HOMO TECHNICUS

Moderne Bildungsansätze
und techno-ökonomische Verzweckung

Alexander Kavaliou

Abschlussarbeit - B.A. Bildungswissenschaft, 03/2026

CC BY NC ND

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis *III*

Tabellenverzeichnis *IV*

Abbildungsverzeichnis *V*

1. Einleitung **1**

2. Technischer Fortschritt **3**

2.1 Technologie und Technik 6

2.2 Digitalisierung und digitale Transformation 7

2.3 Computer als paradigmatische Technik 9

2.4 Das kybernetische Menschenbild 11

3. Bildung **17**

3.1 Bildung und Humanismus im historischen Kontext 17

3.2 Bildungstechnologie als modernes Narrativ 26

3.3 Humanistische Bildung als Blickerweiterung 28

4. Reduktionen des Menschenbildes **29**

4.1 Verborgene Allseitigkeit - homo absconditus 30

4.2 Ökonomische Reduktion - homo oeconomicus 31

4.3 Technologische Reduktion - homo technicus 33

5. Moderne Bildungsansätze **35**

5.1 Kompetenzorientierung - Darstellung 35

5.2 Lebenslanges Lernen - Darstellung 40

5.3 Digitalisierung als Bildungsansatz - Darstellung 42

6. Risiken und Chancen **47**

6.1 Kompetenzorientierung - Diskussion 49

6.2 Lebenslanges Lernen - Diskussion 53

6.3 Digitalisierung als Bildungsansatz - Diskussion 55

7. Fazit **57**

Literaturverzeichnis *i*

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
Abb.	Abbildung
AECT	Association for Educational Communications and Technology
AK	Arbeitskreis
ant. Gr.	antikes Griechenland
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMFSFJ	Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend
BMFTR	Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
DaB	Digitalisierung als Bildungsansatz
DQR	Deutscher Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen
EdTech	Educational Technologies
EHEA	European Higher Education Area
EU	Europäische Union
eig. Darst.	eigene Darstellung
HQR	Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse
IQB	Institut für Qualifikationsentwicklung im Bildungswesen
IU	Internationale Hochschule
Kap.	Kapitel
KI	Künstliche Intelligenz
Kita / Kitas	Kindertageseinrichtung / Kindertageseinrichtungen
KMK	Kulturministerkonferenz
LLL	lebenslanges Lernen
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik
mit. lat. Kul.	mittelalterliche lateinische Kultur
MR	Mixed Reality
NEPS	National Educational Panel Study
NS	Nationalsozialismus
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PISA	Programme for international Student Assessment
röm. Kul.	römische Kultur
SWK	Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz
Tab.	Tabelle
TAEPS	Teachers in Adult Education Panel
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
vgl.	vergleiche
VR	Virtual Reality

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Humanismus im historischen Kontext (eig. Darst.) 23

Tab. 2: Bewertungsdimensionen für Bildungsansätze (eig. Darst.) 48

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: kybernetisches Menschenbild (eig. Darst.) 16

Abb. 2: Spannungsverhältnis der Bildung (eig. Darst.) 25

Abb. 3: humanistische Bildung (eig. Darst.) 29

Abb. 4: Menschenbild und seine möglichen Reduktionen (eig. Darst.) 34

Abb. 5: Moderne Bildungsansätze (eig. Darst.) 47

Abb. 6: lebenslange digitalisierte Kompetenzorientierung (eig. Darst.) 59

1. Einleitung

> „Wann immer wir uns wie ‘Maschinen’ verhalten, sind wir auch durch Maschinen ersetzbar.“ (Heintz, 2020, S. 10).

Die Gesellschaft befindet sich in einer rasanten, von der technischen Beschleunigung angeleiteten Entwicklung. Dieser Prozess zieht zwangsläufig die Beschleunigung des sozialen Wandels und des Lebenstempos nach sich (Rosa, 2016, S. 247 ff.). Hartmut Rosa (2016) bezeichnet diesen Zusammenhang als den Akzelerations- oder Beschleunigungszirkel (S. 243 ff., 472). Die moderne Technik und ihre digitalen Strukturen sind derart dominant mit unserem Alltagsleben vernetzt, dass zwar die praktische Umsetzung ausgiebig diskutiert wird, die Frage nach den damit verbundenen Zwecken und der Nützlichkeit für die Verwirklichung humaner Ziele bleibt aber weitgehend ausgeblendet (Becker, 2019, S. 15). Die gesamtgesellschaftliche Wandlung hin zu einer digitalen Transformation wird oft als alternativlos dargestellt (Bär, 2020, S. XIV; BMBF, 2018, S. 16 f.; Kämpf et al., 2024, S. 2; Schwab & Malleret, 2020, S. 177 ff.). Dabei geht es um eine größtmögliche „Entstofflichung“ aller gesellschaftlichen Bereiche, bei der Dinge, Bedürfnisse und Handlungen in Daten verwandelt werden sollen (Rolf, 2020, S. 374). Es kann demnach von einer dominierenden perspektivischen Verengung gesprochen werden, die das Verständnis vom Menschen und seinem sozialen Raum auf digitale Technologie und digitale Technik reduziert. Die Basis für diese Technisierung humaner Lebensbereiche liefert die Computertechnologie, bei der der Computer als „defining technology“ fungiert (Bolter, 1984, S. 11) und somit den Blick auf die Gesellschaft eigenen Logiken unterwirft. Eine recht bekannte und wissenschaftlich weitreichend analysierte Blickverengung, aus der heraus möglichst alle sozialen Bereiche interpretiert und beurteilt werden, ist die Reduktion des Menschen und seiner Lebensbereiche auf die Ökonomie in dem Begriff des homo oeconomicus (Krause, 2007, S. 4 ff.). Die vorliegende Arbeit verwendet den Begriff homo technicus, um das Grundprinzip einer Blickverengung und einseitiger Interpretation humaner Lebensbereiche – in dem Fall durch die Brille der Technikwissenschaften (Krause, 2007, S. 3) – zu verdeutlichen.

Dieser alternativlos erscheinende Technisierungstrend ergreift auch den Bereich der Bildung und die damit verbundenen Institutionen. 2018 wurde durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung ein Förderschwerpunkt „Digitalisierung im Bildungsbereich“ eingerichtet (BMBF, 2018, S. 16 f.). Ein Jahr später ebnete

eine Grundgesetzreform den Weg für den „Digitalpakt Schule“, mit dessen ökonomischer Hilfe die „Leistungsfähigkeit der digitalen kommunalen Bildungsinfrastruktur“ gesteigert werden soll (Scheller, 2019, S. 11). Da vor allem die Schule in einer ihrer Funktionen das bestehende Selbstverständnis und Herrschaftsverhältnis einer Gesellschaft reproduziert (Fend, 2022, S. 168), ist eine tragende Implementierung von Bildungstechnologien im Bildungswesen (Niegemann & Weinberger, 2020, S. 3 ff.; Kap. 3.2) mit weitreichenden Konsequenzen verbunden. Die bisher suggerierte Alternativlosigkeit der digitalen Transformation kann somit an die Stelle transportiert und dort verankert sowie stets reproduziert werden, wo Menschen ihre Anlagen zum Selbst- und Weltverständnis bilden. Diese Arbeit untersucht die sich daran anschließende Frage:

> **Inwiefern tragen moderne Bildungsansätze – verstanden als Kompetenzorientierung, lebenslanges Lernen und Digitalisierung als Bildungsansatz – im deutschsprachigen Bildungsdiskurs von 2001–2025 (mit EU-Bezügen) zur techno-ökonomischen Verzweckung des Menschen bei oder wirken ihr entgegen?**

Der **methodische Rahmen** der Arbeit basiert auf einer theoriegeleiteten Dokumenten- und Literaturanalyse und umfasst die Bildungsbereiche Kita, Schule, Hochschule und Erwachsenenbildung, mit Schwerpunkt auf der Schulbildung. Aufgrund der nötigen Eingrenzung bleiben Bildung für nachhaltige Entwicklung (KMK, 2024d, S. 2; UNESCO, n.d.-a) und Inklusive Bildung (BMFTR, n.d.; UNESCO, n.d.-b) als weitere Beispiele moderner Bildungsansätze außerhalb des Untersuchungsrahmens; die Nennung erfolgt exemplarisch und nicht abschließend. In Anlehnung an Fends Ebenenmodell (2008) werden vor allem Zusammenhänge bildungspolitischer Diskurse auf der Makroebene sowie institutionelle Umsetzung auf der Mesoebene der Bildung untersucht. Die Mikroebene wird lediglich kontextuell aufgegriffen, ohne vertiefte Unterrichtsanalyse. Auch wenn die Ansätze des lebenslangen Lernens und der Kompetenzorientierung bereits im 20. Jahrhundert angestoßen wurden, liegt der Analyseschwerpunkt dieser Arbeit auf dem genannten Zeitraum.

Zunächst wird in Kapitel 2 der technische Fortschritt als die ubiquitäre Basis moderner Gesellschaft erläutert und das kybernetische Menschenbild als Verbindungsglied zwischen der technologischen Praxis und der menschlichen Selbstdefinition herausgearbeitet. Um die Frage nach der Verzweckung im Kontext der Forschungsfrage behandeln zu können, wird im ersten Schritt (Kap. 3) das Ver-

ständnis der Bildung und des Humanismus im geschichtlichen Umriss dargestellt, in den technologischen Kontext gesetzt und in dem Begriff der humanistischen Bildung synthetisiert. Im zweiten Schritt (Kap. 4) erfolgt die Annäherung an eine Definition des Menschenbildes und seine möglichen Reduktionen auf funktionale Bereiche sozialer Teilsysteme (z. B. ökonomische, technische, medizinische). Durch die anschließende Darstellung (Kap. 5) und Diskussion von Risiken und Chancen (Kap. 6) ausgewählter moderner Bildungsansätze soll anhand von drei herausgearbeiteten Bewertungsdimensionen – Ziel, Subjektbild und Technikrolle – geklärt werden, inwiefern bezüglich dieser Ansätze von einer techno-ökonomischen Verzweckung des Menschen gesprochen werden kann.

2. Technischer Fortschritt

Bestimmte Merkmale sozialer Beziehungen tragen eine konstitutive Bedeutung für den spezifischen Charakter einer Gesellschaft. Begriffe wie kapitalistische Gesellschaft, Industriegesellschaft, Informationsgesellschaft, Risikogesellschaft oder Netzwerkgesellschaft betonen entsprechend gestaltete soziale Beziehungen der jeweiligen Gesellschaftsform (Stehr, 2023, S. 19, 21). Die moderne Gesellschaft wird öfters als eine **Wissensgesellschaft** bezeichnet (Ausprung, 2003, S. 181; Liebsch & Manz, 2007, S. 17; Stehr, 2023, S. 19), da ihre konstitutiven Merkmale oder ihre Identität durch Wissen geprägt wird (Stehr, 2023, S. 19). Das Wissen hat zwar zu jeder Zeit eine tragende Rolle gespielt – da der Mensch wissensbasiert handelt (Kajetzke & Engelhardt, 2010, S. 8; Stehr, 2023, S. 21) – doch aufgrund der „Durchdringung aller Bereiche des gesellschaftlichen Lebens mit wissenschaftlich-technischem Wissen sowie anderen Formen anspruchsvollen Wissens, wie z. B. juristischem Wissen“ und der wachsenden Tragweite des „wissensbasierten Kapitals“ (Stehr, 2023, S. 22 f.) ist es naheliegend, die moderne Gesellschaft diesen Merkmalen nach als eine explizite Wissensgesellschaft zu bezeichnen (Ausprung, 2003, S. 181; Adolf, 2010, S. 54). Auch wenn Wilde (2010) kritisch anmerkt, dass durch die vielfältigen Rationalitätsansprüche unterschiedlicher Akteure und die damit zusammenhängenden Konflikte aufgrund von „Pluralisierung von (wissenschaftlichen) Deutungsangeboten“ die moderne Gesellschaftsform als eine „Nichtwissens-Gesellschaft“ bezeichnet werden kann (S. 41) und Liessmann (2012) von Wissensverachtung einer kompetenzorientierten Wissensgesellschaft schreibt (S. 447 f.), kann aufgrund einer intensiven gesellschaftlichen Auseinandersetzung mit der Bedeutung von Wissen, die durchaus einen konstitutiven Charakter aufweist, von einer Wissensgesellschaft als prägende Erschei-

nung unserer Zeit gesprochen werden. Da Wissen und Information begrifflich schwer voneinander zu unterscheiden sind und bei den meisten Definitionen beide Begriffe leicht ineinander über gehen (Stehr, 2023, S. 66 ff.), kann auch der Begriff **Informationsgesellschaft** verwendet werden. Stehr verbindet den Wissensbegriff jedoch mit einer aktiven Tätigkeit der „Aneignung und Transaktion". Dies ermöglicht einem beliebigen Akteur kognitiv und kollektiv bestimmte Aufgaben zu bewältigen. Das Wissen ist nach Stehr also eng mit Handlungsfähigkeit verbunden. **Information** dagegen stellt ein quantifizierbares „Aufnehmen von etwas" dar. Sie kann einem Dokument gleichgesetzt (Stehr, 2023, S. 67 f.) und außer dem mathematischen Informationsbegriff als semantischer Gehalt von strukturierten Daten betrachtet werden (Schaback, 2019, S. 11). Dieser Definition nach geht das **Wissen** also über die bloße Information hinaus. Es ist zentral für unsere Handlungsfähigkeit als Individuen und im kollektiven Sinne als Gesellschaft verantwortlich. In Form von Visionen wird das Wissen in neue Technologien zur Lösung bestimmter Probleme übergeführt (Acemoglu & Johnson, 2023, S. 103). Das wachsende neue Wissen dient einerseits als Motor zur Herstellung neuer Produkte und Produktionsverfahren (Ausprung, 2003, S. 13), andererseits wird das Wissen selbst an Stelle „materieller Produktionsmittel" zum „Motor gesellschaftlicher Entwicklung" (Liebsch & Manz, 2007, S. 17). In diesem Kontext fördert die Wissenschaft den technischen Fortschritt und den Wohlstand innerhalb der Gesellschaft (Lenzgeiger, 2022, S.216), auch wenn die technischen Errungenschaften nicht automatisch den Wohlstand für alle bedeuten (Acemoglu & Johnson, 2023, S. 12).

Der technische Fortschritt kann durch zwei Komponenten begrifflich definiert werden: eine deskriptive Komponente, die einen technischen Wandel feststellt – bei dem auch ein Rückschritt eintreten kann, der unter Anderem die Beherrschungsfähigkeit des Menschen gegenüber der Technik in Frage stellt – und eine evaluative Komponente, die diesen Wandel als eine implizite Verbesserung einordnet (Ausprung, 2003, S. 7, 18; Ropohl, 2009, S. 16 f.). Durch den technischen Fortschritt werden Hilfsmittel entwickelt und verbessert, um menschliche Bedürfnisse besser befriedigen zu können (Majer, 1989, S. 4; Walter, 1977, S. 569 ff.). Der dazu nötige Wissenserwerb findet der Kognitionspsychologie nach durch die Verarbeitung von Informationen, das sogenannte Informationsverarbeitungsparadigma statt (Lüer & Lass, 2019, S. 89).

Es ist anzunehmen, dass lang vor der Verarbeitung von Informationen in Form von Texten oder in der modernen elektronischen Form es eine Kultur der „primä-

ren Oralität“ gab, die noch keine Kenntnisse des Schreibens und Druckens besaß (Ong, 2016, S. 2, 10). Die Erfassung, Systematisierung, Darstellung und Speicherung von Informationen kann somit auf eine lange Geschichte zurückblicken. Die Tontafeln mit der Keilschrift der Sumerer, die in ältesten uns bekannten Bibliotheken und Archiven aufbewahrt wurden, sind Zeugen dieser Entwicklung (Hilz, 2019, S. 3). Die damit verbundene Entstehung des Buches als Speichermedium zur Verwaltung von Informationen nahm ihren Lauf als handschriftliche Tätigkeit, etablierte sich als Massenprodukt in gedruckter Form und erreichte als elektronisches Buch das einundzwanzigste Jahrhundert (Hilz, 2019, S. 3–156). Da die menschliche Entwicklung eng mit der Entwicklung der Technik verbunden ist (Ausprung, 2003, S. 90 ff., 170; Knoflacher, 2010, S. 8 f.), kann bei technischem Fortschritt auch von einer technischen Koevolution gesprochen werden. Die Teilung der körperlichen Arbeit mit Maschinen, zum Beispiel durch die technische Errungenschaft des Buchdrucks – die mit der späteren Teilung der geistigen Arbeit durch Computer verglichen werden kann – ermöglicht dem Menschen eine bessere Bedürfnisbefriedigung und bedingt den technischen Fortschritt (Krotz, 2022, S. 47, 22 ff.).

Wenn am Ende des 19. Jahrhunderts der technische Fortschritt durch die populär gewordenen Autorennen in Geschwindigkeit, also in pro Stunde gefahrenen Kilometern ausgedrückt wurde und die Masse der Gesellschaft beinahe religiös berauscht war (Borscheid, 2004, S. 197 ff.; Ropohl, 2009, S. 202 f.), stellte Rosa (2016) am Anfang des 21. Jahrhunderts fest, dass die **technische Beschleunigung** durch die Veränderung unserer Handlungen zugrunde liegenden Zeitmaßstäbe unweigerlich die **Beschleunigung des Lebenstempos** nach sich zieht. Paradoxerweise führen die durch die technische Beschleunigung und somit realisierte Optimierung der Prozessdauer frei gewordenen Zeitressourcen nicht zu einer Entspannung des Lebenstempos. Der die technische Beschleunigung überholender Drang nach immer größerem Wachstum innerhalb der Produktion, Kommunikation und damit zusammenhängenden Bereichen verknappt die vorhandene Zeit für Prozesse und führt zur weiteren technischen Beschleunigung (S. 118, 208, 463). Auch wenn Brose und Kirschsieper (2019) statt der Beschleunigung den steigenden Entscheidungsraum, bei dem „kluge Entscheidungen und richtiges timing“ die Zeit wieder gewinnen können, betonen (S. 5 f.), bleibt der Aspekt der Beschleunigung, den Borscheid als „Tempo-Virus“ bezeichnet, ein prägnantes kulturgeschichtliches Phänomen unseres Zeitgeschehens (Borscheid, 2004, S. 3 ff.; Marquardt, 2024, S. 141). Gegen das Ende des 20. Jahrhunderts steht auf

dem bildungspolitischen Plan nicht nur „Mehr an Ausbildung“, sondern auch „ein höheres Tempo bei der Aneignung von Wissen“ (Borscheid, 2004, S. 363). „Wir sind Zeitgenossen eines Beschleunigungsschubs, der in der Geschichte der Menschheit einmalig ist - und die Industrialisierung im Nachhinein gemütlich erscheinen lässt“ (Freyermuth, 2000, S. 75). Dabei hatte jede der prominenten Errungenschaften des technischen Fortschritts enorm zu einer Zunahme von Geschwindigkeit der Lebenszusammenhänge beigetragen (Marquardt, 2024, S. 141).

2.1 Technologie und Technik

Das Wissen, welches hinter diesem technischen Fortschritt steht, kann unter dem Begriff der Technologie zusammengefasst und in Verbindung mit dem volkswirtschaftlichen Aspekt der Güterproduktion und Dienstleistungen in Zusammenhang gebracht werden (Kennedy & Thirlwall, 1972, S. 12; Ott, 1996, S. 158 f.). Technologie ist somit ein „social pool of knowledge of the industrial arts“ (Schmookler, 1966, S. 1) – ein auf die Lösung praktisch-technischer Probleme gerichtetes Wissen im Rahmen naturwissenschaftlich-technischer Zusammenhänge, das zum Beispiel bei der Entwicklung von Verfahren oder Produkten eine Rolle spielt (Zörgiebel, 1983, S. 11). Diese Arbeit orientiert sich allerdings an einem allgemeineren Begriff der **Technologie** und versteht diese als das Wissen über Prozesse und Techniken, das die menschliche Erfahrung, das menschliche Leben verbessern soll, gleichzeitig aber Gefahr in sich birgt, zum Beispiel für Zwecke der Unterdrückung verwendet zu werden (Acemoglu & Johnson, 2023, S. 19; Walther, 2023, S. 48).

In Abgrenzung zum Begriff der Technologie als bloßes Anwendungswissen (Zörgiebel, 1983, S. 4) stellt der oft in dem gleichen Kontext verwendete Begriff der **Technik**, die Anwendung dieses Wissens dar (Ausprung, 2003, S. 8). Technik ist demnach „ein tatsächlich realisiertes Element einer Technologie“ (Ausprung, 2003, S. 12). Die Geschichte der Technik begann vor Hunderttausenden von Jahren mit der Anfertigung der Werkzeuge (Ropohl, 2009, S. 15) und mittlerweile kann gesagt werden, dass wir in einer mit Technik beinahe vollständig durchdrungenen Welt leben. Unsere gesamte kulturelle Umgebung, Straßen, Häuser, technische Medien, industriell verarbeitete Lebensmittel, um ein paar Beispiele herauszugreifen, ist entweder ein unmittelbarer Ausdruck der Technik oder wurde zumindest mit technischen Hilfsmitteln hergestellt und geformt (Ausprung, 2003, S.

15). Der von uns bewohnte Biotop ist durch solche Prozesse, die vor allem mit der Industrialisierung im Zusammenhang stehen, zunehmend zu einem Technotop geworden (Ropohl, 2009, S. 15 f.).

Dieser Technikbegriff soll durch die kritische soziologische Betrachtung erweitert werden, die sich Ende der 1980er Jahre als **Techniksoziologie** etabliert hat. Darin wird die Technik einerseits im Sinne der soziologisch relevanten materiellen Kultur, andererseits im Sinne ihres normativen Charakters, eines Sachzwangs betrachtet. Wobei eine Sache als „'eigenständige (…) Klasse von Regelungskomplexen', die sich von sozialen Institutionen nicht prinzipiell unterscheiden" beschrieben wird. Gleichzeitig wird im Rahmen der Techniksoziologie zwischen dem naturbezogenen Handeln und dem technikbezogenen Handeln unterschieden. Während das naturbezogene Handeln sich auf die sinnfreien Objekte der natürlichen Welt bezieht, richtet sich das technikbezogene Handeln zwangsläufig nach dem in den jeweiligen technischen Artefakten verfestigtem Sinngehalt aus. Es kommt dabei eine asymmetrische soziale Interaktion zwischen dem Hersteller des technischen Produkts und dem Verwender zum Ausdruck. Die Welt solcher Artefakte „wirkt damit sozialisierend und erhält eine wichtige Funktion in der Tradierung subjektiver Sinngehalte". Das technikbezogene Handeln ist zumindest zu einem großen Teil formal, da es bestimmten vorgegebenen Regeln folgt, welche durch das Funktionsprinzip des jeweiligen Geräts mehr oder weniger determiniert sind. Außerdem behandelt das Feld der Techniksoziologie den Begriff der Technisierung, der einen Prozess darstellt, „bei dem Elemente aus ihrem ursprünglichen Zusammenhang herausgelöst und gemäß einer klaren Vorschrift neu zusammengefügt werden". Damit ist nicht lediglich die Konstruktion technischer Maschinen gemeint, sondern auch menschliche Bewegungsabläufe und mentale Vorgänge (Heintz, 2020, S. 236 ff., 244 ff., 251).

Da einige Autoren und Autorinnen den Begriff der Technologie im Kontext ihrer Ausführungen auch im Sinne der hier definierten Technik verwenden (Ausprung, 2003, S. 12), wird der Autor dieser Arbeit gegebenenfalls mit einer entsprechenden Anmerkung in Klammern eine Umdeutung vornehmen.

2.2 Digitalisierung und digitale Transformation

In unserer Zeit schreitet durch die Entwicklung der technologisch bedingten Technik ein Prozess der **Digitalisierung** voran, der als die Umsetzung und Speicherung von Informationen in maschinenlesbare Daten, sowie die damit verbundene

Datenverarbeitung verstanden werden kann (Müller-Brehm et al., 2020a, S. 4 f.; Wißotzki et al., 2023, S. 11). Die Repräsentation von Informationen erfolgt heutzutage weitgehend durch Messung, Speicherung und Darstellung von Daten, die im Bereich der Informatik als eine bestimmte Folge binärer, nur aus zwei Zahlen bestehender, elektrischer Impulse gelten (Müller-Brehm et al., 2020b, S. 6). Papier als Medium für Informationsdarstellung hat zwar noch eine wichtige Rolle, verliert zunehmend aber seine zentrale Stellung (Bergs et al., 2020, S. 522; Biesenbach, 2020, S. 6). Solch eine digitale Datenverarbeitung führt zu hochautomatisierten Geschäftsabläufen (Zimmermann et al., 2023, S. 4). Block (2022) bezeichnet diesen Prozess als eine „sozio-technische Konstellation“ (S. 35).

Gestützt auf vorausgegangene Prozesse der „Technologisierung, Vernetzung und Globalisierung sowie nicht-digitale Verdatung“ (Block et al., 2022, S. 7) ergreift die Digitalisierung als ein makrosozialer und langfristiger Metaprozess (Krotz, 2022, S. 14 f.) eine Vielzahl unserer Lebensbereiche. Politisch wird die Digitalisierung vor allem „durch das Narrativ einer unaufhaltsamen Entwicklungsdynamik“ (Scheller, 2019, S. 11) kommuniziert und als unabdingbar und alternativlos dargestellt (Hesse, 2020, S. 3; Müller-Brehm et al., 2020, S. 4). „Digitalisierung ist zum Schlüsselbegriff der modernen Gesellschaft avanciert: Von der Wissenschaft, über die Politik und die Bildung bis hin zum Recht ist Digitalisierung nicht mehr aus dem Begriffsrepertoire gegenwärtiger Debatten und Diskurse wegzudenken“ (Block et al., 2022, S. 7). Die Beurteilung dieser mittlerweile als selbstverständlich geltenden Entwicklung bewegt sich zwischen euphorischen Utopien und angstauslösenden Dystopien (Block et al., 2022, S. 9; Hesse, 2020, S. 3; Kropp & Braun, 2021, S. 8), die im weiteren Verlauf als Chancen und Risiken geprüft werden. An dem unübersichtlichen Strom von Big Data, der die Wechselwirkung zwischen digitalen Technologien (Techniken) und dem Generieren, Sammeln, Speichern und Auswerten von Daten verdeutlicht, entstehen Fragen und Unsicherheiten, die die Machtdimension und ethische Tiefe dieser Entwicklung aufzeigen. Vor diesem Hintergrund fragen Block et al. (2022) „Wer oder was steuert eigentlich wen?“ (S. 8).

Die daraus folgende **digitale Transformation** als „die komplexeste Phase der Digitalisierung“ (Stirna, 2023, S. V) strebt nach einer umfassenden Ausweitung der Digitalisierung. Der technologische Wandel mit seinen Herausforderungen, denen auch die Bildungsforschung gerecht werden will, ist meist die Begründung für die zentrale Stellung dieser Transformation (Bär, 2020, S. XIV; BMBF, 2018, S. 16 f., Schwab & Malleret, 2020, S. 177 ff.). Die Industrie als Motor gesellschaftlicher

Veränderungsprozesse befindet sich in einer massiven digitalen Umgestaltung, die als die vierte industrielle Revolution oder als Industrie 4.0 bezeichnet wird. Wobei darunter nicht nur eine „technologische Weiterentwicklung bestimmter maschineller Prozesse“ zu verstehen ist, „sondern dass es hier auch und vor allem um eine ganz grundsätzliche Neuausrichtung des Verhältnisses von Mensch und Maschine geht“ (Bär, 2020, S. XIV).

2.3 Computer als paradigmatische Technik

Diese allgegenwärtige Transformation stützt sich auf den Gebrauch von digitalen Rechenmaschinen, die unter dem Namen Computer (Digitalcomputer) die globale Popularität erreichten. **Der Begriff des Computers** kann aus drei recht gegensätzlichen Perspektiven betrachtet werden: als Werkzeug, Maschine und Medium. Ein Werkzeug wird von Menschen im Sinne eines Herstellungs- und Bearbeitungsprozesses geführt. Maschinen ersetzen und automatisieren, die von Menschen angeführte Arbeit und mit Hilfe von Medien können Informationen gespeichert und wiedergegeben sowie Kommunikation vermittelt werden. Computer als Medium entspricht eher der modernen geistes- und sozialwissenschaftlichen Betrachtung, Werkzeug und Maschine können dagegen als die Voraussetzung des Computers als Medium betrachtet werden (Schelhowe, 2021, S. 9 f.). Schelhowe (2021) bezeichnet diesen dreidimensionalen Computerbegriff als „instrumentales Medium“, da im Begriff des Instruments das Gemeinsame von Werkzeug und Maschine aus dem Blickwinkel der Materialverarbeitung zusammengefasst werden soll (S. 10). Der Ursprung des Computers kann auf die 1936 entstandene Idee der „symbolischen Maschine“ von Alan M. Turing, die jedes vorschriftsgemäße Handeln automatisch, mechanisiert ausführen soll, zurückgeführt werden. Die Basis dieser Idee bildet das Befolgen des **Algorithmus**, der die Ausführung eines Prozesses, einer Instruktion ohne jeglicher Abweichung bedeutet. Aufgrund dessen, dass Algorithmen von Menschen kreiert werden – ein Zusammenhang, der meist gesellschaftlich unbewusst bleibt (Müller-Brehm et al., 2020c, S. 16) – stellen sie einen geistigen Ausdruck der zuvor beschriebenen Technisierung dar (Kap. 2.1, S. 7). In diesem Sinne sind algorithmische Prozesse und nicht konkrete Geräte „Gegenstand der Techniksoziologie“ (Heintz, 2020, S. 258).

Neben Alan M. Turing entwickelte Emil Post im gleichen Jahr eine sehr ähnliche Idee, wendete diese allerdings nicht auf die Arbeit einer Maschine an, sondern im technisierten Sinne auf die Tätigkeit eines Fließbandarbeiters. Turings Maschine

und Posts Fließbandarbeiter sind in Bezug auf die entscheidende algorithmische Idee, trotz ihrer verschiedenartigen Beschaffenheit austauschbar. Doch auch wenn diese Austauschbarkeit vorerst naheliegend erscheinen kann, besteht zwischen einer maschinellen Operation und menschlichem Handeln ein grundsätzlicher Unterschied. Erstens fehlt dem menschlichen Handeln die vollständige Berechenbarkeit und zweitens gründen technisierte menschliche Handlungen auf mehr oder weniger labilen und freien sozialen Prozessen der „Habitualisierungen und Arbeitsroutinen“, sowie dem „psychischen Zwang“ der Arbeitsordnung mit den entsprechenden sozialen Konsequenzen ihrer Nichtbefolgung (Heintz, 2020, S. 234, 258, 251 f.).

