

Grundzüge einer erwachsenenpädagogischen Digitalisierungsforschung. Ein Gegenentwurf zur medienpädagogischen Auslegung

Christian Kühn

Abstract

Ausgangspunkt des Beitrags ist die Diagnose einer medienpädagogischen und arbeitsmarktorientierten Verengung der Diskurse um das Konzept einer „erwachsenenpädagogischen Digitalisierungsforschung“. Da sowohl dieser enge Bezug zur Medienpädagogik wie auch eine politisch vorangetriebene Funktionszuweisung für einen Medienkompetenzaufbau als problematisch für die Erwachsenenbildung in ihrer historischen Entwicklung als Disziplin anzusehen sind, wird stattdessen vorgeschlagen, eine interdisziplinäre Auseinandersetzung mit dem Begriff Digitalisierung ins Zentrum einer theoriegeleiteten Forschung zu rücken. Dargestellt werden technologische, soziologische, kulturwissenschaftliche und ethische Perspektiven auf Digitalisierung, aus denen sich vier Grundzüge einer „erwachsenenpädagogischen Digitalisierungsforschung“ im Spannungsfeld von Interdisziplinarität und Disziplinarität ableiten lassen.

Schlagwörter: Digitalisierung, Forschung, Interdisziplinarität, Medienpädagogik, Disziplinarität

1. Einleitung: Zum Stand erwachsenenpädagogischer Digitalisierungsforschung

Der Beitrag fragt nach der theoretischen Basis eines Forschungsfeldes, welches als „erwachsenenpädagogische Digitalisierungsforschung“ bezeichnet werden kann. Die Aktualität dieser Frage zeigt sich u. a. im Impulspapier des im Juni 2021 erschienenen Sammelbandes „Erwachsenenpädagogische Digitalisierungsforschung. Impulse – Befunde – Perspektiven“ (vgl. Bernhard-Skala et al. 2021a). Die Herausgebenden stellen fest, dass aus der bis dato

bruchstückhaften Beschäftigung mit Digitalisierung ein theoretisch fundierter, systematisierender Blick auf Forschungsfragen, -probleme, -gegenstände und -methoden ein wesentliches Desiderat darstellt (vgl. Bernhard-Skala 2021b, S. 19ff.). Die Notwendigkeit, sich mit dieser Forschungslücke eingehender zu beschäftigen, wird in der Regel damit begründet, dass die alltagsrelevante, sinnvolle sowie im besten Fall selbstbestimmte und reflektierte Nutzung digitaler Technologien und Geräte zu einer zentralen Kulturtechnik erwächst. Daran anschließend werden zum einen Bildungsziele neu formuliert (vgl. Albrecht & Revermann 2016, S. 10f.) und zum anderen die Bedeutung von Weiterbildung für Lebenslanges Lernen in einer sich digital transformierenden Welt herausgestellt. Dies schlägt sich beispielsweise im aktuellen Bildungsbericht unter der Überschrift „Bildung in einer digitalisierten Welt“ (Autorengruppe Bildungsberichterstattung 2020, S. 231) oder in der Nationalen Weiterbildungsstrategie nieder, in der eine neue Weiterbildungskultur gefordert wird, „die die selbstbestimmte Gestaltung individueller Bildungs- und Erwerbsbiografien und die gestiegene Verantwortung der Weiterbildungsakteure unterstreicht“ (BMAS & BMBF 2019, S. 5). Ausgegangen wird davon, dass Digitalisierung Auswirkungen auf gesamtgesellschaftliche, individuelle und organisationale (Bildungs-)Bedarfe hat, da sich die Bedingungen der Gestaltung und Realisierung von Bildung, aber auch die zugeschriebenen Funktionen von Erwachsenen-/Weiterbildung (EB/WB) (vgl. Freide et al. 2021; Robak et al. 2019) verändern (siehe hierzu auch Asche sowie Lüpkes & Rommel in diesem Band). Damit einher gehen neue Anforderungen an die erwachsenenpädagogischen Tätigkeiten, die schwerpunktmäßig um professionalisierungsrelevante Auseinandersetzungen mit Medienkompetenzen insbesondere für das Lehrpersonal (z. B. Koschorreck & Gundermann 2020; Rohs, Bolten & Kohl 2017) kreisen. Im Zentrum stehen damit die bedarfsgerechte mediendidaktisch-professionelle Gestaltung und Steuerung von Lehr- und Lernprozessen in den verschiedenen Szenarien medienbasierter Lehr-Lern-Arrangements (vgl. Kerres 2018) (Beispiele zu pädagogischen Gestaltungsdimensionen siehe: Heidemann; Held, Grönemeyer & Bunk; Sander-Böving sowie Rieckhoff in diesem Band). In diesem Zusammenhang werden unter dem Begriff Educational Technologies Diskurse zum didaktisch begründeten Einsatz von (intelligenter) Informations- und Kommunikationstechnologie zur Optimierung und Personalisierung von Lernen und Bildung geführt (vgl. Grundschober 2021, S. 13), obgleich die Bildungstechnologie in ihrer disziplinären Zuordnung in Deutschland eher in der Informatik als in der Pädagogik verortet ist. Anwendungsfelder sind dabei etwa die automatisierte Bewertung und Bilanzierung, digitale Zertifikate, Learning Analytics, Social Robots und Predictive Analytics, Adaptive Learning, tutorielle Assistenzsystemen, Chatbots oder immersive Lernwelten (vgl. Schmid 2021, S. 32). Während auch die Organisationen der EB/WB in der Digitalisierung (z. B. Altenrath et al. 2021) sowie die Angebote und Programme (z. B. Freide et al. 2021; Robak et al. 2019; König et

al. 2020) als Forschungsgegenstände sichtbar sind, bleibt die Bildungspolitik als Gegenstand in weiten Teilen eine Leerstelle (vgl. Bernhard-Skala et al. 2021c, S. 12), wenngleich die Politik als relevante Handlungsebene durchaus gesehen wird (vgl. Buntis & Kerres 2020).

Mit der Bündelung dieser Diskurse zu einem Forschungsfeld „erwachsenenpädagogischer Digitalisierungsforschung“ zeigt sich aber, dass der Digitalisierungsbegriff eng auf Mediatisierung, Medieneinsatz und -anwendung und damit verbundene Auseinandersetzungen mit Medienkompetenzen, Digitalen Kompetenzen und Digital Literacy sowie Fragen der Professionalitäts- und Organisationsentwicklung zugeschnitten wird (exemplarisch: Bernhard-Skala et al. 2021b oder Haberzeth & Sgier 2019). Die Prominenz der Medienpädagogik und des Kompetenzbegriffs erhärtet den Eindruck, dass gerade die deutschen Debatten um Digitalisierung wirtschaftliche Perspektiven in Bezug auf Arbeit, Qualifikation, Wettbewerbs-, Konkurrenz- und Leistungsfähigkeit in den Blick nehmen (hierzu: Vetter 2021). Das führt zu erkenntnistheoretischen Problemen (ausführlich: Kühn 2022 i. E.), die die Entwicklung der Erwachsenenbildung als autonome Disziplin in ihrer interdisziplinären Tradition (vgl. Lerch 2021) einschränkt. Die Konzeption eines Forschungsfeldes „erwachsenenpädagogischer Digitalisierungsforschung“, welches aufbauend auf diesem Status quo begründet wird, kann eher als eine „erwachsenenpädagogische Medienforschung“ verstanden werden. Vorgeschlagen wird deswegen im Folgenden die Fundamentierung einer Digitalisierungsforschung, die das Potential ihrer Wissensproduktion aus der Erkenntnis ableitet, dass der interdisziplinär auszuhandelnde Begriff Digitalisierung selbst das Problem ist, mit der sich die erwachsenenpädagogische Forschungs- und Theorieentwicklung immer wieder neu beschäftigen muss. Deutlich werden verschiedene Perspektiven auf Digitalisierung, mit denen sich die Erwachsenenbildungsforschung systematisch in den unterschiedlichen disziplinären Gegenstandsbereichen auseinandersetzen muss (vgl. Kühn & Robak 2021). Mit der Schlussbetrachtung werden vier Grundzüge einer „erwachsenenpädagogischen Digitalisierungsforschung“ umrissen, die sich aus der interdisziplinären Sicht auf Digitalisierung für die Bildungsforschung herleiten lassen.

2. Disziplinäre Bezüge zur Problematisierung des Digitalisierungsbegriffs

Eine problematisierende Auseinandersetzung mit dem Begriff Digitalisierung verlangt zunächst eine sprachliche Differenzierung. Anders als im Deutschen kennt die englische Sprache mit *digitalization* und *digitization* zwei Begriffe, die für zwei grundlegende Sichtweisen stehen (vgl. Bloomberg 2018). *Digita-*

lization verweist auf einen sozial-kulturellen Wandel, der insbesondere mit der Nutzung und dem Einsatz digitaler Kommunikationsmedien und technologischer Geräte in Zusammenhang steht. *Digitization* steht für die rein technische Übersetzungsleistung von analogen Zuständen in digitale Zustände. Insofern möchte dieses Kapitel zentrale disziplinäre Perspektiven auf den Begriff beschreiben, die Wissen liefern, welches das Erkenntnispotential einer „erwachsenenpädagogischen Digitalisierungsforschung“ widerspiegelt.

2.1 Technologische Perspektiven: 1 und 0

Digitalisierung (*digitization*) ist die Übersetzung nichtdigitaler in digitale Zustände von Information. Aus dieser Sicht wird, wie Max Tegmark als einer der prominentesten Forscher zu Künstlicher Intelligenz (KI) es versteht, Information zum zentralen Charakteristikum, um die Entwicklung des Universums und damit auch des Lebens zu erklären:

„Wir können uns das Leben als ein sich selbst kopierendes Informationsverarbeitungssystem vorstellen, dessen Informationen (Software) sein Verhalten und die Entwürfe für seine Hardware bestimmen“ (Tegmark 2019, S. 43).

