung, aber auch „die grundlegende Veränderung der Geschäftsmodelle als Ganzes“<sup>27</sup>. Versteht man die Gesellschaft als eine große soziale Maschine, so scheint es plausibel zu sein, dass für die Steuerung gesellschaftlicher Prozesse immer mehr Daten erhoben und zusammengeführt werden müssten, um im großen Maßstab immer umfangreicher und zugleich immer feiner steuern zu können.<sup>28</sup>

Die Digitalisierung basiert somit zweitens auf einer erkenntnistheoretischen Prämisse, die pointiert lautet, dass mehr Daten mehr Erkenntnis bringen. Mehr Erkenntnis biete dann eine bessere Grundlage für das Verständnis und die zuvor erwähnte Steuerung individueller, organisationaler, aber auch gesellschaftlicher Prozesse, also für die Gestaltung von Welt und letztlich auch für das gute bzw. gelingende Leben, so wie es Gegenstand der Ethik ist. Die Gleichung ‚mehr Daten = mehr Wissen = bessere Steuerung‘ klingt plausibel, und für viele Bereiche des praktischen Lebens trifft sie *cum grano salis* auch zu. Allerdings stößt diese Annahme auf einige theoretische und praktische Probleme.<sup>29</sup> Aus erkenntnistheoretischer Perspektive mag man sich streiten, ob empirische Daten überhaupt die Grundlage von Wissen bzw. Erkenntnis sein können. Aber selbst wenn man einen empiristischen Zugang wählt, schließt sich hier die Frage an, welche Daten notwendig und wie viele von ihnen hinreichend sind, um auf der Grundlage validen Wissens Entscheidungen zu treffen, welche die Bedingung der Möglichkeit eines zielgerichteten Handelns sind.

Diese Frage ist auch von praktischem Belang, da in digitalisierten Welten zum Teil sehr heterogene Daten zusammengeführt und zur Entscheidungsgrundlage gemacht werden. Nicht alle Daten haben die gleiche Erhebungsqualität, und so können sich mit ihnen Fehler in die Verarbeitung und Steuerung von Prozessen einschleichen, die je nach Skalierung und Verarbeitungsart weitreichende Folgen haben können. Dieser Hinweis versteht sich nicht als Argument gegen die Digitalisierung, sondern als Hinweis auf entsprechende Sorgfaltspflichten und strukturelle Herausforderungen. Darüber hinaus muss man bedenken, dass in selbstlernenden

---

26 Zu diesem Beispiel vgl. Kucklick 2014: 7f.

27 Hildebrandt/Landhäußer 2017: VI.

28 Zuboff 1988, 2018.

29 Pasquinelli 2017.

Algorithmen (maschinelles Lernen oder *Deep Learning*<sup>30</sup>), welche diese Daten prozessieren, ein Nachvollzug der Operationen und ihrer Ergebnisse durch den Menschen immer weniger möglich ist.

### 3. Grundzüge einer Ethik der Digitalisierung

#### 3.1 Zur Unterscheidung von Ethik und Moral

Ethik und Moral bezeichnen der Sache nach zunächst einmal dasselbe. In der Alltagssprache wird ‚ethisch-moralisch‘ oft synonym verwendet. In wissenschaftlichen Debatten wird zwar teilweise, aber keineswegs konsistent unterschieden. Manche bezeichnen mit Ethik das, was andere Moralphilosophie nennen, andere verstehen unter Moral ein systematisiertes Gedankengebäude und unter Ethik das alltägliche Handeln von Menschen. Wir legen im Folgenden diese Unterscheidung zugrunde: Moral ist ein Regel- und Normensystem zur Handlungsorientierung. Es bezeichnet die Gesamtheit der akzeptierten und durch Tradierung stabilisierten Verhaltensnormen einer Gesellschaft beziehungsweise die in einer Gruppe von Personen oder in einer Organisation tatsächlich geltenden Normen oder Güter. Ethik dagegen ist die Reflexionstheorie von Moral. Als solche trägt sie zur Versachlichung moralischer (oder auch moralisierender) Debatten bei – durch Prüfung der Genese und Geltung ihrer Intuitionen und Argumente in der „Ausrichtung auf das gute Leben, mit und für die Anderen, in gerechten Institutionen“<sup>31</sup>.