Die Maschine von Alan M. Turing war zwar lediglich eine theoretische Idee, alle seither entwickelten Digitalcomputer bilden aber „gerätetechnische Realisierungen von Turings symbolischer Maschine“. Im Hinblick auf die zuvor erläuterten Begriffe der Technologie und Technik bereitete Alan M. Turing die Technologie als Information und Wissen für die daran anschließende Entwicklung der Technik. Die erste technische Umsetzung seiner technologischen Idee wurde bereits 1941 von Konrad Zuse realisiert. In den nächsten Jahren folgten mehrere voneinander unabhängige amerikanische und britische Prototypen und wenn Ende der 1940er es zur allgemeinen Überzeugung gehörte, dass höchstens „ein oder zwei Computer pro Land den Bedarf an Rechenkapazität bei weitem abdecken würden“ und 1950 erst sechs Computer weltweit in Betrieb waren, stieg ihre Anzahl lediglich fünf Jahre später in nur 15 Ländern auf 3000 Stück. Die Industrie, wie auch die Fachleute haben sich in ihren Prognosen demnach massiv geirrt (Heintz, 2020, S. 9 f., 211 f., 229 f., 230). Heute bilden die Computer den Kern der gegenwärtigen und zukünftigen Digitalisierung (Krotz, 2022, S. 31). Die auf den Computern aufbauende digitale Technologie (Technik) kann, aufgrund ihres Machtpotenzials Geschäftsprozesse zu stören und zu verändern, als Haupttreiber der Digitalisierung bezeichnet werden (Zimmermann et al., 2023, S. 4).

Die Förderung der Integration des Computers in beinahe allen gesellschaftlichen Bereichen geht jedoch über den bloßen pragmatisch-technischen Aspekt hinaus. Im Vergleich zu früheren Technologien (technischen Geräten) vertreten seine Befürworter die Ansicht, viele bestehende soziale Probleme mit seiner Hilfe berechnen und lösen zu können. Diese Behauptungen werden von einem „Glauben an Zahlen und Rechner“ begleitet (Verständig, 2021, S. 137 f.), das Golumbia (2009) als **„Computationalismus“** bezeichnet (S. 2). Diese „fast unsichtbare Ideologie“ trägt zur Stabilisierung bestehender Machtverhältnisse durch ökonomische und

politische Überwachung bei (Verständig, 2021, S. 138). „Computer führen uns demnach nicht nur in ein neues Zeitalter der Technologie […], sie leiten auch […] einen radikalen Wandel unserer Weltbilder ein – einschließlich des Bildes, das wir uns von uns selbst machen“ (Kippenhan, 2024, S. 18). Im Hinblick auf diese Entwicklung der gesellschaftlichen Bedeutung von Computern erscheint die Bezeichnung des Computers durch Bolter (1984) als „defining technology [technics]“ – welche wie ein Vergrößerungsglas scheinbar unabhängige kulturelle Ideen in einem Strahl bündelt und somit unseren Blick auf die Welt verändert (S. 11) – als eine zutreffende Beschreibung der Rolle und der Tragweite dieser digitalen Technik. Heintz (2020) übersetzt diese Bezeichnung als „paradigmatische Technologie“ (Technik) (S. 207). Im weiteren Verlauf der Arbeit wird dieser Zusammenhang aufgrund der zuvor präzisierten Begriffsunterscheidung zwischen Technologie und Technik als **paradigmatische Technik** bezeichnet. Durch bestimmte mit wirtschaftlicher und sozialer Relevanz verbundene Eigenschaften der jeweiligen Technologie (Technik), die „die Menschen zum Denken anregen“, können technische Geräte im Sinne der paradigmatischen Technik eine metaphorische Bedeutung bekommen und „in Kunst und Philosophie mit einem Teil der belebten oder unbelebten Welt verglichen“ werden. Das Universum war für Plato mit einer Spindel vergleichbar, Descartes stellte sich die Tiere als ein Uhrwerk vor, die Wissenschaftler des 19. und in den Anfängen des 20. Jahrhunderts verglichen „das Universum mit einer Wärmekraftmaschine“ (Bolter, 1984, S. 11). Obwohl „’im’ Computer keine Zahlen – auch keine anderen Symbole“, sondern nur „elektrische Ströme und Spannungen“ existieren (Heintz, 2020, S. 242) und Kirchartz (2023) die logische Unmöglichkeit der seit Descartes vorhandenen Mensch-Maschine-Analogie aufgrund ihrer wesensverschiedenen Genese betont (S. 55 f., 59), dient heutzutage der Computer „als Metapher für den menschlichen Verstand oder das Gehirn“ (Bolter, 1984, S. 11).

2.4 Das kybernetische Menschenbild

Diese metaphorische Analogie zwischen Computer und menschlicher geistiger Tätigkeit – die sich im psychologischen Kontext durch Begriffe wie „Input und Output“, „Hardware und Software des Gehirns“ sowie durch die Vorstellung Computer zum Denken zu bringen zeigt (Bolter, 1984, S. 11) – bildet die Grundlogik des kybernetischen Menschenbildes. Bei dieser Interpretation des Menschenbildes werden Computer nicht als bloße Rechenmaschinen dargestellt, sondern ihre Hard- und Software wird mit körperlichen und seelisch-geistigen Funktionen des Men-

schen verglichen (Heintz, 2020, S. 205 f.; Kirchartz, 2023, S. 115 f.). Selbstverständliche „Computermetaphern“ dienen dabei als Beschreibung für Bildungs- und Erinnerungsprozesse (Becker, 2012, S. 92). Den Anfang dieser Analogie, die an Turings Ideen der Rechenmaschine anknüpfte, machte 1945 John von Neumann (Heintz, 2020, S. 205). Wobei bereits die Bestrebungen im 17. Jahrhundert organische Prozesse mit mechanischen Erklärungsmustern zu deuten (Kirchartz, 2023, S. 58) als eine Vorstufe der späteren digitalen Analogie bezeichnet werden können. Neumann bezog sich auf die 1943 erschienene Arbeit von McCulloch und Pitts, in der dargelegt worden ist, dass ein Algorithmus durch ein neuronales Netz realisiert werden kann und folgerte daraus eine Beziehung „zwischen der funktionalen Organisation des menschlichen Gehirns und der logischen Struktur eines Digitalcomputers“. In den 1950er Jahren folgte nicht nur eine Analogie auf der Hardware-Ebene, sondern auch auf der Ebene der Software. Die Prozessverarbeitung der Verstandestätigkeit wurde von Herbert A. Simon mit dem Ablauf der Input-Output-Programmierung des Computers verglichen. Ende der 1950er Jahre wurde dem Computer außer der Rechentätigkeit auch die Simulation des Denkens zugeschrieben. Bittorf sprach in diesem Kontext von „Denkmaschinen“, Pollock von einer „Ersetzung von Gehirnfunktionen durch elektronische Geräte“, bei Galliker sollte die „Kopfarbeit“ durch „Roboter“ erledigt werden (Heintz, 2020, S. 205 f., 232).

Der Begriff Kybernetik, der dem griechischen Begriff für Steuermann oder steuern entlehnt ist (Galison, 1997, S. 285; Kirchartz, 2023, S. 117), geht auf den englischen Mathematiker und Physiker Norbert Wiener zurück. Wiener war während des zweiten Weltkriegs damit beschäftigt, die Bewegungen feindlicher Flugzeuge mit dem von ihm entwickelten Computer vorauszuberechnen. Sein Bestreben galt jedoch nicht nur der Berechnung von Maschinenbewegungen, sondern auch der Erfassung menschlicher Intentionen und Lernprozesse. Nach dem Krieg wurde diese Wissenschaft als Kybernetik bekannt. Die **Kybernetik** als „neue Wissenschaft der Kontrollmechanismen, in welcher der Austausch von Informationen eine zentrale Rolle“ spielt (Galison, 1997, S. 281 f., 285) oder auch als eine wissenschaftliche Disziplin, die „Erklärungsmodelle für Steuerungs- und Regelungsmechanismen in dynamischen Systemen entwirft“, war also bereits von ihren Anfängen an gegen das Ende der 1940er Jahre nicht ausschließlich auf Maschinen bezogen. Ihre technotheoretischen Erklärungsmodelle sollten gegenüber allen Lebewesen gültig sein (Kirchartz, 2023, S. 115 ff.). Diese Art der zuerst entstandenen „Kybernetik von beobachteten Systemen“ wird als „Kybernetik erster Ord-

nung“ bezeichnet, bei der der Beobachter dem System einen Zweck unterstellt, um eine Regelung einzuleiten. In den 1970er Jahren etablierte sich eine „Kybernetik zweiter Ordnung“ – „Kybernetik beobachtender Systeme“ – bei der der Beobachter in das System durch die Festlegung seines eigenen Beobachtungszwecks eintritt und mit dem beobachteten Objekt unauflösbar verbunden ist. Dadurch entstehen reflexive, „zirkulär-kausale-Beziehungen“, die keiner linearen Kausalität und zweckorientierten Kontrolle folgen (Fischer, 2019, S. 325; Pörksen, 2014, S. 2; von Foerster, 1979, S. 7). Diese Reflexivität ist eng mit dem **radikalen Konstruktivismus** verknüpft, der keine objektiven Aussagen „über die Welt an sich“ aufgrund ihrer unzugänglichen Black-Box-Natur zulässt. Der Erkenntnisprozess findet in der Auswertung der Beobachtung von Input und Output, in der zirkulären Interaktion zwischen dem handelnden Subjekt und der Welt statt und fokussiert sich auf erfahrungsmäßige Passung, die Viabilität, anstatt auf „metaphysische Wahrheit“ (Fischer, 2019, S. 302, 360 ff.; von Glasersfeld, 1995, S. 22, 141, Klappentext). Nach dem TOTE-Schema (Test–Operate–Test–Exit) als Modell für Problemlösungen und dem kybernetischen Feedback-Loop (Eingabe–Referenzwert–Vergleich–Ausgabe) zählen Orientierung am Sollwert, Selbstregulation (Überwachung des Fortschritts) und Optimierung zu kybernetischen Grundprinzipien (Carver & Scheier, 2000, S. 42 ff.; Speedie et al., 1973, S. 13 ff.)

Kybernetik bildete ihre Theorien nicht auf leerem Boden. Sie schöpfte aus einigen interdisziplinären Ansätzen der Philosophie, Psychologie, Physiologie, Kommunikationstheorie, Quantenphysik, Nachrichtentechnik und des Behaviorismus (Becker, 2012, S. 130; Kirchartz, 2023, S. 119), entwickelte zunehmend Universalitätsansprüche (Becker, 2012, S. 130; Kippenhan, 2024, S. 92) schaffte es aber selbst in ihrer Hochphase zwischen den 1950er und 1970er Jahren nicht, sich als eigenständiges Fach an Universitäten zu etablieren (Kirchartz, 2023, S. 116). Ihre suggestive Wirkung und nicht die methodisch-theoretische Grundlage war der Grund für die wissenschaftliche Faszination. Die Analogie zwischen Maschine und Mensch wurde mehr vorweggenommen als theoretisch und empirisch belegt (Kippenhan, 2024, S. 92; Kirchartz, 2023, S. 117 f.). Andere wissenschaftliche Disziplinen übernahmen die für sie verwertbaren Inhalte, ohne die Kybernetik als Ganzes zu vertreten oder an sie unmittelbar anzuschließen (Kirchartz, 2023, S. 116 f.).

In dem Kontext der aufstrebenden Kybernetik fand Anfang der 1950er Jahre mit der „kognitiven Wende“ ein Umbruch innerhalb der experimentellen Psychologie statt. Das wissenschaftliche Interesse galt nicht mehr nur der Verhaltensbeobach-

tung, es schloss auch die dahinter liegenden Kognitionen mit ein. In Bezug auf die Informationsbearbeitung baut die durch die kognitive Wende gestärkte Kognitionspsychologie in der gegenwärtigen Zeit auf der Analogie zwischen Computer und Mensch (Rummel & Janczyk, 2024, S. 12). Sie interessiert sich für den Input-Output-Prozess, bei dem der Mensch Informationen aufnimmt und in ein bestimmtes Verhalten übersetzt. Auf diesem Prinzip werden Computerprogramme entwickelt, die eine Hilfestellung bei der Theoriebildung leisten, indem sie auf Lücken hinweisen, für die anschließend neue Hypothesen gesucht werden können (Lüer & Lass, 2019, S. 97 f.; Schöner, 2021, S. 38). Die Basis für die Kognitionspsychologie lieferten vor allem linguistische Theorien über die Bedeutung von Symbolen und ihrer Verbindung mit der geistigen Tätigkeit. Mit Hilfe dieser Theorien soll die „Logik des Geistes“ entziffert werden. Die daraus entstandene **Kognitionswissenschaft** nimmt den Computer als „Ausgangspunkt“, als Modell, um zu verstehen, wie sich kulturelle Prozesse im Gehirn abbilden, wobei erkenntnistheoretische Fragen auf empirischem Wege beantwortet werden sollen (Kippenhan, 2024, S. 48). Sie ist bemüht den **Behaviorismus** abzulösen und seinen Platz als „exakte empirische Wissenschaft zu besetzen“ (Kippenhan, 2024, S. 51; Schöner, 2021, S. 37), indem sie im Zusammenspiel mit der Kognitionstechnik Gehirn- und Denkprozesse auf die Gesetze der formalen Logik zurückführt (Kippenhan, 2024, S. 102) und das Verhalten nicht ausschließlich auf Reiz-Reaktions-Muster reduziert. Die Kognitionswissenschaft eröffnet wieder den Blick auf die inneren Zustände des Subjekts, auch wenn diese der direkten Beobachtung verschlossen sind (Schöner, 2021, S. 37). Da dadurch im Vergleich zu Beschränkungen des Behaviorismus die hinter den kognitiven Prozessen stehenden Intentionen wieder wissenschaftlich aufgegriffen werden können, sprach Gardner von einem „intentionalistischen Flair“ (Gardner, 1989, zitiert nach Kippenhan, 2024, S. 50). Die zu Beginn des 20. Jahrhunderts dominanten behavioristischen Theorien der Lernpsychologie orientierten sich dagegen am Tiermodell und beschränkten die wissenschaftlich zugängliche Interpretation kognitiver Prozesse ausschließlich auf direkte Beobachtungen, da Organismen aus behavioristischer Sicht ähnlich dem radikalen Konstruktivismus als black boxes bezeichnet werden können (Fischer, 2019, S. 362; Rummel & Janczyk, 2024, S. 34 f.). Der Kognitivismus wird von Varela in Bezug auf die Leistungen innerhalb der Erkenntnistheorie auf die gleiche Stufe mit den Thesen von Darwin und ihrer Tragweite für die Evolutionstheorie gestellt (Kippenhan, 2024, S. 102).

Die „eingleisige“ algorithmische Logik des Kognitivismus stößt allerdings auf ihre

Grenzen, da sie der Komplexitätserfassung nicht gerecht wird. Sich selbst organisierende neuronale Aktivitätsmuster werden zur Forschungsgrundlage des von George Siemens 2005 beschriebenen **Konnektivismus** (Siemens, 2005, S. 5). Die neuronale Aktivität im Gehirn besteht demnach aus qualitätslosen Bestandteilen, die „erst durch die Art ihrer Verknüpfung bzw. Verknüpfungsdynamik übergreifende Eigenschaften hervorbringen". „Konnektionistische Theorien beanspruchen für sich" eine bessere Erklärung der mit dem Assoziieren, Wiedererkennen, Verallgemeinern und Lernen zusammenhängenden kognitiven Prozesse. Sie berufen sich dabei vor allem auf die realen biologischen Netzwerke und werfen der Kognitionswissenschaft eine Orientierung an bloßer formaler Logik vor. Da beide Ansätze die Frage bewegen, inwiefern Symbole einen Bezug zur äußeren Welt haben, ist eine eindeutige Trennlinie zwischen ihnen nur durch „ausgesprochen orthodoxe Parteinahmen" zu ziehen. Sie können eher im Sinne einer Koexistenz oder Ergänzung differenziert werden (Kippenhan, 2024, S. 106 f., 107, 110).

Zusätzlich lösen die Grundlagen des **Funktionalismus** die besondere Stellung biologischer Basis für kognitive Prozesse auf, indem sie mentale Zustände den funktionalen Zuständen gleichsetzen (Heintz, 2020, S. 257 f.). Sie bringen die bereits erwähnte technisierte Analogie zwischen Turings Rechenmaschine und Posts Fließbandarbeiter (Kap. 2.3, S. 10) in einem wissenschaftlichen Konzept zusammen. Es ist demnach nicht von Bedeutung auf welcher Basis ein algorithmischer Prozess abläuft. Ein Algorithmus kann elektrotechnische Elemente als Träger oder die Nervenzellen des Gehirns haben. Die „funktionalistische These" besagt, dass das Denken „nicht an ein bestimmtes materielles Substrat gebunden" ist, sondern „in verschiedenen physikalischen Systemen realisiert" werden kann. Der technisierte Mensch, wie auch der Computer kann als eine „Symbolmaschine" bezeichnet werden, die sich zwar in ihrem „Stoff", aber nicht in ihren Prinzipien der Informationsverarbeitung unterscheiden (Heintz, 2020, S. 255 ff., 267 f.). Somit bekommt der Funktionalismus eine Schlüsselrolle als „kongeniale Ergänzung", aber auch als existenzielle Grundlage der Forschung um die technisch ausgerichtete, 1956 initiierte **künstliche Intelligenz** (KI), deren Begriff (Intelligenz), trotz der vorangeschrittenen Forschung auf diesem Gebiet, weiterhin nicht exakt definiert ist (Heintz, 2020, S. 261 f.; Kippenhan, 2024, S. 18, 201, 330). Aufgrund der Konzentration auf neuronale Netze, die für einen revolutionären Durchbruch der KI-Verwirklichung sorgen sollen (Kippenhan, 2024, S. 102), ist auch der Konnektivismus mit seiner theoretischen Erfassung neuronaler Aktivität von zentraler Bedeutung für die Entwicklung der künstlichen Intelligenz.

Die KI kann ihrer Komplexität nach in drei Stufen unterteilt werden. Die „schwache KI“ funktioniert lediglich innerhalb programmierter Parameter und ist auf „fest definierte Aufgaben spezialisiert“. Ansätze wie „Machine Learning“ führen komplexere Aufgaben aus, indem sie Muster in Daten ermitteln und daraus neue Ergebnisse wie Vorhersagen und Aufgabenautomatisierungen errechnen. Die mit hoher medialer Aufmerksamkeit verbundene „generative KI“ reproduziert und konzipiert die erfassten Daten neu in Form eigener Daten. Diese drei Komplexitätsstufen der KI sind allerdings nicht strikt voneinander getrennt. Je nach Anwendungsbereich werden sie entsprechend kombiniert (Renz & Galla, 2024, S. 138 ff.).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich im Lichte des technischen Fortschritts ein **kybernetisches Menschenbild** (Abb. 1, S.16) ableiten lässt, das den technisierten, nicht biologistischen Menschen als ein messbares, steuerbares, selbstreguliertes und optimierbares, auf zweckmäßige Passung und Problemlösung ausgerichtetes Input-Output-System mit Rückkopplungen betrachtet. Innerhalb dieser Logik soll der Erkenntnisgewinn über das Subjekt und sein Handeln in der Welt durch Aggregation von Daten, Vergleich mit Sollwerten und Feedback gesteigert werden, um gegebenenfalls mittels Steuerungsmechanismen bestimmte Ziele zu erreichen. Das Informationsverarbeitungsparadigma (Kap. 2, S. 4), die paradigmatische Computertechnik mit ihrer algorithmischen Grundlage und ihren Sachzwängen (Kap. 2.1, S. 7; Kap. 2.3, S. 11) spielen dabei eine zentrale Rolle. Die Macht konzentriert sich somit in den jeweiligen ökonomischen Strukturen der Datenerhebung, -verarbeitung und Datenverwertung (Zuboff, 2018, S. 212 f., 223).

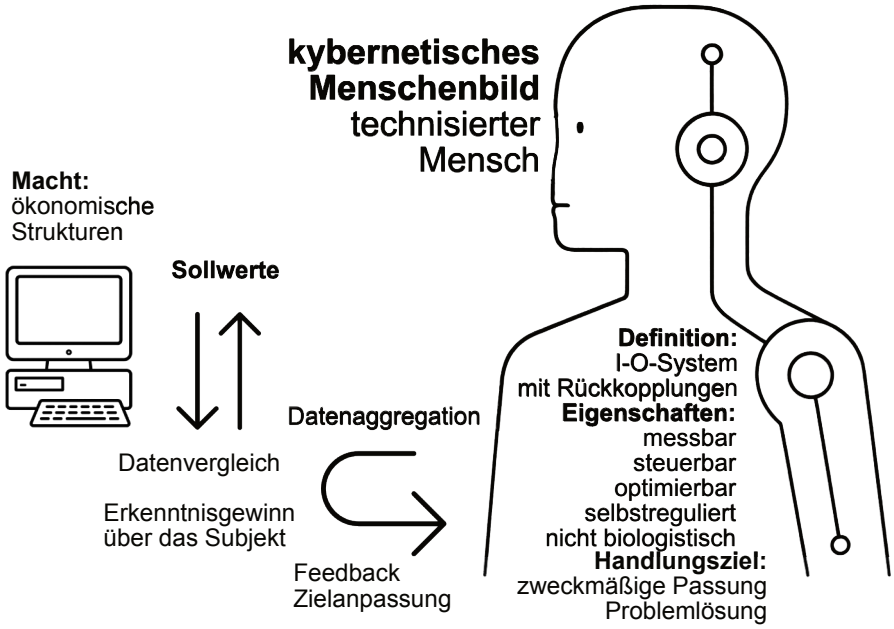

Abb. 1: kybernetisches Menschenbild (eig. Darst.)

Der beschriebene technische Fortschritt mit der aktuellen Entwicklung der digitalen Transformation (Kap. 2–2.2), die von der technischen Grundlage des Computers, mit ihm verbundenen Algorithmen sowie Analogien des kybernetischen Menschenbildes geprägt ist (Kap. 2.3/2.4), nimmt innerhalb des Bildungssystems eine zentrale Stellung ein (Kap. 2.2, S. 8; Kap. 3.2) Um die Beurteilung dieser technologischen Verflechtung mit der Bildung in Bezug auf ihre unterstützende oder hemmende Wirkung zu ermöglichen, behandelt das nächste Kapitel zunächst den Begriff der Bildung und setzt ihn in Relation zur technologischen Entwicklung.

3. Bildung

Bis heute unterliegt die Begriffsbestimmung der Bildung einem stetigen Wandel (Hansmann, 2014, S. 9). Deshalb wird der Bildungsbegriff nicht vorausgesetzt, sondern historisch entfaltet und einerseits mit Humanismus andererseits mit Bildungstechnologie in Verbindung gebracht. Am Ende des folgenden Unterkapitels erfolgt eine Begriffsdefinition des Humanismus (Kap. 3.1, S. 23) und eine vorläufige Arbeitsdefinition der Bildung (Kap. 3.1, S. 25), die für den weiteren Verlauf präzisiert wird, um als Grundlage für die Diskussion moderner Bildungsansätze zu dienen.

3.1 Bildung und Humanismus im historischen Kontext

In der **antiken griechischen Philosophie** wurde unter dem Begriff paideia, der an den griechischen Terminus pais (ein männliches Kind) angelehnt ist, Erziehung und Bildung zusammengefasst (Kuhlmann, 2023, S. 11). Die Idee von Paideia, die eng mit dem „Höhlengleichnis“ von Platon in Verbindung steht, umfasst das geistige Emporsteigen aus der Höhle der Trugbilder hin zu den ewigen Urbildern, zur Erkenntnis der Wahrheit und die Ausbildung der Tugenden (Lederer, 2014, S. 45). Noch vor dem 7. Jahrhundert v. Chr. stand für die griechisch-antike Bildung die wehrfähige körperliche Ertüchtigung der „adligen Geschlechter“ im Vordergrund, die eng mit musischer Bildung verbunden war und einen „schönen und zugleich guten, d. h. charaktervollen“ Staatsbürger hervorbringen sollte. Nach dem wirtschaftlichen Aufstieg Athens und der Wandlung vom Krieger- zum Handels- und Kulturstaat entstand durch das allgemeine Bedürfnis nach Lesen und Schreiben die Schulbildung (Weimer & Jacobi, 1992, S. 10 ff.). Im 5. Jahrhundert v. Chr. vertraten auf der einen Seite die griechischen pragmatisch, individualistisch und relativistisch geprägten Sophisten, die als Wanderredner ihre Bildungsinhalte kom-

merziell vermittelten und sich zusammen mit Künstlern in Athen sammelten, die zentrale Bedeutung der Rhetorik und Philosophie. Auf der anderen Seite standen Sokrates mit seinen Schülern für die Betonung der Tugend im Gegensatz zum reinen Nutzen. Beide Seiten förderten letztendlich die Entstehung der „Philosophen- und Rhetorenschulen des hellenistischen Altertums“. Die Leibeserziehung trat in den Hintergrund (Kuhlmann, 2023, S. 12; Weimer & Jacobi, 1992, S. 13 ff.). Auch spätere griechische bildungstheoretische Bestrebungen um 390 v. Chr., wie zum Beispiel das Bildungsideal von Aristoteles, führten die Tradition der Philosophie und Rhetorik fort (Kuhlmann, 2023, S. 12).

Die danach dominierende **römische Kultur** entwickelte eine eigene militärisch und bäuerlich geprägte, stark an den Staat gebundene Jugendbildung, die innerhalb der Familie umgesetzt werden sollte. Mit dem 3. Jahrhundert n. Chr. setzte sich aber auch innerhalb des Römertums das griechische Bildungsideal durch (Kuhlmann, 2023, S. 13; Weimer & Jacobi, 1992, S. 18 ff.). Cicero brach jedoch mit dem Autoritäts- und Wahrheitsanspruch griechischer Philosophen und umschrieb „sein eigenes Bildungskonzept“ mit dem an den griechischen Begriff für Menschenliebe (philanthropia) angelehnten Begriff humanitas. Die umfassende Bildungsvorstellung der humanitas beinhaltet die griechische paideia und bezeichnet den idealtypischen, sich von anderen Lebewesen unterscheidenden Menschen mit einem milden und gütigen „Wesen und Verhalten“ auch in kriegerischen Handlungen. Cicero betonte nicht eine bestimmte philosophische Schule, sondern die Anerkennung des argumentativ dargelegten Meinungspluralismus. Er kann somit als der Begründer des „herrschaftsfreien Diskurses“ und einer Streitkultur bezeichnet werden, bei der im Prozess dialogischer Streitgespräche der eigene Standpunkt entwickelt wird. Die erste Stufe des Humanismus kann demnach als **„Römischer Humanismus“** bezeichnet werden. Wobei hier der Begriff Stufe nicht zwangsläufig mit einer Weiter- oder Höherentwicklung in Verbindung zu bringen ist, sondern lediglich als markante Erscheinung des Humanismus im geschichtlichen Verlauf fungiert (Kuhlmann, 2023, S. 13 f., 16; Lefevre, 1998, S. 3). In der Zeit des römischen Prinzipats verloren die freie Rede und politische Beteiligung – also auch die Verbindung der Philosophie und Rhetorik – an Bedeutung. Philosophische Bildung wurde zu einem Zeichen von hohem gesellschaftlichen Prestige. So dient die Bildungskonzeption Senecas nicht mehr der Philosophie als „Beruf für die breite Masse noch dient sie der Zurschaustellung von Bildung. Sie ist keine Sache von Worten, sondern von Taten“. Die Philosophie bekam bei Seneca eher einen alltags- und lebenspraktischen Charakter und die Bildung diente

nicht der gesellschaftlichen Partizipation, sondern der Zugehörigkeit zur Elite (Kuhlmann, 2023, S. 22 f., 24, 26).

Nach dem Verfall des römischen Reiches und der „Universalisierung des Christentums mithilfe der germanischen Eroberer“ entstand eine **mittelalterliche lateinische Kultur**, die hellenistisch-römische und christlich-religiöse Bildungsgüter vertrat. Der Zugang dazu eröffnete sich im Frühmittelalter in seiner vollen Intensität aber nur der Schicht der Mönche und Priester. So wurde ab dem 7. Jahrhundert die Verbreitung des Wissens nur wenigen zugänglich gemacht. An den klösterlichen Schulen ging es nicht um Wissensvermittlung, sondern um christliches Verhalten (Weimer & Jacobi, 1992, S. 24 ff.). Die Bildung wurde dem Mystiker Meister Eckart nach im Sinne von imago dei verstanden, da der Mensch als Abbild Gottes seinem Wesen gemäß nach dem Guten, Wahren und Schönen streben sollte. Die Nachahmung des Urbildes stand im Vordergrund des theologischen Bildungsverständnisses (Fohrmann, 2016, S. 18; Lederer, 2014, S. 46; Reitemeyer, 2023, S. 81). Im 8. Jahrhundert schaffte Karl der Große mit einer „großangelegte[n] Kirchen- und Reichsreform“ die Keime zur Vereinigung und Institutionalisierung einzelner kirchlicher Bildungseinrichtungen zu legen. Doch erst im 11. Jahrhundert durchbrach der stark angewachsene zuvor lediglich den geistlichen Stand betreffende Lehrstoff diese Grenzen und es entstanden „neue Formen schulmäßiger Übermittlung“, die „zahlreiche Schüler“ anlockten und zur Gründung von hoch- und spätmittelalterlichen Universitäten beitrugen (Weimer & Jacobi, 1992, 27 f., S. 32 f.).

Der fließende Übergang zur auf die irdischen Belange gerichteten **Neuzeit** verdichtete sich im 14. Jahrhundert (Weimer & Jacobi, 1992, S. 42) und bis zum 16. Jahrhundert, wurde Humanismus nicht nur ein Bildungsverständnis, sondern auch eine auf die Antike folgende Epochenbezeichnung. Ihr zentraler Initiator Francesco Petrarca förderte die Wiederentdeckung antiker Autoren wie Cicero. In diesem an den römischen Humanismus anschließenden „**Renaissance-Humanismus“**, der im Einklang mit den kirchlich-christlichen Lehren stand, war „der Bezugspunkt der Bildung des Menschen und der Bildung zum Menschen der Mensch selbst“. Das Ideal galt dem freien und unabhängigen Menschenbild. Die antiken literarischen Werke bildeten die Basis für eine begeisterte Bewegung um studia humanitatis, die synonym zu studia litterarum gebraucht wurde. Mensch-Sein und Bildung bekamen dadurch, wie bereits bei Cicero, die gleiche Bedeutung (Lefevre, 1998, S. 13 ff.).

