

Denise Klinge

**Algorithmische
Wissenskonstruktionen und
designte Vermittlungsweisen**

Pädagogische Modi Operandi digitaler
Technologie

BELTZ JUVENTA

Die Autorin

Wir danken für die finanzielle Unterstützung durch die Universität der Bundeswehr München.

Prof. Dr. Denise Klinge lehrt Erziehungswissenschaft mit dem Schwerpunkt Medienbildung an der Goethe-Universität Frankfurt am Main.

Ihre Arbeitsschwerpunkte sind Medienpädagogik, Erwachsenenbildung und rekonstruktive Forschungsmethoden.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Der Text dieser Publikation wird unter der Lizenz **Creative Commons Namensnennung – Nicht kommerziell – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)** veröffentlicht. Den vollständigen Lizenztext finden Sie unter: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.de>

legalcode. Verwertung, die den Rahmen der **CC BY-NC-SA 4.0 Lizenz** überschreitet, ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig. Die in diesem Werk enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Quellenangabe/ Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.



Dieses Buch ist erhältlich als:

ISBN 978-3-7799-8258-6 Print

ISBN 978-3-7799-8259-3 E-Book (PDF)

ISBN 978-3-7799-8260-9 E-Book (ePub)

DOI 10.3262/978-3-7799-8259-3

1. Auflage 2024

© 2024 Beltz Juventa

in der Verlagsgruppe Beltz · Weinheim Basel

Werderstraße 10, 69469 Weinheim

Einige Rechte vorbehalten

Herstellung: Myriam Frericks

Satz: Datagrafix, Berlin

Druck und Bindung: Beltz Grafische Betriebe, Bad Langensalza

Beltz Grafische Betriebe ist ein Unternehmen mit finanziellem Klimabeitrag

(ID 15985-2104-100)

Printed in Germany

Weitere Informationen zu unseren Autor:innen und Titeln finden Sie unter: www.beltz.de

Inhalt

Danksagung	9
1 Einleitung	11
2 Digitalisierte Lebenswelten und Computertechnologien im Alltagshandeln als pädagogisches Phänomen	22
2.1 Technologie, Digitalisierung, Digitalität, Algorithmen	24
2.1.1 Digitale Technologie	24
2.1.2 Algorithmen und Machine Learning	26
2.1.3 Algorithmische Programme: Software, Programme, Plattformen und Dienste	29
2.1.4 Apps und Smartphones	32
2.1.5 Digitale Technologien als pädagogisches Phänomen	35
2.2 Medien- und technikgeschichtliche Hintergründe des Digitalen	36
2.2.1 Kalkülisierung, Mechanisierung, Standardisierung und Visualisierung: die Konstruktion von Berechenbarkeit und Kontrolle von Natur und Mensch	38
2.2.2 Netzwerke und Kybernetik: die Entfesselung und Einbindung der Technik	45
2.3 Gesellschaftsdiagnostische Aspekte von Digitalität und Digitalisierung	52
2.3.1 Kontingenz und Wissen	52
2.3.2 Raum und Zeit	56
2.3.3 Körperlichkeit und Kontrolle	58
2.3.4 Subjektivierung und Sozialität	59
2.3.5 Zusammenfassung: digitale Technologien als pädagogisches Phänomen – historische Genese und Einbettung in die Gegenwart	62
3 Vermittlung und Wissenskonstruktion von und mit Lern- und Bildungs-Apps als digitale Technologien	66
3.1 Digitale Technologien als Artefakte. Zur Konstruiertheit von Lern- und Bildungs-Apps	69
3.1.1 Konstruktion und Design als Einschreibung von Sinnofferten	70
3.1.2 Zu den Konstrukteur*innen der Lern- und Bildungs-Apps: die Entwickler*innen als Teil der <i>Global Education Industry</i>	72

3.1.3	Design, Visualität und Verhaltensantizipation als pädagogische Rahmung und Interaktionsmodi	77
3.1.4	Zusammenfassung: Einschreibung von Sinn und Praktiken des Silicon-Valley-Milieus und deren Performanz als Interaktionsmodi	89
3.2	Digitale Technologien als (Software-)Technik: gemeinsames Handeln mit digitaler Technologie	92
3.2.1	Akteur-Netzwerk-Theorie als Konzeption des gemeinsamen Handelns von Menschen und Dingen	92
3.2.2	Softwaresoziologie	96
3.2.3	Zusammenfassung: Handeln der (und mit) Technologien als pädagogische Akteursträgerschaft	98
3.3	Digitale Technologien als Medien	99
3.3.1	Strukturierung von Denk-, Wahrnehmungs- und Handlungsweisen durch digitale Medien	100
3.3.2	Wissen und Informationen in und durch digitale (Medien-)Technologien	103
3.3.3	Lernen und Lehren mit digitalen Medien	108
3.3.4	Medienkompetenz und Medienerziehung	111
3.3.5	Medienbildung	113
3.3.6	Zusammenfassung: Strukturierung von Wahrnehmung und Denken durch digitale Medien und deren eingeschriebene Lerntheorien, Vermittlungsziele und Bildungsmöglichkeiten	117
3.4	Digitale Technologien als Dinge	120
3.4.1	Handeln und Dinge	121
3.4.2	Beteiligung der Dinge am Alltag	124
3.4.3	Dinge in Aneignungs- und Vermittlungsprozessen: Lernen, Erziehung und Sozialisation	126
3.4.4	Digitale Technologien als Undinge	129
3.4.5	Zusammenfassung: Mediendinge als pädagogische Andere	131
3.5	Algorithmische Wissenskonstruktionen und designte Vermittlungsweisen digitaler Mediendinge	133
4	Educational Technologies: Forschungsstand	139
4.1	Praxisorientierte EdTech-Forschung	140
4.2	Grundlagentheoretische EdTech-Forschung	142
4.3	<i>Lern- und Bildungs-Apps</i> als Forschungsfeld für die Erwachsenenbildung	147
4.4	Formulierung der Fragestellung	153