Im Alltagshandeln von Menschen ist die Frage ‚Was soll ich tun?‘ fundamental. Sie resultiert aus der Tatsache, dass der Mensch (als Gattungswesen wie als Individuum) sein Leben als Selbst- und Weltverhältnis gestalten muss und hierbei weniger als andere Lebewesen auf fertige Programme zurückgreifen kann, sondern sich technisch, kulturell entwerfen muss. Solche Entwürfe – etwa die Versorgung der eigenen Gruppe mit Nahrung oder die Etablierung einer High-Tech-Strategie für den Standort Deutschland – sind fast immer mit moralischen Fragen verbunden. Moralische Fragen sind solche, bei denen unser Menschsein als Individuum und als Gattungswesen zur Debatte steht. In der moralischen Frage kommen drei Elemente zusammen: Erstens die Person (Gruppe, Organisation oder Gesellschaft), die diese Frage als an sie gerichtet erlebt, zweitens die Situa-

---

30 Kaplan 2017, besonders 43ff.

31 Ricœur 2005: 252.

tion als Ausschnitt der Welt, die diese Person, Organisation oder Gesellschaft auf eine moralische Weise angeht, und drittens die moralische Forderung<sup>32</sup>, der sich diese Person, Organisation oder Gesellschaft in dieser Situation ausgesetzt erfährt. Erst im Zusammenspiel dieser drei Elemente kann man von einer moralischen Frage im Vollsinn sprechen. Moralisch ist eine Forderung, weil sie in einer sehr grundsätzlichen Weise ein Eingehen auf den Anderen fordert, der von ‚mir‘ Anerkennung und Gerechtigkeit fordert, in dem was ‚ich‘ tue und ihn zugleich betrifft. Wenn im Sinne der oben zitierten Gesetzesinitiative des EU-Parlaments die Entwicklung von Künstlicher Intelligenz und Robotik eine „prompte [...] Intervention“<sup>33</sup> erfordert, so wird hier die moralische Forderung offenbar sehr stark erlebt, und die Antwort darauf betrifft nicht nur die gegenwärtige Generation hier in Europa, sondern auch die kommenden Generationen überall auf der Welt. Es handelt sich also um eine moralische Frage von enormer Reichweite, die – ähnlich wie beim Klimawandel – nicht ignoriert, sondern sehr schnell und sorgfältig beantwortet werden sollte.

Moralische Fragen werden nicht erst durch professionelle Ethik formuliert und von außen an die Situationen herangetragen. Vielmehr sind sie in den jeweiligen Situationen schon enthalten und werden mal mehr, mal weniger explizit erfahren bzw. in Begriffen wie z. B. Selbstbestimmung, Gerechtigkeit, Menschenwürde oder Freiheit artikuliert. Die Aufgabe der Ethik besteht darin, die in solchen Situationen vorhandenen moralischen Einstellungen bzw. gefällten moralischen Urteile kritisch zu reflektieren, um Genese und Geltung der darauf aufbauenden Handlungen einer politischen Aushandlung zuzuführen und von Gerechtigkeit und Verantwortung – um zwei zentrale Orientierungsmarken zu nennen – getragene Entscheidungen zu fördern.

### *3.2 Digitalisierung im Kontext der Bereichsethiken*

Entsprechend der Ausdifferenzierung unserer Gesellschaft und ihrer wissenschaftlichen, kulturellen und technischen Sphären hat sich auch die ethische Reflexion moralischer Fragen ausdifferenziert und ein breites Register spezialisierter („angewandter“) Ethiken hervorgebracht.<sup>34</sup> Diese sind gekennzeichnet durch eine Vermittlung zwischen den spezifischen Sach-

---

32 Løgstrup 1989.

33 EU-Parlament 2015.

34 Stoecker et al. 2011; Nida-Rümelin 2005.

bereichen und den grundlegenden moralischen Fragen. Hierbei haben sich sogenannte Bereichsethiken etabliert, die Fragen einer moralischen Orientierung in je eigenen Sachgebieten, Handlungs- oder auch Berufsfeldern bearbeiten. Bei aller bereits bestehenden und noch zu erwartenden Ausdifferenzierung der ‚Bindestrichethiken‘ und der damit verbundenen potenziellen Abkapselung in Binnendiskurse ist doch ihr gemeinsames Anliegen, als präskriptive Ethik „nach Möglichkeit Prinzipien von hoher Allgemeingültigkeit in Gestalt von Supernormen und Generalregeln [...] aber dann vor allem ein spezialisiertes Normen- und Regelpanorama für exemplarische Themenfelder“<sup>35</sup> zu entwickeln.