Durch das Studium antiker Werke entwickelte sich ein zunehmender Drang nach der gleichen Humanität und im 18. Jahrhundert entstand eine neuhumanistische Bewegung, die vor allem den Anschluss an griechische Werke suchte (Weimer & Jacobi, 1992, S. 42, 128). Die nächste Stufe des Humanismus kann demnach als „**Neuhumanismus**“ bezeichnet werden. Während der Renaissance-Humanismus als der erste explizite Humanismus sich auf „das Studium des Altertums“, die daraus gewonnenen Kenntnisse und deren Nutzen konzentrierte, interessierte sich der anschließende Neuhumanismus vor allem für die Methode und die moralischen Qualitäten antiker Schriften (Lefevre, 1998, S. 23, 16). Die Auseinandersetzungen um Neuhumanismus fanden auf dem Boden der Aufklärungsbewegung des 18. Jahrhunderts statt, die durch den Kantschen „Wahlspruch“ „Habe Mut, dich deines eigenen Verstandes zu bedienen!“ verdeutlicht werden kann (Geulen, 2022, S. 445). Kant prägte die Bildung als Aufklärung und im 19. Jahrhundert, als „Jahrhundert der Bildung“ (Fohrmann, 2016, S. 19), kam der Begriff Humanismus auf, der den Willen ausdrückte, die Bildung von der Orientierung auf die zweckgerichtete Nützlichkeit zu befreien. Damit sollten die mittelalterlichen dogmatischen Bindungen aufgebrochen werden, um mit Hilfe des bisher ausschließlich auf die Kirchenlehren begrenzten vernunftgeleiteten Denkens zur freien Persönlichkeitsentfaltung zu gelangen (Weimer & Jacobi, 1992, S. 42 f.). Durch den Schulreformer Friedrich Immanuel Niethammer trat die „humanistische Bildung“ als Begriff und „Humanismus als Bildungsinhalt“ und Konzept auf. Er stellte sein Verständnis des Humanismus, das im Wesentlichen auf den Menschen als Selbstzweck und seine zweckfreie geistige Schulung fokussiert ist, dem aufkommenden Philanthropinismus entgegen. Dieser war bestrebt die Realschulen zu fördern und somit die Bildung an eine weltliche Bestimmung, an „brauchbare Kenntnisse“ und praktische Tauglichkeit zu binden (Lefevre, 1998, S. 18 ff.; Stengel, 2024, S. 11). Auch Wilhelm von Humboldt lehnte die auf die praktischen Lebensbedürfnisse gerichteten Mittel-, Real- und Industrieschulen ab, die im Kontext der Aufklärungspädagogik und Industriepolitik standen und „auf die Bedürfnisse von Handel und Gewerbe zugeschnitten waren“. Das „Humboldtsche Bildungsideal der Aufklärung“, welches im Verlauf der Arbeit als humanistische Bildung bezeichnet werden soll, steht für durch den Gebrauch der Vernunft werdende autonome, selbstbestimmte und mündige Individuen und Weltbürger. Die Bildung sei dabei stets ein Selbstzweck, sie „muss vor Instrumentalisierung geschützt werden“ (Krondorfer, 2020, S. 2 f.), sie ist die nicht instrumentalisierte Förderung menschlicher Individualkräfte und Zweck ihrer selbst (Lahner, 2011, S. 29; Lederer, 2014, S. 52). Brater (2020) erwähnt in diesem Kontext die „neuhumanistische Zweckfreiheitsthese (reine Bil-

dung ist nur zweckfrei möglich)“ (S. 12). Humboldt war somit implizit ebenfalls gegen den Philanthropinismus (Baethge, 2006, S. 20; Lefevre, 1998, S. 30.). In dieser Kontroverse wird die seit der Antike bekannte Diskrepanz zwischen der praktischen Anwendbarkeit der Bildung und allseitiger sowie freier Persönlichkeitsentfaltung (Abb. 2, S. 25) sichtbar. Im 21. Jahrhundert bezeichnet Baethge (2006) einen sehr ähnlichen Gegensatz als „Schisma zwischen einer praxisfernen höheren Allgemeinbildung und einer bildungsfernen Berufsbildungspraxis“ (S. 20). Wenn in der Zeitepoche der mittelalterlich lateinischen Kultur die Bildung als imago dei begriffen worden ist, kann im Sinne von Neuhumanismus von imago homo gesprochen werden. Der Mensch spiegelt sich in seinem Ich, seinem Selbstbild und wird sein eigenes Abbild und Selbstzweck. Der Geist schafft sich selbst auf dem Wege des Menschen zu seiner Menschwerdung (Fohrmann, 2016, S. 13; Lederer, 2014, S. 52 f.).

Es kann naheliegend erscheinen, den Neuhumanismus der **Aufklärung** gleichzusetzen. Doch je nach Deutung der Aufklärung kann vor allem in Bezug auf die Entstehungszeit des Neuhumanismus eine scharfe, konträre Grenze zwischen Humanismus und Aufklärung gezogen werden. Für Niethammer stand die Aufklärung für „Entgeistung“, sie ist mit einem mechanizistischen und utilitaristischen Weltbild verbunden, in dem der Mensch eine Funktion und sein Körper eine Maschine ist. Die Bildung fügt sich diesem Weltbild, um statt Vernunft die Berufsbildung und materielle Produktion zu fördern. Auch Friedrich Schelling betonte zu seiner Zeit diesen Kontrast (Stengel, 2024, S. 14, 12 f.). Später, in Verbindung mit der Reflexion der NS-Zeit, definierten Max Horkheimer und Theodor W. Adorno in ihrer Schrift „Dialektik der Aufklärung“ zwar das „aufklärende Denken“ als untrennbare Voraussetzung der Freiheit innerhalb einer Gesellschaft, dem Begriff des aufklärenden Denkens haftet allerdings bereits im Keim ein selbstzerstörerischer, rückschrittlicher Impuls, der ohne Reflexion die destruktive Seite des Fortschritts entfaltet (Hofmann, 2015, S. 7 ff.; Horkheimer & Adorno, 1944, S. 3). In der Gegenwart betrachtet Baier (2020) den Humanismus synonym zur Aufklärung, da für ihn beides im Zusammenhang mit der menschlichen auf sich selbst gestellten Erkenntnis steht (S. 2 ff.). In dieser Arbeit wird Aufklärung in kritischer Tradition verstanden.

Nach dem ersten Weltkrieg wurde durch Werner Jaeger der vom Spranger stammende Begriff (Stengel, 2024, S. 22) **„Dritter Humanismus"** geprägt. Wobei aufgrund seiner Ansichten bezüglich der Römer als „die ersten Humanisten des Abendlandes“ die Bezeichnung „Vierter Humanismus“ lauten müsste. Inhaltlich

bedeutete Humanismus für Jaeger die reine Menschenbildung, „das griechische Bildungserlebnis“ oder genauer: „die bewusste Idee einer geistigen Durchdringung mit griechischer Kultur, wie sie von den Römern typisch zuerst verwirklicht worden ist“ (Lefevre, 1998, S. 40 ff.). Die Vertreter dieses Humanismus der „Zwischenkriegszeit“, zu denen auch Friedrich Meinecke, Thomas Mann und Ernst Cassirer gehörten, hielten sich an das Erbe neuhumanistischer „Weimarer Klassik“. Das Verständnis dessen, was zu dieser Klassik gehört, war allerdings auch unter seinen Vertretern umstritten (Mehring, S. 131 f.).

Ein weiterer Rückbezug auf die humanistischen Wurzeln der Antike fand nach dem zweiten Weltkrieg im Westdeutschland statt. Der technische, naturwissenschaftliche und nihilistische Geist der Moderne sollte durch „geisteswissenschaftliche Vernunft und ‘abendländische Bildung’“ „Heilung“ erfahren. Dieses einflussreiche bildungstheoretische und schulpolitische Konzept christlich-humanistischer Bildung orientierte sich an „Antike, Christentum und deutschem Idealismus“, wobei die Zeit des Nationalsozialismus als ein Abfall von diesen Werten betrachtet wurde. Die **christlich-humanistische Bildung** grenzte sich durch den „’Geist’“ von der technisch organisierten, destruktiven Moderne. Metaphysik, christliche Ethik, Idealismus, Persönlichkeit, Vernunft und allgemeine Bildung standen in diesem Bildungskonzept dem Nihilismus, Materialismus, Verstand, einseitigen Spezialismus und der Masse gegenüber. Die „industrielle Massengesellschaft“, die „Technokratie“, der „industrielle Menschentypus“ und die „Dämonie des Technizismus“ mündeten laut Wilhelm Flitner, als einem der Vertreter „‘abendländischer Bildung’“, in der „allgewaltigen Verwaltungsmaschinerie“ der NS-Zeit. Auch Spranger sah nach dem zweiten Weltkrieg in dem Rückbezug auf Christentum und „’abendländische Bildung’“ das politisch-pädagogische „Heilungskonzept“ gegen die „technisierte Massengesellschaft“ und den „systemgebundenen Menschen“ (Kurig, 2017, S. 21 ff.).

Doch die christlich-humanistische Bildung war nicht die einzige Vorstellung des Humanismus nach dem zweiten Weltkrieg. Der Begriff des Humanismus „inflationierte […] bis heute in immer neuen Attribuierungen“. Es entstanden viele Varianten humanistischer Vorstellung. Außer dem kämpferischen oder kritischen Humanismus, deren Vertreter Spranger elitäre Ansichten vorwarfen, entstanden bereits 1954 sechs Humanismen: idealistischer, liberaldemokratischer, marxistischer, integraler, biblizistischer und existenzialistischer. Heute distanziert sich ein moderner oder praktischer Humanismus vom theoretischen ab. Im kritischen postmodernen Kontext können noch Trans- und Metahumanismus oder im Sinne einer

„Leitkultur“ ein inklusiver Humanismus gegen einen exklusiven erwähnt werden. Unter dem inklusiven Humanismus wird „auch die Tierwelt in den Humanismus eingeschlossen“, da seinen Vertretern nach eine Schwierigkeit besteht, zwischen Menschen, Tieren und Maschinen zu unterscheiden. Es geschieht demnach eine Entgrenzung des Begriffs, bei der die Anthropozentriertheit verloren geht und ein „Speziesismus“, der die Sonderstellung des Menschen in Frage stellt, in den Fokus rückt (Tenorth, 2018, S. 6 f.). In diesem Kontext betrachtete Günther Böhme (1984) es für notwendig „dem konturlosen Gerede vom Humanismus unserer Tage ein festes Gefüge zu geben“ (S. 1). Nach Böhme (2001) muss die Frage nach dem zeitgemäßen Humanismus erst im Zusammenhang des „verschwommene[n] Bild[es] von Menschlichkeit“ „wieder gewonnen werden“. So plädierte er für einen „unzweideutige[n] Begriff von Humanismus“ gegen die Bedrohung der Festsetzung eines „bis zur Unkenntlichkeit“ getriebenen, nicht mehr fassbaren Humanismusbegriffs (S. 373, 375).

> Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass **Humanismus** die philosophische und bildungstheoretische Suche nach einer geistig orientierten, moralisch und kritisch durchdrungenen, allseitig gebildeten menschlichen Persönlichkeit darstellt, die vor allem im neuhumanistischen Verständnis von äußeren Zwängen befreit und von jeder Verzweckung fern gehalten werden soll.

Die anschließende Tabelle veranschaulicht die beschriebene Entwicklung der humanistischen Idee (Tab. 1, S. 23).

griechisches Menschenbild	***Römischer Humanismus***	Ausbildung der Humanität
	Renaissance-Humanismus	Studium antiker Literatur und Verwirklichung ihrer Werte
	Neuhumanismus	Bildung zum Menschen als Selbstzweck.
	‘Dritter’ Humanismus	Das griechische Bildungserlebnis in römischer Fassung
	christlich-humanistische Bildung	Orientierung an Antike, Christentum und deutschem Idealismus
nach 1945:	Inflationierung: kämpferischer, kritischer, idealistischer, …	

Tab. 1: Humanismus im historischen Kontext (eig. Darst.)

Auch der Bildungsbegriff erreichte in der Epoche der **Moderne** eine sehr große Differenzierung. Wenn in den vorigen Zeitepochen die Bildungsvorstellung noch relativ scharf umrissen werden konnte, kann sie jetzt nicht mehr auf eine bestimm-

te Definition reduziert werden. Bildung wird zu einem „Container-Wort“, das zwar geschichtlich rekonstruierbar, aber nur schwer systematisierbar ist (Fröhlich & Göppel, 2006, S. 8). Nach Dewey ist die Bildung ein Lernprozess, der durch eine „ungebundene Frage“ angestoßen wird, um damit herauszufinden „wie Wissen erlangt werden kann, wenn es gebraucht wird“ (Oelkers, 2023, S. 116, 122). Bildung kann im Sinne der Formen und Inhalte der selbstverantwortlichen Steuerung des Lernens (Koerrenz, 2022, S. 10 f.), als eine kritische Handlung und Widerstand (Frost, 2010, S. 1) oder als formale, non-formale und informelle Bildung verstanden werden, um somit ihre gesellschaftliche Verankerung in Bezug auf institutionelle Rahmen und Lernsystematisierung zu beschreiben. Formale Bildung bezieht sich auf den institutionalisierten Primär-, Sekundär- und Tertiärbereich, non-formale Bildung fügt den quartären Bildungsbereich der Weiterbildungen hinzu und unter der informellen Bildung wird das beiläufige Lernen zusammengefasst, das auch frei von bewusster Lernintention im Lebensalltag erfolgen kann (Rohs, 2023, S. 163). Der Begriff der formalen Bildung kann jedoch im Kontext von Klafki (2007) auch eine andere Bedeutung bekommen. Klafki differenzierte seine Idee des Lehr-Lernprozesses, der aus dem exemplarischen Erleben konkreter Einzelfälle zu allgemeinen kategorialen „Einsichten und Fähigkeiten“ führen soll, von dem rein formal angehäuften „unbegriffene[n] Faktenwissen“ (S. 143 f., 148). Er verband materiale, auf die objektiven und klassischen Kulturinhalte gerichtete Bildungstheorien und subjektbezogene, auf das Methodische und Funktionale gerichtete, formale Bildungstheorien in seiner „Theorie der kategorialen Bildung“ (Klafki, 1967, S. 25–45). Vor allem aus der Perspektive gesellschaftlicher Erwartungen wird Bildung als Entwicklung von Kompetenzen „lebensweltliche Anforderungen“ erfolgreich und effektiv zu meistern begriffen (Lahner, 2011, S. 130).

Trotz der breitgefächerten Definition der Bildung kann der Moderne eine Tendenz zu ihrer ökonomischen Verzweckung, zur Ausrichtung am nutzenorientierten ökonomischen Menschenbild (Spranger, 1950, S. 148), dem homo oeconomicus zugesprochen werden. Kerschensteiner (1969) – als klassischer Vertreter von Berufsbildungstheorien am Übergang zum 20. Jahrhundert – bezeichnete die Berufsbildung als die „erste und vordringlichste Aufgabe der öffentlichen Schulen“ (S. 19). Spranger, der ebenfalls zu den klassischen Berufsbildungstheoretikern gezählt werden kann (Brater, 2020, S. 9), vertrat eine sehr ähnliche Ansicht: „Der Weg zu der höheren Allgemeinbildung führt über den Beruf und nur über den Beruf“ (Spranger, 1965, S. 10). Bereits im 19. Jahrhundert entstand ein auf Persönlichkeitsentwicklung bedachtes Bildungsbürgertum, welches sich von einem nut-

zenorientierten Wirtschaftsbürgertum abgrenzte. Das Letztere setzte sich im 20. Jahrhundert gegenüber dem Bildungsbürgertum durch und übernahm heute seine Begriffe. „Bildungsbürgerlichkeit ist [somit] zur reinen Hülle von Wirtschaftsbürgern geworden“ (Fohrmann, 2016, S. 19 f.).

Wie dieser Geschichtsrückblick aufzeigt, war die Philosophie und mit ihr die Bildung bereits seit der Antike in ein Spannungsverhältnis zwischen praktischer Anwendbarkeit, möglichst freier allseitiger, moralischer Persönlichkeitsentfaltung und jeweiligen Machtstrukturen, die entsprechende Bildungsinhalte und Bildungsstrukturen prägen, eingebunden. Lediglich in der Zeit des Neuhumanismus hat das Humboldtsche Bildungsideal die Bildung von den prägenden Machtstrukturen befreien wollen, um den Menschen in sich selber als Machtpol zu verankern (Abb. 2, S. 25). Zusammenfassend lässt sich die **vorläufige Arbeitsdefinition der Bildung** folgendermaßen aus dem historischen Kontext fassen: Bildung ist ein Prozess, der zwischen der Förderung einer geistig strebenden, freien, allseitigen und moralischen Persönlichkeitsentfaltung und der praktischen Befriedigung jeweils zeitgenössischer gesellschaftlicher Bedürfnisse im Zusammenhang mit Machtpositionen ausgehandelt wird. Eine abschließende Arbeitsdefinition erfolgt im Kapitel 3.4 „Humanistische Bildung als Blickerweiterung“.

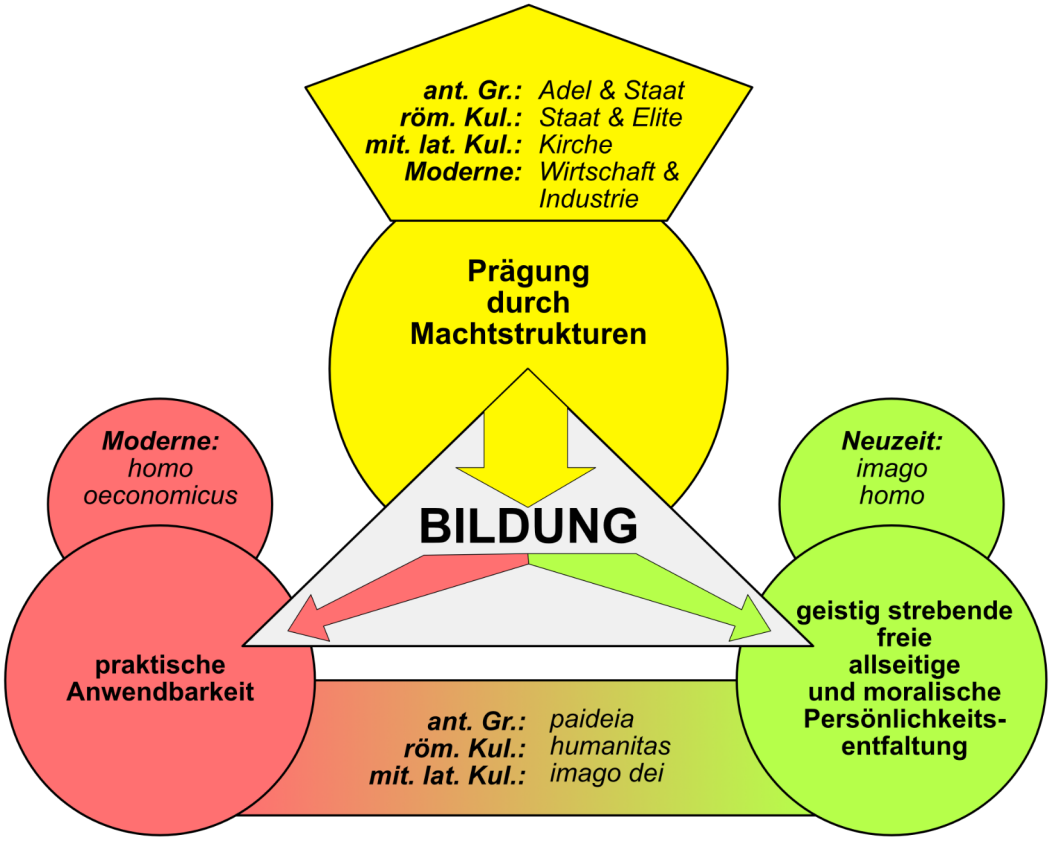

Abb. 2: Spannungsverhältnis der Bildung (eig. Darst.)

3.2 Bildungstechnologie als modernes Narrativ

Doch die Geschichte der Bildung ist nicht nur mit Philosophie und machtpolitischen Zusammenhängen verbunden. Sie ist auch eine Frage der Medien, welche als grundlegende Informationsträger zur Bildungsvermittlung verstanden werden können (Opfermann et al., 2020, S. 19).

Der im Lehr-Lern-Kontext etablierte Begriff des Multimedialen, der gegenwärtig meist mit kombinierter Anwendung digitaler Technik verbunden wird, bezeichnet die Verwendung mehrerer Repräsentationsformate zur Informationsdarstellung, „die durch Verwendung unterschiedlicher Modalitäten (visuell, akustisch) und Kodalitäten (symbolisch, analog) gekennzeichnet sind“. Ein Buch mit den zum Text passenden bildhaften Darstellungen, ist ein klassisches Beispiel multimedialer Hilfsmittel der Informationsvermittlung. Ihr vermutlich ältestes Beispiel im Bildungskontext stellt ein im 17. Jahrhundert von Johann Amos Comenius kreiertes Jugend- und Schulbuch (Scheiter et al., 2020, S. 31 ff.). Die Vorstellung von Johann Amos Comenius in universalen Büchern ein geordnetes, vollständiges und wahrheitsgetreues Wissen darzustellen (Voigt, 1997, S. 127) und sein zahlreich als anschauliches und praktisches Schulbuch bis ins 19. Jahrhundert eingesetztes Orbis sensualium pictus (Sandfuchs, 2014, S. 5 ff.; Scheiter et al., 2020, S. 33) kann zwar nicht mit dem technologischen Prozess der Digitalisierung verglichen werden, das kybernetische „Metaphernfeld“, mit den Ansprüchen „quasi-perfekter Logizität, Eindeutigkeit und Klarheit“ (Becker, 2012, S. 99 f.), erlaubt aber zumindest die Feststellung einer in die digitale Umgebung erweiterten gedanklichen Nähe zu den Vorstellungen von Comenius. Es ist naheliegend aus der Idee eines perfekten Lehrbuches und moderner Digitalisierungsprozesse die Vorstellung einer möglichst perfekten digitalen Technologie zu bilden, die eine entsprechende Technik für Bildungsprozesse zur Verfügung stellt, um diese zu optimieren. Solche Bestrebungen nähern sich implizit an den Begriff **Bildungstechnologie** an, der nicht nur den „Einsatz technischer Medien im Kontext von Bildungsprozessen“ verdeutlicht, sondern auch die wissenschaftliche Beschäftigung mit der den Wissens- und Fähigkeitenerwerb fördernden Technik und den damit verbundenen Emotionen und Motiven umfasst (Niegemann & Weinberger, 2020, S. 4). Im englischsprachigen Raum kann der Begriff Educational Technology als Äquivalent betrachtet werden. Association for Educational Communications and Technology (AECT) beschreibt die Educational Technology als „Studium und ethische Praxis“ der Erleichterungsmöglichkeiten und Leistungsverbesserungen der Lernprozesse durch die Entwicklung und den Gebrauch technologischer (technischer) Mittel

(AECT, 2008, S. 1). Die konkreten technisch-digitalen Entwicklungen werden als „Educational Technologies (kurz: EdTech)“ bezeichnet (Renz, 2024, S. 23).

Auf dem Feld der Bildungspolitik und -praxis sind der Einsatz der Bildungstechnologie und die Integration der darauf basierenden digitalen Technik (EdTech) mittlerweile weit verbreitet (UNESCO, 2023, S. 2 f.). An Kindertageseinrichtungen (Kitas) wird ein nicht mehr aufhaltbarer digitaler Wandel postuliert und ein verstärkter Fokus auf Digitalisierung gesetzt (BMFSFJ, 2021, S. 3; BMFSFJ, 2022, S. 4). Wenn 2020 5 % der Bundesmittel im Rahmen von „DigitalPakt Schule“ gebunden waren, um die technische Infrastruktur für die digitale Transformation zu realisieren, so waren es 2024 bereits 97 % (BMBF, 2024, S.6, 15). Annähernd 70 % der Lehrkräfte in Deutschland verwenden mindestens einmal täglich digitale Medien im Unterricht (Drossel et al., 2024, S. 155). Auch an Hochschulen ist eine bundesweite Anpassung an die digitale Transformation bei bisher loser Verzahnung mit der Lehrpraxis weit fortgeschritten (Budde & Friedrich, 2024, S. 66). Die konkreten Beispiele dieser Entwicklung werden im Kapitel 5.3 „Digitalisierung als Bildungsansatz - Darstellung“ vorgebracht.

Die bildungstechnologischen Bestrebungen scheinen demnach die Bildungsvorstellung sowie die Bildungspraxis durch die Machtstrukturen digital-technologischer Narrative zu prägen. Unter Narrativ wird eine politische Praxis des Erzählens verstanden, die (1.) sinnvermittelnd und legitimitätserzeugend wirkt, (2.) Machtansprüche verkörpern kann und (3.) als „Polyphonie“ verschiedener Akteure realisiert wird (Gadinger et al., 2014, S. 9–13). In den Diskussionen auf dem Feld der Bildungstechnologien liegt das Interessensbias zugunsten der Technologie, während die Bildung nachrangig behandelt wird (UNESCO, 2023, S. 5). Durch die Hintergründe der Digitalisierung ist diese Prägung durch das kybernetische Menschenbild (Kap. 2.4, S. 16), die Blick leitende Rolle des Computers als paradigmatische Technik und die damit verbundenen Überzeugungen des Computationalismus (Kap. 2.3, S. 10) dominiert. Die suggerierte Alternativlosigkeit der digitalen Transformation (Bär, 2020, S. XIV; BMBF, 2018, S. 16 f., Schwab & Malleret, 2020, S. 177 ff.), die auch den Bildungsbereich ergriffen hat, richtet das ganze Verhältnis zwischen Mensch und Maschine neu aus (Bär, 2020, S. XIV). Eine dominierende naturwissenschaftlich-technische Kultur steht einer geisteswissenschaftlich-literarischen gegenüber, was Snow als These von „two cultures“ bereits 1959 vertrat (Euler, 1999, S. 14, 21; Snow, 1961, S. 1ff.). Im Hinblick auf die zuvor gefasste vorläufige Arbeitsdefinition der Bildung (Kap. 3.1, S. 25) können die bildungstechnologischen Bestrebungen im Rahmen der praktischen Befriedigung

aktueller gesellschaftlicher Bedürfnisse verortet werden. Durch ihre Dominanz im Bildungsdiskurs erscheint die kritische bildungstheoretische Blickerweiterung in Bezug auf die humanistischen Wurzeln unseres Bildungsverständnisses als notwendig, um die Idee der Bildung möglichst unabhängig technischer Errungenschaften mit ihren praktischen Orientierungen und Machtansprüchen zu rekonstruieren. Im Folgenden sollen die Grundsätze humanistischer Bildungsvorstellung aus dem Kapitel 3.1 als Blickerweiterung gegenüber bildungstechnologischem Narrativ in der finalen Arbeitsdefinition der Bildung zugespitzt werden.

3.3 Humanistische Bildung als Blickerweiterung

Die auf dem Neuhumanismus basierenden Bildungsvorstellungen (Kap. 3.1, S. 19), im Speziellen das „humanistische Bildungsideal“, dienten als Ursprung für das moderne Bildungsverständnis (Berghahn, 2023, S. 3, 156, 173; Sauter, 1989, S. 39; Trabant, 2021, S. 7 f.). Die „Erfindung des Bildungsbegriffs“ an sich kann durch die Schrift „Theorie der Bildung des Menschen“ von Wilhelm von Humboldt auf das Ende des 18. Jahrhunderts datiert werden (Hansmann, 2014, S. 17). Zumindest kann davon ausgegangen werden, dass Humboldt eine zentrale Rolle in der Entwicklung einer Bildungstheorie spielt, die bis zur Gegenwart in zahlreichen Konzepten und Theorien als Referenz dient (Lahner, 2011, S. 29). Die **Kerngedanken der humanistischen Bildung**, die auch als das humanistische Menschenbild betrachtet werden können, sind hier folgendermaßen in Anlehnung an die Kapitel 3.1 (S. 19) zusammengefasst: Zweckfreiheit, individuelle Autonomie mit der Fähigkeit zur kritischen Reflexion, Allseitigkeit und Bezug zur geistigen Auseinandersetzung mit Welt- und Sinnfragen. Bildungstechnologische Bestrebungen und der entsprechende Einsatz von Technik sollen dabei lediglich als Mittel im Dienst dieser Kerngedanken auftreten. Diese Kerngedanken werden negiert, wenn die Bildungsidee am gesellschaftlich nötigen, verwertbaren Output, an der Anpassung als Ressource und entsprechendem Selbstzweck der Optimierung im technisch geprägten Narrativ verengt wird (Kap. 2.4/3.2). Aufgrund der vorliegenden Blickverengung auf die Befriedigung aktueller gesellschaftlicher Bedürfnisse, die durch die digital-technischen Narrative ökonomisch-politischer Machtstrukturen innerhalb des Bildungssystems entstanden sind, fungiert die humanistische Bildung als eine Blickerweiterung. Das vorhandene Ungleichgewicht zugunsten der Machtstrukturen und praktischer Anwendbarkeit in dem Spannungsverhältnis der Bildung (Abb. 2, S. 25) soll durch diese Blickerweiterung ausgeglichen werden.

Aus der vorläufigen Arbeitsdefinition der Bildung, die am Ende des Kapitels 3.1 „Bildung im historischen Kontext“ gegeben worden ist (S. 25), erfolgt die **finale Arbeitsdefinition der Bildung** aus humanistischer Sicht (Abb. 3, S. 29) als regulative Idee, die in der späteren Diskussion der Risiken und Chancen moderner Bildungsansätze als Beurteilungsgrundlage dienen soll:

> Bildung ist ein Prozess der Förderung einer freien, allseitigen, mit kritischer Urteilskraft und moralischen Grundsätzen ausgestatteten, nach geistigen Auseinandersetzung strebenden Persönlichkeit, die auch – aber nicht vorrangig – zur praktischen Befriedigung jeweils zeitgenössischer gesellschaftlicher Bedürfnisse im kritischen Zusammenhang mit Machtpositionen beitragen soll. Somit werden die mit den Machtpositionen verbundenen praktischen gesellschaftlichen Bedürfnisse als ein nachrangiger Faktor des Bildungsbegriffs betrachtet. Unter Erhaltung der Allseitigkeit, Freiheit, Moral und des geistigen Strebens soll die gebildete Persönlichkeit die Machtstrukturen kritisch reflektieren können und praktische Fähigkeiten zur gesellschaftlichen Mitgestaltung entwickeln (vgl. „vorläufige Arbeitsdefinition der Bildung“ in Kap. 3.1, S. 25; Präzisierung hier als regulative Idee für Kap. 6).