Digitale und nichtdigitale Repräsentationsformen von Informationen unterscheiden sich dahingehend, dass digitale Formate von Rechenmaschinen (englisch: *to compute* = berechnen) verarbeitet werden können, aber (noch)¹ nicht von Menschen. Rechenmaschinen wiederum können mit nichtdigitalen Informationszuständen nichts anfangen. Damit braucht es eine Übersetzungsleistung, die mittlerweile weitgehend automatisiert und unbemerkt mit technologischen Geräten und Verfahren stattfindet (z. B. Sensoren, Tracker, Tracer, Eingabegeräte, Scanner). Diese messen „Objekte“ nach festgelegten Regeln, erzeugen so im besten Fall eine strukturtreue Abbildung des Gemessenen und drücken dies in Zahlenform aus. Ein charakteristisches Merkmal von digitalen Rechenmaschinen ist, dass diese nur zwei Arten von Zuständen unterscheiden können, woraus ein verarbeitungsfähiger Informationswert entsteht: Entweder es fließt Strom in einem Halbleiter, oder es fließt kein Strom, bzw. die Spannung überschreitet einen gewissen Grenzwert oder nicht. Damit wird eine Beziehung hergestellt zwischen dem Zustand des Gemessenen/Wahrgenommenen (Welt) und dem digitalen Äquivalent (Anordnung von Elektronen). In der einfachsten Form werden diese Informationen als binäre Spannungszustände

1 Zur Überwindung der Grenzen von menschlicher und maschineller Informationsverarbeitung siehe Diskussionen um Post-/Transhumanismus und Cyborgs als Zukunftsvision für die Menschheit im Zeitalter Künstlicher Intelligenz (Überblick: Tegmark 2019; kritisch: Precht 2020).

in Speichergeräten gesichert (vgl. Tegmark 2019, S. 87ff.). Damit existieren zwei diskrete, d. h. zwei ganz konkret abzählbare Spannungszustände, die mit den Binärziffern 0 und 1 codiert werden können (vgl. Mütterlein 2009, S. 5f.). Diese Unterscheidung von 0 und 1 ist die kleinste Informationseinheit für digitale Rechenmaschinen, die in der Informatik als Bit (Kurzform für *binary digit*) bezeichnet wird. Ein Bit (1 oder 0) steht für eine Unterscheidung von zwei Spannungszuständen, woraus sich ein bestimmter Informationswert ergeben kann, wenn festgelegt ist, wie die digital codierten Signalwerte zu interpretieren sind, z. B. wahr/falsch, Licht an/aus, ja/nein (vgl. Mütterlein 2009, S. 6).

„Daher können wir uns Bits als Atome vorstellen – die kleinsten unteilbaren Informationsbrocken, die sich miteinander verbinden, um jede beliebige Information zu erzeugen“ (Tegmark 2019, S. 90).

Die Informationsdifferenzierungsmöglichkeiten steigen dabei in diesem Binärsystem exponentiell (2^n) mit der Erhöhung der Bit-Anzahl (n). Zwei Bits (00 oder 01 oder 10 oder 11) ermöglichen schon vier Unterscheidungen (z. B. Himmelsrichtungen). Mit der Erhöhung der Speicherkapazität (also der Bit-Anzahl) steigt also die Fähigkeit der Komplexitätsabbildung und -verarbeitung exponentiell. Das Bauteil, das in einer Rechenmaschine diese Unterscheidung herstellt, ist (zurzeit noch) ein Transistor, eine Art Schalter, der den Stromfluss regelt. Indem sehr viel Transistoren miteinander verbunden werden, wie das auf einem Microchip der Fall ist, ergibt sich eine immense Anzahl an für Computer prozessierbaren Informationsrepräsentationen.² Diese digitalen Repräsentationen von nichtdigitalen Informationen in Form binärer Zeichenfolgen aus 0 und 1 werden Daten genannt.

Wesensmerkmale digitaler Informationsverarbeitung

Diese informationstechnisch vereinfachte Sicht reicht schon aus, um auf charakteristische Wesensmerkmale der digitalen Informationsverarbeitung aufmerksam zu machen, die für das Verständnis und die Relevanz der nachfol-

2 Um die Entwicklung der Rechenleistung zu verdeutlichen: 1969 befanden sich ca. 600 Transistoren auf einem Chip (also 2^{600} mögliche Differenzierungen). 2019 befanden sich auf einem Microchip, der etwa so groß ist wie ein 2-Euro-Stück, ca. 35 Milliarden Transistoren (also $2^{35000000000}$ mögliche Differenzierungen). Nach dem Moor'schen Gesetz verdoppelt sich die Anzahl der Transistoren auf einem Chip alle zwei Jahre. Allerdings geht man davon aus, dass dies aufgrund physikalischer Grenzen (vor allem aufgrund von Wärmeentwicklung) nur noch bis 2025 so sein wird (vgl. Russell 2020, S. 43). Danach wird es vermutlich andere Lösungen mit anderen Substraten als Silizium geben, um die Speicherkapazität zu erhöhen, da Information und ihre Speicherform nicht an ein bestimmtes Substrat gebunden sind (vgl. Tegmark 2019, S. 90).

genden Perspektiven wichtig werden. Computer können als Differenziermaschinen beschrieben werden, da deren Funktionsweise das Machen eines Unterschiedes voraussetzt (vgl. Kucklick 2017, S. 21ff.). Zudem haben die erzeugten digitalen Daten eine überaus bedeutsame Eigenschaft: Sie können frei bewegt, verarbeitet, verändert und miteinander in Beziehung gesetzt werden (vgl. Hess 2019). „*Informationen können, unabhängig von ihrem materiellen Substrat, ein Eigenleben führen*“ (Tegmark 2019, S. 91; H. i. O.). Das materielle Substrat (z. B. Siliziumchips) beeinflusst damit aufgrund physikalischer Eigenschaften lediglich die Speicherkapazität, die Haltbarkeit des Informationsspeichers oder die Zugriffswege auf die Information. Aber erst die binäre Codierung der Information in 1 und 0 – also das, was Digitalisierung genannt werden kann – scheint diese stofflichen Grenzen vollends aufzulösen. So kann jede digitale Rechenmaschine mit ausreichend Speicher und Zeit jede Art von digitaler Information auf beliebige Art und Weise entsprechend ihrer Programmierung verarbeiten.

„Maschinen, die diese entscheidende Schwelle überschreiten, werden *universelle Computer* (oder universelle Turingmaschinen) genannt. Sämtliche heutigen Smartphones oder Laptops sind in diesem Sinne universell“ (Tegmark 2019, S. 86; H. i. O.).

Diese faszinierende Einfachheit in der Sprache der Daten, die nur 1 und 0 als codierte Zustände kennt, macht es möglich, durch Datenverarbeitung Zusammenhänge und Muster zu erkennen, die dem nichtdigitalen Blick verborgen bleiben (vgl. Nassehi 2019, S. 67ff.). In den sich immer weiter ausbreitenden technologischen Netzwerkstrukturen (vgl. Brumme 2020) zirkulieren somit digitale Daten, die potentiell alle von einer einzigen Maschine miteinander in Beziehung gesetzt werden können. Die Herausforderung, mit der sich dann beispielsweise Big Data auseinandersetzen muss, ist herauszufinden, wann und wie welche Daten für wen miteinander in Beziehung gesetzt werden müssen, um relevante Informationen bereitstellen zu können (vgl. Riahi & Riahi 2018). Damit ist offensichtlich, dass diejenigen, die die Maschinen bauen und programmieren, sowie diejenigen, die die Daten erheben, speichern und verarbeiten, eine Gatekeeper-Funktion für den Zugang zur bzw. für die Konstruktion von Welt bekommen. Aber auch diese Aufgaben der Programmierung, des KI-Designs und der Maschinenproduktion werden zunehmend von intelligenten Maschinen selbst erledigt werden können (vgl. Tegmark 2019, S. 85). Aufgespannt werden damit grundlegend ethische und anthropologische Fragen (siehe Abschnitt 2.3). Ein letzter Punkt ist die physikalische Basis jeder digitalen Datenerzeugung, -speicherung und -verarbeitung: „Das ‚Digitale‘ ist immer auf technische Artefakte und auch auf elektrischen Strom angewiesen, es kann nicht ohne diese beiden Bestandteile sein“ (Brumme 2020, S. 77). In der Regel ist es also der Einsatz endlicher Ressourcen (fossiler Stoffe für Stromerzeugung, Metalle, Seltener Erden usw.), ohne den alles Digitale nicht existieren kann, wenngleich es keine Festlegung auf ein bestimmtes stoffliches Substrat

gibt. Mit der immensen Verbreitung technischer Geräte werden damit Nachhaltigkeitsfragen, etwa bezogen auf Klimafreundlichkeit, Armutsbekämpfung, Gesundheit oder Geschlechtergerechtigkeit, immer bedeutsamer. Technik ist also alles andere als neutral.

2.2 Soziologische Perspektiven: Macht, Strukturen, Ungleichheiten und Statistik

In den letzten Jahren haben die soziologischen Beiträge, die sich mit der Digitalisierung als gesellschaftsformender Prozess auseinandersetzen, an Aufmerksamkeit gewonnen. Aufgespannt wird damit eine Reihe von Themenfeldern, die sich mit Fragen der Veränderung von Machtverhältnissen, Ungleichheitsstrukturen, Entwicklungslogiken und den Auswirkungen der digitalen Transformation auf grundlegende institutionelle Organisationsformen und -prinzipien sozialen Zusammenlebens befassen.