In dieser Linie ist unverkennbar eine Weiterentwicklung des ethischen Instrumentariums zu verzeichnen. Entsprechend haben sich für das Feld digitaler Technologien – nicht immer trennscharf – eigene Diskurse mit je spezifischen Fragen und Konzepten entwickelt. Zunächst etablierte sich die Computerethik als eigener Teil der Technikethik.<sup>36</sup> Später differenzieren sich daraus die Felder Maschinenethik<sup>37</sup>, Roboterethik<sup>38</sup>, Informationsethik<sup>39</sup> und Algorithmenethik<sup>40</sup>.

Es läge nahe, Digitalisierung als Thema für eine dafür neu zu entwickelnde Bereichsethik, eine Art ‚Ethik der Digitalisierung‘ oder ‚Digital-ethik‘ anzusehen.<sup>41</sup> Man könnte sie auch als eine spezialisierte Form der Technikethik konzipieren, weil es hier um besondere technische Artefakte geht. Betrachtet man hingegen die Daten als Ausgangspunkt und zentrales Element der Entwicklung und vergegenwärtigt sich, dass sie das ‚Kapital des 21. Jahrhunderts‘<sup>42</sup> sind oder das neue Zahlungsmittel, die neue Währung im Tausch mit Gütern und Dienstleistungen, so könnte man mit gleichem Recht die Digitalisierung als Thema der Wirtschaftsethik konzipieren. Dieser Gedanke würde untermauert durch die Tatsache, dass gerade neue Märkte, Innovationen und Geschäftsmodelle wie die Plattformökonomie im Zentrum der Digitalisierung stehen. Geht man noch einen Schritt weiter und erinnert sich an die Überlegungen von Langdon Winner<sup>43</sup>, dass technische Infrastrukturen den Charakter legislativer Akte

---

35 Krämer 1992: 373.

36 Moor 1985; Johnson 2001.

37 Anderson/Anderson 2011; Misselhorn 2018.

38 Lin et al. 2017.

39 Floridi 2013, 2015.

40 Jaume-Palasi/Spielkam 2017.

41 Otto/Gräf 2018.

42 Mayer-Schönberger/Ramge 2017.

43 Winner 1980: 128f.

haben, so käme auch die politische Ethik als Sachwalter der Thematik in Frage.

Dieser bereichsethische Zugang stößt also auf gewisse Schwierigkeiten. Deshalb plädieren wir hier für einen multidimensionalen Zugang, der verschiedene bereichsspezifische Ansätze integriert – so wie auch der Prozess der Digitalisierung nicht nur die unterschiedlichsten Endgeräte und Akteure miteinander verknüpft, sondern auf diese Weise auch die bisherige Trennung gesellschaftlicher Sphären (z. B. Wissenschaft, Wirtschaft, Recht) bzw. die kategoriale Unterscheidung, wie die zwischen privat und öffentlich unterläuft. Verschiedene Technologiebereiche (insbesondere Nano-, Bio-, Informations- und Kognitionswissenschaft = NBIC) konvergieren zunehmend, ähnlich muss auch die ethische Reflexion dieser Technologien einen stärker integrativen Charakter tragen.<sup>44</sup> Entsprechend verfolgen wir hier einen integrativen Ansatz, der das Spezialwissen der Bereichsethiken in einen breiteren Ansatz der Problematisierung zu integrieren vermag. Mit ‚Problematisierung‘ ist hier der von Michel Foucault<sup>45</sup> skizzierte und von Paul Rabinow<sup>46</sup> ins Anthropologische und Ethische weiter ausgearbeitete Modus des Zugangs zu gesellschaftlichen Transformationen und die hiermit verbundenen Methoden der Bearbeitung gemeint.

Sowohl der technische Fortschritt wie die ethisch-anthropologische Reflexion innerhalb dieser Entwicklung bieten Anlass zur Unsicherheit und lassen Forderungen nach möglichst eindeutiger Orientierung laut werden. Die Ethik als Orientierungswissenschaft darf diesen Forderungen nicht eilfertig nachkommen, aber sie kann die Bedingungen der Möglichkeit für einen an moralischen Fragen orientierten Diskurs offenlegen, entsprechende Debatten und Deliberationen impulsieren und mit der eigenen Expertise begleiten sowie die Teilnehmenden ethisch ermächtigen, aber auch an ihre Verantwortung erinnern. Hierfür ist eine Sortierung dieser Fragen sinnvoll. Im Rahmen der Debatte um Digitalisierung, Roboter und Künstliche Intelligenz wird immer wieder die Frage laut, ob mit diesen Entwicklungen tatsächlich ‚neue‘ moralische Fragen verbunden sind, oder ob hier nicht lediglich das im neuen Gewande fortgesetzt wird, was wir aus den bisherigen Debatten um Technikeinsatz in der Produktion und dessen Potenzial für Innovationen und neue Arbeitsplätze schon kennen – und ethisch schon einigermaßen plausibel bearbeitet haben. Solche Fragen sind kategorial anders gelagert als Fragen, ob eine Künstliche Intelligenz