„Im Humanismus hält sich ein Bildungsprinzip durch, das über allen historischen Wechsel hinweg die Basis menschlicher Entfaltung sein kann“ (Böhme, 1984, S. 3; Kap. 3.1, S. 19; Kap. 3.3). Das Definieren der Menschlichkeit, von dem jeweiligen Menschenbild aus, entscheidet allerdings darüber, wie diese ‘menschliche Entfaltung’ zu verstehen und einzuordnen ist.

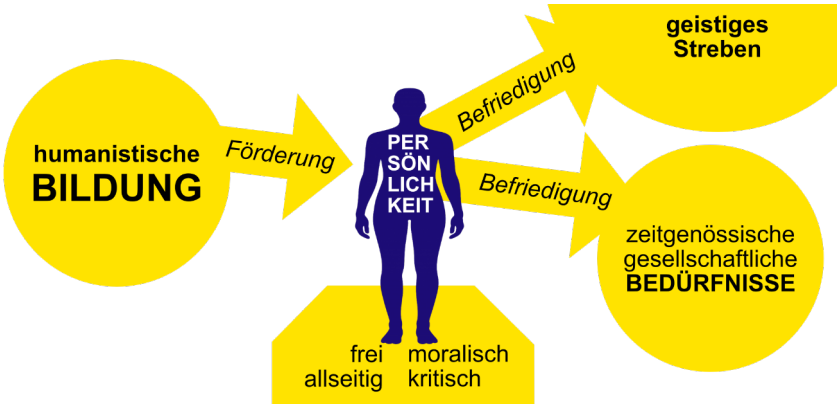

Abb. 3: humanistische Bildung (eig. Darst.)

4. Reduktionen des Menschenbildes

Ein Menschenbild stellt als Metapher eine Anzahl von Annahmen, die über den Menschen getroffen werden, dar. Wenn der Mensch als „Teil der Welt“ betrachtet

wird, steht ein Menschenbild auch stets im Kontext eines Weltbildes (Knoll, 2020, S. 35 f.). Somit besitzen Menschen- und die dazugehörigen Weltbilder eine eher subtile, aber große Tragweite als Maßstab und Orientierung (Da Veiga, 2015, S. 16) in Bezug auf die Gestaltung kultureller Entwicklung. Im Bildungsbereich kommen den „pädagogischen Menschenbildern […] im komplexen pädagogischen Geschehen Deutungs-, Orientierungs-, Praxis- und Legitimierungsfunktionen zu, weil sie Zuschreibungen ermöglichen, Erwartungen strukturieren, Handlungen präferieren und erzieherische Maßnahmen legitimieren“. Die pädagogischen Menschenbilder werden einerseits von „historisch-kulturellen Gegebenheiten“ konventionell bestimmt, andererseits tragen sie aber in den „Tiefenstrukturen pädagogischen Denkens“ oder durch die zunehmende Fähigkeit des „Selbstfragens und Selbstdenkens“, zur Stabilisierung oder Veränderung historisch-kultureller Zusammenhänge bei. Diese zwei „Dimensionen des Menschenbildes“, die als konventionell und insofern von einem bewussten „Selbstdenken“ gesprochen wird, als existenziell bezeichnet werden können, sind also „dialektisch aneinander gebunden und bedingen sich gegenseitig“ (Da Veiga, 2015, S. 16 f.; Zirfas, 2022a, S. 27).

4.1 Verborgene Allseitigkeit - homo absconditus

Innerhalb der pädagogischen Anthropologie können zunächst zwei „konstitutive Momente“ des Menschenbildes differenziert werden: homo educandus, erziehungsbedürftiger Mensch und homo educabilis, ein erziehender Mensch. Die Fähigkeit zur Erziehung ist unweigerlich mit der angelegten Möglichkeit der Erziehbarkeit verbunden. Zirfas (2022a) verbindet diese beiden Teildefinitionen in einem „der Mensch ist ein erzieherisches Wesen“ und ergänzt dies durch lernendes, sich bildendes, lehrendes, sozialisierendes und kultivierendes Wesen (S. 34). Eine scharfe und vor allem abschließende Definition zu geben erscheint auch innerhalb einer einzigen wissenschaftlichen Disziplin als eine Aufgabe, die zum Scheitern verurteilt ist. Das Humane bleibt innerhalb der pädagogischen Anthropologie „rätselhaft und nicht vollständig erkennbar“ (Da Veiga, 2015, S. 16; Zirfas, 2022a, S. 35). Werden andere Disziplinen mit einbezogen, so kann der Mensch psychologisch als ein Konfliktwesen zwischen seiner geistigen und leiblichen Dimension (Martensen, 2023, S. 141 f.) oder im Sinne der interdisziplinären Anthropologie als Lebewesen und Kulturwesen definiert werden (Jung, 2023, S. 5). Der ökonomische Erklärungsansatz erfasst den Menschen als einen Marktteilnehmer und Konsumenten (Knoll, 2020, S. 49). Die Soziologie kann von einem homo sociologicus,

die Rechtswissenschaften von einem homo juridicus sprechen (Krause, 2007, S. 3). Aus politischer und medizinischer Sicht kann von einem sich und andere schützenden homo immunis gesprochen werden (Schües, 2021, S. 40, 45 f.). Das Menschenbild lässt sich nicht ausschöpfend bestimmen. Es bewegt sich stets zwischen Bestimmtheit und Unbestimmtheit, da es einerseits immer einem bestimmten Faktor nach bestimmbar ist, andererseits aber „immer weiter und immer anders – aus anderen Perspektiven, anderen Begriffen, anderen Motivationen etc. – verstanden werden kann“.

> Der Mensch ist demnach kein einförmiges Wesen mit bestimmbaren Qualitäten. „Seine Bestimmbarkeit liegt darin, dass er im eindeutigen Sinne nicht bestimmbar erscheint“. In der „neueren pädagogischen Anthropologie“ wird er aus diesem Grund als **„homo absconditus“**, als ein verborgenes Wesen bezeichnet, welches je nach spezifischen Anforderungen von verschiedenen Seiten betrachtet werden kann. Diese Unbestimmbarkeit verdankt er der Fähigkeit sich selbst stets anders verstehen und bestimmen zu können. Somit kann auch von einem homo modificans gesprochen werden. Selbstbestimmung im „Raum von Fremdbestimmungen“ ist bereits seit den Deutungen der frühen Neuzeit durch Giovanni Pico della Mirandola seine „zentrale Aufgabe“.

Menschen können also nicht begrifflich „auf eine spezifische Lebenspraxis und einen speziellen Wertekanon“ reduziert werden. Sie können sich aber für eine bestimmte Kategorisierung entscheiden (Zirfas, 2022b, S. 68 f., 71 f., 77 ff.). Wenn bestimmte dominierende Gesellschaftsbereiche beziehungsweise wissenschaftliche Disziplinen sich universalisieren und ihr Menschenbild, ob explizit oder implizit, als konstitutiv und richtungsweisend für die Gesamtgesellschaft verstehen, soll hier von einer **Reduktion** oder Dehumanisierung des Menschenbildes gesprochen werden.

Im Folgenden werden zwei Beispiele einer derartigen Reduktion erläutert, die aufgrund der ökonomischen Basis des technischen Fortschritts eng miteinander verknüpft sind: eine ökonomische und eine technologische Reduktion.

4.2 Ökonomische Reduktion - homo oeconomicus

Die Verengung der Bildung auf staatlich-ökonomische Belange und Erhebung der Berufspraxis auf eine religiöse Ebene hat eine bis in das Mittelalter reichende Geschichte. Wenn Kerschensteiner als klassischer Vertreter von Berufsbildungstheorien mit seiner persönlichkeitsbildenden Arbeitsschule den Boden für die moder-

nen Berufsschulen bereitete (Brater, 2020, S. 7 f.), woraus „brauchbare Staatsbürger“ hinausgehen sollten (Kerschensteiner, 1969, S. 12), hat die calvinistische Ethik und ihr Bezug zur protestantischen Ethik die Berufsidee als zentralen Ausdruck der Nächstenliebe auf die religiöse Ebene gehoben (Weber, 2016, S. 89 ff.). Die moderne Arbeitspsychologie trug mit der „Identity Theory“ zusätzlich dazu bei, die positive Auswirkung der Identifikation mit der Arbeit und der beruflichen Rolle auf die Arbeitseffizienz wissenschaftlich herauszuarbeiten. Solch eine Verbindung von Beruf und Identität geht so weit, dass sogar die beruflichen Stressfaktoren als „Quelle von Stolz“ angesehen werden (Semmer, 2017, S. 22 f.). Der Bildungsauftrag von Berufsschulen soll der beruflichen Identität, „als [einer] Komponente von sozialer Integration“, gerecht werden (Bader, 2003, S. 211). Die Verbindung der Bildung und somit auch der menschlichen Persönlichkeitsentwicklung mit beruflichen Aspekten gehört demnach zu unserer Gegenwart.

Die neuhumanistische Humboldtsche Idee einer zweckfreien Bildung wurde an dieser Stelle fallen gelassen. Wenn Humboldt die staatliche Einmischung innerhalb des Bildungssystems als unheilvolle Instrumentalisierung darstellte, kann heute der „’Staat’ um die Dominanz der Ökonomie ergänzt“ werden (Krondorfer, 2020, S. 3). Der Hintergrund einer solchen ökonomisch geprägten Sichtweise, die von Fohrmann (2016, S. 120 ff.) aufgrund der Reduktion des Geistes auf die Ökonomie als „Zombifizierung“ bezeichnet wird, kann in einem neoliberalen, humankapitalistischen Menschenbild verortet werden (Vater, 2020, S. 5), das den Begriff des **homo oeconomicus** prägt (Kirchgässner, 2013, S. 66 ff.; Krause, 2007, S. 3). Der Mensch wird innerhalb eines solchen zum Leitbild der Gesellschaft gewordenen Menschenbildes (Krause, 2007, S. 3) auf die „Ressource ‘Humankapital’“ reduziert. Alle Verhältnisse zur Welt und zum eigenen Selbst werden darin lediglich als Investitionsfragen behandelt (Krondorfer, 2020, S. 3). „Das Wirtschaftssystem als ein Teilsystem der ganzen Wirklichkeit hat sich universalisiert, ein partikularer Universalismus dominiert unsere Verhältnisse und fordert Anpassung und Unterwerfung“ (Krondorfer, 2020, S. 4). Spätestens seit der empirischen Wende und PISA lösen „Zahlen und Statistiken“ die geisteswissenschaftliche Pädagogik ab (De Veiga, 2015, S. 23). Die kalkulierbare Bildungsvorstellung erfährt dabei eine recht große, aber politisch erfolglose Kritik (Brand, 2010, S. 5; Krautz, 2016, S. 21 ff.). Wird der Bildungsbegriff mit der humanistischen Bildung verbunden, kann an diesem Punkt von einer Dehumanisierung der Bildung durch die Verzweckung des Menschen innerhalb ökonomischer Zusammenhänge gesprochen werden. Die Bildungsrealität wird auf die der Ökonomie immanente Logiken verengt.

4.3 Technologische Reduktion - homo technicus

Die anfangs beschriebene Entwicklung in Bezug auf die Digitalisierung, digitale Transformation und die damit verbundene Veränderung gesellschaftlicher Strukturen in allen Teilbereichen (Kap. 2.2) gibt Anlass – bei dem technologischen Einsatz und digitaler Alternativlosigkeit innerhalb des Bildungssystems (Einleitung, S.1 f.; Kap. 2.2, S. 8, Kap. 3.2, S. 27) – eine mit der ökonomischen Verzweckung von Bildungsvorstellungen vergleichbare Lage zu vermuten. Bei dieser Verzweckung wird der Mensch und seine Bildungsrealität auf technische Systeme und Logiken reduziert. Bereits im Kontext der Nachkriegsjahre bezeichnete Spranger den funktionalisierten und somit reduzierten und einseitigen „Menschentypus“ als „bloß technischer Mensch“ (Kurig, 2017, S. 23). Als eine Analogie zum homo oeconomicus bietet sich in diesem Sinne der den Technikwissenschaften nahe Begriff des homo technicus an (Krause, 2007, S. 3). Analogien basieren zwar nicht auf den Gesetzen der formalen Logik und sind deswegen problematisch im wissenschaftlichen Kontext, es ist aber wissenschaftlich vertretbar, wenn Analogien lediglich als heuristische „Hilfskonstruktionen“ für Erklärungsmodelle fungieren und nicht selbst Erklärungsmodelle darstellen (Kirchartz, 2023, S. 19, 22, 16 f.), wie zum Beispiel die kybernetische Analogie (Kap. 2.4).

Die bisherigen Zuweisungen des Begriffs homo technicus behandeln den Menschen als Nutzer digitaler Technik im gesellschaftlichen und evolutionären Sinne. Marcinkiewicz-Wilk (2016) bezeichnet den innerhalb der Informationsgesellschaft agierenden Menschen als homo technicus (S. 11 ff.). Deglon (2016) geht weiter und betont die „transition from Homo Sapiens to Homo Technicus“ als die nächste mögliche Evolutionsstufe (S. 3). Der Begriff „TechnoSapiens“, der das Verschmelzen der Technologie (Technik) mit dem Menschen beschreibt, steht in einem ähnlichen Kontext (Rudolph et al., 2023, S. 1021).

> Da der Autor dieser Arbeit den Begriff **homo technicus** als eine Analogie zum homo oeconomicus gebraucht, soll darin aber nicht nur die Beschreibung der Nutzung und evolutionären Verschmelzung des Menschen mit der Technik, sondern vor allem die Reduktion des Menschenbildes auf das Technologische – die Verwertung von Information und Wissen, die darauf basierte Optimierung des menschlichen Lebens sowie das kybernetische Menschenbild (Kap. 2/2.1/2.4) – zum Ausdruck gebracht werden.

Die Kritik an solch einer Reduktion entstand nach dem zweiten Weltkrieg im Rahmen der Reflexion der NS-Zeit (Kap. 3.3, S. 32 f.) doch bereits Ende der 1950er

Jahre trug der Sputnik-Schock dazu bei, die Industriegesellschaft wieder in den Fokus zu rücken. Der Wunsch nach einer Heilung der entfremdeten Gesellschaft technischer Moderne mit Hilfe der Erziehung und Bildung wurde abgelöst durch die industriellen Forderungen nach „notwendigem Personal für die technisch-industrielle Gesellschaft“. Die Bildung war aufgefordert dieser Forderung nachzugehen und es entwickelte sich zum Teil eine Euphorie für „Konzepte ‘technischer Bildung’“. Die in diesem Kontext entstandene „kybernetische Pädagogik“ hatte zwar einen begrenzten Erfolg, doch „ihre langfristige Wirkung" bis zur heutigen Zeit wie in der ökonomisch geprägten Idee der „technischen Machbarkeit von Lernen“ ist noch wenig erforscht (Kurig, 2017, S. 28).

Die anschließende Abbildung (Abb. 4, S. 34) stellt den erläuterten Zusammenhang zwischen möglichen Teildefinitionen des Menschenbildes und der übergeordneten Definition als homo absconditus mit der Freiheit eines homo modificans. Die Verteilung, Position und Größe einzelner Bereiche haben keine Bedeutung. Die Fragezeichen stellen weitere potenzielle Teildefinitionen des Menschenbildes dar.

Nach diesen Ausführungen über die funktionale Reduktion des Menschenbildes auf bestimmte gesellschaftliche Bereiche sieht der Autor es als plausibel, angesichts der nicht vollständig bestimmbaren Allseitigkeit des Menschen als homo absconditus vor allem mittels einer Negativdefinition – ausgehend von dem, was den Menschen nicht erschöpfend beschreibt, etwa als homo oeconomicus oder homo technicus – sich der Frage zu nähern, was der menschlichen zweckfreien Entfaltung durch Bildung dient und was sie hemmen kann. Doch bevor diese Frage zur Diskussion gestellt wird, soll ein Überblick über die in der Einleitung ausgewählten modernen Bildungsansätze gegeben werden.

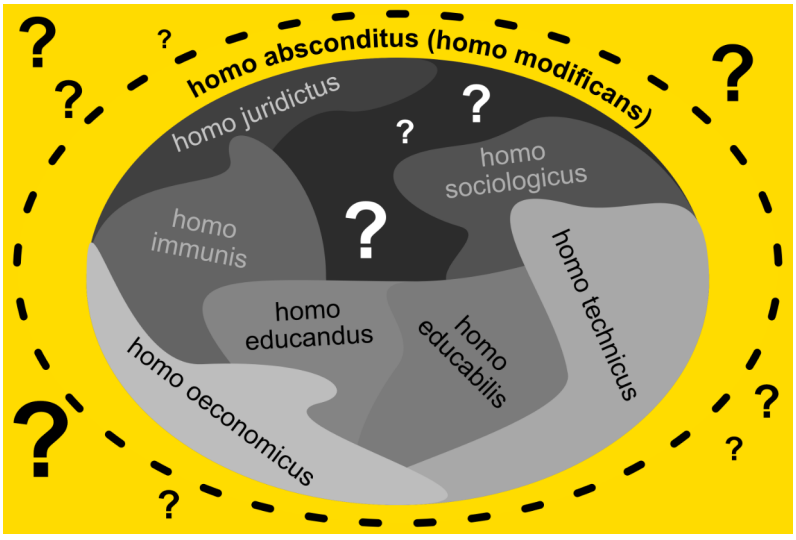

Abb. 4: Menschenbild und seine möglichen Reduktionen (eig. Darst.)

5. Moderne Bildungsansätze

Aus dem Selbstverständnis eines bestimmten Menschenbildes und den Logiken eines dazugehörigen Teilbereichs der Gesellschaft, wie zum Beispiel der Ökonomie, entstehen entsprechende Deutungsverschiebungen auch im Bildungsbereich. Die bereits vor der ausgerufenen „Bildungskatastrophe“ der 1960er Jahre „im Schatten der Wirtschaft“ stehende Bildung erlebte danach eine „empirische Wende“ und erhielt zunehmend den Charakter einer Ausbildung (Fohrmann, 2016, S. 21). Innerhalb der Erwachsenenbildung wurde zur gleichen Zeit eine „realistische Wende“ hin zur sozialwissenschaftlichen Orientierung an subjektiven Bedürfnissen und vor allem am Arbeitsmarkt vollzogen (Lederer, 2014, S. 332). „Die realen Lebensverhältnisse, die tatsächlichen Bedürfnisse der Erwachsenen und die gesellschaftlichen, d. h. vorrangig ökonomischen Bildungsbedarfe“ sollten damit ihre Geltung erlangen (Strunk, 1988, S. 109). Ab dieser empirischen und realistischen Wende wird häufig dafür plädiert den Bildungsbegriff aufgrund seiner Unbestimmtheit „aus dem Kernbestand pädagogischer Fachtermini“ zu verabschieden (Eder, 2021, S. 9 f., zitiert nach Heymann, 2019, S. 903). Qualifikation, Sozialisation, Enkulturation oder Identität ersetzen als Konstrukte den Bildungsbegriff (Langewand, 1994, S. 70).

5.1 Kompetenzorientierung - Darstellung

Der oft mit den Vorwürfen der Substanzlosigkeit und diffuser Definition konfrontierte Begriff der Bildung bekommt durch den ab den 1990er Jahren reüssierenden Kompetenzbegriff einen pragmatischen, messbaren, vergleichbaren, operationalisierbaren und handlungsorientierten Ersatz, der sich leichter ökonomisieren lässt (Arnold, 2002, S. 26; Eder, 2021, S. 5; Lederer, 2014, S. 55, 326). Die OECD (2005a) definiert die **Kompetenz** als eine „Fähigkeit der Bewältigung komplexer Anforderungen, indem in einem bestimmten Kontext psychosoziale Ressourcen […] herangezogen und eingesetzt werden“ (S. 6). Klieme & Leutner (2006) definieren Kompetenzen in einem ähnlichen Kontext als „kontextspezifische kognitive Leistungsdispositionen, die sich funktional auf Situationen und Anforderungen in einer bestimmten Domäne beziehen“ (S. 879). Weinert (2002) versteht darunter auf Problemlösung gerichtete kognitive „Fähigkeiten und Fertigkeiten“ und motivationale, volitionale sowie soziale Bereitschaften und Fähigkeiten für die Umsetzung entwickelter Problemlösungen (S. 27 f.). Außer den funktional ausgerichteten Fachkompetenzen, die sich auf Wissen und Fertigkeiten fokussieren, können

personale Kompetenzen wie Sozialkompetenz, Selbständigkeit, Selbstregulation, Flexibilität, Wohlbefinden auf physischer, mentaler und sozialer Ebene, Einstellungen, Wertvorstellungen, Interaktion in heterogenen Gruppen sowie autonome Handlungsfähigkeit differenziert werden (KMK, 2013, S. 14; OECD, 2005c, S. 6 f.; Sala et al., 2020, S. 26 f.). Die Tatsache der kaum überschaubaren Anzahl an Kompetenzen (Lahner, 2011, S. 131) förderte das von Mertens 1974 geprägte (Brater, 2020, S. 10 f.) und von Reetz (1999) in ein System gebrachte Konzept der Schlüsselqualifikationen (S. 6 ff.). Dieses Konzept verdeutlicht, welche Kompetenzen die größte Bedeutung in den gegenwärtigen Bildungsdiskursen haben (Lahner, 2011, S. 131).

Die politische Förderung von Kompetenzen bezieht sich seit 2004 im gemeinsamen, 2022 aktualisierten Rahmen der Bundesländer auf den außerschulischen, außerfamiliären Bildungsbereich, der „von der Geburt bis zum Ende der Grundschulzeit“ eingegrenzt wird. Somit richtet sich dieser Rahmen an die Angebote aller Kindertageseinrichtungen (Kitas) (KMK, 2022, S. 5). Der aus der Säuglingsforschung stammende Begriff „der kompetente Säugling“ wurde bereits 1993 durch Dornes geprägt und später im kognitionswissenschaftlichen Kontext auch für Laien verständlich gemacht. Es lassen sich demnach viele Kompetenzen eines Säuglings in allen Bereichen der Wahrnehmung beobachten und kategorisieren (Nauenheim, 2016, S. 44–51; Schneider, 2017, S. 5). Diese Erkenntnisse wurden innerhalb der „Qualitätsanforderungen an Frühpädagogische Fachkräfte“ im Rahmen einer Weiterbildungsinitiative verankert (von Behr, 2011, S. 11 f.). Die Fachkräfte an Kitas haben die Aufgabe an den bereits erworbenen Kompetenzen der Kinder anzuschließen und durch die Förderung von „Vorläuferkompetenzen“ die Anschlussfähigkeit zwischen Kindergarten und Schule zu gewährleisten (KMK, 2022, S. 7).

Für die Grundschule wurden fachspezifische Kompetenzerwartungen festgelegt (KMK, 2004, S. 3; Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz, 2022, S. 5, 65 ff.). Die Kompetenzorientierung kann aber innerhalb der gesamten Schulpraxis „als das bestimmende Element der letzten 20 Jahre“ betrachtet werden (Eder, 2021, S. 5). Durch die schlechten Ergebnisse deutscher Schülerschaft bei den internationalen Schulleistungsvergleichen wurde ein Reformprozess angestoßen, mit dem Ziel einen verstärkten Fokus auf die „Output-Steuerung“ zu setzen (Pant & Stanat, 2013, S. 6). So hat die Kultusministerkonferenz (KMK) 2003 beschlossen, die „Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss“ an fachspezifisch definierte Kompetenzmodelle und das „Prinzip des ku-

mulativen Kompetenzerwerbs“ zu binden (Klieme et al., 2003, S. 16 f.; KMK, 2003, S. 3 f.). Die Qualität des Bildungssystems wird demnach am fachbezogenen Kompetenz-Output der Schülerschaft gemessen. Der Unterricht wird nicht mehr inputgesteuert und bildungstheoretisch durch einen bestimmten Stoff-Kanon, sondern vom Ende her, anhand eines „Kompetenzerwerbschemas“ konzipiert. Die Umsetzung dieses Prinzips der Input-Output-Umkehrung und die Definition fachdidaktisch fundierter, heruntergebrochener Kompetenzen bezeichnet Lersch als „Downsizing“ (Benner, 2018, S. 87; Lersch, 2010, S. 21 f.; Pant & Stanat, 2013, S. 6 f., 9). Die empirische Erfassung des Kompetenzstands im Bildungswesen hat mittlerweile eine breite Aufstellung. Das Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) überprüft regelmäßig das Erreichen von Bildungsstandards durch Kompetenztests. Das deutschlandweite National Educational Panel Study (NEPS) erfasst „repräsentative Längsschnittdaten zu Kompetenzentwicklungen“. PISA-Studie orientiert sich an Kompetenzen im Bereich Mathematik, Naturwissenschaft, Lesen und „der innovativen Domäne“, die sich bei der aktuellen Erhebung auf das kreative Denken bezieht (Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung, 2024, S. XXIII, XXV f.; Diedrich & Lewalter, 2022, S. 13). Durch das an allgemeinbildende und berufliche Schulen gerichtete Startchancen-Programm sollen junge Menschen aus sozioökonomisch benachteiligten Zusammenhängen die „nötigen Zukunftskompetenzen“ erwerben, die ihnen entsprechende Persönlichkeitsentfaltung und Bildungserfolg ermöglichen (Bund & Länder, 2024, S. 6.).

In der Hochschulbildung wurde im Rahmen des europäischen Bologna-Prozesses und der European Higher Education Area (EHEA) durch den übergeordneten Qualifikationsrahmen die Grundlage für die Kompetenzorientierung im Zusammenhang mit Lernergebnissen („learning outcomes“) gelegt (EHEA, 2003, S. 4; EHEA, 2005, S. 37 ff.; EHEA, 2018, S. 1; Schaper, 2012, S. 6). In Deutschland ist der Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (HQR) ein verbindlicher Bezugspunkt der Studienstruktur und Akkreditierung (KMK, 2017a, S. 3; KMK, 2024e, S. 10). Doch auch in der Erwachsenen- und Weiterbildung, sowie in der Wirtschafts- und Berufspädagogik spielt der Kompetenzbegriff eine zentrale Rolle (Lederer, 2014, S. 323 ff.). Im Bereich empirischer Forschung erfassen beispielhaft das BIBB-Qualifizierungspanel Daten „zur betrieblichen Qualifizierung und Kompetenzentwicklung“ und Teachers in Adult Education Panel (TAEPS) Kompetenzprofile der Lehrkräfte in Weiterbildung (Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung, 2024, S. XIX, XXVIII).

Außer der grundsätzlichen Kompetenzorientierung im Bildungsbereich existieren etablierte Konzepte zur Förderung von Kompetenzen. Die Tatsache der stets unbekannten Zukunft und die damit verbundene Aufgabe der Schulen, Arbeitskräfte für noch nicht existente Technik mit unbekannten Strukturen vorbereiten zu müssen verdeutlicht die reziproke Abhängigkeit zwischen der Zukunft der Gesellschaft und der Zukunft der Bildung. In diesem Licht bekommt der Entwurf eines „Zukunfts-Curriculums“ eine zentrale Bedeutung. Es sind zahlreiche Lehrplan-Konzepte bekannt, die vor allem aus auf die Zukunft ausgerichteten Kompetenzlisten bestehen (Ehlers, 2020, S. 2; Rolff, Sawatzki & Schaumburg, 2025, S. 7, 11).

Zu den bekanntesten Konzepten, die in sektoralen, nationalen und internationalen Initiativen durch OECD, EU und World Economic Forum realisiert werden, gehören die **„Future Skills“** (Ehlers, 2020, S. VII; Rolff, Sawatzki & Schaumburg, 2025, S. 11). Sie können mit „Schlüsselkompetenzen, Werte und Haltungen“ übersetzt werden, die „eine Fortentwicklung und Neuerfindung von Bildung“ darstellen, um Menschen zu befähigen ihr „weiterwachsendes Wissen souverän und kollaborativ zukunftsgestaltend anwenden zu können“ (Spiegel et al., 2021, S. 53, 14). Eine große Anzahl dieser Konzepte bezieht sich auf „Digital Literacy“ der 1990er und 2000er Jahre und legt den Fokus auf „digital data-bezogene Fähigkeiten“, die „Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in einer digitalisierten Welt brauchen“. Als eine andere Basis für die „Future Skills“ dient die „Weiterführung des Konzepts des lebenslangen Lernens“. Die „NextSkills“-Studie untersucht die Nutzbarkeit verschiedener „Forschungsstränge zum Thema Future Skills“ für die Hochschulbildung. Die bisherigen Ergebnisse der Studie verweisen auf drei Dimensionen: die gesteigerte Bedeutung von produktiver Selbstorganisation bezüglich der Arbeitswelt, die aus Fach- und Anwendungswissen bestehende Handlungskompetenz und Beziehungsmanagement gegenüber fluideren Organisationsstrukturen (Ehlers, 2020, S. VII f., 31, 39–54). Die wenigen vorliegenden aktuellen Daten zu „Future Skills“ im Bildungskontext beziehen sich „eher auf allgemeine Kompetenzentwicklung“. Eine stets aktuelle Definition konkreter Kompetenzen innerhalb von „Future Skills“ erweist sich aufgrund rasanter technischer Entwicklung als schwierig (Rolff, Sawatzki & Schaumburg, 2025, S. 12). Die „AIComp-Studie“ über den Stand von „Future Skills“ im Zusammenhang mit den „KI-Kompetenzen“ in Deutschland konstatiert eine alters-, geschlechter- und berufsübergreifende „solide Grundlage“ für den weiteren Ausbau der KI-Integration am Arbeitsmarkt und in der Gesellschaft, die aus Kompetenzen und Erfahrungen mit „KI-Technologien“, sowie einer „positive[n] Einstellung gegenüber KI“ besteht. Diese Studie bietet

eine „Grundlage und Orientierung“, um die deutsche Rolle als „führende KI-Nation“ zu verankern. Für die Realisierung dieser führenden Position sind koordinierte Anstrengungen im Bereich der „Bildungseinrichtungen, Unternehmen, Politik und Öffentlichkeit“ notwendig (Ehlers, Lindner & Rauch, 2024, S. 83).