2.2.1 Digitalisierung als soziologisches Projekt

Digitalisierung kann als soziologisches Projekt verstanden werden, welches bestimmte Formen der Einsicht in die Regelmäßigkeit, Strukturiertheit und Erwartbarkeit sozialer Handlungen möglich macht (vgl. Nassehi 2019, S. 54ff.). Ein grundlegendes Argument in dieser Perspektive ist, dass die technologischen Entwicklungen, Erfindungen, Geräte, Prozesse und alles, was damit gemacht wird, auch in der Bedeutungslosigkeit verschwinden könnten, wenn diese nicht anschlussfähig seien an gesellschaftliche Strukturen und Probleme. Das heißt, dass die Expansion datenbasierter Informationsverarbeitung im Kern (spät-)moderner Gesellschaften bereits angelegt sein müsste. Es muss also eine Art „Digitalität“ der Gesellschaft im Sinne digitalisierungsfähiger Grundformen gesellschaftlicher Realitäten geben. Insbesondere Nassehi (2019), aber auch Mau (2018) weist darauf hin, dass diese strukturelle Basis, auf die Digitalisierung aufbaut, eng verbunden ist mit der Entwicklung der Soziologie und des Nationalstaates im 19. Jahrhundert. Die Suche nach Regelmäßigkeiten im menschlichen Verhalten, die die Gesellschaft erst als Gesellschaft und nicht als Masse autonomer Individuen beschreiben, wird damit zum Dreh- und Angelpunkt technologischer Datenerhebung, -speicherung und -verarbeitung. „Das Bezugsproblem für die Digitaltechnik liegt in der Komplexität der Gesellschaft selbst“ (Nassehi 2019, S. 36). Adolphe Quetelets „L’homme moyen“ ist einer der ersten, gut dokumentierten Versuche, Erkenntnisse über soziale Gegebenheiten über statistisch-mathematische Verfahren zu generieren (vgl. Jahoda 2015). Ermöglicht wird damit beispielsweise, dass staatliches

Handeln datenbasiert planbar gemacht werden kann (z. B. Bau von Infrastrukturen in Bezug zum prognostizierten Bevölkerungswachstum, Aufbau eines Sozialversicherungswesens, Planung der Nahrungsproduktion).³ Algorithmische Prozesse bzw. KI machen im Grunde nichts anderes, da es statistische Modellierungen sind, die bestimmen, wie welche Daten miteinander in Beziehung gesetzt werden, um Muster in den Datensätzen zu erkennen, die eine scheinbar empirische Basis für Entscheidungen in einer komplexen Welt geben können. Die Annahme, die damit verbunden ist, lautet: Je genauer diese Regelmäßigkeiten und Muster mit all ihren Abhängigkeiten erkannt werden können, desto geringer ist die Fehlertoleranz in den statistischen Modellen, mit denen sich Wahrscheinlichkeiten des Eintretens von Handlungsfolgen und Ereignissen kalkulieren lassen. Genauer muss dabei nicht zwangsläufig heißen, dass immer mehr Daten über das Soziale erzeugt werden müssen, sondern kann auch heißen, herauszufinden, wie mit der richtigen Kombination weniger Daten definierte Ziele erreicht werden können. Die Paradoxie dabei ist, dass die Zusammenhänge und Muster immer komplexer werden, je ausufernder, je genauer und je feinteiliger die Datenerfassung und -verarbeitung stattfinden. Dieser unausweichliche Komplexitätszuwachs, der von menschengemachten Technologien erzeugt wird, kann wiederum nur noch von Maschinen selbst bewältigt werden, wodurch sich die Entwicklung digitaler Technologie selbst verstärkt, selbst legitimiert und beschleunigt (vgl. Brumme 2020, S.57ff.). Während Menschen eine Hand voll Variablen für das Treffen von Entscheidungen einbeziehen können, setzen Maschinen im Bruchteil einer Sekunde tausende Variablen miteinander in Beziehung und kommen zu einem Ergebnis (vgl. Kucklick 2017, S. 122f.). Gibt es also überhaupt eine Grenze maschineller Informationsverarbeitung?

2.2.2 *Digitale Daten werden zu Ressourcen für Macht und Kontrolle*

Auch wenn die digitale Datenverarbeitung als soziologisches Projekt beschrieben werden kann, steht sie gleichzeitig für eine Krise der Soziologie, worauf u. a. Nassehi (2019) oder Kucklick (2017) hinweisen. Zum einen sind die Verfahren der Mustererkennung mittels digitaler Technologien durch Datenerhebung, -verbindung und -auswertung zwar wissenschaftsähnlich (szientoid) (vgl. Nassehi 2019, S. 67f.), aber zum Großteil nicht auf ein wissenschaftliches Erkenntnisinteresse gerichtet. Die Ziele orientieren sich eher an der Beeinflussung doch sehr einfach manipulierbaren menschlichen Verhaltens zur ökonomischen Gewinnmaximierung (z. B. Vorschlagsalgorithmen und Preiskalkula-

3 Hierauf weist auch die Etymologie des Begriffs Statistik hin: lat. *statisticum*: „den Staat betreffend“ oder ital. *statista*: „Staatsmann“.

tionsalgorithmen im Onlineshopping) oder am politischen Machtausbau (z. B. Cambridge Analytica oder Microtargeting). Zum anderen haben „die Konzerne [...] inzwischen viel bessere Daten über das, was in der Gesellschaft passiert als die öffentlich bezahlten Sozialforscher auf ihren veralteten Papierfragebögen“ (Kucklick 2017, S. 54).

„Arbeitsprozesse werden so wissenschafts- und lernförmig, sind aber nicht selbst schon Wissenschaft; sie besitzen also nicht automatisch ihre Autorität und Legitimität, obwohl sie teilweise der Arbeit der WissenschaftlerInnen ähneln“ (Lange-meyer 2021, S. 235).

Beschreibbar wird mit diesem Prozess der Verwissenschaftlichung (Lange-meyer 2021, S. 235.) eine fundamentale Machtverschiebung, da etablierte gesellschaftliche Institutionen an Bedeutung verlieren (z. B. Kucklick 2017; Stalder 2016). Die erzeugten Daten werden zu einer Ressource für Macht, die Datensammlung führt zu einer Machtkonzentration, und die Akteure der Datenverarbeitung werden zu den Schaltstellen der Machtverteilung.⁴ Durchaus bedeutsam dabei ist, dass all diese wissenschaftsähnlichen, datengenerierenden und -verarbeitenden Prozesse, von der Messung über die Auswertung bis hin zur Entscheidung, menschengemacht sind.

„In Algorithmen, in Technik, in KI sind immer auch vorherrschende Machtverhältnisse eingeschrieben, die durch die Technik und den Algorithmus und die KI wieder reproduziert und stabilisiert werden“ (Brumme 2020, S. 163).

Insbesondere Brumme (2020, S. 112ff.) und Mau (2018, S. 11) argumentieren, dass all diese Prozesse auf gesellschaftlich verankerten Überzeugungssystemen (*belief-systems*) beruhen, damit Menschen sich messen ließen, sie digitale Technologien entwickelten und Entscheidungsmacht an KI abgäben. Eine solche Überzeugung lautet, dass das Digitale dem Nichtdigitalen überlegen sei. Eine andere ist, dass die Quantifizierung des Sozialen ein Abbild der Realität erzeuge, welches uns in Form von Zahlen, Statistiken, Grafiken und Prozentangaben wieder entgegnetretet und uns „Präzision, Eindeutigkeit, Vereinfachung, Nachprüfbarkeit und Neutralität“ vermittele (Mau 2018, S. 27).

„Faktisch sind sie aber nicht Zweitfassungen einer vorausgesetzten Wirklichkeit, sondern selektive Konstruktionen, die die Wirklichkeit teilweise erst erzeugen. Die Objektivität von Zahlen ist folglich kein Sachverhalt, sondern eine Zurechnung“ (Heintz 2010, S. 170).⁵

4 Zu Folgen der Machtkonzentration bei wenigen Großkonzernen für die westlichen Demokratien und die Herausbildung eines „Überwachungskapitalismus“: Zuboff 2018.

5 Diese scheinbare Objektivität und Neutralität von Daten können immens ungleichheitsverstärkend wirken. In der Informatik wird dieses Phänomen u. a. in den Diskursen um Bias und Transparenz von KI immer bedeutsamer und sowohl nach technischen als auch nach ethisch legitimierbaren Lösungen gesucht (z. B. Bit-

Für die realitätsgenerierende Wirkmacht der statistischen Modellierung und damit erkannten Mustern in Datensätzen ist die Frage nach dem Sinn gar nicht die entscheidende, sondern die Frage nach den Korrelationen, die sich finden lassen.

„Es kommt nämlich gar nicht so sehr darauf an, dass alle Berechnungen stimmen, es reicht, dass die Berechnungen existieren und unsere Wahrnehmung und unsere Entscheidung prägen“ (Kucklick 2017, S. 125).

Ein weiteres wichtiges Themenfeld bildet die Auseinandersetzung mit Überwachung und Steuerung. Wichtig erscheint hier die grundlegende Unterscheidung zwischen Formen der Überwachung, die für das Funktionieren des Digitalen notwendig sind (z. B. Messung der Interaktion mit Technologie, damit überhaupt prozessiert werden kann, oder essentielle Cookies auf Webseiten), und einer sozial geformten, intentionalen Überwachung, etwa durch Staaten, Unternehmen oder die Subjekte selbst und daran angeschlossene Steuerungsmechanismen (vgl. Brumme 2020, S. 46ff.). Kennzeichnend dabei ist, dass sich die Institutionen der Steuerung menschlichen Verhaltens mit dem Digitalen verändern.

„Den Bürgern wird nicht mehr ein bestimmtes Verhalten vorgeschrieben, sondern ihnen ist – in gewissen Grenzen – alles erlaubt; sie werden nicht mehr gezwungen, sondern moduliert, ihre Emotionen werden nicht mehr unterdrückt, sondern gesteuert. Sie werden nicht ausgebeutet, sondern ausgedeutet“ (Kucklick 2017, S. 111).