---

44 Gransche/Manzeschke 2020.

45 Foucault 1997.

46 Rabinow 2004.

tatsächlich Entscheidungen treffen kann und soll, oder ob virtuelle Realität und Kraftunterstützung durch Exoskelette ein unternehmerisch folgerichtiges ‚Enhancement‘ des Arbeiters sind, um im ökonomischen Konkurrenzkampf notwendige Effizienzgewinne zu realisieren. Deshalb sind die verschiedenen Kategorien moralischer Fragen zunächst zu unterscheiden und danach jeweils Ansätze zu ihrer Bearbeitung vorzustellen.

#### 4. Zugänge zu einer Ethik der Digitalisierung

##### 4.1 Kategorien ethischer Probleme

Betrachten wir die Breite der mit der Digitalisierung verbundenen ethischen Probleme einerseits und die zum Teil enorme Detailtiefe konkreter ethischer Fragen andererseits, so ist hier eine Auswahl unvermeidlich. Im Folgenden entfalten wir drei Kategorien ethischer Probleme, die helfen sollen, die vielfältigen Fragen, die in Bezug auf die Digitalisierung der Industrie aufkommen, möglichst präzise zu fassen und so ihre Bearbeitung zu ermöglichen.

1. Was ist die Bedingung der Möglichkeit, moralische Fragen im Feld der Digitalisierung als solche überhaupt zu thematisieren?
2. Welches implizite (oder auch explizite) Menschenbild ist mit dem Einsatz einer bestimmten Technik verbunden und wie wirkt sich dieses auf moralische Fragen aus?
3. Welche Normen, Güter oder Wertsetzungen zielen auf eine unmittelbare Handlungsorientierung für den Einsatz einer bestimmten Technik?

##### 4.2 Zur Bedingung der Möglichkeit moralischer Fragen

Da, um mit Immanuel Kant zu sprechen, „jede Erkenntnis an der Erfahrung ansetzt“<sup>47</sup>, erweist sich der Verlust konkreter Nutzungs- und damit Weiterfahrung durch eine optimierte Technik (ambient, adaptiv, permanent) in Hinblick auf ihre Unauffälligkeit und Selbstverständlichkeit als problematisch. Der Verlust an konkreter Erfahrung könnte in einem Verlust an Reflexionsfähigkeit und Urteilsvermögen resultieren. Dies wirkt sich sowohl auf unsere Fähigkeit aus, die durch Technik aufgeworfenen

---

47 Kant 2005: 45.

Herausforderungen zu erkennen und zu bewältigen, als auch auf unsere Fähigkeit, die Nutzungsbedingungen und -praktiken zu gestalten. Es ist die kritische Urteilsfähigkeit des Menschen, die in den jeweiligen sozio-technischen Arrangements gefragt ist und durch diese nicht unterlaufen werden darf. Mit sozio-technischen Arrangements bezeichnen wir das Wechselverhältnis von Mensch(en) und Maschine(n) in einer konkreten Situation. Es geht also nicht darum, einzelne technische Geräte oder Systeme auf ihre Potenziale oder Grenzen hin zu befragen, sondern stets zu bedenken, dass erst aus einer konkreten Anwendung und Interaktion – die sich auch subversiv zur Vorstellung des Konstrukteurs oder Anbieters stellen kann – moralisch relevante Fragen entstehen können. Das gilt für die jeweilige Handlung, ihre (Handlungs-)Folgen und die daraus resultierende Verantwortung<sup>48</sup>, das gilt ebenso für das Selbst- und Weltverhältnis des Menschen, das sich durch die Interaktion verändert.