Zu dem zweiten Lehrplan-Konzept im Rahmen des auf Kompetenzlisten basierenden Zukunfts-Curriculums können die **„21st Century Skills“** gezählt werden. Das Konzept umfasst eine Reihe „zukunftsbedeutsamer Handlungskompetenzen“, die für das selbstorganisierte Lösen komplexer Probleme erforderlich sind. Das **„4K-Modell“** formuliert dagegen lediglich vier für das 21. Jahrhundert herausragende Kompetenzen für „selbstgesteuertes Lernen“: „Kommunikation, Kollaboration, Kreativität und kritisches Denken“. Diese Kompetenzen sollen die „Voraussetzungen wirksamen Lernens“ für eine Gesellschaft herstellen, in der das Wissen nicht mehr von Lehrern verwaltet wird, sondern „in Strömen unablässiger Kommunikation und Kollaboration“ fließt und viele Arbeitsbereiche zunehmend maschinell umgesetzt werden (Rolff, Sawatzki & Schaumburg, 2025, S. 12 ff.).

Das Gemeinsame dieser drei Konzepte ist die Suche nach Basiskompetenzen, die der gegenwärtigen durch Digitalisierung geprägten Entwicklung gerecht werden können (Rolff, Sawatzki & Schaumburg, 2025, S. 15). Ehlers (2020) deutet zwar darauf hin, dass bei den Konzepten um „Future Skills“ es nicht nur um eine Neuerfindung des Kompetenzbegriffes geht – die Diskussion um diese Konzepte umfasst „die Grundfesten des Bildungssystems und die Grundfesten des Umgangs mit Arbeit“; Organisationen mit integrierten „Future-Skills“-Konzepten weisen demnach oft eine Verschiebung innerhalb von „Verantwortungsstrukturen und Handlungsmuster“ auf (S. VII f.) – die Bestrebung die vielfältige Kompetenzpalette auf eine für die Gegenwart und Zukunft zentrale Gruppe zu reduzieren ist allerdings nicht neu. Das am Anfang dieses Kapitels beschriebene Modell der Schlüsselqualifikationen versucht ebenfalls die unübersichtlich gewordene Anzahl von Kompetenzen auf die für den gegenwärtigen Bildungsdiskurs relevanten zu reduzieren. Das „Future-Skills“-Konzept wird von Ehlers (2020) diesbezüglich als eine Kulmination dieser Bestrebung betrachtet, die eine „vollständige Integration einer tiefgehenden Kompetenzorientierung im Sinne der Befähigung zum Umgang mit hochemergenten Systemen, Organisationen und Situationen der Zukunft“ darstellen soll (S. IX).

5.2 Lebenslanges Lernen - Darstellung

Ein weiterer eng mit der Kompetenz- und Zukunftsorientierung verbundener Bildungsansatz und ein bildungspolitisches Konzept (Nuissl, 2014, S. 1) das bereits 1972 von UNESCO in seinen Grundzügen der „learning society“ formuliert worden ist (Faure et al., 2013, S. 160 ff.), ist die Idee des lebenslangen Lernens (Kommission der europäischen Gemeinschaften, 2001, S. 3). Die Idee ist nicht grundsätzlich neu. Sie erscheint bei chinesischen, griechischen und römischen Philosophen und zieht sich über die Neuzeit bis zur Gegenwart durch. Erst aufgrund der hervorgehobenen Bedeutung der Bildung in Bezug auf den globalen Wettbewerb und den damit verbundenen sogenannten Bildungsschock der 1960er Jahre entstanden „explizite Konzepte zur lebenslangen Bildung“, die die bereits bekannte Grundidee „auf eine gesellschaftspolitische Ebene gehoben“ haben. Somit bekommt die Weiter- und Erwachsenenbildung in den 1970er Jahren einen Stellenwert innerhalb der Bildungsplanung. Durch den in den 1990er Jahren stattgefundenen „Paradigmenwechsel“ vom institutionellen und lehrerbezogenen Lehren hin zum Lernen, bekam das subjektbezogene, in der eigenen Verantwortung liegende Lernen eine stärkere Betonung. 1996 ruft die Europäische Union das "Jahr des lebensbegleitenden Lernens" aus und vier Jahre später erreicht das Konzept eine hohe Akzeptanz in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union (Nuissl, 2014, S. 2 ff.). In der anschließenden „Mitteilung der Kommission der europäischen Gemeinschaften“ (2001) werden Richtlinien und Aufforderungen definiert, die das lebenslange Lernen fördern sollen (S. 3 f.). Mit dem Deutschen Qualifikationsrahmen für Lebenslanges Lernen (DQR), der als die nationale Umsetzung des Europäischen Qualifikationsrahmens gilt, werden „alle Qualifikationen des deutschen Bildungssystems umfasst“, um ihre Vergleichbarkeit im europäischen Kontext und „Outcome-Orientierung“ an Lernergebnissen zu gewährleisten. Durch diesen Qualifikationsrahmen soll das lebenslange Lernen „insgesamt gestärkt werden“ (AK DQR, 2011, S. 3, 5; Europäisches Parlament & Rat, 2008, S. 3; KMK, 2012, S. 2; Rat der Europäischen Union, 2017, S. 18)

Dabei betrifft die Definition des **lebenslangen Lernens** (LLL) nicht ausschließlich wirtschaftliche Aspekte der Beschäftigung und Perspektiven der Erwachsenenbildung, sondern auch die Lernphasen im Vorschul- und Rentenalter, sowie die Förderung „demokratischer Bürger, persönliche[r] Entfaltung, soziale[n] Eingliederung“ und „Chancengleichheit“ (Kommission der Europäischen Gemeinschaften, 2001, S. 3 f.; Rat der Europäischen Union, 2022, S. 10). Laut der „Strategie für Lebenslanges Lernen in der Bundesrepublik Deutschland“ umschließt das Kon-

zept des LLL alle Lebensphasen, Lebensbereiche und formale, nicht-formale und informelle Lernformen. Lernen bedeutet dabei ein „konstruktives Verarbeiten von Informationen und Erfahrungen zu Kenntnissen, Einsichten und Kompetenzen“. Der Fokus liegt auf der Einbeziehung des informellen Lernens, der Förderung selbstgesteuerter Lernprozesse, der Kompetenzentwicklung, der Vernetzung aller Lernmöglichkeiten und -angebote, der bedürfnisorientierten Modularisierung der Lernangebote, dem Ausbau einer Lernberatung, die Lernmotivation und -fähigkeit fördert, der medial betonten „Popularisierung des Lernens“ sowie dem chancengerechten Zugang zu Lern- und Bildungsprozessen (Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung, 2004, S. 5, 14–16). Gleichzeitig macht der tiefgreifende und „schnelle technologische Wandel“ vor allem „im Bereich digitaler Techniken“ das lebenslange Lernen zu einem unverzichtbaren Erfordernis. Erwachsenenbildung, im Speziellen die Fortbildung der Lehrkräfte, bekommt in diesem Licht eine besondere Bedeutung (Europäische Kommission, 2020, S. 11; KMK, 2017b, S. 16, 24, 50 f.; Rat der Europäischen Union, 2022, S. 2). Zur Gewährleistung eines fairen lebenslangen Lernens sollen zugängliche, attraktive und gerechte digitale Bildungsangebote zur Verfügung stehen (Loroff et al., 2025, S. 35).

Im Rahmen des Forschungsprojekts „LLLightinEurope“ (2015), das sich mit dem lebenslangen Lernen beschäftigte, werden „hohe Investitionen in lebenslanges Lernen“ als eine Grundlage für eine dynamische Entwicklung europäischer Volkswirtschaften vorgeschlagen. Die Fähigkeit komplexe Probleme lösen zu können spielt eine zentrale Rolle bei der Förderung von höherer Produktivität und somit höherem Wohlstand. In diesem Kontext tragen vor allem Unternehmen dazu bei, Gelegenheiten für lebenslanges Lernen zu organisieren und zu finanzieren. Die dadurch gesteigerte Innovationsfähigkeit ihrer Belegschaft äußert sich positiv auf die Unternehmensentwicklung. Durch stärkere Zusammenarbeit staatlicher Akteure mit dem Wirtschaftssektor bei der Förderung der durch die Konzepte des lebenslangen Lernens entwickelten Fähigkeiten wird eine größere „Effektivität und Effizienz für die Zukunft“ prognostiziert (S. 15, 1).

Im Jahr 2020 erschienener „HR-Report“, der von dem Rekrutierungsunternehmen Hays, in Zusammenarbeit mit dem „Institut für Beschäftigung und Employability“ realisiert worden ist, beschäftigte sich ebenfalls mit dem Thema lebenslanges Lernen. Die Ergebnisse der Studie zeigen eine vor allem durch die Digitalisierung eingetretene hohe Bedeutung nötiger Kompetenzen, die durch das lebenslange Lernen gefördert werden können. Wobei „die Übernahme von Verantwortung

durch die Mitarbeiter das aktuell wichtigste Thema“ für die Unternehmenskultur darstellt. Es bestehen allerdings noch Unklarheiten bezüglich konkreter Ausprägung des lebenslangen Lernens im Unternehmen. Als Vorschlag wird die unternehmensseitige Finanzierung eines Lernbudgets unterbreitet (Hays, 2020, S. 6, 9, 38).

Die von der Internationalen Hochschule (IU) (2022) durchgeführte IU-Studie über die motivierenden und hemmenden Aspekte des lebenslangen Lernens, die 955 Arbeitnehmer und Arbeitnehmerinnen in Deutschland befragte, kommt zu dem Ergebnis, dass eine kontinuierliche Weiterbildung „für eine erfolgreiche Karriere“ wichtig ist. Es zeigt sich allerdings eine Diskrepanz zwischen hoher Motivation und geringer Beteiligung an Weiterbildungen, die mit fehlender Zeit, Sorge um die Vernachlässigung des Privatlebens und dem nicht ersichtlichen Sinn einer Weiterbildung erklärt wird (S. 1, 2, 15). Die ebenfalls von der IU (2024) über das Lernverhalten realisierte Studie bestätigt das vorige Ergebnis einer sehr hohen Bedeutung von lebenslangem Lernen für die Befragten. Das Lernen wird an zweiter Stelle – an der ersten Stelle kommt Schule – mit lebenslangem Lernen assoziiert. Die Gründe für das lebenslange Lernen sind vor allem „geistige Gesundheit“ und „persönliche Entwicklung“, gefolgt von „Anpassungsfähigkeit“, „gesellschaftlicher Teilhabe“ und „Jobsicherheit“ (S. 2, 7, 14 ff.). Das lebenslange Lernen als zentraler Faktor volkswirtschaftlicher Entwicklung gehört im 21. Jahrhundert „ganz selbstverständlich zum Alltag“ (Merkel, 2008, S. 3; OECD, 2005b, S. 11).

5.3 Digitalisierung als Bildungsansatz - Darstellung

Das Konzept des lebenslangen Lernens und die Kompetenzorientierung als modernes Verständnis der Bildung sind eng mit den durch die Digitalisierung fortschreitenden disruptiven Prozessen in allen Arbeits- und Lebensbereichen verbunden, die die Gesellschaft in eine in Kapitel 2.2 bereits beschriebene „Große Transformation“ hineindrängen (Rolff, Sawatzki & Schaumburg, 2025, S. 8). Diese Prozesse beeinflussen „maßgeblich Lern- und Lehrprozesse an allen Bildungseinrichtungen“ (KMK, 2017b, S. 59). Die Entwicklung im Bildungssystem folgt dieser dominanten Notwendigkeitsdeutung. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF, 2018, S. 16 f.) richtete einen Förderschwerpunkt „Digitalisierung im Bildungsbereich“ ein und rief vier Jahre später in diesem Zusammenhang ein „Transformationsjahrzehnt“ aus, in dem Transformationsprozesse durch soziale Innovationen gezielt gefördert werden sollen (BMBF, 2022a, S. 3). Das Potenzial

technologischer Neuerungen soll dabei die Bildungsqualität verbessern. Der „Aktionsplan des BMBF“ will gemeinsam mit dem UNESCO-Programm „Bildung für Nachhaltige Entwicklung“ die Digitalisierung in Bildungsstrukturen verankern und „als zentrales Thema vorantreiben“ (BMBF, 2020b, S. 10 f.). Unterrichts-, Studienfächer und Berufe aus dem Bereich der „Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik“, die durch das „Initialwort MINT“ zusammengefasst werden, spielen „eine zentrale Rolle“ in der digitalisierten Welt (BMBF, 2019, S. 4). Digitale Technik und Förderung entsprechender Kompetenzen sollen demnach essenziell und effektiv in die Bildungslandschaft implementiert werden.

Laut dem Gutachten der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission (SWK) der Kultusministerkonferenz (SWK, 2022) soll der Einsatz digitaler Technologien (technischer Geräte) an frühpädagogischen Einrichtungen für die Fachkräfte und Kinder „ab drei Jahren“ „forciert“ werden. Gleichzeitig sollen medienpädagogische Konzepte und eine „digitale Plattform für digitale Lehr-Lernmaterialien“, die unter anderem „Computational Thinking“ fördern soll, an Kitas entstehen (S. 34). „Computational Thinking“ lässt sich begrifflich nicht eindeutig fassen. Es gehört zum Bereich der komputationalen Kognitionswissenschaft, welche „den Einsatz computerbasierter Modelle und Methoden zur Untersuchung menschlicher kognitiver Prozesse umfasst“. Ihr „zentrales Konzept“, welches Informationsverarbeitung darstellen soll, ist die „komputationale Modellierung“, „bei der Aspekte der menschlichen Kognition durch die Programmierung von Modellen nachgebildet werden“. Das Denken bezieht sich beim „Computational Thinking“ vor allem auf das Problemlösen im Informatikbereich sowie im Alltag (Labusch, 2024, S. 14, 16 f.; Taatgen et al., 2016, S. 259 ff.). Außerdem sollen laut SWK (2022) in den Lehrplänen der Fachkräfte elementarinformatische Bildung und digitale Medienbildung verankert, sowie entsprechende Weiterbildungen etabliert werden (S. 35). Elementarinformatik umfasst eine „spielerische Vermittlung“ grundlegender Informationskonzepte „wie etwa digitale Repräsentation, Such- und Sortierstrategien“ beim Gebrauch digitaler Medien. Dieser Fachbereich soll Kindern „bereits im Elementar- und Primarbereich“ Herstellung von Beziehungen „zwischen logisch-algorithmischen Konzepten der Informatik und handlungs-orientierter Nutzung von Anwendersoftware“ ermöglichen (Schmid & Gärtig-Daugs, 2017, S. 11). Diese Förderung soll durch „Informationskampagnen für eine evidenzbasierte Reflexion von Potenzialen und Risiken früher, digitaler Bildung“ auf politischer Ebene ergänzt werden (SWK, 2022, S. 35). Im Kontext technischer Entwicklung und der Zukunftsfähigkeit der Kinder setzt sich die „Stiftung Kinder forschen“ (2024) – frü-

her unter dem Namen „Haus der kleinen Forscher“ bekannt – seit 2006 für die Förderung von Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik im Kita- und Grundschulbereich ein (S. 16). Die Begründung für diese frühe Förderung basiert einerseits auf bildungspolitischem Rahmen, andererseits auf neurokognitiver Deutung der „besonders effizienten und langfristigen Lernfähigkeit“ in der kindlichen Phase der Gehirnentwicklung (Schäfers & Wegner, 2020, S. 72, f.).

Mit dem „DigitalPakt Schule“ (BMBF, 2020c, S. 27) werden fünf Milliarden Euro, zu denen 2022 weitere 1,5 Milliarden hinzukamen (BMBF, 2022b), für den Ausbau digitaler Technologien (technischer Geräte) an Schulen investiert. Laut der Kultusministerkonferenz (KMK, 2017b) ist die aktive Gestaltung der Digitalisierung für die Förderung der „Potentiale junger Menschen“ „fortlaufende Aufgabe aller an Bildungsprozessen Beteiligter“. Dabei haben alle Fächer die Aufgabe, die Kompetenzen „für die digitale Welt“ zu entwickeln. Die „Chancen und Potenziale der Digitalisierung“ sollen durch einen verbindlichen „Kompetenzrahmen […] für die Bildung in der digitalen Welt“ pädagogisch begleitet und genutzt werden. Der bildungspolitische Schwerpunkt der Länder ist die Implementierung dieses Rahmens an Schulen, die Förderung entsprechender „Lehreraus-, fort- und weiterbildung“ und „Forschung und Lehre in den Hochschulen“ (S. 59). Die „curricularen Vorgaben“ für allgemeinbildende und berufliche Schulen orientieren sich demnach am „Kompetenzrahmen der KMK-Strategie“ (KMK, 2024a, S. 2). Die „ergänzende Empfehlung“ der KMK (2021) „Lehren und Lernen in der digitalen Welt“ greift die Erfahrungen aus dem „Digitalisierungsschub“ der „Corona-Pandemie“ auf und verankert „die Impulse für digital gestütztes schulisches Lehren und Lernen“ als erweitertes Verständnis der grundsätzlichen Unterrichtskonzeption der „neuen Normalität“ (S. 4). Künstliche Intelligenz bekommt in beinahe allen Bundesländern „einen besonders hohen Stellenwert bei der Schul- und Unterrichtsentwicklung“ (KMK, 2024a, S. 3). „Die digitale Transformation im Allgemeinen sowie KI im Besonderen“ beeinflussen tiefgreifend „schulische Bildungs- und Lernprozesse“. Sie unterstützen den Lernprozess der Schüler und Schülerinnen und die Arbeit der Lehrkräfte (KMK, 2024b, S. 3).

Im Kontext des Einsatzes von Bildungstechnologien an Schulen kann seit dem Ende der 1990er Jahre von einer „datengetriebene[n] Bildungspolitik“ und von einer „datafizierte[n] Schule“ gesprochen werden. Zunehmend sind Schulen dazu verpflichtet, „Daten zu erheben, zu digitalisieren sowie an Behörden zu übermitteln“, um Evaluation, Planung und Weiterentwicklung zu ermöglichen (Hofhues et al., 2024, S. 691, 693). Durch die bereits beschriebene digitale Transformation

(Kap 2.2) geraten auch Bildungsmedien „in den Sog dieses digitalen Wandels“, wobei die Schul-Cloud das Buch ersetzen soll (Höhne et al., 2020, S. 324). Die Schulschließungen im Rahmen politischer Maßnahmen bezüglich Covid-19 trugen zusätzlich dazu bei, die Bedeutung der Mediennutzung im familiären Kontext hervorzuheben und die Verbreitung von Fernunterricht voran zu treiben (Nieding, 2023, S. 34). „Bis zum Zeitpunkt der Covid-19-bedingten Schulschließungen“ waren die „Angebote im Bereich des digital unterstützenden Lernens auf Distanz“ ein wenig bekannter „Sonderweg jenseits des regulären Bildungswesens“ in Deutschland (Gerhardts et al., 2020, S. 5). „Technologien wie Virtual Reality (VR), Mixed Reality (MR) und 360°-Videos haben sich in den letzten Jahren als vielversprechende Ansätze in der Lehrkräftebildung etabliert“ (Capparozza & Kathmann, 2023, S. 108). „Das computergestützte kollaborative Lernen“ „ist ein fester Bestandteil des technologiebasierten Lernens“. Es soll die Fähigkeiten und das Wissen der Lernenden verbessern und das bestmögliche gemeinsame Ergebnis erzielen (Vogel & Fischer, 2024, S. 58). Die sogenannten „Serious Games“ werden als Lernumgebungen aufgrund ihres sozialen und authentischen Lernkontexts betrachtet, da sie lernförderliche Kompetenzen entwickeln (Schuldt, 2020, S. 211, 216 f.). Gamification als ein alternatives pädagogisches System, welches auf Techniken aus Spielen und nicht auf der herkömmlichen Pädagogik basiert, ist in Form spielerischer Elemente „in nahezu allen Bereichen des Lebens zu finden“. Dabei soll die Freiwilligkeit für „eintönige und frustrierende Aufgaben“ gesteigert werden. Gamification wird „erfolgreich zur Optimierung von Effizienz und Motivation“ im Hochschulsektor eingesetzt (Schuldt, 2020, S. 219, 224 f.).

Außerdem werden in den Bereichen der Hochschulbildung und beruflichen Weiterbildung „sehr häufig [Erklärvideos] zur Wissensaneignung verwendet“. Im schulischen Bereich soll ihr Gebrauch im Zuge der Digitalisierung gesteigert werden (Zander et al., 2020, S. 248). Lernvideos sind als wichtigste digitale Medien in der Hochschullehre in Form von E-Lectures bis zu den 360°-Virtual-Reality-Videos im Einsatz (Persike, 2020, S. 271). Zu den weiteren Ansätzen in Lehr-Lern-Prozessen gehört auch mobiles Lernen, das durch „mobile Informations- und Kommunikationstechniken“ realisiert wird. Diese Bildungstechnologie ist allerdings in Bildungskontexten „nicht besonders stark verbreitet“ (Döring & Mohseni, 2020, S. 260, 263). Doch auch fortschrittlichere Technik der KI-basierten Tools sollen in Lehr-Lern-Kontexten an allgemeinbildenden Schulen, Berufsschulen und Hochschulen integriert werden (De Florio-Hansen, 2024, S. 9; Hassler, Sterel & Pfiffner, 2024, S. 68; Schmohl, Watanabe & Schelling, 2023, S. 8 f.; Seifried & Ertl,

2021, S. 341 f.). Diese sollen „das schulische Lernen von überkommenen Routinen befreien, um mehr Raum […] für leidenschaftliches Lernen zu schaffen“ und neue Formate „befreiter Bildung“ zu realisieren (Burow, 2024, S. 111). Konkreter soll KI-Einsatz im Bildungsbereich die Einblicke in die Lernfortschritte und das Lernverhalten der Schüler und Schülerinnen vertiefen, kontinuierliches „Feedback in Echtzeit“ generieren, bei der „Kompetenzbeurteilung und in prädikativen Analysen zur Verringerung von Schulabbrüchen“ helfen, das Lernen individualisieren, die Selbstbestimmung im Lernprozess, Metakognition und effektives kollaboratives Lernen fördern und somit für Entlastung beim Lehrerkollegium sorgen und das Personaldefizit minimieren (KMK, 2024b, S. 3; Renz & Galla, 2024, S. 141 f.).

Im Rahmen der durch den Hochschulausschuss gebildeten „AG ‘Künstliche Intelligenz’“ wird entsprechender Einsatz der KI auch an Hochschulen beraten, beobachtet und analysiert (KMK, 2024a, S. 10 f., 13). Das „Prompt-Labor“ vom „KI-Campus“ bietet in diesem Kontext einen „Experimentierraum für Hochschulangehörige“ an, um generative KI-Tools wie ChatGPT kollaborativ zu testen und Anwendungsszenarien weiter zu entwickeln (KI-Campus, 2025a). Mit Hilfe von „KI-ExpertLabs“ sollen ebenfalls im Rahmen von „KI-Campus“ „inhaltliche und methodische Innovationsschubs“ für digitale Bildung im KI-Bereich realisiert werden (KI-Campus, 2025b). Die Handlungsempfehlungen aus der „DHBW-Panelstudie“ für die Förderung Studierender betonen unter anderem die nötige „Integration von KI in die Curricula“, „gezielte Förderung von KI-Kompetenzen“ und praktischer KI-Anwendung sowie eine entsprechende „Anpassung der Lehrmethoden“ mit aktivem Gebrauch von KI-Tools (Ehlers & Rauch, 2024, S. 34). Im Kontext von Industrie 4.0 wird der Begriff einer digitalen Universität geprägt (Bungartz, 2020, S. 861).

Die allgemeine Erwachsenenbildung hat mit dem am 09.09.2021 beschlossenen „Positionspapier zur Initiative Digitale Weiterbildung“ ebenfalls eine entsprechende Anpassung an die „digitale Welt“ bekommen (KMK, 2024a, S. 14).

> **Digitalisierung** kann somit nicht nur als Begründung für die Schwerpunktverlagerung auf bestimmte Fächer und als ein gesellschaftlicher Metaprozess, sondern auch unmittelbar als ein Bildungsansatz betrachtet werden. Das pädagogische Ziel dieses Ansatzes ist die Erziehung zur digitalen Mündigkeit, Teilhabe und Handlungsfähigkeit innerhalb digitalisierter Gesellschaft. Dieses Ziel wird mit Hilfe von Computational Thinking, elementarinformatorischer Bildung, Bildungstechnologien und digitalen Kompetenzen gefördert. Die prakti-

sche Umsetzung erfolgt durch Curricula, verbindliche Kompetenzrahmen, MINT-Schwerpunkte, Fort- und Weiterbildungen der Lehrkräfte sowie den Einsatz digitaler Plattformen und Tools.

Im Anschluss findet sich eine grafische Darstellung (Abb 5.) der beschriebenen modernen Bildungsansätze im Kontext der durch die Digitalisierung stattfindenden „Großen Transformation“ (Rolff, Sawatzki & Schaumburg, 2025, S. 8). Die Darstellung des Paradigmenwechsels von Bildung zu Kompetenz wird vorweggenommen und in Kapitel 6.1 erläutert.

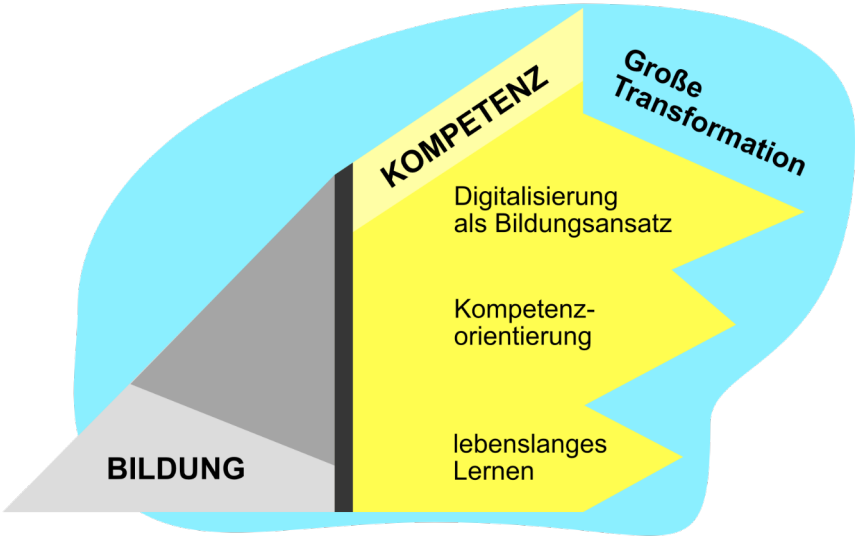

Abb. 5: Moderne Bildungsansätze (eig. Darst.)

6. Risiken und Chancen

Der Umfang des theoretischen Teils ergibt sich aus der beschriebenen disruptiven Dimension digitaler Technologien und ihrer umfassenden Implementierung in bildungspolitische Handlungsfelder. Ohne das Verständnis technologisch geprägter Logiken (Kap. 2.4), die bildungspolitische Überzeugungen und Programme prägen sowie eine vertiefte Beschäftigung mit dem Bildungsbegriff und Menschenbild würde der Beurteilung moderner Bildungsansätze in Bezug auf ihren Beitrag gegenüber einer möglichen techno-ökonomischen Verzweckung des Menschen die inhaltliche Substanz fehlen.

Bei der Digitalisierung der Bildung können **zwei Positionen** unterschieden werden. Die eine Position steht für Begrenzung der Digitalisierung und sieht traditionelle Kulturtechniken, Werte und Menschlichkeit in Gefahr. Aus diesem Blickwinkel wird die Vertiefung der Allgemeinbildung in den Vordergrund gestellt. Die an-

dere Position will dagegen das Lernen und Lehren mit digitalen Mitteln optimieren und eine „breitere digitale Bildung“ fördern (Becker, 2019, S. 87; Muuß-Merholz, 2019, S. 6 f.). Diese zwei Ansichten erscheinen in einer sinngemäß ähnlichen Form als eine geschichtliche Konstante. Im antiken Griechenland standen die pragmatisch und praktisch orientierten Sophisten gegen die auf Tugend gerichtete, umfassendere Bildungsidee der Sokratiker (Kap. 3.1, S. 17). Humanistische Bildungsidee der zweckfreien geistigen Schulung des Menschen von Niethammer und Humboldt fand ihren Gegensatz in dem weltlich, praktisch ausgerichteten Philanthropinismus, der Aufklärungspädagogik und Industriepolitik (Kap. 3.3, S. 20). In der Zeit der Moderne können diese Positionen ihrer Tendenz nach in dem Konflikt zwischen dem Bildungsbürgertum und Wirtschaftsbürgertum gefunden werden (Kap. 3.1, S. 24). Das praktisch ausgerichtete, angewandte und mit dem Wirtschafts- und Berufsbedarf zentral verbundene Bildungsverständnis steht der humanistischen Bildung (Kap. 3.4, S. 29) gegenüber. Diese kontroverse Positionsbildung, die der gegenwärtigen techno-ökonomisch geprägten Gesellschaft entsprechend am Einsatz der Technik scheidet, kann mit einer spannungsgeladenen Frage verdeutlicht werden: Liegt in der Technik Gefahr oder eher primäre Grundlage für die Bildung (Euler, 1999, S. 10)?

Im Hinblick auf die Forschungsfrage dieser Arbeit wird im Folgenden diskutiert, inwiefern die dargestellten modernen Bildungsansätze (Kap. 5) zur techno-ökonomischen Verzweckung des Menschen beitragen und inwiefern sie dieser Verzweckung entgegen wirken und somit eine Grundlage für zweckfreie Bildung liefern können. Als **Beurteilungsgrundlage** dienen drei Bewertungsdimensionen, die aus den Kerngedanken der humanistischen Bildung und der finalen Arbeitsdefinition von Bildung (Kap. 3.4, S. 29) sowie der Definition des kybernetischen Menschenbildes (Kap. 2.4, S. 16) abgeleitet werden (Tab. 2, S. 48).

Bewertungsdimension	Verzweckungsrisiko	Verhinderung
Ziel	Employability	Persönlichkeitsbildung
Menschenbild	homo oeconomicus homo technicus als Ressource	Autonomie eines homo absconditus
Technikrolle	Sachzwang und Determinismus	Technik als didaktisches Mittel

Tab. 2: Bewertungsdimensionen für Bildungsansätze (eig. Darst.)

Anhand der Dimension **Ziel** soll geprüft werden, ob ein Bildungsansatz eher Employability und Leistung oder allgemeingebildete, moralische Persönlichkeit im Sinne der humanistischen Bildung anvisiert. Die Dimension **Menschenbild** dient zur Beurteilung, ob ein Bildungsansatz den Lernenden als Ressource innerhalb von einem oder mehreren funktionalen Teilbereichen der Gesellschaft oder als selbstbestimmtes und vielseitiges Wesen betrachtet. **Technikrolle** soll als Prüfdimension klären, ob in einem Bildungsansatz die Technik und ihre Logiken deterministisch als Sachzwang oder reflektiert als didaktisches Mittel gebraucht werden. Unter Employability wird in Anlehnung an Blancke et al. (2000) eine „Fähigkeit einer Person verstanden, auf der Grundlage fachlicher und Handlungskompetenzen, Wertschöpfungs- und Leistungsfähigkeit ihre Arbeitskraft anbieten zu können“ (S. 9).