Entscheidend scheint dabei zu sein, den Subjekten das Gefühl der eigenen, autonomen Entscheidungsmacht zu geben, beispielsweise was sie als nächstes kaufen, lernen oder für einen Film streamen, aber dabei handelt es sich um eine technologisch konstruierte „Wahl-Architektur“ (vgl. Kucklick 2017, S. 137), die aufgrund ihres Konstruktionscharakters nie nur auf die Intentionen und Vorteile des adressierten Subjektes ausgerichtet ist. Das pädagogisch-psychologische Paradigma der Selbstwirksamkeitserfahrung wird damit für andere Zwecke instrumentalisiert. Koller weist an anderer Stelle auf einen bildungstheoretischen Diskurs hin, „der am Beispiel der Prüfung zeigt, dass das mit Bildung gemeinte Geschehen stets in eine Machtkonstellation eingeschrieben sei, die dem Individuum die Verantwortung für die Realisierung seiner Möglichkeiten zuschreibt“ (Koller 2021, S. 53). Aber ist es im Digitalen nicht eher sogar so, dass die Technologien, die in Bildungs- und Lernprozessen zum Ein-

kom & DFKI 2017, S. 160ff.). Paradox ist, dass die Algorithmen eine Transparenz in der komplexen Welt erzeugen sollen, aber sie selbst alles andere als transparent sind. Wie werden welche Daten warum und mit welchen Vorannahmen und Zielen in Beziehung gesetzt? Wie daraus Entscheidungen abgeleitet werden, ist alles andere als klar und in vielen Fällen das profitable Geschäftsgeheimnis der datenverarbeitenden Unternehmen.

satz kommen, die Rahmungen dafür vorgeben, welche Möglichkeiten das Individuum überhaupt hat? Für Informatikerinnen und Informatiker ist es sogar eher ineffektiv, wenn sich technologische Systeme an den Menschen ausrichten sollen, da menschliches Verhalten und damit verbundener Sinn nicht diskret sind. Viel einfacher ist es, wenn die Menschen ihr Verhalten an den technologischen Systemen orientieren. Es ist ein Trugschluss, dass uns smarte Maschinen besser kennen als wir selbst oder uns gar verstehen würden, denn „sie [Reinforcement-Learning-Algorithmen] wissen letztendlich noch nicht einmal, dass es Menschen gibt“ (Russel 2020, S. 150). Vielmehr sind sie nur sehr gut darin, menschliches Verhalten in bestimmte (programmierte) Bahnen zu lenken, etwa Klickraten zu erhöhen, Kaufentscheidungen zu beeinflussen oder Aufmerksamkeit zu binden. Und je maschinentauglicher die Menschen die Welt gestalten, indem sie sie mit Sensoren ausstatten, die Kooperationen zwischen Menschen und Maschinen erhöhen (vgl. Kucklick 2017, S. 98f.) und die Technik immer näher an den körperlichen Nahbereich heranlassen (vgl. Brumme 2020, S. 94ff.), desto mehr Schnittstellen zwischen Mensch und Maschine entstehen, in denen Möglichkeitsrahmen für wirklichkeitswirksames Verhalten konstruiert werden können.

2.3 Kulturwissenschaftliche Perspektiven: Paradoxien der digitalen Kultur

Dass sich kulturwissenschaftliche Perspektiven für eine erkenntnistheoretische Erweiterung der Erwachsenenbildung als Disziplin anbieten, kann damit begründet werden, dass sie sich selbst als interdisziplinär und grenzüberschreitend konstituieren und produktive Anchlüsse an andere Disziplinen suchen (vgl. Nünning & Nünning 2008, S. 17f.). Als grundlegende Orientierung wird an dieser Stelle vorgeschlagen, Digitalisierung als sozial-kulturellen Wandlungsprozess (*digitalization*) zu beschreiben, der technologische Umwelten erzeugt, in denen sich die Bedingungen ändern, wer warum wie wann und wo an der Gestaltung und Reproduktion von Kultur beteiligt ist.

2.3.1 Digitalisierung als sozial-kultureller Transformationsprozess

Ausgangspunkt für Stalders (2016) Argumentation ist die Diagnose, dass sich die Formen der Techniknutzung und -hervorbringung im Digitalen und die damit zutage tretenden Bezüge zu Werten, Normen, Bedeutungen und Wissen in schon länger währende gesellschaftliche Transformationsprozesse einordnen

ließen. Als „Wege in die Digitalität“ zeichnet er historisch die „Erweiterung der sozialen Basis der Kultur“ (Stalder 2016, S. 22ff.), die „Kulturalisierung der Welt“ (Stalder 2016, S. 58ff.), die „Technologisierung der Kultur“ (Stalder 2016, S. 68ff.) und das Eindringen der Ränder ins Zentrum der Gesellschaft (Stalder 2016, S. 92ff.) nach. Ein solch aufgespanntes Konzept der „Digitalität“ setzt einen Gegenpol zu technokratischen Sichtweisen auf Digitalisierung, in der die Technik als Treiber gesellschaftlicher Transformation gesehen wird (vgl. Allert et al. 2017, S. 29). Die „Kultur der Digitalität“ ist geprägt von bestimmten Formen, wie Bedeutung produziert und verhandelt wird (Stalder 2016, S. 13): Referenzialität (Nutzung bestehender kultureller Ressourcen), Gemeinschaftlichkeit (kollektiv getragener Referenzrahmen zur Bedeutungsstabilisierung), Algorithmizität (automatisierte Entscheidungsverfahren). Neben dem Begriff Kultur, der für Stalder „jene Prozesse bezeichnet, in denen soziale Bedeutung, als die normative Dimension der Existenz, durch singuläre und kollektive Handlung explizit und implizit verhandelt und realisiert wird“ (Stalder 2016, S. 16), ist der Begriff von Digitalität zentral:

„Medien sind Technologien der Relationalität, das heißt, sie erleichtern es, bestimmte Arten von Verbindungen zwischen Menschen und Objekten zu schaffen. ‚Digitalität‘ bezeichnet damit jenes Set von Relationen, das heute auf Basis der Infrastruktur digitaler Netzwerke in Produktion, Nutzung und Transformation materieller und immaterieller Güter sowie in der Konstitution und Koordination persönlichen und kollektiven Handelns realisiert wird“ (Stalder 2016, S. 17f.).

Dass Digitalität ohne technologische Infrastruktur nicht gedacht werden kann, zeigt sich ebenfalls bei Brumme (2020). Auch er argumentiert historisch und setzt den Beginn der Digitalisierung mit der „Ausbreitung digitaler Netzstrukturen“ spätestens 1858 (erstes Telegrafenkabel von Irland nach Neufundland) an (Brumme 2020, S. 21). Indem sich immer mehr soziale Handlungsformen an diese technologischen Netzwerkstrukturen anbinden (z. B. Kommunikation via Telefon und später IP, Navigation via GPS, Dating via Apps, Schreiben am PC), kommt es ihm zufolge zu einer immensen Zunahme von möglichen Handlungsoptionen (Brumme 2020, S. 157). Für Stalder ergibt sich daraus das kennzeichnende Merkmal der „Kultur der Digitalität“: Die Optionen, wie von wem wo und wann Bedeutung in diesen technologischen Umwelten verhandelt und produziert werden können, vervielfältigen sich massiv (2016, S. 10). Als Beispiel für diese Explosion an (Ver-)Handlungsoptionen führt Stalder (2016, S. 39ff.), aber auch Kucklick (2017, S. 100ff.) die scheinbare Auflösung der binären gesellschaftlichen Geschlechterkonstruktionen (z. B. über 50 Wahloptionen des Geschlechts bei Facebook) an. Wenngleich sich einige Fortschritte auf institutioneller Ebene hinsichtlich der Anerkennung nichtbinärer Geschlechtsidentitäten verzeichnen lassen, so muss doch auf eine zentrale Widersprüchlichkeit an dieser Stelle hingewiesen werden: Einerseits scheinen die Möglichkeiten der Identitätsentwicklung in der Digitalität zu steigen, andererseits wird immer deutlicher, wie stabil die binären Geschlechterrollen als un-

gleichheitsgenerierende Konstruktionsdimensionen sozialen Zusammenlebens sind. So lässt sich in Deutschland seit Jahren (und spätestens seit der Covid-19-Pandemie) eine Retraditionalisierung der Geschlechterrollen feststellen (vgl. Hans-Böckler-Stiftung 2020). Nassehi (2019) leitet aus dieser Widersprüchlichkeit „das Unbehagen an der digitalen Kultur“ ab:

„Es wird nun erst recht offensichtlich, dass die digitalen Möglichkeiten der flächendeckenden Beobachtung, die Rekombination von Daten und die Möglichkeiten des *Kalkulierens* die Akteure darauf stoßen, was sie zuvor latent halten konnten: *wie regelmäßig und berechenbar ihr Verhalten ist*“ (Nassehi 2019, S. 42; H. i. O.).

Die Subjekte spüren das kränkende Paradox der digitalen Kultur: Es werden technologische „Wahl-Architekturen“ (Kucklick 2017, S. 137) konstruiert, in denen die Möglichkeiten für Handlung, Identitätsbildung, Orientierung und Bewertung steigen und damit mehr Optionen der Artikulation und Darstellung der eigenen Einzigartigkeit vorhanden sind. Die digitale Technologie ist eine Differenzierungsmechanik, die immer genauer und kleinteiliger die Komplexität der sozialen Welt sichtbar machen kann.⁶ Die Basis ist aber die für digitale Technologien ziemlich einfache Steuer- und Berechenbarkeit sozialen Verhaltens, in denen Einzigartigkeit gerade nicht existiert. Wenn also die immense Explosion von Wahl- und Kommunikationsmöglichkeiten tendenziell Unbehagen auslöst und soziale Ungleichheiten durch die Verfahren digitaler Technologien verobjektiviert und gefestigt werden, wieso glauben wir dann daran, dass das Digitale besser ist als das Nichtdigitale?

6 Vielmehr noch: Wird technologischen Architekturen Entscheidungsmacht übertragen, werden Probleme erzeugt, die für menschliches Handeln und Verhalten nicht nur latent (also vorhanden, aber nicht sichtbar) sind, sondern gar nicht existieren. Das betrifft z. B. das Verhalten von KI-Systemen beim autonomen Fahren in Dilemma-Situationen, wenn ein Unfall unvermeidbar ist (siehe: <https://www.moral-machine.net/>). In der Realität haben menschliche Fahrerinnen und Fahrer tatsächlich gar keine Wahl in der Unfallsituation, da sie keine Zeit zum Erfassen der Situation und Durchdenken von Handlungsalternativen haben. Wenn das der Fall wäre, wäre Bremsen zur Unfallvermeidung sicherlich die einfachste Variante. Während es für den Menschen also gar kein moralisches Dilemma in der Situation gibt, da die Situation gar nicht als Problem erfasst wird (in der Regel ist es eine intuitive, reflexhafte Reaktion), wird aber von dem konstruierten KI-System eine moralische Entscheidung verlangt (mitsamt der damit verbundenen Haftungsfragen) und eine „ethische Programmierung“ gefordert (ausführlich hierzu: Precht 2020, S. 182ff.).