Digitalisierung bedeutet in diesem Zusammenhang, dass bestimmte, die Entscheidungen vorbereitende Schritte zunehmend an ‚intelligente‘ Maschinen ausgelagert und Menschen hiervon entlastet werden sollen. Bevor wir die Frage, was das für unsere bisherigen Konzepte von Entscheidung und Verantwortung bedeutet, eingehen, ist hier zunächst einmal auf die technische Seite hinzuweisen. Es sind Maschinen, die auf der Basis von eingespeisten Daten und bestimmten Rechenregeln (Algorithmen) ‚Entscheidungen‘ vorbereiten oder Menschen ganz abnehmen. Das betrifft Themen wie medizinische Behandlungen, Bewerbungsgespräche, die Gewährung eines Kredits, den Kauf von Wertpapieren, die Einschätzung der Rückfallquote bei Straftätern oder auch die Liquidation von mutmaßlichen Terroristen via Drohnen. Die Entlastung der Menschen hat dort ihr Gutes, wo, wie zum Beispiel bei medizinischen Studien, eine größere Datenmenge in kürzerer Zeit verarbeitet und die Entscheidung datenbasiert auf eine breitere Grundlage gestellt werden kann. Zugleich, und dies verdeutlicht noch einmal die Ambivalenz der Technik, wird dieses Verfahren, Entscheidungen algorithmisch zu verfertigen, den Menschen und seinen Anteil an der Entscheidung unter Umständen immer mehr in den Hintergrund drängen. Er wird immer weniger in der Lage sein, den maschinell errechneten ‚Empfehlungen‘ kalkulatorisch zu folgen oder gar etwas entgegenzusetzen. Die Künstlichen Intelligenzen, die mit den eingehenden Daten und einer sich im Netz ständig erweiternden Datenbasis rechnen, werden auf immer mehr Feldern nicht mehr zu ‚schlagen‘ sein, so wie es im Schach, bei Go oder bei Poker jetzt schon der Fall ist. Dabei

---

48 Grunwald 2009; Bayertz 1995.

könnte es sich mittelfristig aber um eine selbsterfüllende Prophezeiung handeln – es wird getan, was am wahrscheinlichsten ist. Die ‚intelligenten‘ Maschinen errechnen – grob gesagt – bestimmte Wahrscheinlichkeiten für einen Sachverhalt. Diese Wahrscheinlichkeiten werden zur Grundlage einer Entscheidung, und die geht dann als neues Datum in den Pool der zu weiteren Berechnungen herangezogenen Daten ein. Dieses selbstverstärkende Lernen (*Reinforcement Learning*<sup>49</sup>) ist für Menschen in ‚Spielen‘ mit wenigen Parametern und Runden vielleicht noch überschaubar. Ab einer gewissen Komplexität ist allenfalls intuitiv noch ein Urteil möglich, jedoch keine valide Berechnung mehr<sup>50</sup>, sodass Menschen den maschinellen Ergebnissen faktisch ohne eigenes sicheres Urteil gegenüberstehen.

Wenn also technische Systeme, die zur Entscheidungsunterstützung oder zur Entscheidungsfindung (*Automated Decision Making*) herangezogen werden, ab einem gewissen Punkt für den Menschen nicht mehr verstehbar sind, stellt dies aus ethischer Sicht insofern ein Problem dar, als eine kritische Evaluation maschineller Entscheidungsanteile für die systemgebundene Entscheidung und die daraus resultierende Handlung durch den Menschen nicht mehr möglich ist. Pointiert gesagt, überblickt er die Entscheidung nicht mehr und kann deshalb nicht mehr im vollen Sinne als verantwortlicher Akteur der Handlung angesehen werden. Ist der Mensch in solchen Fällen deshalb kein moralischer Akteur mehr, sondern hat diesen Status an eine Maschine delegiert? In bestimmten Situationen mag es durchaus sinnvoll und funktional sogar besser sein, Elemente der Entscheidungsfindung oder die gesamte Entscheidung an Maschinen zu delegieren – so übernimmt der Autopilot im Flugzeug einen Großteil der anfallenden Entscheidungen. Auch für die Prüfung von bestimmten Rechts- oder Versicherungsverträgen könnte eine automatisierte Prüfung und Bescheidung ausreichen. Entscheidend ist wohl, dass Menschen in kritischen Situationen immer noch in der Lage sind, die notwendigen ‚Handgriffe‘ zu beherrschen (wie der Pilot im Flugzeug oder der Fahrer im autonom fahrenden Kraftfahrzeug) bzw. Menschen als Prüfungsinstanz und Ansprechpartner bei maschinellen Entscheidungen verfügbar sind. Diese beiden Anforderungen, erstens, entsprechende Kompetenzen beim Menschen weiterhin verfügbar zu halten, auch wenn in den meisten Fällen Maschinen die Aufgaben exekutieren, und, zweitens, Menschen als ‚Letztinstanz‘ zur Überprüfung von Entscheidungen, sind demnach wesentliche Vorbedingungen für sozio-technische Arrangements, um im Weiteren mo-

---

49 Sutton/Barto 2015.

50 Wiener 1960.