6.1 Kompetenzorientierung - Diskussion

Nach Liessmanns „Theorie der Unbildung“ (2006) hat „die Idee der Bildung in jeder Hinsicht aufgehört […] eine normative und regulative Funktion zu erfüllen. Sie ist schlicht verschwunden“ (S. 70). Die verschwundene Bildung ist als „Zombie“, als „ökonomischer Wiedergänger zurückgekehrt“ (Fohrmann, 2016, S. 21). Die vor allem seit den 2000er Jahren gestiegene quantitative empirische Forschung rückte den Kompetenzbegriff ins Zentrum erziehungswissenschaftlicher Aufmerksamkeit (Eder, 2021, S. 5). Die deutsche Erziehungswissenschaft leidet dadurch laut Reichenbach (2016) massiv unter Traditions- und Theorieverlust. Bedeutende theoretische Traditionen, die sich auf die Reflexion der Zusammenhänge zwischen Erfahrung, Lehren und Lernen stützten, werden durch Kästchen und dazugehörige Pfeile mit Zahlen ersetzt (S. 25 ff.). In diesem Licht kann von „posttheoretischen Annahmen“ und einem **Paradigmenwechsel von Bildung zu Kompetenz** gesprochen werden (Eder, 2021, S. 5; Lederer, 2014, S. 323; Reichenbach, 2016, S. 27).

Wie bereits in Kapiteln 3.1 (S. 19 ff.) und 4.2 erläutert, hat die praktisch und beruflich orientierte Interpretation der Bildung eine lange Tradition, die bis an die antiken Bildungsanfänge zurückreicht. Der Bildungsbericht 2024 orientiert sich „an einem Bildungsverständnis, dessen Ziele in den Dimensionen individuelle Regulationsfähigkeit, Humanressourcen sowie gesellschaftliche Teilhabe und Chancengleichheit Ausdruck finden“. Die Dimension der Humanressourcen tritt dabei weitgehend als eine übergeordnete Dimension auf, die durch das entsprechende

Bildungswesen das benötigte „Arbeitskräftevolumen“ sicherstellt und Erwerbsarbeit ermöglicht. Berufliche Bildung wird als „Schlüssel für die Entfaltung individueller Potenziale“, die „Teilhabe am gesellschaftlichen Leben“ sowie „gesellschaftliche Kohäsion“ gesehen. Die Regulationsfähigkeit bezieht sich einerseits allgemeiner auf die Planung und Gestaltung innerhalb des gemeinschaftlichen und umweltbezogenen Lebens, andererseits wird die individuelle Regulationsfähigkeit im Kontext beruflicher Bildung als Handlungskompetenz zur beruflichen Planung und individuellen Lebensgestaltung definiert (Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung, 2024, S. 1, 264). Der aktuelle Bildungsbericht weist also eine starke Tendenz zur praktisch-ökonomischen und ressourcenorientierten Bildungsinterpretation auf. Der leicht ökonomisierbare Kompetenzbegriff ist an einem Menschenbild des homo oeconomicus ausgelegt, das ihn als Ressource zur Bewältigung komplexer Aufgaben beschreibt. Das Prinzip der Employability mit funktionaler Leistung ist diesem Begriff immanent. Bereits ab der Geburt wird der Mensch durch den Begriff des kompetenten Säuglings in kategorisierbare und somit planbare, ökonomisierbare Bestandteile abstrahiert (Kap. 5.1, S. 36). Das beschriebene Kompetenzverständnis, das im angelsächsischen Raum mit Literacy vergleichbar ist, basiert auf einer „pragmatisch-funktionalistischen“ Grundlage (Klieme & Hartig, 2007, S. 11). Die ökonomische Verzweckung der Bildung mit den dazugehörigen Kompetenzen als kalkulierbarer Bildungsersatz orientiert sich am „quantifizierbaren“ und „monetär verwertbaren Output“ des entsprechend gestalteten Humankapitals (Lederer, 2014, S. 470, 564). Durch die Aneignung von Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen können Menschen die ihnen seitens der Politik zugeschriebene „Funktion als rentable Humanressource“ erfüllen (Lahner, 2011, S. 129). Der prinzipielle Fokus des Bildungssystems auf der Output-Steuerung durch den kumulativen Kompetenzerwerb – mit dem dafür nötigen Downsizing des Unterrichts und der anschließenden empirischen Datenerfassung kategorisierter Kompetenzen – bringt die Orientierung an der Employability von menschlichen Ressourcen in den Vordergrund. Die Betonung auf der aus Fach- und Anwendungswissen, Handlungskompetenz und Beziehungsmanagement gegenüber fluideren Organisationsstrukturen bestehenden arbeitsweltbezogenen Selbstorganisation (Kap. 5.1, S. 38) unterstreicht diese Orientierung. Die seit den 1960ern wirkende empirische beziehungsweise realistische Wende kann heute große bildungspolitische Erfolge vorweisen.

Bei der zentralen Rolle vom Informationsverarbeitungsparadigma (Kap. 2, S. 4) und dem damit zusammenhängenden Wissenserwerb zukünftiger Arbeitskräfte

vor allem in Bezug auf den Umgang mit noch nicht existenten Technik (Kap. 5.1, S. 38), kann außer einer homo-ökonomischen Ausrichtung, auch ein am homo technicus angelehntes Menschenbild festgestellt werden. Das im Rahmen der digitalen Transformation und Kompetenzentwicklung anwendbare Wissen kann in seinen beiden Aspekten – Produktionsgrundlage und Motor der Entwicklung (Kap. 2, S. 4) – als ein zentrales Produkt der techno-ökonomischen Verzweckung betrachtet werden. Gleichzeitig tritt Technik in der Rolle eines deterministischen Sachzwanges auf, der durch die Schwierigkeit einer stets aktuellen Definition von „Future Skills“ aufgrund rasanter technischer Entwicklung verstärkt wird. Das Verständnis der Zukunft ist innerhalb der Kompetenzorientierung weitgehend an den komplexen Bedarfen technischer Entwicklung ausgerichtet (Kap. 5/5.1). Die technische Entwicklung gibt demnach die Bildungsziele vor. Durch das kybernetische „Ashbys Gesetz“, welches das erfolgreiche Steuern eines Systems durch die möglichst große Handlungsvarietät eines anderen Systems beschreibt, bekam der „Future Skills Turn“ eine zentrale Bedeutung. Aufgrund komplexer Entwicklungen des Markts wurde anstatt der hierarchischen Steuerung der Mitarbeiter die Förderung notwendiger Zukunftskompetenzen für dynamische Anpassung an neue Organisationsrealitäten präferiert (Ehlers, 2020, S. 13 f.). Auch die zentrale Ausrichtung des Kompetenzbegriffes am Problemlösen und Begriffe wie Selbstregulation können auf kybernetische Theorien zurückgeführt werden (Kap. 2.4).

Es kann hier von einer Verzahnung vom Menschenbild, Ziel und Technikrolle gesprochen werden, die grundsätzlich am Sachzwang der Technik, einer Synthese von homo oeconomicus und homo technicus sowie Employability ausgerichtet sind. Die destruktive Seite des Fortschritts, der Aufklärung als mechanizistische, utilitaristische Entgeistung einer technokratisch organisierten industriellen Massengesellschaft mit ihrem technisierten und systemgebundenen Menschenbild (Kap. 3.3, S. 32 f.) kommt hier zumindest als eine starke techno-ökonomische und bildungspolitische Tendenz zum Vorschein.

Dennoch lassen sich vor allem die mit Persönlichkeitsbildung verbundenen personalen Kompetenzen wie Wertvorstellungen und Einstellungen (Kap. 5.1, S. 36) auch frei von der beschriebenen Verzweckung, im Sinne humanistischer Persönlichkeitsbildung verstehen. Zentrale Referenzrahmen verankern dieses nicht-verzweckendes Verständnis von Kompetenzen wie Kreativität, Resilienz, kritisches Denken und Handeln durch die Erwähnung von Reflexivität, Sozialkompetenz, Selbständigkeit und Verantwortung (KMK, 2013, S. 14 ff.; Rat der Europäischen Union, 2018, S. 3). Ziele wie Selbstzuversicht, Lernfreude, Selbstbestimmung,

freies und selbstbestimmtes Entscheiden, Mündigkeit, Identitätsbildung und die Stärkung des Selbstbewusstseins zeigen ein von der reinen Employability abweichendes Ziel hin zur beschäftigungsunabhängigen Persönlichkeitsbildung (KMK, 2015, S. 3; KMK, 2017a, S. 4; KMK, 2017b, S. 10). Durch den schwerwiegenden Kontext techno-ökonomischer Ausrichtung der Bildungspolitik können aber auch solche, eher allgemeine humanistische Werte in entsprechender Art als nötiger utilitaristischer Output für gelungene technologisch bedingte Zukunft verstanden werden. Um die Kompetenzorientierung als Bildungsansatz von diesem Verzweckungsrisiko zu befreien und als Chance gegen jede Verzweckung zu realisieren, müsste der Kompetenzbegriff – vor allem die Dimension personaler Kompetenzen – (1.) neu, von den Ökonomisierungs- und Technologisierungszwängen unabhängig gedacht, (2.) durch den wiedererweckten, schwer operationalisierbaren Bildungsbegriff ergänzt werden, um die einseitige Output-Orientierung in Verhältnis zum Bildungsbegriff zu setzen und (3.) der selbstverständliche Gebrauch technologisch geprägter Begriffe wie Input, Output, Steuerung, Funktion, Regulation, Optimierung und die Priorisierung von Wissen als zentrales Bildungselement müsste im Kontext des kybernetischen Menschenbildes kritisch reflektiert werden. Die humanistische Bildung könnte dann zum Ausgangspunkt werden, der aufgrund seiner umfassenden inhalts- und moralspezifischen Grundlage auch fähige Arbeitskräfte für die unbekannte Zukunft liefern kann. Kompetenzen wären darin (A) nicht am Arbeitsmarkt und Technologieverständnis orientiert und (B) lediglich ein Ergebnis des zwischenmenschlich ausgehandelten Bildungsprozesses, der nicht notwendigerweise operationalisiert und gemessen werden kann und muss. Werden die Kompetenzen unter diesen Aspekten begriffen und nicht als Steuerungsfunktion am technisch determinierten Arbeitsmarkt, könnten sie im Rahmen der Bildung eine Form bekommen, die allgemeiner, umfassender und vor allem unabhängiger ist. Dafür bedarf es aber einer von der Wirtschaft und Politik unabhängigen Bildung, die nicht Gefahr läuft techno-ökonomisch bestimmt zu werden.

Doch das Humboldtsche humanistische Bildungsideal, bei dem die zweckfreie allgemeine Bildung menschlicher Anlagen – zu denen vor allem die Bildung des Charakters dazu gehöre – im Vordergrund steht und die zweckgebundene Berufsbildung erst im zweiten Schritt realisiert werden soll (Berglar, 1970, S. 87; Brater, 2020, S. 4 f.), wird von manchen Forschenden kritisiert und als überholt betrachtet (Schulze, 2009, S. 33; Wenke, 1957, S. 386). Die zweckbezogene Berufsausbildung soll in diesem Sinne die Persönlichkeitsbildung und Allgemeinbildung fördern können (Brater, 2020, S. 4). Als „ganzheitliche Berufsausbildung“ (Ott, 1999,

S. 55 ff.) soll sie sogar „aus der Abhängigkeit und Unmündigkeit“ herausführen können (Ott, 1995, S. 51). Brater (2020) bezeichnet diesen Bruch mit Humboldtscher Trennung der allgemeinen Bildung von der Berufsausbildung als Paradigmenwechsel (S. 4 f.). In diesem Zusammenhang entsteht die Förderung von handlungsorientierten Qualifikationen nicht nur in der Berufsbildung (BMBF, 2020a, S. 9), sondern auch an Grundschulen (Rank, 2023, S. 111 f.) und Kindergärten (Minsel, 2007, S. 54 ff.). Diese Entwicklung zeigt, dass die Aufklärungspädagogik und Industrieschulen des Philanthropinismus neuhumanistischer Epoche (Kap. 3.1, S. 19) sich heute erneut, aber in einer zeitgemäßen Erscheinung gegen die humanistischen Bestrebungen durchgesetzt haben. Der ökonomische Bedarf an kalkulierbaren und konkret anwendbaren Humanressourcen scheint mit seiner Bildungsvorstellung durchsetzungsfähiger zu sein.

Es muss aber angemerkt werden, dass trotz „modisch gewordene[m] Reden von Kompetenzen [und] Schlüsselqualifikationen“ die humanistische Bildung wieder ihre Aktualität gewinnt (Berghahn, 2023, S. 173 f.; Böhme, 1990, S. 116; Kara, 2017, S. 2). Im Lichte des humanistischen Bildungsverständnises liegt es nahe gerade wegen der etablierten „funktional-zweckbestimmten“ ökonomischen „Akzentverschiebung“ der Bildung weg von ihrer Zweckfreiheit (Lederer, 2014, S. 334) die Frage nach den humanistischen Werten zu intensivieren und dies als Chance zur Erneuerung humanistischer Bildung zu betrachten. Die kritisierte Unbestimmtheit des Bildungsbegriffs (Kap. 6.1, S. 49) sollte nicht als ein Problem, sondern als eine konstituierende Bedingung eines werdenden homo absconditus in das Zentrum der Bildungstheorie und -praxis gestellt werden.

6.2 Lebenslanges Lernen - Diskussion

Aufgrund des Paradigmenwechsels von Bildung zu Kompetenz (Kap. 6.1), liefert die Kompetenzorientierung als grundsätzliche Bildungsidee die Basis für das Konzept des lebenslangen Lernens. Die Befähigung zum lebenslangen Lernen (LLL) soll auf allen Bildungsebenen von frühkindlicher Bildung über die Schul- und Hochschulbildung bis zu Erwachsenen- und Weiterbildung durch Schlüsselkompetenzen gefördert werden (AK DQR, 2011, S. 5; Rat der Europäischen Union, 2018, S. 3, 7). Die Outcome-Orientierung des DQR soll das LLL insgesamt stärken und die Subjektivierung der Lernverantwortung durch die Betonung selbstgesteuerter Lernprozesse implizit vorantreiben (Kap. 5.2, S. 40). Bei dieser konstituierenden bildungspolitischen Verbindung zwischen der Kompetenzorientierung

und dem LLL-Konzept kann bereits von einer grundsätzlichen techno-ökonomischen Ausrichtung des LLL gesprochen werden. Die Diskussion des LLL-Konzepts wird hier als ein ergänzender Rahmen der Diskussion der Kompetenzorientierung betrachtet. Doch der Ansatz selbst bietet auch einige Anhaltspunkte für eine derartige Ausrichtung.

Das LLL-Konzept fördert in den meisten Fällen die Partizipation am Arbeitsmarkt, in manchen Fällen „Skills for Life“ und nur in wenigen ganzheitliche Bildungsergebnisse (Ehlers, 2020, S. VII f.). Es ist inhaltlich „fast nur auf berufliche Ziele, auf Employability“ ausgerichtet, wodurch die „Lerntätigkeit des Menschen gewissermaßen ‘kolonisiert’ wird“ (Nuissl, 2014, S. 4 f.). Alle drei in Kapitel 5.2 (S. 41 f.) dargestellten Forschungsprojekte betonen ökonomische Aspekte der Ressource Mensch und Employability als Ziel und Absicherung der Zukunft – etwa die volkswirtschaftliche Entwicklung, höhere Produktivität, Innovationsfähigkeit, Effektivität und Effizienz, Anpassungsfähigkeit, erfolgreiche Karriere, Übernahme von Verantwortung durch Mitarbeiter sowie Jobsicherheit. Eher humanistische Aspekte wie geistige Gesundheit, persönliche Entfaltung und Entwicklung, soziale Eingliederung und gesellschaftliche Teilhabe, Chancengleichheit und Demokratieverständnis werden ebenfalls erwähnt (Kap. 5.2, S. 40 ff.), doch es bleibt die Frage offen, inwiefern diese Aspekte bei der starken ökonomischen Verzweckung des LLL-Konzepts zum Tragen kommen können oder vor allem im utilitaristischen Sinne zu interpretieren sind. Innerhalb des Menschenbilds eines homo oeconomicus ist das lebenslange Lernen „Defizitsublimierung“ (Krondorfer, 2020, S. 3) und ein Beitrag zur „persönlichen ‘Employability’“ (Lederer, 2014, S. 55).

Die Rolle der Technik ist wie bereits bei der Kompetenzorientierung sehr bestimmend. Der technologische Wandel mit sich rasant entwickelnden digitalen Techniken ist der zentrale Grund für die Wichtigkeit des LLL-Konzepts (Kap. 5.2, S. 41 f.) Die Schaffung zugänglicher, attraktiver und gerechter digitaler Bildungsangebote für ein faires lebenslanges Lernen (Kap. 5.2, S. 41) kann zwar einer techno-ökonomischen Verzweckung entgegen wirken, indem Medien als Mittel und nicht als Sachzwang auftreten, doch dafür müssten die Inhalte von LLL vorerst von der techno-ökonomischen Ausrichtung befreit und in den Rahmen humanistischer Bildung gestellt werden.

Das Konzept des lebenslangen Lernens, welches einer techno-ökonomischen Verzweckung entgegen wirken kann, müsste also die humanistischen Aspekte der Bildung stark gewichten und Technik nicht als Grund und Antreiber des LLL ver-

stehen, sondern lediglich als Mittel, um zum Beispiel das LLL zugänglich zu gestalten. Rückblickend auf das „Gutachten zur Situation und Aufgabe der deutschen Erwachsenenbildung“ von 1960 wurde die Idee eines gebildeten Erwachsenen im ständigen Bemühen „sich selbst, die Gesellschaft und die Welt zu verstehen und diesem Verständnis gemäß zu handeln“ definiert sowie Ganzheitlichkeit von Bildung, Selbstbestimmung, Selbstverantwortung, Kritikfähigkeit, Freiheit und Mündigkeit hervorgehoben (Deutscher Ausschuss für das Erziehungs- und Bildungswesen, 1960, S. 20; Lederer, 2014, S. 330 f.). Bereits 1988, noch vor dem bildungspolitischen Durchbruch des LLL-Konzepts, betonte Paul Röhrig, dass mit dieser Bildungsidee nicht das später durch gesellschaftlichen, wissenschaftlichen und ökonomischen Bedarf geforderte lebenslange Lernen gemeint ist, sondern eine Bildung, die eine Grundlage für die Beurteilung der gesellschaftlichen Veränderungen bereitstellt „und die Entscheidung für ‘Anpassung und Widerstand’ ermöglicht“ (Röhrig, 1988, S. 364). Diese implizite Definition des LLL wird der humanistischen Bildung, mit ihren „kritisch-emanzipatorischen und nonkonformistischen Dimensionen“ gerecht und kann, unter erwähnten Bedingungen, als Chance gegen die techno-ökonomische Verzweckung verstanden werden (Lederer, 2014, S. 330 f.).

6.3 Digitalisierung als Bildungsansatz - Diskussion

„Das Bildungssystem steht gegenwärtig unter dem massiven Druck, durchweg digital zu werden“ (Hecker 2019, S. 39). „Bildung für die Digitalisierung“ ist laut BMWi (2016) zentral „für den Erfolg […] am Arbeitsmarkt“ und unternehmerische Wettbewerbsfähigkeit verantwortlich und „ein Muss in allen Lebens- und Bildungsphasen“ (S. 4, 8). Im gleichen Jahr wird von der Kultusministerkonferenz das Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“ erarbeitet. Somit wird die Bildung im Schul-, Hochschul-, und Berufsbildungsbereich auf den Rahmen der Digitalisierung ausgerichtet (KMK, 2017b, S. 8 f.). Dieses „Phänomen der digitalen Bildung“ (Leineweber, 2021, S. 403) ist also „politisch gewollt“ und kann als eine „Revolution von oben“ (Simanowski, 2018, S. 117) betrachtet werden, die mit Hilfe von zahlreichen politisch und wirtschaftlich geförderten Initiativen innerhalb des Bildungssystems verankert wird (Leineweber, 2021, S. 403). Der wirtschafts-politische „Innovationsmotor für die ‘digitale Revolution’“ (KMK, 2017b, S. 60) gibt bei dieser Entwicklung den bildungspolitischen Ton an. Die Bildungspolitik folgt den technischen Anforderungen der Industrie und ihren gesellschaftlichen Konsequenzen, betont aber die Orientierung des Ausbaus der „IT- und Bildungsmedien-Infrastruktur“ „am Primat des Pädagogischen“ (KMK, 2024a, S. 6). Das Pädagogi-

sche wird in diesem Kontext als Förderung „digitaler Kompetenzen“ verstanden (KMK, 2024c, S. 1). Im Rahmen des „DigitalPakts Schule“ finanziert der Bund zwischen 2020 und 2024 mit 6,5 Milliarden Euro die „Verbesserung der digitalen Infrastruktur“ an Schulen (KMK, 2024c, S. 1). Die suggerierte Alternativlosigkeit der digitalen Transformation (Einleitung, S. 1 f., Kap. 2.2, S. 8, Kap. 3.2, S. 27) zeigt sich hier in konkreter bildungspolitischer Ausrichtung. Unter diesem Narrativ soll der digitale Fortschritt „als Maßstab von Bildung“ politisch anerkannt werden (Leineweber, 2021, S. 403).

Bei der Diskussion der Digitalisierung als Bildungsansatz (DaB) lässt sich die Einordnung des Computers, der digitalen, paradigmatischen Technik (Kap. 2.3, S. 11) als konstituierende Grundlage nicht vermeiden. Die sozialisierende Rolle der Technik ist bei diesem Ansatz weitgehend durch das formale technikbezogene Handeln, dem damit verbundenen Sachzwang und die computationalistische Ideologie determiniert (Kap. 2.1, S. 7; Kap. 2.3, S. 10). Auch auf der polit-ökonomischen Ebene nimmt Technik eine essenzielle Rolle ein. Die digitale Transformation (Kap. 2.2) bestimmt die Notwendigkeiten des Bildungssystems und soll dieses gleichzeitig durch technologische Neuerungen verbessern. Die Bildungspolitik wird datengetrieben, die Schule datafiziert, die digital gestützte Unterrichtskonzeption wird als „neue Normalität“ suggeriert (Kap. 5.3, S. 44). Mit dem Fachbereich der Elementarinformatik greift diese Logik bis in den Elementar- und Primarbereich der Bildung ein. Das mit dem kybernetischen Menschenbild und der Kognitionswissenschaft verknüpfte, auf Problemlösung gerichtete Computational Thinking und neurokognitive Deutungen der besonders effizienten Lernfähigkeit kindlicher Gehirne (Kap. 5.3, S. 43 f.) unterstreichen das technisierte und ressourcenorientierte Menschenbild des homo technicus. Als Ziel fungiert die mit der technischen Entwicklung verbundene Zukunftsfähigkeit und die grundsätzliche Förderung von Fähigkeiten, Wissen und Potenzialen junger Menschen. Bei den Zielen Teilhabe, Handlungsfähigkeit und digitale Mündigkeit wird eine digitalisierte Gesellschaft vorausgesetzt. Die digitale Bildung soll durch Befreiung von überkommenen Routinen in neuen Formaten als „befreite Bildung“ realisiert werden. Gleichzeitig soll KI-Einsatz Echtzeit-Feedback des Lernprozesses garantieren und das Lernen durch Selbstbestimmung und Individualisierung tendenziell subjektivieren (Kap. 5.3, S. 45 f.). Es lässt sich als Ziel des DaB somit nicht explizit Employability definieren. Das Ziel geht über die reine Beschäftigungsfähigkeit hinaus und kann eher im Sinne der Bereitstellung von fähigen Humanressourcen zur erfolgreichen weiteren digitalen Transformation interpretiert werden. Der Mensch

wird unter einem derartigen Ziel auf die Befriedigung des technischen Bedarfs reduziert und nicht als homo absconditus begriffen.

In der humanistischen Leseart kann die Förderung der Potenziale junger Menschen, Teilhabe, Handlungsfähigkeit, Mündigkeit und Selbstbestimmung als Chance zur Persönlichkeitsbildung verstanden werden. Doch wie bei den bereits diskutierten Bildungsansätzen ist die Präsenz der techno-ökonomischen Verzweckung, die im Fall der Digitalisierung als Bildungsansatz vor allem im technischen Bereich gewichtet ist, entscheidend über die Interpretation gebrauchter pädagogischer Termini. Es gibt Anzeichen dafür, dass die Nutzung digitaler Medien kein Selbstzweck darstellen soll und nur zur Unterstützung der Lehr-, Lern- und Bildungsprozesse dient (SWK, 2021, S. 3 f.). Die Idee der Implementierung digitaler Lernformate als Chance unterschiedliche Gesellschaftsgruppen zu erreichen und ihre Teilhabe zu fördern (KMK, 2017b, S. 47) spricht ebenfalls für einen reflektierten Gebrauch der Technik als didaktisches Mittel. Doch auch hier steht die beschriebene starke Ausrichtung am technischen Bedarf im Wege derartiger humanistischer Deutungen.

7. Fazit

Ziel der Arbeit war, ausgehend von der Beschreibung der technisch beschleunigten Gesellschaftsentwicklung und ihrer alternativlos auftretenden ubiquitären digitalen Strukturen mit dem Blick auf eine mögliche ökonomische und technische Blickverengung zu prüfen, inwiefern ausgewählte moderne Bildungsansätze zur Verwirklichung humaner Ziele beitragen oder die techno-ökonomischen Verzweckung des Menschen vorantreiben. Methodisch bezog sich die Arbeit auf die Bildungsbereiche Kita, Schule (Schwerpunkt), Hochschule und Erwachsenenbildung. Sie wurde als eine theoriegeleitete, weitgehend auf das 21. Jahrhundert bezogene Dokumenten- und Literaturanalyse umgesetzt.

Die Darstellung und Diskussion ausgewählter moderner Bildungsansätze und ihrer bildungspolitischen Hintergründe zeigt eine deutliche techno-ökonomische Verzweckung der Bildung und somit auch des Menschen. Im Lichte der durch die technische Entwicklung angetriebenen digitalen „Großen Transformation“ mit ihrem ökonomischen und technologischen Bedarf spielt die techno-ökonomisch ausgerichtete Kompetenzorientierung eine konstituierende Rolle für die modernen Bildungsansätze des lebenslangen Lernens (LLL), sowie der Digitalisierung als Bildungsansatz (DaB). Gleichzeitig ist die Rolle der digitalen Technik konstitu-

ierend für DaB und durch den immanenten Sachzwang und das technikbezogene Handeln prägend, sozialisierend in allen Lebens- und Bildungsbereichen. Durch die starke reziproke Verflechtung dieser Bildungsansätze miteinander und mit den Bedarfen des techno-ökonomischen Gesellschaftsbereichs kann auch von einem Komplex aus Kompetenzorientierung, DaB und LLL im Sinne eines heuristischen Synthesebegriffs einer lebenslangen, digitalisierten Kompetenzorientierung gesprochen werden (Abb. 6, S. 59).

Die Ergebnisse der Arbeit gelten nur unter den Annahmen, dass (1.) homo absconditus als die plausibelste Beschreibung des menschlichen Wesens gilt und (2.) eine humanistische Bildung, wie sie dargestellt wurde, zur Verwirklichung humaner Ziele beiträgt und als erstrebenswert bezeichnet werden kann. Außerdem sind die Ergebnisse durch die Auswahl der Bildungsansätze und die Konzentration auf die Makro- und Mesoebene des Bildungssystems begrenzt.

Inwiefern tragen also moderne Bildungsansätze – verstanden als Kompetenzorientierung, lebenslanges Lernen und Digitalisierung als Bildungsansatz – im deutschsprachigen Bildungsdiskurs von 2001–2025 (mit EU-Bezügen) zur techno-ökonomischen Verzweckung des Menschen bei oder wirken ihr entgegen?

> Die modernen Bildungsansätze der Kompetenzorientierung, des lebenslangen Lernens und der Digitalisierung als Bildungsansatz tragen zur techno-ökonomischen Verzweckung bei (A) durch die ausgeprägte Orientierung des Bildungsziels an der Employability und dem Bedarf gegenwärtiger und vor allem zukünftiger technischer Entwicklung, (B) durch ein ressourcenorientiertes Menschenbild eines homo oeconomicus und homo technicus und (C) durch den weitgehend deterministischen Sachzwang der Technik. Diese Bildungsansätze würden einer derartigen Verzweckung entgegen wirken, wenn sie (A´) eine humanistische zweckfreie Persönlichkeitsbildung, (B´) das zweckfreie und allseitige Menschenbild eines autonomen homo absconditus und (C´) den kritisch-reflektierten Gebrauch der Technik als didaktisches Mittel fördern würden. Aufgrund der Kompetenzorientierung als Bildungsverständnis moderner Bildungspolitik und der weitgehend deterministischen Technikrolle können die in dieser Arbeit genannten Bildungsansätze nicht von einer techno-ökonomischen Verzweckung befreit werden, wenn die Kompetenzorientierung nicht im ersten Schritt von dieser Verzweckung und die Technik von ihrer deterministischen Rolle befreit werden.

Als Ausblick auf eine weiterführende Forschung bieten sich folgende Punkte an: (I) Untersuchung der Mikroebene des Bildungssystems, im Speziellen die Unterrichtsanalyse in Bezug auf die Implementation und Auswirkung digitaler Technik, (II) Durchführung von Interviews mit verschiedenen Akteuren des Bildungssystems, (III) empirische Datenerfassung zum Gebrauch digitaler Technik im Bildungssystem und ihren Auswirkungen, (IV) Einbezug anderer Bildungsansätze im Kontext des Untersuchungsrahmens und (V) tiefere Untersuchung der Auswirkungen früherer kybernetischer Theorien – und ihrer Weiterentwicklungen in konnektivistischen sowie funktionalistischen kognitionswissenschaftlichen Konzepten – auf moderne Bildungsvorstellungen.