2.3.2 Zur Paradoxie der Singularisierung in technologischen Umwelten

Interessante Einsichten hierzu liefert Reckwitz (2017) mit „Die Gesellschaft der Singularitäten“. Er beschreibt mit dem Übergang von der Moderne in die Spätmoderne einen Strukturbruch, in dem sich eine Logik des Besonderen etabliert habe. Hervorgebracht würden dann nicht mehr standardisierte Massengüter, die auf die Angleichung des Sozialen ausgerichtet seien, sondern Subjekte, Objekte, Zeitlichkeiten, Örtlichkeiten und Kollektive (bei Reckwitz als „soziale Einheiten“ bezeichnet), die nach der Logik des Besonderen strukturiert seien (Reckwitz 2017, S. 27ff.). „Dieses Besondere, das Einzigartige, also das, was als nichtaustauschbar und nichtvergleichbar erscheint, will ich mit dem Begriff der Singularität umschreiben“ (Reckwitz 2017, S. 11). Diese sozialen Einheiten müssten allerdings erst singularisiert werden, und das geschehe vor allem durch eine In-Wert-Setzung (Valorisierung) über soziale Praktiken, in denen eine unhintergehbare Komplexität dieser Einheiten betont werde, was im Grunde die Herstellung einer Differenz in der Praktik des Vergleichens bedeute (Reckwitz 2017, S. 27ff.). Das Besondere zeichnet sich dadurch aus, dass es eine Eigenkomplexität besitzt, die als eigener Wert anerkannt wird und anziehend (affizierend) auf die Subjekte wirkt.

„Affekte sind dabei keine Emotionen oder Gefühle im Inneren von Subjekten, es geht vielmehr um Prozesse und Relationen der *Affizierung*. Damit ist gemeint, dass singuläre Objekte, Subjekte, Orte, Ereignisse und Kollektive die Eigenschaft haben, die sozialen Teilnehmer affektiv anzusprechen. Die sozialen Einheiten des Singulären mobilisieren affektive Erregungsintensitäten, vor allem in Form positiver Affekte der Lust und des Interesses, aber auch ambivalenter Mischungen von diesem mit Angst oder Wut“ (Reckwitz 2017, S. 72f.; H. i. O.).

Die Relevanz digitaler Technologien ergibt sich hierbei daraus, dass sich die für die Singularisierung notwendigen Handlungspraktiken von Beobachtung, Be- und Entwertung sowie der Hervorbringung und Aneignung sozialer Einheiten in eine technologische Umwelt einbinden.

„Technik ist immer weniger ein Werkzeug, sondern wird immer mehr zu einer technologischen Umwelt, in der sich die Subjekte bewegen. Bei dieser Umwelt handelt es sich im Kern um eine kulturelle Umwelt, welche die Subjekte immerfort affiziert“ (Reckwitz 2017, S. 237).

Digitalisierung wird damit also zu einer „Kulturmaschine“ (Reckwitz 2017, S. 225), da sie die Möglichkeiten der Produktion, Beobachtung, Valorisierung und Aufmerksamkeitszerzeugung sozialer Einheiten massiv erhöht. Die kulturellen Formen, die sich herausbilden und die zu immer größeren Teilen automatisch durch Algorithmen prozessiert werden, sind z. B. Rating und Ranking, Zählen und Vergleichen von Klickzahlen und Followern, Tracking und Tracing, Sterne-Bewertungen und Likes, Mash-ups und Memes, Sharing und

Commoning (u. a. Stalder 2016, S. 95ff.; Mau 2018, S. 71ff.; Reckwitz 2017, S. 225ff.). Mit der Digitalisierung in diesem Verständnis etablieren sich Formen der Kulturalisierung, mit denen die Möglichkeiten der Produktion, der Sichtbarmachung und der In-Wert-Setzung sozialer Einheiten steigen, um Singularität in einer technologischen Umwelt zu inszenieren. Dieses *doing singularity* ist die Logik, mit der in einer sogenannten Hyperkultur potentiell alles zur kulturellen Ressource gemacht und für die Singularisierung genutzt werden kann (Reckwitz 2017, S. 298). Im Grunde denkt Reckwitz damit seine Überlegungen zum Kreativitätsdispositiv (vgl. Reckwitz 2013), das er als Antwort auf einen Affektmangel bürokratisch-organisierter Gesellschaften (Logik des Allgemeinen) herleitet, weiter. Die Logik der Singularisierung ist die kulturelle Antwort zur Produktion affizierender sozialer Einheiten, um diesen Affektmangel auszugleichen. Indem die Singularität aber in hohem Maße abhängig von der digitalen Technologie ist, die in ihrem Funktionieren allerdings selbst gar keine Singularität kennt, bekommt die mit dem Dispositiv beschriebene Widersprüchlichkeit sozialer Praktiken, die auf Kreativität ausgerichtet sind (siehe hierzu Kühn 2018, S. 57ff.), ein neues Gewand. Das Digitale ist immer eindeutig, kennt keine Ambivalenzen oder Grauzonen, weiß nicht, dass es außerhalb des Messbaren auch noch eine Welt gibt.

„Das nicht-digital Soziale lebt von seiner Unschärfe – das digitale Soziale von seiner Schärfe. Das Nicht-Digitale ist hochgradig unbestimmt, das ‚Digitale‘ hingegen basiert einzig auf Bestimmtheit. [...] Ein digitales Drop-down-Menü, welches die politische Wahlentscheidung der Bürger erfassen soll, lässt genau *eine* vordefinierte Handlungsoption zu – die Auswahl eines Items aus einer Menge an Items“ (Kucklick 2017, S. 86f.; H. i. O.).

Indem das Soziale immer weiter vermessen und quantifiziert wird, entsteht nach Han (2013) eine Transparenz, die den Dingen und den Menschen jede singuläre Einzigartigkeit, jede affirmative Anziehungskraft, jede Mystik und Schönheit raubt. Stattdessen reduziert die digitale Kulturmaschinerie über die zwingende Diskretheit der Zustände alles Soziale rein auf den (messbaren) Wert, den das Digitale in der Aufmerksamkeitsökonomie erzielen kann. Er selbst spricht dabei von einer „Pornogesellschaft“, in der alles zur Schau gestellt werde und sichtbar sein müsse. „Der Kapitalismus verschärft die Pornografisierung der Gesellschaft, indem er alles als Ware ausstellt und der Hypervisibilität ausliefert. Angestrebt wird die Maximierung des Ausstellungswertes“ (Han 2013, S. 42). Singularität in der „Kultur der Digitalität“ wird damit zur Illusion, und das Subjekt, das im Digitalen authentisch sein will (z. B. über differenzierte Profilbeschreibungen mit sexuellen Orientierungen, Geschlechtsidentitäten, manipulierten und inszenierten Bildern von Konzertbesuchen, Urlaubsreisen und Selfies), stellt lediglich ein Bild von sich selbst in den technologisch vordefinierten Möglichkeitsrahmungen dar. Dies ist verbunden mit der Hoffnung auf Sichtbarkeit auf den Aufmerksamkeitsmärkten und einem daraus resultierenden Affektmoment (vgl. Reckwitz 2017, S. 244ff.).

2.4 Einblicke in weitere Perspektiven: Hat Digitalisierung ein Ziel?

Neben den dargestellten kulturwissenschaftlichen, soziologischen und technologischen Perspektiven auf Digitalisierung, die in dieser zusammenfassenden Darstellung einen Einblick in die Diskurse geben, lassen sich viele weitere digitalisierungsspezifische Fragestellungen formulieren, die auf weitere Disziplinen verweisen. So beschreiben beispielsweise die Wirtschaftswissenschaften oder auch produktionstechnische Disziplinen Digitalisierung als technologischen Entwicklungsprozess, der die Bedingungen und die Art und Weise von Produktion und Arbeit revolutioniert. Das zentrale Schlagwort hierbei ist Industrie 4.0, die charakterisiert ist von den Grundgedanken der Vernetzung sowie der intelligenten und dezentralen Selbststeuerung.

„Ziel der Industrie 4.0 ist also eine flexible, individualisierte, echtzeitoptimierte und sich selbst organisierende, intelligente industrielle Produktion, die über die Fabrikhalle hinaus alle Prozesse inklusive der Entsorgung oder des Recyclings umfasst“ (Heßler 2019, S. 270).

Diese Zielsetzungen bezogen auf Flexibilität, Individualisierung, „intelligente“ Steuerung und Optimierung über den Einsatz von Technologien findet sich als erstrebenswertes Versprechen nicht nur für das Feld der Produktion, sondern u. a. auch für die der Arbeit, Freizeit, Bildung, Nachhaltigkeit, wissenschaftlichen Erkenntnisproduktion, Gesundheit und Sicherheit. Die Fokussierung auf Arbeit, Beruf und Produktivität scheint auch der charakteristische, latente Zuschnitt der pädagogischen Diskurse, die sich mit Digitalisierung beschäftigen, zu sein (vgl. Vetter 2021, S. 54). Gerade der Optimierungsgedanke durch Technologie als kulturelle Leitvorstellung erweist sich anschlussfähig an Bildungstheorien, wie Koller (2021) am Beispiel der Selbstoptimierung zeigt. Insbesondere für den Einsatz von KI in Bildungs- und Lernprozessen muss davon ausgegangen werden, dass Optimierung in unterschiedlichen Ausprägungen (siehe hierzu Ricken 2021) als Leitmotiv immer impliziert ist. Die für eine Zielerreichung (ganz gleich, ob es ein pädagogisches oder sonstiges Ziel ist) eingesetzten intelligenten Agenten sind darauf ausgerichtet, die optimale Lösung zu finden, um die Pfadkosten (verstanden als numerisches Maß für die Kosten der notwendigen Lösungsoperationen) zu senken und so ihr Leistungsmaß zu steigern (vgl. Russel & Norvig 2012, S. 98ff.).

„In Bezug auf Arbeit und Lernen tauchen daher Fragen nach einem sinnvollen Einsatz von KI auf, welche in einem Entwicklungsszenario in der Regel bedeuten, neue Optimierungsvorstellungen zu bilden“ (Langemeyer 2021, S. 233).

Im Lichte der Klimakrise, des zweiten Maschinenzeitalters (intelligente Maschinen) und mit Ausblick auf das dritte Maschinenzeitalter (Superintelligenz) muss allerdings gefragt werden, ob die Strukturen moderner Gesellschaften,

die auf Optimierung, Effizienz, Gewinnmaximierung und Ressourcenverbrauch ausgerichtet sind, für eine gute und wünschenswerte Zukunft menschlichen Lebens adäquat sind. „Vielmehr zwingen sie uns dazu, das kulturelle und wirtschaftliche Betriebssystem heutiger Industriegesellschaften infrage zu stellen. Sie brauchen neue Antworten auf alte Fragen“ (Precht 2020, S. 231). Welche Zukunft des Menschseins als erstrebenswert angesehen werden kann und nach welchen Prinzipien eine solche digitale Welt gestaltet werden soll – darum drehen sich vor allem ethische Fragestellungen. Was macht ein gutes Leben im Digitalen aus? Wonach bewerten wir Verhalten, und welche Maßstäbe setzen wir bei Entscheidungen an? Was ist also ein utopisches Ziel, auf das die Entwicklung und der Einsatz digitaler Technologien ausgerichtet sein kann (vgl. Precht 2018)? Für diese teleologische Frage gibt es eine Reihe von ethischen Ansätzen, von denen der Utilitarismus (Nutzenmaximierung für die maximale Anzahl an Menschen) sicherlich der bekannteste ist (vgl. Werner 2021, S. 113ff.). Andererseits sind die Folgen gerade bei der Abschätzung von Technikrisiken aber zum Großteil unkalkulierbar, weshalb auch die ethischen Prämissen der Handlung selbst beurteilt werden müssen. Nach diesem deontologischen ethischen Verständnis, wie es z. B. bei Rawls oder Kant zu finden ist, werden die Handlungen als gut bewertet, etwa weil diese der anerkannten Norm folgen und nicht die Folgen der Handlung (vgl. Werner & Düwell 2013, S. 158ff.). Indem immer weitere Teile sozialen Handelns in einer technologischen Umwelt stattfinden, treten diese Problemstellungen der Technikethik offen zutage (zur Implementierung dieser ethischen Fragen in den Technikwissenschaften siehe Ludwig, Wagner & Robak in diesem Band). Die bekanntesten Debatten werden geführt rund um Entscheidungsprämissen, Verantwortung und Haftung beim autonomen Fahren, den Einsatz autonomer Waffensysteme oder der technischen Überwachung und Kontrolle (vgl. Russell 2020; Tegmark 2019). Auffällig an diesen Auseinandersetzungen ist, dass diese erst in der vierten Phase der Digitalisierung auftauchen, in der die Entscheidungsmacht für immer mehr Bereiche des Sozialen auf KI-Systeme übertragen wird (vgl. Brumme 2020, S.57ff.). Zur Debatte gestellt wird (zumindest in diesen Bereichen) damit nicht mehr und nicht weniger als der Überlegenheitsimperativ des Digitalen gegenüber dem Nichtdigitalen als zentrales, stabilisierendes *belief-system* der Digitalisierung, womit der Kampf über die Deutungsmacht der Wirklichkeit heranzurollen scheint (vgl. Brumme 2020, S. 140ff.). Das Dilemma ist allerdings, dass in der „Kultur der Digitalität“ kein wirkliches Ausbrechen aus dem Digitalen möglich ist. Der Glaubenssatz, dass digitale Lösungen für gesellschaftliche Probleme besser seien als andere Lösungen, ist das Narrativ unserer Zeit.⁷ „Digitalisierung ist keine Frage des Mitmachens, son-

7 Oder haben Sie sich schon einmal Folgendes gefragt: Wie sinnvoll ist es eigentlich, unendlich viel Energie, Zeit und Gedanken in die Entwicklung autonomen Fahrens zu investieren, mit dem Versprechen, Straßenverkehr weniger tödlich, umweltfreundlicher und effizienter zu machen? Das gleiche Ziel kann viel schneller und

dem lediglich des Umgangs“ (Brumme 2020, S.166). Da Rückzug also keine Option sein kann, werden damit auch anthropologisch geprägte Auseinandersetzungen nach dem „Menschsein im KI-Zeitalter“ (Tegmark 2019) und den Mensch-Maschine-Verhältnissen immer relevanter. Nehmen wir die Maschinen als Konkurrenten des Menschen wahr, oder folgen wir eher einem geheimen Einverständnis zwischen Mensch und Maschine, in dem der Mensch erst seine wahren Stärken zeigen kann (vgl. Kucklick 2017, S. 116ff.)? Oder ist der Mensch doch das Mangelwesen, das es mithilfe von Technologie zu optimieren oder zu überwinden gilt, wie es der Transhumanismus vorschlägt?

3. Schlussbetrachtung: Grundzüge einer „erwachsenenpädagogischen Digitalisierungsforschung“

Eine „erwachsenenpädagogischen Digitalisierungsforschung“, die sich im Kern nicht über die Mediatisierung der Lebenswelt konstituiert, bezieht interdisziplinäres Wissen ein, das allerdings disziplinar anschlussfähig gemacht werden muss. Im Folgenden werden aus den dargestellten Theoriebezügen vier grundlegende Charakteristika für die Digitalisierungsforschung hergeleitet.

3.1 Digitalisierungsforschung verbindet technologisches und sozial-kulturelles Wissen

Es zeigt sich, dass Technik- und Kulturentwicklung nicht voneinander getrennt betrachtet werden können, sondern als interdependent zu verstehen sind. Werden Bildungstechnologien entwickelt oder auch als Medien eingesetzt, so ist die Art und Weise, wie diese gestaltet sind, welche Möglichkeiten von Lernhandlung, -steuerung und -überwachung geschaffen und zu welchen Zwecken diese eingesetzt werden, stets kulturell geformt. Digitale Technologien folgen, reproduzieren und festigen gesellschaftliche Ungleichheits- und Machtstrukturen sowie Optimierungsvorstellungen und basieren auf kulturellen Überzeugungssystemen. Da die Technologien, ohne die das Digitale nicht denkbar ist,

ressourcenschonender mit der Reduktion des motorisierten Individualverkehrs erreicht werden, wofür es keinerlei technische Neuentwicklung braucht. Die Ziele und Wege der Zielerreichung sind also immer kulturell geprägt und nicht zuletzt abhängig vom politischen (Nicht-)Entscheiden.

aber menschengemacht sind, muss professionelles pädagogisches Handeln in einer „Kultur der Digitalität“ ebenso die technologische Basis des Funktionierens der Technik verstehen wie auch die sozial-kulturelle Einbettung. Begründet werden kann so, dass Bildung eine gesellschaftsgestaltende und kulturtransformierende Kraft in der „Kultur der Digitalität“ hat, wie Freide et al. (2021) anführen. „Erwachsenenpädagogische Digitalisierungsforschung“ kann damit im Kern nur interdisziplinär gedacht werden.

3.2 Digitalisierungsforschung kann sich vom Unbehagen in der „Kultur der Digitalität“ nicht lösen

Beiträge, die sich mit der Gestaltung von Lern- und Bildungsprozessen in technologischen Umwelten befassen, enden allzu oft mit der Feststellung, dass der Einsatz von Technologien Chancen (z. B. Individualisierung des Lernens, Partizipationsmöglichkeiten) biete und Herausforderungen (z. B. „gläserne“ Lernende, Mangel digitaler Kompetenzen) mit sich bringe. Die Chancen gelte es zu nutzen und den Herausforderungen zu begegnen, so der Tenor. Es ist aber davon auszugehen, dass die Digitalisierungsforschung die der Digitalisierung innewohnenden Paradoxien (z. B. Autonomie- und Selbstwirksamkeitserfahrung in determinierenden Kontrollstrukturen, Berechenbarkeit als Basis von Einzigartigkeit, Unmöglichkeit von Authentizität) nicht auflösen kann und so das „Unbehagen in der digitalen Kultur“ (Nassehi 2019, S. 42) nährt: Learning Analytics, verstanden als „die Interpretation von lernspezifischen Daten, um individuelle Lernprozesse gezielt zu verbessern“ (Ebner 2019, S. 46), beruht auf der Berechenbarkeit der Lernenden. Der Einsatz digitaler Tools für die Datenerzeugung und -verarbeitung im Forschungsprozess (z. B. Eyetracking, Logging von Lernhandlungen, automatische Textanalysen) pressen die lebensweltliche Erfahrung sozialer Unschärfe in diskrete Zustände. Die evidenzbasierte Forschung, die auf Daten beruht, verschleiert ihren Konstruktionscharakter und gaukelt Objektivität dort vor, wo keine ist. Kurz: Das eine ist ohne das andere nicht zu haben, und es braucht für den Einsatz digitaler Technologien in Bildungs- und Lernprozessen eine Art interdisziplinär zu vollziehende pädagogische Reflexion, die mindestens auf ethische, soziologische und technische Dimensionen Bezug nimmt.