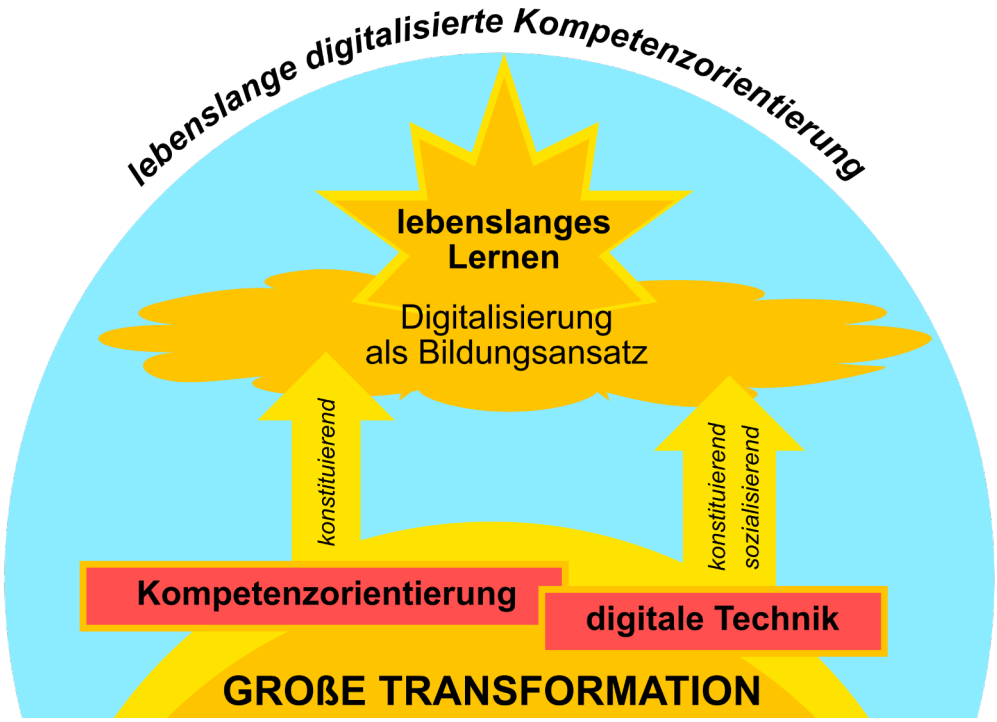

Abb. 6: lebenslange digitalisierte Kompetenzorientierung (eig. Darst.)

Kybernetik – als zweifelhafte wissenschaftliche Grundlage für die vorweggenommene Mensch-Computer-Analogie mit anschließenden kognitionswissenschaftlichen Theorien und programmatisch aufgeladenen Wissensgesellschaft (Kap. 2.4, S. 13) – kann eher als eine auf Informationsverarbeitung reduzierte technologisch entstellte Kopie des Menschen gelten. Der Mensch als Werkzeugnutzer ist ein aktiver Zeuge eines immer schneller werdenden technischen Wandels, der nicht nur durch Fortschritt definiert werden kann. Die digital-technischen Werkzeuge

können aufgrund einer extrem dynamischen und rasanten Entwicklung, die von Sachzwang und technischem Determinismus geleitet wird, kaum von Menschen beherrscht werden. Es entfaltet sich eine fragwürdige Zukunft, in der die Werkzeuge zumindest in bestimmten individuellen und sozialen Angelegenheiten über seinen Nutzer hinauswachsen. Die humane Zukunft, die am Negativ einer dehumanisierenden Wirklichkeit erkannt werden kann, liegt aber in der Idee: Der Mensch selbst ist als homo absconditus sein Werkzeug. Er braucht eine Bildung, die ebenso unbestimmbar und offen ist.

Literaturverzeichnis

Acemoglu, D. & Johnson, S. (2023). *Macht und Fortschritt: Unser 1000-jähriges Ringen um Technologie und Wohlstand.* Campus.

Adolf, M. (2010). Nico Stehr: Konzeption der Wissensgesellschaft. In A. Engelhardt & L. Kajetzke (Hrsg.), *Handbuch Wissensgesellschaft* (S. 53–63). transcript. https://doi.org/10.1515/9783839413241-006

Arbeitskreis Deutscher Qualifikationsrahmen [AK DQR]. (2011). *Deutscher Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen.* https://www.fibaa.org/fileadmin/redakteur/pdf/ZERT/Der_Deutsche_Qualifikationsrahmen_fue_lebenslanges_Lernen.pdf

Arnold, R. (2002). Von der Bildung zur Kompetenzentwicklung. Anmerkungen zu einem erwachsenenpädagogischen Perspektivenwechsel. *REPORT Literatur- und Forschungsreport Weiterbildung*, 49, 26–38.

Association for Educational Communications and Technology [AECT]. (2008). Definition. In A. Januszewski & M. Molenda (Hrsg.), *Educational Technology: A definition with commentary* (S. 1–14). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203054000

Ausprung, U. (2003). *Der technische Wandel im evolutorischen Paradigma.* Wissenschaft & Praxis. https://doi.org/10.3790/978-3-89644-903-0

Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung. (2024). *Bildung in Deutschland 2024: Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu beruflicher Bildung.* wbv Publikation. https://www.bildungsbericht.de/de/bildungsberichte-seit-2006/bildungsbericht-2024/pdf-dateien-2024/bildungsbericht-2024.pdf

Bader, R. (2003). Lernfelder konstruieren; Lernsituationen entwickeln; Eine Handreichung zur Erarbeitung didaktischer Jahresplanungen für die Berufsschule. *Die berufsbildende Schule*, 55, 210–217.

Baethge, M. (2006). Das deutsche Bildungs-Schisma: Welche Probleme ein vorindustrielles Bildungssystem in einer nachindustriellen Gesellschaft hat. *SOFI-Mitteilungen*, 34, 13–27.

Baier, R. (2020). Humanismus ist Aufklärung ist Freiheit ist Menschlichkeit. Eine philosophische Skizze. *Magazin erwachsenenbildung.at*, 39, 1–8. https://doi.org/10.25656/01:18978

Bär, D. (2020). Ein neues Rollenverständnis von Mensch und Technik – Geleitwort von Staatsministerin Dorothee Bär, MdB, Beauftragte der

Bundesregierung für Digitalisierung. In W. Frenz (Hrsg.), *Handbuch Industrie 4.0: Recht, Technik, Gesellschaft* (S. xiii-xv). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-58474-3

Becker, M. (2019). *Das digitale Narrativ. Wer schreibt es und was steht drin?* Rainer Hampp.

Becker, R. C. (2012). *Black Box Computer: Zur Wissensgeschichte einer universellen kybernetischen Maschine.* transcript. https://doi.org/10.14361/transcript.9783839415559

Benner, D. (2018). Bildung und Kompetenz. Von der kategorialen Bildung zur Kompetenzorientierung unterrichtlichen Lehrens und Lernens? In K.-H. Braun, F. Stübig & H. Stübig (Hrsg.), *Erziehungswissenschaftliche Reflexion und pädagogisch-politisches Engagement. Wolfgang Klafki weiterdenken* (S. 73–92). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-18595-4

Berghahn, C.-F. (2023). *Wilhelm von Humboldt. Handbuch: Leben – Werk – Wirkung.* J. B. Metzeler. https://doi.org/10.1007/978–3-476–05481–4

Berglar, P. (1970). *Wilhelm von Humboldt in Selbstzeugnissen und Bilddokumenten.* Rowohlt.

Bergs, T., Klocke, F., Trauth, D. & Rey, J. (2020). Fertigungstechnik 4.0: Mit sicheren Audit- Trails und verteilten Fertigungsketten zur Fertigungsökonomie. In W. Frenz (Hrsg.), *Handbuch Industrie 4.0: Recht, Technik, Gesellschaft* (S. 517–541). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-58474-3

Biesenbach, P. (2020). Aspekte digitaler Transformation der Justiz. In W. Frenz (Hrsg.), *Handbuch Industrie 4.0: Recht, Technik, Gesellschaft* (S. 3–23). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-58474-3

Blancke, S., Roth, C., & Schmid, J. (2000). *Employability („Beschäftigungsfähigkeit") als Herausforderung für den Arbeitsmarkt: Auf dem Weg zur flexiblen Erwerbsgesellschaft. Eine Konzept- und Literaturstudie.* Akademie für Technikfolgenabschätzung. https://elib.uni-stuttgart.de/server/api/core/bitstreams/f24f98c8-5fd5-4bb5-b10a-a95ce278a51b/content

Block, K., Derametz, A., Henkel, A. & Rehbein, M. (2022). Einleitung. In K. Block, A. Derametz, A. Henkel, & M. Rehbein (Hrsg.), *10 Minuten Soziologie: Digitalisierung* (S. 7–16). transcript. https://doi.org/10.1515/9783839457108

Block, K. (2022). Leibphänomenologie: Surfen mit Google als Erfahrung des

Unverfügbaren. In K. Block, A. Deremetz, A. Henkel, & M. Rehbein (Hrsg.), *10 Minuten Soziologie: Digitalisierung* (S. 31–44). transcript. https://doi.org/10.1515/9783839457108

Bolter, D. J. (1984). *Turing's Man: Western Culture in the Computer Age.* The University of North Carolina Press.

Borscheid, P. (2004). *Das Tempo-Virus. Eine Kulturgeschichte der Beschleunigung.* Campus.

Böhme, G. (1984). *Bildungsgeschichte des frühen Humanismus.* Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Böhme, G. (1990). Der historisch-systematische Zugang zur Historischen Pädagogik. In G. Böhme & H.-E. Tenorth (Hrsg.), *Einführung in die Historische Pädagogik* (S. 47–11). Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Böhme, G. (2001). Das neue Europa und der alte Humanismus. In E. Wiersing (Hrsg.), *Humanismus und Menschenbildung. Zu Geschichte, Gegenwart und Zukunft der bildenden Begegnung der Europäer mit der Kultur der Griechen und Römer* (S. 367–381). Die Blaue Eule.

Brand, U. (2010). Plädoyer für ein kritisch-weltgesellschaftliches Bildungsverständnis; Politische Bildung in Zeiten des (Post-)Neoliberalismus. *Magazin erwachsenenbildung.at,* 11, 2–11.

Brater, M. (2020). Berufsbildung und Persönlichkeitsentwicklung in der historischen Dimension. In R. Arnold, A. Lipsmeier & M. Rohs (Hrgs.), *Handbuch Berufsbildung* (S. 3–14). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-19312-6

Brose, H.-G. & Kirschsieper D. (2019). Beschleunigung ohne Ende? Über Zeit und Zeitlichkeit in Organisationen. In M. Apelt, I. Bode, R. Hasse, U. Meyer, V. v. Groddeck, M. Wilkesmann & A. Windeler (Hrsg.), *Handbuch der Organisationssoziologie* (S. 1–20). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-15953-5_34-1

Budde, J. & Friedrich, J.-D. (2024). *Monitor Digitalisierung 360°: Wo stehen die deutschen Hochschulen? (Arbeitspapier Nr. 83).* Hochschulforum Digitalisierung. https://hochschulforumdigitalisierung.de/wp-content/uploads/2024/10/251028_HFD_Monitor_Digitalisierung-360_2324_WEB_RZ.pdf

Bund & Länder. (2024). *Vereinbarung zwischen Bund und Ländern zur Umsetzung des Startchancen-Programms für die Jahre 2024 bis 2034.* Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der

Bundesrepublik Deutschland. https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/AllgBildung/Startchancen/2024_08_01-BLV-Startchancenprogramm.pdf

Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung. (2004). *Strategie für Lebenslanges Lernen in der Bundesrepublik Deutschland.* https://www.uil.unesco.org/sites/default/files/medias/fichiers/2023/05/germany-strategie-fur-lebenslanges-lernen-in-der-bundesrepublik-deutschland.pdf

Bundesministerium für Bildung und Forschung [BMBF]. (2018). *Rahmenprogramm empirische Bildungsforschung.* https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/3/31435_Rahmenprogramm_empirische_Bildungsforschung.html

Bundesministerium für Bildung und Forschung [BMBF]. (2019). *Mit MINT in die Zukunft! Der MINT-Aktionsplan des BMBF.* https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/DE/1/31481_Mit_MINT_in_die_Zukunft.html

Bundesministerium für Bildung und Forschung [BMBF]. (2020a). *Berufsbildungsbericht 2020.* https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/3/31609_Berufsbildungsbericht_2020.html

Bundesministerium für Bildung und Forschung [BMBF]. (2020b). *Natürlich. Digital. Nachhaltig: ein Aktionsplan des BMBF.* https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/7/31567_Aktionsplan_Natuerlich_Digital_Nachhaltig.html

Bundesministerium für Bildung und Forschung [BMBF]. (2020c). *Bildung und Forschung in Zahlen 2020.* https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/1/31630_Bildung_und_Forschung_in_Zahlen_2020.html

Bundesministerium für Bildung und Forschung [BMBF]. (2022a). *Bundesbericht Forschung und Innovation 2022.* https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/1/31725_BUFI_2022_Kurzfassung.html

Bundesministerium für Bildung und Forschung [BMBF]. (2022b). *Mit dem DigitalPakt Schulen zukunftsfähig machen.* https://www.bmbf.de/bmbf/de/bildung/digitalisierung-und-mint-bildung/digitalpakt-schule/digitalpakt-schule_node.html

Bundesministerium für Bildung und Forschung [BMBF]. (2024). *Fortschrittsbericht. DigitalPakt Schule 2023–2024.* https://www.digitalpaktschule.de/statuskonferenz/pdf/Fortschrittsbericht_DigitalPakt_Schule_2023-2024.pdf

Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend [BMFSFJ]. (2021). *Sprache ist ein Schatz! Impulse und Erfahrungen aus dem Bundesprogramm „Sprach-Kitas: Weil Sprache der Schlüssel zur Welt ist“.* https://www.bmbfsfj.bund.de/resource/blob/152978/df2db3f8390a33fbdaaf380303911f38/sprache-ist-ein-schatz-bundesprogramm-sprach-kitas-data.pdf

Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend [BMFSFJ]. (2022). *Digitale Medien in der Kita sinnvoll nutzen. Begleitmaterial zum Plakatset.* https://www.fruehe-chancen.de/fileadmin/user_upload/PDF-Dateien/Sprach-Kitas_PDFs/230131_Sprach-Kitas_Begleitheft__BF.pdf

Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt [BMFTR]. (n.d.). *Inklusive Bildung.* https://www.bmftr.bund.de/DE/Bildung/Inklusion/inklusion.html

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie [BMWi]. (2016). *Digitale Bildung. Der Schlüssel zu einer Welt im Wandel.* https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/digitale-bildung-der-schluessel-zu-einer-welt-im-wandel.html

Bungartz, H.-J. (2020). Auf dem Weg zur digitalen Universität. In W. Frenz (Hrsg.), *Handbuch Industrie 4.0: Recht, Technik, Gesellschaft* (S. 861–875). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-58474-3

Burow, O.-A. (2024). *Mit KI zu leidenschaftlicher Bildung. Ein Manifest.* Beltz.

Capparozza, M. & Kathmann, J. (2023). Innovative Technologien für effektives Classroom Management? Ein Critical Review über Virtual Reality, Mixed Reality und 360°-Videos in der Aus- und Fortbildung von Lehrkräften. In A. Wilmers, M. Achenbach & C. Keller (Hrsg.), *Bildung im digitalen Wandel. Die Bedeutung digitaler Medien für soziales Lernen und Teilhabe* (S. 107–134). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830998464

Carver, C. S. & Scheier, M. F. (2000). On the structure of behavioral self-regulation. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Hrsg.), *Handbook of Self-Regulation* (S. 41–84). Academic Press. https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50032-9

Da Veiga, M. (2015). Menschenbild und Pädagogik - ein Essay. In H. P. Bauer & J. Schieren (Hrsg.), *Menschenbild und Pädagogik* (S. 15–32). Beltz Juventa.

De Florio-Hansen, I. (2024). *KI-Tools für den Unterricht.* Beltz.

Deglon, P. (2016, 10. Januar). *Homo Technicus: the Next Stage in the Human Evolution*. LinkedIn. https://www.linkedin.com/pulse/homo-technicus-next-

stage-human-evolution-patrick-deglon

Deutscher Ausschuss für das Erziehungs- und Bildungswesen. (1960). *Zur Situation und Aufgabe der deutschen Erwachsenenbildung.* Klett.

Diedrich, J. & Lewalter, D. (2023). PISA 2022: die Grundlagen. In D. Lewalter, J. Diedrich, F. Goldhammer, O. Köller & K. Reiss (Hrsg.), *PISA 2022. Analyse der Bildungsergebnisse in Deutschland* (S. 13–25). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830998488

Döring, N. & Mohseni, M. R. (2020). Mobiles Lernen. In H. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie. Konzeption und Einsatz digitaler Lernumgebungen* (S. 259–270). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9

Drossel, K., Gerick, J., Niemann, J., Eickelmann, B. & Domke, M. (2024). Kapitel IV. Die Perspektive der Schüler*innen auf das Lernen mit digitalen Medien und den Erwerb computer- und informationsbezogener Kompetenzen in Deutschland im internationalen Vergleich. In B. Eickelmann, N. Fröhlich, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil & J. Vahrenhold (Hrsg.), *ICILS 2023 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking von Schüler*innen im internationalen Vergleich* (S. 117–148). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830999492

Eder, M. (2021). *Von der Bildungstheorie zur Kompetenzorientierung. Eine analytische Auseinandersetzung mit zwei zentralen Begriffen der Gegenwart und den Folgen eines Paradigmenwechsels.* Julius Klinkhardt. https://doi.org/10.35468/9783781558878

Ehlers, U.-D. (2020). Future Skills. *Lernen der Zukunft – Hochschule der Zukunft.* Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-29297-3

Ehlers, U.-D. & Rauch, E. (2024). *KI im Studium aus Studierendensicht: Nutzung, Fähigkeiten und Einstellungen Studierender zu KI. Ergebnisse aus Daten der DHBW-Studierenden Panelstudie 2024.* NextEducation. https://next-education.org/downloads/2024-11-13_Forschungsbericht_KI-Nutzungsverhalten_Studierender_der_DHBW.pdf

Ehlers, U.-D., Lindner, M. & Rauch, E. (2024). *AIComp. Future Skills für eine von KI beeinflusste Lebens- und Arbeitswelt. Forschungsbericht 1: Theorie, methodisches Design und Ergebnisse der KI-Kompetenzstudie 2024.* NextEducation. https://next-education.org/downloads/AIComp_Part_1_Empirische_Studie_Bericht.pdf

Euler, P. (1999). *Technologie und Urteilskraft: Zur Neufassung des Bildungsbegriffs.* Deutscher Studien Verlag.

Europäische Kommission (2020). *Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Aktionsplan für digitale Bildung 2021-2027. Neuaufstellung des Bildungswesens für das digitale Zeitalter.* https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?from=NL&uri=CELEX%3A52020DC0624

Europäisches Parlament & Rat. (2008). *Empfehlung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2008 zur Einrichtung des Europäischen Qualifikationsrahmens für lebenslanges Lernen.* https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ%3AC%3A2008%3A111%3A0001%3A0007%3ADE%3APDF

European Higher Education Area [EHEA]. (2003). *Realising the European Higher Education Area.* https://ehea.info/Upload/document/ministerial_declarations/2003_Berlin_Communique_English_577284.pdf

European Higher Education Area [EHEA]. (2005). *A Framework for Qualifications of the European Higher Education Area. Bologna Working Group on Qualifications Frameworks.* https://ehea.info/media.ehea.info/file/WG_Frameworks_qualification/71/0/050218_QF_EHEA_580710.pdf

European Higher Education Area [EHEA]. (2018). *Appendix III: Overarching Framework of Qualifications of the European Higher Education Area (revised 2018).* https://ehea.info/Upload/document/ministerial_declarations/EHEAParis2018_Communique_AppendixIII_952778.pdf

Faure, E., Herrera, F., Kaddoura, A.-R., Lopes, H., Petrovsky, A. V., Rahnema, M. & Ward, F. C. (2013). *Learning to be. The world of education today and tomorrow.* UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000223222

Fend, H. (2008). *Schule gestalten: Systemsteuerung, Schulentwicklung und Unterrichtsqualität.* VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-90867-0

Fend, H. (2022). Drei Reproduktionsfunktionen des Schulsystems. In U. Bauer, U. H. Bittlingmayer & A. Scherr (Hrsg.), *Handbuch Bildungs- und Erziehungssoziologie* (S. 165–170). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-30903-9

Fischer, T. (2019). Teil III: Kybernetik. In S. Höltgen (Hrsg.), *Medientechnisches Wissen. Band 2: Informatik, Programmieren, Kybernetik* (S. 273–444). De

Gruyter. https://doi.org/10.1515/9783110496253

Fohrmann, O. (2016). *Im Spiegel des Geldes.* transcript. https://doi.org/10.14361/9783839435830

Freyermuth, G. S. (2000). Digitales Tempo. Computer und Internet revolutionieren das Zeitempfinden. *c't magazin für computer technik*, 14, 74–81. https://www.heise.de/select/ct/archiv/2000/14

Frost, U. (2010). Bildung bedeutet nicht Anpassung, sondern Widerstand. *Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Pädagogik,* 86, 312–322. https://doi.org/10.30965/25890581-08603003

Fröhlich, V. Göppel, R. (2006). Einleitung. In V. Fröhlich & R. Göppel (Hrsg.), *Bildung als Reflexion uber die Lebenszeit* (S. 7–16). Psychosozial-Verlag.

Gadinger, F., Jarzebski, S & Yildiz, T. (2014). Politische Narrative. Konturen einer politikwissenschaftlichen Erzähltheorie. In F. Gadinger, S. Jarzebski, & T. Yildiz (Hrsg.), *Politische Narrative: Konzepte – Analysen – Forschungspraxis* (S. 3–38). Springer VS.

Galison, P. (1997). Die Ontologie des Feidnes. Norbert Wieder und die Vision der Kybernetik. In H.-J. Rheinberger, M. Hagner & B. Wahrig-Schmidt (Hrsg.), *Räume des Wissens. Representation, Codierung, Spur* (S. 281–324). Akademie Verlag.

Gerhardts, L., Kamin, A.-M., Meister, D. M., Richter, L. & Teichert, J. (2020). Lernen auf Distanz–Einblicke in den familialen Alltag des Homeschoolings und Formen der Bewältigung. *Medien-Impulse*, 58, 2. https://doi.org/10.21243/mi-02-20-30

Geulen, D. (2022). Das subjektorientierte Paradigma. In U. Bauer, U. H. Bittlingmayer & A. Scherr (Hrsg.), *Handbuch Bildungs- und Erziehungssoziologie* (S. 439–456). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-30903-9

Golumbia, D. (2009). *The Cultural Logic of Computation.* Harvard University Press.

Hansmann, O. (2014). *Die Bildung des Menschen und des Menschengeschlechtes: Eine herausfordernde Synopse vom 18. Jahrhundert bis zur Gegenwart.* Logos Verlag.

Hassler, D., Sterel, S. & Pfiffner, M. (2024). *4K und künstliche Intelligenz Auswirkungen auf die Unterrichts- und Prüfungskultur.* hep.

Hays (2020). *Lebenslanges Lernen. Eine empirische Studie des Instituts für Beschäftigung und Employability IBE und Hays.* https://www.hays.de/personaldienstleistung-aktuell/studie/hr-report-2020-lebenslanges-lernen

Hecker, U. (2019). Digitale Lernwelten? Nachdenken über Bildung und Digitalisierung. *Grundschule aktuell: Zeitschrift des Grundschulverbandes*, 145, S. 38–41. https://doi.org/10.25656/01:17713

Heintz, B. (2020). *Die Herrschaft der Regel: Zur Grundlagengeschichte des Computers.* Campus.

Hesse, C. (2020). Zu diesem Heft. *bpb: Informationen zur politischen Bildung / izpb: Digitalisierung*, 344, 3.

Hilz, H. (2019). *Buchgeschichte: Eine Einführung.* De Gruyter Saur. https://doi.org/10.1515/9783110405316

Hofhues, S., Altenrath, M. & Weinrebe, P. (2024). Die datafizierte Schule. *Zeitschrift für Pädagogik*, 70, 5, 691–707. https://doi.org/10.3262/ZP0000025

Hofmann, M. (2015). *Aufklärung: Tendenzen, Autoren, Texte.* Reclam.

Horkheimer, M. & Adorno, T. W. (1944). *Dialektik der Aufklärung. Philosophische Fragmente.* Fischer Taschenbuch.

Höhne, T., Karcher, M. & Voss, C. (2020). Wolkige Verheißungen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 60, 3, 324–340.

Internationale Hochschule [IU]. (2022). *Lebenslang lernen. Das motiviert, das hemmt. Arbeitnehmer:innen über Lernmotivation und Weiterbildung.* https://static.iu.de/studies/Lebenslang_lernen.pdf

Internationale Hochschule [IU]. (2024). IU Lernreport 2024: So lernt Deutschland. https://www.iu.de/forschung/studien/lernreport-2024/

Jantsch, E. (1967). *Technological Forecasting in Perspective.* Organisation for Economic Co-operation and Development.

Jung, M. (2023). Leben und Bedeutung. Die verkörperte Praxis des Geistes. *Humanprojekt Interdisziplinäre Anthropologie*, 20, 1–384. https://doi.org/10.1515/9783111338453

Kajetzke, L. & Engelhardt, A. (2010). Einleitung: Die Wissensgesellschaft beobachten. In A. Engelhardt & L. Kajetzke (Hrsg.), *Handbuch Wissensgesellschaft* (S. 7–17). transcript. https://doi.org/10.1515/9783839413241-intro

Kara, A. (2017). Wilhelm von Humboldt und das heutige Bildungswesen in Deutschland. *The Journal of Buca Faculty of Education*, 43, 1–24.

Kämpf, T., Klöpper, M. & Lücking, S. (2024). Macht und Gegenmacht in der digitalen Transformation. *WSI-Mitteilungen*, 77(1), 2. https://doi.org/10.5771/0342-300X-2024-1

Kennedy, C. & Thirlwall, A. (1972). Surveys in Applied Economics: Technical Progress. *The Economic Journal,* 82(325), 11–72. https://doi.org/10.2307/2230206

Kerschensteiner, G. (1969). *Begriff der Arbeitsschule.* R. Oldenbourg Verlag. B. G. Teubner Verlagsgesellschaft.

KI-Campus (2025a, Juli 11). *Prompt-Labor: Generative KI in der Hochschullehre.* https://ki-campus.org/prompt-labor?locale=de

KI-Campus (2025b, Juli 11). *Die KI-ExpertLabs.* https://ki-campus.org/expertlabs?locale=de

Kippenhan, J. (2024). *Künstliche Intelligenz und die Sinnstrukturen menschlichen Handelns.* Nomos. https://doi.org/10.5771/9783748940418

Kirchartz, M. (2023). *Riskantes Denken: Zur Funktion der Mensch-Maschine-Analogie in der Medienwissenschaft*. transcript Verlag. https://doi.org/10.1515/9783839466315

Kirchgässner, G. (2013). *Homo Oeconomicus.* Mohr Siebeck. https://doi.org/10.1628/978-3-16-167292-7

Klafki, W. (1967). *Studien zur Bildungstheorie und Didaktik.* Beltz.

Klafki, W. (2017). *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik.* Beltz.

Klieme, E., Avenarius, H., Blum, W., Döbrich, P., Gruber, H., Prenzel, M., Reiss, K., Riquarts, K., Rost, J., Tenorth, H.-E. & Vollmer, H. J. (2003). *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards: Eine Expertise.* Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Klieme, E. & Leutner, D. (2006). Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen.Beschreibung eines neu eingerichteten Schwerpunktprogramms der DFG. *Zeitschrift für Pädagogik,* 52(6), 876–903.

Klieme, E. & Hartig, J. (2007). Kompetenzkonzepte in den Sozialwissenschaften

und im erziehungswissenschaftlichen Diskurs. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft,* 10(8), 11-29.

Knoflacher, H. (2010). Schneller – öfter – weiter – immer dümmer. In H.-P. Hege, Y. Knapstein, R. Meng, K. Ruppenthal, A. Schmitz-Veltin & P. Zakrzewski (Hrsg.), *Schneller, öfter, weiter? Perspektiven der Raumentwicklung in der Mobilitätsgesellschaft* (S. 6–14). Akademie für Raumforschung und Landesplanung.

Knoll, F. (2020). *Mensch bleiben! Lehrbuch Anthropologie, Ethik und Spiritualität für Pflegeberufe.* W. Kohlhammer.

Koerrenz, R. (2022). Bildung. *Eine Theorie der Postmoderne.* Beltz Juventa.

Kommission der europäischen Gemeinschaften. (2001). *Mitteilung der Kommission. Einen europäischen Raum des lebenslangen Lernens schaffen.* https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2001:0678:FIN:DE:PDF

Krause, G. (2007). *Der homo oeconomicus – Denkfigur und Menschenbild des ökonomischen mainstream.* Rosa-Luxemburg-Stiftung. https://www.rosalux.de/fileadmin/rls_uploads/pdfs/Themen/Sozialpolitik/H_O_.pdf

Krautz, J. (2016). *Zersetzung von Bildung: Ökonomismus als Entwurzelung und Steuerung. Ein Essay.* GEW Wiesbaden. https://www.gew-hessen.de/fileadmin/user_upload/1_themen/gegen_oek_v_bildg/publikation_gesamt_web.pdf

Kropp, C. & Braun, K. (2021). Einleitung: In digitaler Gesellschaft: Herausforderungen, Risiken und Chancen einer demokratischen Technikgestaltung. In K. Braun & C. Kropp (Hrsg.), *In digitaler Gesellschaft: Neukonfigurationen zwischen Robotern, Algorithmen und Usern* (S. 7–34). transcript Verlag. https://doi.org/10.14361/9783839454534

Krondorfer, B. (2020). Bildung und Humanität? Ein Plädoyer wider die Fortschrittsgläubigkeit. *Magazin erwachsenenbildung.at*, 39, 1–8. https://doi.org/10.25656/01:18979

Krotz, F. (2022). *Die Teilung geistiger Arbeit per Computer: Eine Kritik der Digitalisierung*. Beltz Juventa.