3.3 Digitalisierungsforschung bearbeitet Fragen von Mensch-Maschine-Verhältnissen, die spätestens in der pädagogischen Praxis zur Wirklichkeit werden

Es macht gerade in der Pädagogik einen fundamentalen Unterschied, ob dem Narrativ gefolgt wird, in welchem Technik den Menschen ersetzt oder ob Technik erst die Freiheiten gibt, dass die Welt nach menschlichen Vorstellungen gestaltet werden kann. In der einen Erzählweise droht das KI-System die Pädagoginnen und Pädagogen überflüssig zu machen. In der anderen arbeiten Pädagoginnen und Pädagogen eng mit den technischen Systemen zusammen, werden befreit von all dem bürokratischen Ballast pädagogischen Arbeitens (z. B. Bewertungen, Dokumentationen, Diagnosen, Wissenskontrolle) und können sich in der Beziehung mit den Lernenden auf die empathische, persönliche Zuwendung sowie die individuelle Förderung der Persönlichkeit und der Kreativität konzentrieren. Da die Digitalisierung keine Frage des Mitmachens (vgl. Brumme 2020, S. 166) ist, wird sich die Pädagogik der Auseinandersetzung mit utopischen und dystopischen Zukunftsvisionen des Menschenseins (z. B. Precht 2018 und 2020; Tegmark 2019) stellen müssen. Insofern sind ethische Fragestellungen nach den wünschens- und erstrebenswerten pädagogischen Zielen für die Gestaltung und Erforschung von Bildung in technologischen Umwelten immanent.

3.4 Digitalisierungsforschung reflektiert ihre lern- und bildungstheoretischen Annahmen zum Lernen in technologischen Umwelten

Neben dem eben artikulierten Zielproblem der Digitalisierungsforschung muss im Blick behalten werden, dass Kontrolle, Steuerung und Überwachung zentrale kulturelle Praktiken sind, auf denen die Erzeugung und Verarbeitung digitaler Daten sowie die In-Wert-Setzung und Sichtbarmachung ihrer Produkte beruhen. Digitalisierung in der Bildung, ob sie nun den Einsatz von Medien, die Etablierung von intelligenten tutoriellen Systemen oder die Vernetzung von Lernenden, Lehrenden und Bildungsressourcen bedeutet, bekommt damit eine Nähe zur informationstheoretisch-kybernetischen Didaktik: Es gibt einen Zielwert (z. B. Kompetenzaufbau), der durch die ermöglichte Manipulation und Steuerung von Lernhandlungen (z. B. Feedbacksysteme, tutorielle Assistenten, Vorschlagsalgorithmen) in technologischen Umwelten erreicht werden soll. Daten von Lernenden (z. B. Performance, Testergebnisse, Nutzungsdauer, Klicks) und Lernziele werden dabei immer wieder messbar gemacht und

dann in diskreten Zuständen gemessen. Damit kann nachgeprüft werden, ob der Zielwert erreicht wurde oder die technologische Lernumwelt das Lernverhalten manipulieren muss (nicht andersherum!), was im Wesentlichen der Idee adaptiver Lernsysteme entspricht. Spätestens für Fragen des Einsatzes von KI, die in ihrem Funktionieren grundlegende Bezüge zur Regelungstheorie und Kybernetik aufweist (vgl. Russell & Norvig 2012, S. 37f.), muss die Digitalisierungsforschung ihre zumeist noch impliziten Steuerungsfantasien und lerntheoretischen Annahmen reflektieren und darf nicht blind den produzierten technischen Möglichkeiten folgen, auch wenn es der Überlegenheitsimperativ des Digitalen nahelegt und den kulturellen Optimierungsvorstellungen entspricht. Vielmehr noch kann gefragt werden, ob der Erwachsenenbildung bewusst ist, dass sie mit dem derzeit verfolgten Programm „erwachsenenpädagogischer Digitalisierungsforschung“ Lernen und Bildung als Problem konstruiert, das durch den Einsatz von Technologie „optimaler“ gelöst werden soll. Während (Lebenslanges) Lernen zumindest in seiner anthropologischen und bildungstheoretisch-subjektorientierten Denktradition als *conditio humana* zur Realisierung und Aufrechterhaltung von Handlungsfähigkeit in der Welt (vgl. Holm 2018, S. 112f.) diskutiert wird, wirkt es nun so, dass der Mensch ohne Technologien selbst zum Lernen nicht wirklich in der Lage zu sein scheint. Galt Lernen zumindest in den eher konstruktivistischen Ansätzen als Voraussetzung, um mit der fehlenden naturgegebenen (Um-)Welt zurechtzukommen (hierzu „Mangelwesen Mensch“: Gehlen 1940), wird Lernen selbst zum Problem, welches nur durch Technologie (optimal) gelöst werden kann. Die anthropologisch begründete „Lernfähigkeit als Grundlage der Erwachsenenbildung“ (Holm 2018) wird damit um technologische Bedingungen ergänzt, was Lernen nicht weniger voraussetzungsvoll macht. Was fehlt, ist, vielleicht mehr denn je, ein normativer Bildungsbegriff in der Erwachsenenbildung, der Diskussionen über Selbstverständlichkeiten zum Lernen, zum Menschsein und zur Bedeutung der Pädagogik in Gang bringt.

„Doch dem Bildungsbegriff kommt – unabhängig von seinen jeweiligen Fassungen – ein für die erziehungswissenschaftliche Reflexion insofern unverzichtbare Funktion zu, als dieser Begriff bzw. die Bildungstheorie den systematischen Ort der Diskussion über Begründung, Zielbestimmung und Kritik pädagogischen Handelns darstellt“ (Koller 2021, S. 55).

An anderer Stelle wurden bereits digitalisierungsspezifische Fragestellungen für die zentralen Forschungsgegenstände Bildungssystem, Bildungspolitik, Institutionen und Organisationen, Programm und Angebot, (Nicht-)Teilhabe, Lehren und Lernen und Forschungsmethoden umrissen, die sich aus einer interdisziplinären Sicht ergeben (hierzu Kühn & Robak 2021; Kühn 2022 i. E.). Eine Sedimentierung in erwachsenenpädagogischen Forschungsgegenständen ist insofern von Bedeutung, als dass Interdisziplinarität ohne Disziplinarität nicht auskommt (vgl. Defila & Di Giulio 1998) und damit gefragt werden muss, wie der erwachsenenpädagogisch-disziplinäre Bezug in einer interdis-

ziplinär konzeptualisierten Forschung aufrechterhalten werden kann. Damit teile ich Gieseke's Annahme, dass „wir heute mit einem interdisziplinären Erbe in der Erwachsenenbildung arbeiten, das ein unbefangenes Forschen und Denken möglich machen *könnte*“ (Gieseke 1990, S.72; H. d. V.). Voraussetzung ist allerdings, das Spannungsfeld von Interdisziplinarität und Disziplinarität als konstitutiv für eine „erwachsenpädagogische Digitalisierungsforschung“ zu verstehen: Einerseits braucht es die Offenheit gegenüber anderen Disziplinen. Andererseits befindet sich die Erwachsenenbildung immer noch in einem politischen Durchsetzungskampf, in dem sie ihre Autonomie im Wissenschaftsfeld behaupten muss. Der Digitalisierungsbegriff hat das Potential, an das interdisziplinäre Erbe anzuschließen, wenn dieser von seiner derzeit arbeitsmarktzentrierten und medienpädagogisch ausgelegten Verengung befreit wird.

Literatur

- Albrecht, S./Revermann, C. (2016): Zusammenfassung. In: Albrecht, S./Revermann, C. (Hrsg.): Digitale Medien in der Bildung. TAB-Arbeitsbericht Nr. 171. Berlin: Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag.
- Allert, H./Asmussen, M./Richter, C. (2017): Digitalität und Selbst: Einleitung. In: Allert, H./Asmussen, M./Richter, C. (Hrsg.): Digitalität und Selbst: Interdisziplinäre Perspektiven auf Subjektivierungs- und Bildungsprozesse. Bielefeld: transcript. S. 9–24.
- Altenrath, M./Helbig, C./Hofhues, S. (2021): Organisationen der Erwachsenenbildung als Gegenstand der Digitalisierungsforschung. In: Bernhard-Skala, C./Bolten-Bühler, R./Koller, J./Rohs, M./Wahl, J. (Hrsg.): Erwachsenenpädagogische Digitalisierungsforschung. Impulse – Befunde – Perspektiven. Bielefeld: wbv. S. 267–282.
- Autorengruppe Bildungsberichterstattung (2020): Bildung in Deutschland 2020. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Bildung in einer digitalisierten Welt: Bielefeld: wbv.
- Bernhard-Skala, C./Bolten-Bühler, R./Koller, J./Rohs, M./Wahl, J. (2021a): Erwachsenenpädagogische Digitalisierungsforschung. Impulse – Befunde – Perspektiven: Bielefeld: wbv.
- Bernhard-Skala, C./Bolten-Bühler, R./Koller, J./Rohs, M./Wahl, J. (2021b): Impuls für eine erwachsenpädagogische Digitalisierungsforschung. In: Bernhard-Skala, C./Bolten-Bühler, R./Koller, J./Rohs, M./Wahl, J. (Hrsg.): Erwachsenenpädagogische Digitalisierungsforschung. Impulse – Befunde – Perspektiven. Bielefeld: wbv. S. 19–36.
- Bernhard-Skala, C./Bolten-Bühler, R./Koller, J./Rohs, M./Wahl, J. (2021c): Editorial. In: Bernhard-Skala, C./Bolten-Bühler, R./Koller, J./Rohs, M./Wahl, J. (Hrsg.): Erwachsenenpädagogische Digitalisierungsforschung. Impulse – Befunde – Perspektiven. Bielefeld: wbv. S. 11–16.