Kuhlmann, P. (2023). Zwischen Skeptizismus und Stoa: Antike Bildungskonzepte im Vergleich. In M. E. Bähr & D. Sölch (Hrsg.), Geschichte und Gegenwart der Erziehungsphilosophie (S. 11–29). J. B. Metzeler. https://doi.org/10.1007/978-3-662-67561-8

Kultusministerkonferenz [KMK]. (2003). *Vereinbarung über Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10).* https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2003/2003_12_04-Vereinbarung-Bildungsstandards-MS.pdf

Kultusministerkonferenz [KMK]. (2004). *Vereinbarung über Bildungsstandards für den Primarbereich (Jahrgangsstufe 4).* https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_10_15-Bildungsstandards-Primar.pdf

Kultusministerkonferenz [KMK]. (2012). *Deutscher Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen (DQR). Gemeinsamer Beschluss der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, der Wirtschaftsministerkonferenz und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie.* https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_11_15-DQR-GemeinsamerBeschluss.pdf

Kultusministerkonferenz [KMK]. (2013). *Handbuch zum Deutschen Qualifikationsrahmen. Struktur – Zuordnungen – Verfahren –Zuständigkeiten.* https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/PresseUndAktuelles/2013/131202_DQR-Handbuch__M3_.pdf

Kultusministerkonferenz [KMK]. (2015). *Empfehlungen zur Arbeit in der Grundschule.* https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/PresseUndAktuelles/2015/Empfehlung_350_KMK_Arbeit_Grundschule_01.pdf

Kultusministerkonferenz [KMK]. (2017a). *Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse.* https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2017/2017_02_16-Qualifikationsrahmen.pdf

Kultusministerkonferenz [KMK]. (2017b). *Bildung in der digitalen Welt Strategie der Kultusministerkonferenz.* Sekretariat der Kultusministerkonferenz. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Strategie_neu_2017_datum_1.pdf

Kultusministerkonferenz [KMK]. (2021). *Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Ergänzung zur Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“.* Sekretariat der Kultusministerkonferenz.

Kultusministerkonferenz [KMK]. (2022). *Gemeinsamer Rahmen der Länder für die frühe Bildung in Kindertageseinrichtungen.* https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_06_03-Fruehe-Bildung-Kindertageseinrichtungen.pdf

Kultusministerkonferenz [KMK]. (2024a). *Jahresbericht der Kultusministerkonferenz zur Bildung in der digitalen Welt.* Sekretariat der Kultusministerkonferenz.

Kultusministerkonferenz [KMK]. (2024b). *Handlungsempfehlung für die Bildungsverwaltung zum Umgang mit Künstlicher Intelligenz in schulischen Bildungsprozessen.* Sekretariat der Kultusministerkonferenz.

Kultusministerkonferenz [KMK]. (2024c). *Fakten & Argumente. DigitalPakt Schule*. https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Dokumentation/FaktenUndArgumente/2024_03_15_A4quer_FaktenArgumente_DigitalPaktSchule.pdf

Kultusministerkonferenz [KMK]. (2024d). *Empfehlung der Kultusministerkonferenz zur Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Schule*. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2024/2024_06_13-BNE-Empfehlung.pdf

Kultusministerkonferenz [KMK]. (2024e). *Musterrechtsverordnung gemäß Artikel 4 Absätze 1 – 4 Studienakkreditierungsstaatsvertrag.* https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2024/2024_11_21-Musterrechtsverordnung.pdf

Kurig, J. (2017). 'Abendländische Bildung' gegen den 'Geist der Technokratie'. Zur Rekonstruktion geisteswissenschaftlicher Wissensformen und humanistischer Bildungskonzepte im pädagogischen Diskurs der frühen Nachkriegszeit. *Zeitschrift für Pädagogik*, 63(Beiheft), 16–33. https://doi.org/10.25656/01:20795

Labusch, A. (2024). *Computational Thinking und Problemlösen von Achtklässler*innen. Analyse des Zusammenhangs einschließlich individueller Merkmale und Schulkontext.* Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-45624-5

Lahner, A. (2011). Bildung und Aufklärung nach PISA. Theorie und Praxis außerschulischer politischer Jugendbildung. Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-531-93072-5

Langewand, A. (1994). Bildung. In D. Lenzen (Hrsg.), *Erziehungswissenschaft. Ein Grundkurs* (S.69–98). Rowohlt.

Lederer, B. (2014). *Kompetenz oder Bildung. Eine Analyse jüngerer Konnotationsverschiebungen des Bildungsbegriffs und Plädoyer für eine Rück- und Neubesinnung auf ein transinstrumentelles Bildungsverständnis.* Inssbruck university press.

Lefevre, E. (1998). Humanismus und humanistische Bildung. In Stiftung Humanismus heute (Hrsg.), *Humanismus in Europa* (S. 1–43). Universitätsverlag Winter.

Leineweber, C. (2021). Digitale Bildung – Annäherungen an einen paradoxen Begriff. In D. Kergel, B. Heidkamp-Kergel & S.-N. August (Hrsg.), *Handbuch. Interdisziplinäre Bildungsforschung* (S. 400–421). Beltz Juventa.

Lenzgeiger, L. (2022). *Wissen und Wirkung. Eine geschichtswissenschaftliche Untersuchung der Zeitdiagnose Wissensgesellschaft.* Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-36657-5

Lersch, R. (2010). *Wie unterrichtet man Kompetenzen? Didaktik und Praxis kompetenzfördernden Unterrichts.* Hessisches Kultusministerium, Institut für Qualitätsentwicklung. https://www.ganztaegig-lernen.de/wp-content/uploads/2024/10/2010_lersch_kompetenzen.pdf

Liebsch, K. & Manz, U. (2007). *Jenseits der Expertenkultur. Zur Aneignung und Transformation biopolitischen Wissens in der Schule.* Springer VS.

Liessmann, K. P. (2006). *Theorie der Unbildung: die Irrtümer der Wissensgesellschaft.* Zsolnay.

Liessmann, K. P. (2012). Über den Mythos der Wissensgesellschaft. *Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Pädagogik*, 88(3), 445–453. https://doi.org/10.30965/25890581-08803007

LLLightinEurope (2015). *Lifelong Learning Innovation Growth & Human Capital Tracks in Europe. Synthesis Report.* https://www.lllightineurope.com/fileadmin/lllightineurope/download/LLLight_SynthesisReport_20151029.pdf

Loroff, C., Schubert, M., & Schultz, J. F. P. (2025). *„Mein Bildungsraum“: Lernen und Lehren ein Leben lang. Förderprojekte im Überblick.* https://www.meinbildungsraum.de/fileadmin/user_upload/Informationen_und_Materialien/Downloads/MeinBildungsraum_Foerderprojekte-im-Ueberblick.pdf

Lüer, G., Lass, U. (2019). Informationsverarbeitung in der Kognitionspsychologie und in den kognitiven Neurowissenschaften. In H.-J. Fritz & R. Schaback (Hrsg.), *Die Natur der Information. Beiträge aus der Arbeit der gleichnamigen Forschungskommission der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen* (S. 87–117). Universitätsverlag Göttingen.

Majer, H. (1989). Technischer Fortschritt und Qualitätsveränderung: Die Identitäts-Hypothese. In T. Seitz (Hrsg.), *Wirtschaftliche Dynamik und technischer Wandel* (S. 1–17). G. Fischer.

Marcinkiewicz-Wilk, A. (2016). Homo Technicus - a man in the information society. *Edutainment*, 1, 11–19. https://doi.org/10.15503/edut.2016.1.11.19

Marquardt, U. (2024). *Zeit und Mensch. Facetten einer Kulturgeschichte.* Schwabe. https://doi.org/10.24894/978-3-7965-4948-9

Martensen, G. (2023). Der Mensch steht im Konflikt – immer. In R. Märtin & G. Martensen (Hrsg.), *Den Menschen verstehen. Existenzielle Perspektiven für Theorie und Praxis. Festschrift für Helmut Dorra zum 70. Geburtstag* (S. 141–162). Psychosozial-Verlag.

Mehring, R. (2017). 'Die dritte Religion des Deutschen'. Die Goethe-Revokation des 'dritten Humanismus', Carl Schmitts Kanonpolitik, sein Nihilismusbegriff und sein langer Weg zu Goethe. In M. Löwe & G. Streim (Hrsg.), *'Humanismus‹ in der Krise". Debatten und Diskurse zwischen Weimarer Republik und geteiltem Deutschland* (S. 131–157). De Gruyter.

Merkel, A. (2008). Vorwort. *Deutschland aktuell*, 4, 3.

Minsel, B. (2007). Basiskompetenzen. In R. Pousset (Hrsg.), *Handwörterbuch für Erzieherinnen und Erzieher* (S. 54–56). Cornelsen Scriptor.

Muuß-Merholz, J. (2019). Der große Verstärker. Spaltet die Digitalisierung die Bildungswelt? *ApuZ. Zeitschrift der Bundeszentrale für politische Bildung*, 27–28, 4–10.

Müller-Brehm, J., Otto, P. & Puntschuh, M. (2020a). Einführung und Überblick: Was bedeutet Digitalisierung? *bpb: Informationen zur politischen Bildung / izpb: Digitalisierung*, 344, 4–5.

Müller-Brehm, J., Otto, P. & Puntschuh, M. (2020b). Zentrale Elemente der Digitalisierung. *bpb: Informationen zur politischen Bildung / izpb: Digitalisierung*, 344, 6–7.

Müller-Brehm, J., Otto, P. & Puntschuh, M. (2020c). Gesellschaft, Kultur und Bildung. *bpb: Informationen zur politischen Bildung / izpb: Digitalisierung*, 344, 16–25.

Nauenheim, S. (2016). *Das Drama des kompetenten Säuglings. Zur Dynamik erlebter und gelebter seelischer Strukturen in der frühesten Kindheit.* Psychosozial-Verlag. https://doi.org/10.30820/9783837972368

Nieding, I. (2023). Teilhabe durch digitale Medien im häuslichen Umfeld. Medienerziehung im Kontext informeller und bildungsbezogener Nutzungsweisen von Kindern und Jugendlichen. In A. Wilmers, M. Achenbach & C. Keller (Hrsg.), *Bildung im digitalen Wandel. Die Bedeutung digitaler*

Medien für soziales Lernen und Teilhabe. (S. 33–74). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830998464

Niegemann, H. & Weinberger, A. (2020). Was ist Bildungstechnologie? In H. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie: Konzeption und Einsatz digitaler Lernumgebungen.* (S. 3–16). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9

Nuissl, E. (2014, 08. Dezember). *"Lebenslanges Lernen" – Geschichte eines bildungspolitischen Konzepts.* BPB. https://www.bpb.de/themen/bildung/dossier-bildung/197495/lebenslanges-lernen-geschichte-eines-bildungspolitischen-konzepts/

Oelkers, J. (2023). John Dewey: Lernen und Demokratie. In M. E. Bähr & D. Sölch (Hrsg.), *Geschichte und Gegenwart der Erziehungsphilosophie* (S. 113–134). J. B. Metzeler. https://doi.org/10.1007/978-3-662-67561-8_7

Ong, W. J. (2016). *Oralität und Literalität: Die Technologisierung des Wortes.* Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-10972-1

Opfermann, M., Höffler, T., N. & Schmeck, A. (2020). Lernen mit Medien: ein Überblick. In H. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie. Konzeption und Einsatz digitaler Lernumgebungen* (S. 17–30). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9

Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung [OECD]. (2005a). *Definition und Auswahl von Schlüsselkompetenzen. Zusammenfassung.* https://www.deseco.ch/bfs/deseco/en/index/03/04.parsys.97111.downloadList.89603.DownloadFile.tmp/2005.dskcexecutivesummary.ge.pdf

Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung [OECD]. (2005b). *Bildung auf einen Blick. OECD-Indikatoren 2005.* https://www.oecd.org/de/publications/bildung-auf-einen-blick-2005_eag-2005-de.html

Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung [OECD]. (2005c). *Definition und Auswahl von Schlüsselkompetenzen. Zusammenfassung.* https://www.deseco.ch/bfs/deseco/en/index/03/04.parsys.97111.downloadList.89603.DownloadFile.tmp/2005.dskcexecutivesummary.ge.pdf

Ott, A. (1996). *Preisbildung, technischer Fortschritt und wirtschaftliches Wachstum: Ausgewählte Schriften.* Vandenhoeck und Ruprecht.

Ott, B. (1995). *Ganzheitliche Berufsbildung; Theorie und Praxis*

handlungsorientierter Techniklehre in Schule und Betrieb. Steiner.

Ott, B. (1999). Strukturmerkmale und Zielkategorien einer ganzheitlichen Berufsbildung. *Europäische Zeitschrift; Berufsbildung*, 17, 55–64.

Pant, H. A. & Stanat, P. (2013). Qualitätssicherung durch kompetenz - orientierte Bildungsstandards im allgemeinbildenden Schulsystem. *BWP – Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis,* 42(2), 6–10. https://www.bwp-zeitschrift.de/dienst/publikationen/de/7026

Persike, M. (2020). Videos in der Lehre: Wirkungen und Nebenwirkungen. In H. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie: Konzeption und Einsatz digitaler Lernumgebungen.* (S. 271–302). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9

Pörksen, B. (2014). *Konstruktivismus. Medienethische Konsequenzen einer Theorie-Perspektive.* Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-04004-8

Rank, A. (2023). Die ökonomische Dimension in der Bildung für nachhaltige Entwicklung der Grundschule. In F. Birke, T. Kaiser, L. Oberrauch & B. Remmele (Hrsg.), *Ökonomische Bildung als Allgemeinbildung. Festschrift zu Günther Seebers 65. Geburtstag.* (S. 109-118). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-38560-6

Rat der Europäischen Union. (2017). *Empfehlung des Rates vom 22. Mai 2017 über den Europäischen Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen und zur Aufhebung der Empfehlung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2008 zur Einrichtung des Europäischen Qualifikationsrahmens für lebenslanges Lernen.* https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017H0615(01)

Rat der Europäischen Union. (2018). *Empfehlung des Rates vom 22. Mai 2018 zu Schlüsselkompetenzen für lebenslanges Lernen.* https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?from=SV&uri=CELEX%3A32018H0604%2801%29

Rat der Europäischen Union. (2022). *Amtsblatt der Europäischen Union. Mitteilungen und Bekanntmachungen.* https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ%3AC%3A2022%3A243%3AFULL

Reichenbach, R. (2016). Über Neomanie und die posttheoretische Phase in der Erziehungswissenschaft. In S. Blömeke, M. Caruso, S. Reh, U. Salaschek & J. Stiller (Hrsg.), *Traditionen und Zukünfte. Beiträge zum 24. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft.* (S. 17–28). Budrich.

Reitemeyer, U. (2023). Der Blick in die Zukunft: Bildung. In M. E. & Bähr, D. Sölch (Hrsg.), *Geschichte und Gegenwart der Erziehungsphilosophie.* (S. 69-89). J. B. Metzler.

Renz, A. (2024). Debatten um EdTech im Wandel. Eine Analyse des Zeitraums 1993–2022. In S. Hartong & A. Renz (Hrsg.), *Digitale Lerntechnologien. Von der Mystifizierung zur reflektierten Gestaltung von EdTech.* (S. 23–40). Transcript. https://doi.org/10.14361/9783839468937

Renz, A. & Galla, N. (2024). KI in der Bildung. Viel mehr als eine Utopie – Dystopie – Dualismus? In S. Hartong & A. Renz (Hrsg.), Digitale Lerntechnologien. Von der Mystifizierung zur reflektierten Gestaltung von EdTech. (S. 131–160). transcript. https://doi.org/10.14361/9783839468937

Rohs, M. (2023). Formale – non-formale – informelle Bildung. In R. Arnold, E. Nuissi & J. Schrader (Hrsg.), *Wörterbuch Erwachsenen-und Weiterbildung.* (S. 163–164). Julius Klinkhardt. https://doi.org/10.35468/wbeb2022-105

Rolf, A. (2020). Die Narrative der digitalen Transformation. *Informatik Spektrum*, 43, 374–380. https://doi.org/10.1007/s00287-020-01310-2

Rolff, H.-G., Sawatzki, D. & Schaumburg, H. (2025). *Schule in Transformation. Wie Schule auf eine unbekannte Zukunft vorbereiten und gleichzeitig die Strukturdebatte entspannen kann.* Beltz Juventa.

Ropohl, G. (2009). *Allgemeine Technologie: Eine Systemtheorie der Technik.* KIT Scientific Publishing. https://doi.org/10.5445/KSP/1000011529

Rosa, H. (2016). *Beschleunigung. Die Veränderungen der Zeitstrukturen in der Moderne.* Suhrkamp.

Röhrig, P. (1988). Geschichte des Bildungsgedankens in der Erwachsenenbildung und sein Verlust. *Zeitschrift für Pädagogik*, 34(3), 347–368. https://doi.org/10.25656/01:14483

Rudolph, C., Brunnett, G., Bretschneider, M., Meyer, B. & Asbrock, F. (2023). TechnoSapiens: merging humans with technology in augmented reality. *The Visual Computer*, 40, 1021–1036. https://doi.org/10.1007/s00371-023-02829-7

Rummel, J. & Janczyk, M. (2024). *Angewandte Kognitionspsychologie. Ein Lehrbuch.* W. Kohlhammer.

Sala, A., Punie, Y., Garkov, V. & Cabrera, M. (2020). *LifeComp: The European Framework for Personal, Social and Learning to Learn Key Competence.* Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/302967

Sandfuchs, U., Kühnel, J. & Comenius, J. A. (2014). *Orbis sensualium pictus.* Verlag Julius Klinkhardt. https://doi.org/10.35468/9783781553569

Sauter, C. M. (1989). *Wilhelm von Humboldt und die deutsche Aufklärung.* Duncker & Humboldt.

Schaback, R. (2019). Definitionen von Information. In H.-J. Fritz & R. Schaback (Hrsg.), *Die Natur der Information. Beiträge aus der Arbeit der gleichnamigen Forschungskommission der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen* (S. 19–30). Universitätsverlag Göttingen. https://doi.org/10.17875/gup2019-1157

Schaper, N. (2012). *Fachgutachten zur Kompetenzorientierung in Studium und Lehre. HRK-Fachgutachten ausgearbeitet für die HRK von Niclas Schaperunter Mitwirkung von Oliver Reis und Johannes Wildt so wie Eva Horvath und Elena Bender.* Projekt Nexus. https://www.hrk-nexus.de/fileadmin/redaktion/hrk-nexus/07-Downloads/07-02-Publikationen/fachgutachten_kompetenzorientierung.pdf

Schäfers, M., S. & Wegner, C. (2020). Diagnose und Förderung von naturwissenschaftlicher Begabung in der Kita. Darstellung des aktuellen Forschungsstands. *Diskurs Kindheits- und Jugendforschung / Discourse. Journal of Childhood and Adolescence Research*, 15(1), 70–86. https://doi.org/10.3224/diskurs.v15i1.06

Scheiter, K., Richter, J. & Renkl, A. (2020). Multimediales Lernen: Lehren und Lernen mit Texten und Bildern. In H. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie. Konzeption und Einsatz digitaler Lernumgebungen* (S. 31–56). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54373-3_4-1

Schelhowe, H. (2021). *Das Medium aus der Maschine. Zur metamorphose des Computers.* Campus

Scheller, H. (2019). „Digitalpakt Schule“. Föderale Kulturhoheit zulasten der Zukunftsfähigkeitvdes Bildungswesens? *ApuZ. Zeitschrift der Bundeszentrale für politische Bildung*, 69(27–28), 11–17.

Schmied, U. & Gärtig-Daugs, A. (2017). *Zehn Jahre Elementarinformatik – Elementare Informatikkompetenzen als Basis für nicht-konsumierenden und reflektierten Umgang mit Computer-Medien in der Vor- und Grundschule, 2008-2017. Werkstattberichte zur Elementarinformatik, Band 1.* Otto-Friedrich-Universität.

Schmohl, T., Watanabe, A. & Schelling, K. (2023). Künstliche Intelligenz in der Hochschulbildung: Chancen und Grenzen des KI-gestützten Lernens und

Lehrens. Eine Einführung in die Beiträge des Bandes. In T. Schmohl, A. Watanabe & K. Schelling (Hrsg.), *Künstliche Intelligenz in der Hochschulbildung* (S. 7–25). transcript. https://doi.org/10.1515/9783839457696-001

Schmookler, J. (1966). *Invention and economic growth.* Harvard university press. https://doi.org/10.4159/harvard.9780674432833

Schneider, K. (2017). *Forschendes Handeln von Babys und Kleinkindern entdecken.* https://www.kita-fachtexte.de/fileadmin/Redaktion/Publikationen/KiTaFT_Schneider_II_2017-ForschendesHandeln.pdf

Schöner, G. (2021). Die neue künstliche Intelligenz und ihre möglichen Auswirkungen auf Mensch und Gesellschaft. In F. Vogelsang (Hrsg.), *Durch Digitalisierung zur Freiheit 4.0?* (S. 35–77). wbg Academic.

Schuldt, J. (2020). Lernspiele und Gamification. In H. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie. Konzeption und Einsatz digitaler Lernumgebungen* (S. 209–228). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9_18

Schulze, W. (2009). Kompetenz statt Bildung! In A. Schlüter & P. Strohschneider (Hrsg.), *Bildung? Bildung! 26 Thesen zur Bildung als Herausforderung im 21. Jahrhundert.* (S. 22–33). Berlin Verlag.

Schües, C. (2021). Der Mensch als homo immunis. Geboren unter anthropotechnischen Bedingungen. In A. Grunwald (Hrsg.), *Wer bist du, Mensch? Transformationen menschlicher Selbstverständnisse im wissenschaftlich-technischen Fortschritt* (S. 40–62). Herder.

Schwab, K. & Malleret, T. (2020). *Covid.19: Der grosse Umbruch.* Forum Publishing.

Seifried, J., Ertl, H. (2021). Forschungsrichtungen zur künstlichen Intelligenz in der beruflichen Bildung. Ein Kommentar zu Teil B des Beihefts. In S. Seufert, J. Guggemos, D. Iffenthaler, H. Ertl & J. Seifried (Hrsg.), *Künstliche Intelligenz in der beruflichen Bildung. Zukunft der Arbeit und Bildung mit intelligenten Maschinen?!* (S. 341–347). Franz Steiner.

Semmer, N. K. (2017). Der Wert der Arbeit in der wissenschaftlichen Theorieentwicklung. In C. Busch, A. Ducki, J. Dettmers & H. Witt (Hrsg.), *Der Wert der Arbeit; Festschrift zur Verabschiedung von Eva Bamberg* (S. 19–30). Edition Rainer Hampp.

Siemens, G. (2005, Januar). *Connectivism: A Learning Theory for the Digital*

Age. itdl. http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm

Simanowski, R. (2018). *Stumme Medien. Vom Verschwinden der Computer in Bildung und Gesellschaft.* Matthes & Seitz.

Snow, C. P. (1961). *The two cultures and the scientific revolution.* Cambridge University Press. https://sciencepolicy.colorado.edu/students/envs_5110/snow_1959.pdf

Speedie, S. M., Treffinger, D. J., & Feldhusen, J. F. (1973). *Teaching problem-solving skills: Final report. Development of an instructional model based on human abilities related to efficient problem solving.* Purdue University. https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED119038.pdf

Spiegel, P., Pechstein, A., Grüneberg, A. & v. Hattburg, A. T. (2021). *Future Skills : 30 Zukunftsentscheidende Kompetenzen und wie wir sie lernen können.* Vahlen.

Spranger, E. (1950). *Lebensformen. Geisteswissenschaftliche Psychologie und Ethik der Persönlichkeit.* Neomarius.

Spranger, E. (1965). Grundlegende Bildung. Berufsbildung. Allgemeinbildung. In T. Ballauf, H.-H. Groothoff, H. Mühlmeyer & K. Püllen (Hrsg.), *Grundlagen und Grundfragen der Erziehung* (S. 2–83). Quelle & Meyer.

Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz. (2022). *Basale Kompetenzen vermitteln – Bildungschancen sichern. Perspektiven für die Grundschule.* https://www.swk-bildung.org/content/uploads/2024/02/SWK-2022-Gutachten_Grundschule.pdf

Stehr, N. (2023). *Moderne Wissensgesellschaften.* Springer VS.

Stengel, F. (2024). *Genealogie des Humanismus. Debatten – Kritik – Neue Perspektiven.* transcript. https://doi.org/10.14361/9783839474860

Stiftung Kinder forschen. (2024). *Qualitätsentwicklung in Kitas: Wenn Entdecken und Forschen zum Alltag werden.* https://www.stiftung-kinder-forschen.de/fileadmin/Redaktion/Ansatz_und_Wirkung/Wissenschaftliche_Begleitung/Publikationen/E-Book_Band_17.pdf

Stirna, J. (2023). Vorwort. In A. Zimmermann, R. Schmidt & L. C. Jain (Hrsg.), *Architektur der digitalen Transformation: Digital Business, Technologie, Entscheidungsunterstützung, Management* (S. v-vi). Springer Vieweg. https://doi.org/10.1007/978-3-031-22243-6

Strunk, G. (1988). *Bildung zwischen Qualifizierung und Aufklärung. Zur Rolle der*

Erwachsenenbildung im Prozeß gesellschaftlichen Umbaus. Klinkhardt.

SWK: Ständige Wissenschaftliche Kommission (2021). *Stellungnahme zur Weiterentwicklung der KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“.* https://www.swk-bildung.org/content/uploads/2024/02/2021_10_07-SWK_Weiterentwicklung_Digital-Strategie.pdf

SWK: Ständige Wissenschaftliche Kommission (2022). *Digitalisierung im Bildungssystem:Handlungsempfehlungen von der Kita bis zur Hochschule Gutachten der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK).* https://www.swk-bildung.org/content/uploads/2024/02/SWK-2022-Gutachten_Digitalisierung.pdf

Taatgen, N. A., van Vugt, M. K., Borst, J. P. & Melhorn, K. (2016). Cognitive modelling at ICCM: State of the art and future directions. *Topics in Cognitive Science*, 8, 259–263. https://doi.org/10.1111/tops.12185

Tenorth, H.-E. (2018). Humanismus: Tradition eines Begriffs, Referenzhorizont von Bildung. *Hessische Blätter für Volksbildung*, 1, 5–16.

Trabant, J. (2021). *Wilhelm von Humboldt: Menschen Sprachen Politik.* Königshausen & Neumann.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation [UNESCO]. (2023). *Weltbildungsbericht - Kurzfassung: Technologie in der Bildung. Ein Werkzeug - zu Wessen Bedingungen?* https://www.unesco.de/assets/dokumente/Deutsche_UNESCO-Kommission/02_Publikationen/Publikation_Weltbildungsbericht_2023_Technologie_in_der_Bildung.pdf

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation [UNESCO]. (n.d.-a). *Education for Sustainable Development.* https://www.unesco.org/en/sustainable-development/education

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation [UNESCO]. (n.d.-b). *Inclusion in education.* https://www.unesco.org/en/inclusion-education

Vater, S. (2020). Bildung eine Anpassungsleistung. Neoliberalismus, die Engführung von Bildung und eine mögliche humanistische Alternative. *Magazin erwachsenenbildung.at*, 39, 1–10.

Verständig, D. (2021). Die Berechnung der Bildung - Über das Verhältnis von Mündigkeit und Bildung in der digitalen Welt. In F. Vogelsang (Hrsg.), *Durch Digitalisierung zur Freiheit 4.0?* (S. 133–154). wbg Academic.

Vogel, F. & Fischer, F. (2020). Computerunterstütztes kollaboratives Lernen. In H. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), Handbuch Bildungstechnologie:

Konzeption und Einsatz digitaler Lernumgebungen. (S. 57–80). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9

Voigt, U. (1997). Johann Amos Comenius. *Der Weg des Lichtes.* Felix Meiner. https://doi.org/10.28937/978-3-7873-2599-3

von Behr, A. (2011). *Kinder in den ersten drei Jahren: Qualifikationsanforderungen an frühpädagogische Fachkräfte.* Deutsches Jugendinstitut

von Foerster, H. (1979). Cybernetics of Cybernetics. In K. Krippendorff (Hrsg.), *Communication and Control in Society* (S. 5–8). Gordon and Breach.

von Glasersfeld, E. (1995). *Radical Constructivism: A Way of Knowing and Learning.* The Falmer Press.

Walter, H. (1977). Technischer Fortschritt I. In W. Albers, K. E. Born, E. Dürr, H. Hesse, A. Kraft, H. Lampert, K. Rose, H.-H. Rupp, H. Scherf, K. Schmidt & W. Wittmann (Hrsg.), *Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft (HdWW): Zugleich Neuauflage des Handwörterbuchs der Sozialwissenschaften* (S. 569–583). Gustav Fischer/J. C. B. Mohr/Vandenhoeck & Ruprecht.

Walther, C. C. (2023). *Technologie, sozialer Wandel und menschliches Verhalten: Einfluss und Wirkung.* Springer VS.

Weimer, H., Jacobi, J. (1992). *Geschichte der Pädagogik.* Walter de Gruyter.

Weinert, F. E. (2002). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 17–31). Beltz.

Wenke, H. (1957). Humanistische Bildung und modernes Berufsleben. *Gymnasium: Zeitschrift für Kultur der Antike und humanistische Bildung*, 64, 386 - 390. https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN558786588_0064

Wilde, J. (2010). Ulrich Beck: Die Risikogesellschaft als Wegbereiter der Wissensgesellschaft? In A. Engelhardt & L. Kajetzke (Hrsg.), *Handbuch Wissensgesellschaft* (S. 35-42). transcript. https://doi.org/10.1515/9783839413241-004

Wißotzki, M., Sandkuhl, K. & Wichmann, J. (2023). Digitale Innovation und Transformation: Ansatz und Erfahrungen. In A. Zimmermann, R. Schmidt & L. C. Jain (Hrsg.), *Architektur der digitalen Transformation: Digital Business, Technologie, Entscheidungsunterstützung, Management* (S. 9–38). Springer Vieweg. https://doi.org/10.1007/978-3-031-22243-6

Zander, S., Behrens, A. & Mehlhorn, S. (2020). Erklärvideos als Format des E-Learnings. In H. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie: Konzeption und Einsatz digitaler Lernumgebungen.* (S. 247–258). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9

Zimmermann, A., Schmidt, R. & Jain, L. C. (2023). Die Architektur der digitalen Transformation: Eine Einführung. In A. Zimmermann, R. Schmidt & L. C. Jain (Hrsg.), *Architektur der digitalen Transformation: Digital Business, Technologie, Entscheidungsunterstützung, Management* (S. 3–8). Springer Vieweg. https://doi.org/10.1007/978-3-031-22243-6

Zirfas, (2022a). Menschenbilder. Ein systematisch-heristischer Überblick. In T. Senkbeil, O. Bilgi, D. Mersch & C. Wulf (Hrsg.), *Der Mensch als Faktizität. Pädagogisch-anthropologische Zugänge* (S. 27–36). transcript. https://doi.org/10.14361/9783839456873

Zirfas, (2022b). Zur Unbestimmtheit und Unbestimmbarkeit des Menschen. Überlegungen der Pädagogischen Anthropologie. In T. Senkbeil, O. Bilgi, D. Mersch & C. Wulf (Hrsg.), *Der Mensch als Faktizität. Pädagogisch-anthropologische Zugänge* (S. 67–84). transcript. https://doi.org/10.14361/9783839456873

Zörgiebel, W. (1983). *Technologie in der Wettbewerbsstrategie.* E. Schmidt.

Zuboff, S. (2018). *Das Zeitalter des Überwachungskapitalismus.* Campus.