- Bitkom/DFKI (Hrsg.) (2017): Künstliche Intelligenz. Wirtschaftliche Bedeutung, gesellschaftlichen Herausforderung, menschliche Verantwortung.
- Bloomberg, J. (2018): Digitization, Ditalization, And Digital Transformation: Confuse Them At Your Peril. <https://www.forbes.com/sites/jasonbloomberg/2018/04/29/digitization-digitalization-and-digital-transformation-confuse-them-at-your-peril/?sh=72c0c7ee2f2c> [24.11.2021].
- BMAS/BMBF (Hrsg.) (2019): Wissen teilen. Zukunft gestalten. Zusammen wachsen. Nationale Weiterbildungsstrategie.
- Brumme, R. (2020): Zur Entfaltung des „Digitalen“ in der Welt. Strukturen, Logik und Entwicklung. Weinheim: Beltz Juventa.
- Defila, R./Di Giulio, A. (1998): Interdisziplinarität und Disziplinarität. In: Olbertz, J.-H. (Hrsg.): Zwischen den Fächern – über den Dingen? Opladen: Leske + Budrich. S. 111–138.
- Digitalisierung in der Weiterbildung. Ergebnisse der jährlichen Umfrage bei Weiterbildungsanbietern (Weiterbildungsstudie 2017/2018): Zürich. SVEB/PHZH.
- Ebner, M. (2019): „Learning Analytics“ – eine Einführung. Original erschienen in: Ebner, M. (Hrsg.): Learning Analytics – eine Einführung. Bildung und Beruf. Ausgabe Februar. S. 46–49.
- Freide, S./Kühn, C./Preuß, J./Rieckhoff, M. (2021): Perspektiven für die Digitalisierungsforschung zu Programmen und Programmplanung: Erwachsenenbildung/Weiterbildung als kulturformende Transformationsinstanz. In: Bernhard-Skala, C./Bolten-Bühler, R./Koller, J./Rohs, M./Wahl, J. (Hrsg.): Erwachsenenpädagogische Digitalisierungsforschung. Impulse – Befunde – Perspektiven. Bielefeld: wbv Media. S. 133–148.
- Gehlen, A. (1940, Erstausgabe): Der Mensch. Seine Natur und seine Stellung in der Welt. AULA-Verlag (14. Ausgabe).
- Gieseke, W. (1990): Zur Notwendigkeit und zu den Hindernissen von empirischen pädagogischen Realanalysen. In: DVV (Hrsg.): Fortgänge der Erwachsenenbildungswissenschaft. Bonn: Päd. Arbeitsstelle des DVV. S. 71–77.
- Grundschober, I. (2021): Stichwort EdTech. In: weiterbilden (2). S. 12f.
- Grünes Blatt (o.J.): <http://www.gruenes-blatt.de/index.php/Begriff:Containerbegriff> [24.11.2021].
- Haberzeth, E./Sgier, I. (Hrsg.) (2019): Digitalisierung und Lernen. Gestaltungsperspektiven für das professionelle Handeln in der Erwachsenen- und Weiterbildung. Bern: Hep.
- Han, B.-C. (2013): Transparenzgesellschaft. Berlin: Matthes & Seitz.
- Hans-Böckler- Stiftung (2021): Rückschritt durch Corona. <https://www.boeckler.de/de/boeckler-impuls-ruckschritt-durch-corona-23586.htm> [24.11.2021].
- Heintz, B. (2010): Numerische Differenz. Überlegungen zu einer Soziologie des (quantitativen) Vergleichs. In: Zeitschrift für Soziologie 39 (3). S. 162–181.
- Hess, T. (2019): Digitalisierung. <https://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/lexikon/technologien-methoden/Informatik--Grundlagen/digitalisierung> [24.11.2021].
- Heßler, M. (2019): Industrie 4.0. In: Liggieri, K./Müller, O. (Hrsg.): Mensch-Maschine-Interaktion. Handbuch zu Geschichte – Kultur – Ethik. Stuttgart: J.B. Metzler. S. 269–271.
- Holm, U. (2018): Anthropologische Voraussetzungen des Lernens Erwachsener – Lernfähigkeit als Grundlage der Erwachsenenbildung. In: Tippelt, R./Hippel, A.

- von (Hrsg.): Handbuch Erwachsenenbildung/Weiterbildung. 6. Auflage. Wiesbaden: Springer VS. S. 109–126.
- Jahoda, G. (2015): *Quetelet and the emergence of the behavioral sciences*. SpringerPlus 4:473.
- Kerres, M. (2018): *Mediendidaktik: Konzeption und Entwicklung digitaler Lernangebote*. Berlin: De Gruyter.
- Kerres, M./Buntins, K. (2020): *Erwachsenenbildung in der digitalen Welt: Handlungsebenen der digitalen Transformation*. In: Hessische Blätter für Volksbildung (3). S. 11–23.
- Koller, H.-C. (2021): *Komplizen oder Gegenspieler? Zum Verhältnis von Bildung und Optimierung*. In: Terhart, H./Hofhues, S./Kleinau, E. (Hrsg.): *Optimierung. Anschlüsse an den 27. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft*. Opladen: Barbara Budrich. S. 45–61.
- König, P./Kohl, J./Rohs, M. (2020): *Methodische Herausforderungen längsschnittlicher Programmanalysen am Beispiel des Themenfeldes Digitalisierung*. In: *Beiträge zur Erwachsenenbildung* 9.
- Koschorreck, J./Gundermann, A. (2020): *Die Implikationen der Digitalisierung für das Lehrpersonal in der Erwachsenen- und Weiterbildung. Ein Review ausgewählter empirischer Ergebnisse und weiterer theoriebildender Literatur*. In: Wilmers, A./Anda, C./Keller, C./Rittberge, M. (Hrsg.): *Bildung im digitalen Wandel. Die Bedeutung für das pädagogische Personal und für die Aus- und Fortbildung*. Münster: Waxmann. S. 159–193.
- Kucklick, C. (2017): *Die granulare Gesellschaft. Wie das Digitale unsere Wirklichkeit auflöst*. Berlin: Ullstein.
- Kühn, C. (2022): *Digitalisierung im Spannungsfeld von Disziplinarität und Interdisziplinarität. Forschungsleitende Perspektiven, Fragen und Desiderate für die Erwachsenenbildung (Arbeitstitel)*. Dissertation. Leibniz Universität Hannover.
- Kühn, C./Robak, S. (2021): *Adult Education Research in the Context of Digital Transformation: Concepts and Perspectives for a Complex Field of Research*. URL: <https://www.researchgate.net/publication/352120238> [29.03.2022]
- Langemeyer, I. (2021): *Optimierung von Arbeits-, Lern- und Vergesellschaftungsprozessen mittels KI – Anmerkungen aus psychologischer und pädagogischer Sicht*. In: Terhart, H./Hofhues, S./Kleinau, E. (Hrsg.): *Optimierung. Anschlüsse an den 27. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft*. Opladen: Barbara Budrich. S. 231–247.
- Lerch, S. (2021): *Interdisziplinarität als Merkmal erwachsenenpädagogischen Denkens und Handelns?* In: Hessische Blätter für Volksbildung (3). S. 13–22.
- Mau, S. (2018): *Das metrische Wir. Über die Quantifizierung des Sozialen*. Berlin: Edition Suhrkamp.
- Mütterlein, B. (2009): *Handbuch für die Programmierung mit LabView*. Heidelberg: Spektrum.
- Nassehi, A. (2019): *Muster. Theorie der digitalen Gesellschaft*. München: C.H. Beck.
- Nünning, V./Nünning, A. (2008): *Kulturwissenschaften: eine multiperspektivische Einführung in einen interdisziplinären Diskurszusammenhang*. In: Nünning, V./Nünning, A. (Hrsg.): *Einführung in die Kulturwissenschaften*. Stuttgart: J.B. Metzler. S. 1–18.
- Precht, R. D. (2018): *Jäger, Hirten, Kritiker. Eine Utopie für die digitale Gesellschaft*. München: Goldmann.

- Precht, R. D. (2020): Künstliche Intelligenz und der Sinn des Lebens. München: Goldmann.
- Reckwitz, A. (2013): Die Erfindung der Kreativität. In: Kulturpolitische Mitteilungen 141 (2).
- Reckwitz, A. (2017): Die Gesellschaft der Singularitäten. Berlin: Suhrkamp.
- Riahi, Y./Riahi, S. (2018): Big Data and Big Data Analytics: Concepts, Types and Technologies. In: International Journal of Research and Engineering 5 (9). S. 524–528.
- Ricken, N. (2021): Optimierung – eine Topographie. In: Terhart, H./Hofhues, S./Kleinau, E. (Hrsg.): Optimierung. Anschlüsse an den 27. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft. Opladen: Barbara Budrich. S. 21–43.
- Robak, S./Fleige, M./Freide, S./Kühn, K./Preuß, J. (2019): FuBi_DiKuBi: Zur Forschung und theoretischen Grundlegung der Digitalisierung in der Kulturellen Erwachsenenbildung. In: Jörissen, B./Kröner, S./Unterberg, L. (unter Mitarbeit von Schmiedl, F.) (Hrsg.): Forschung zur Digitalisierung in der Kulturellen Bildung. München: kopaed. S. 79–92.
- Rohs, M./Bolten, R./Kohl, J.(2017): Medienpädagogische Kompetenzen in Kompetenzbeschreibungen für Erwachsenenbildner*innen. In: Beiträge zur Erwachsenenbildung 5.
- Russel, S. (2020): Human Compatible. Künstliche Intelligenz und wie der Mensch die Kontrolle über superintelligente Maschinen behält. Frechen. mitp.
- Russell, S./Norvig, P. (2012): Künstliche Intelligenz. Ein moderner Ansatz. 3. Auflage. London: Pearson.
- Schmid, U. (2021): Verheißung, Visionen und Realität. Aktuelle Situation und Trends der EDTech-Branche. In: weiterbilden (2). S. 32–35.
- Stalder, F. (2016): Kultur der Digitalität. Berlin: Suhrkamp.
- Tegmark, M. (2019): Leben 3.0. Mensch sein im Zeitalter Künstlicher Intelligenz. Berlin: Ullstein.
- Tippelt, R./Hippel, A. von (Hrsg.) (2018): Handbuch Erwachsenenbildung/Weiterbildung. 6. Auflage. Wiesbaden: Springer VS.
- Vetter, T. (2021): Funktional oder sozial? Schlaglichter auf Dimensionen der Digitalisierung. In: weiterbilden (2). S. 53–56.
- Werner, M. H. (2021): Einführung in die Ethik. Stuttgart: J.B. Metzler.
- Werner, M. H./Düwell, M. (2013): Deontologische Ethik. In: Grundwald, A. (Hrsg.): Handbuch Technikethik. Stuttgart: J.B. Metzler. S. 158–163.
- Zuboff, S. (2018): Das Zeitalter des Überwachungskapitalismus. Frankfurt a. M.: Campus.