5	Methode und Methodologie	155
5.1	Qualitative Sozialforschung und Digitalität	155
5.2	Qualitative Sozialforschung und die Analyse von Handeln mit Dingen: Ansätze der ethnomethodologischen Work Studies	158
5.3	Das (implizite) Wissen in digitalen Technologien: wissenssoziologische Grundierung des ‚Zeugseins‘	160
5.4	Narrative Interviews mit Entwickler*innen	164
5.5	Beobachtung	167
5.6	Dokumentarische App-Analyse	170
5.6.1	Rekonstruktion des diskursiven und impliziten Wissens der Entwickler*innen als methodologischer Hintergrund	171
5.6.2	Konversations- und Bildanalyse als Teil der reflektierenden Interpretation	172
5.7	Sampling	173
5.8	Typisierende Interpretation und Triangulation der Ergebnisse	177
6	Vereindeutigungspraktiken und -diskurse der Entwickler*innen	181
6.1	Hybridisierung von gesellschaftlichem Nutzen, marktwirtschaftlichen und technologischen Bedingungen sowie gegenstandsbezogenen Inhalten	181
6.2	Repräsentationen und Nutzung von Expertenwissen	186
6.2.1	Vereindeutigung von Experten- und Sonderwissen in der Entwicklungsphase	187
6.2.2	Wissenschaft als Kapital und Erzeugung von Wissen mithilfe der App	189
6.3	Informationsreduktion und -kontextualisierung	192
6.4	Storytelling	195
6.5	Zusammenfassung: Vereindeutigung als notwendige Entwicklungspraxis und Orientierungsrahmen	198
7	Vermittlung durch (implizites) Bildwissen	199
7.1	Die Nutzung sozial- und popkulturellen Bildwissens	199
7.2	Referenzieren analoger und softwarespezifischer Praktiken	205
7.3	Performanz durch diagrammatisches und technikgebräuchliches Bildwissen	210
7.4	Vormachen/Nachmachen: Synchronisation von Handlungen mit Apps und Fragmentierung des Verstehens	217
7.5	Zusammenfassung: Interaktion mit und ‚Bewegung‘ der Nutzer*innen durch soziales und kulturelles Bildwissen	223

8	Referenzieren pädagogischer Praxis der Apps und pädagogische Orientierungen der Entwickler*innen	225
8.1	Diskursive und performative Kausalzusammenhänge	226
8.1.1	Pädagogische Rückmeldung im Modus von Lob, Tadel und Leistungsrelationierung	228
8.1.2	Gamification: Lernen als Anhäufung von symbolischem Kapital	235
8.1.3	Fitness- und Leistungsdiskurse	241
8.2	Sprachliche didaktische Marker: Strukturierung von Aneignungshandlungen, Raum und Zeit	243
8.3	Diskurse und Performanz von Zeit und Zeitlichkeit: Bezüge zu Lernen, Erziehung und Bildung	248
8.4	Zusammenfassung: pädagogische Modi zur Konstruktion unmittelbarer pädagogischer Lehrformate	256
9	Konfiguration von Sozialität	258
9.1	Stereotypisierung des Sozialen und designte Nudging-Gegenüber	258
9.2	Involvierte Akteur*innen und die Konstruktion von (Lern-)Gemeinschaft	266
9.3	Individualisierungsmodi und Selbstermächtigungsdiskurse	272
9.4	Zusammenfassung: Sozialität durch Hybridakteure, Stereotypen, Beziehungsreferenzialität, Konkurrenz und Individualisierung	274
10	Pädagogische Modi Operandi digitaler Technologien – Zusammenfassung und Diskussion	276
10.1	Zusammenfassung und Einordnung der empirischen Ergebnisse	277
10.2	Methodisch-methodologische Implikationen	284
10.3	Implikationen für die Erwachsenenbildung	287
10.4	Implikationen für die erziehungswissenschaftliche Theoriebildung	289
	Literaturverzeichnis	299
	App-Verzeichnis	322
	Abbildungsverzeichnis	323

1 Einleitung

Sämtliche Lebensbereiche sind durchzogen von Datennetzwerken und algorithmengetriebenen Computertechnologien, die an digitale Infrastrukturen angebunden sind, die Daten generieren, verarbeiten und austauschen (Roberge/Seyfert 2017). So bestimmt der Google-Algorithmus die Beliebtheit und somit Reihenfolge von Suchergebnissen. Schrittzähler melden, wie viele Schritte noch zu gehen sind, um das im Programm festgelegte Tagesziel zu erreichen. Learning Analytics berichten über Lernstände von Schüler*innen und Studierenden, Weiterbildungschancen werden von Algorithmen errechnet. Datingplattformen finden Partner*innen, die (vermeintlich) zu 98 Prozent mit der eigenen Person übereinstimmen. Smartwatches informieren über ihre Messergebnisse der Schlafqualität der Träger*innen. Und im ganz Alltäglichen setzt das Smarthome die Bewohner*innen darüber in Kenntnis, dass die Milch im Kühlschrank zur Neige geht. Die rasante Entwicklung künstlicher Intelligenz sowie deren Integration in sämtliche Arbeits- und Lebensbereiche fordert die Bestimmung des Menschen, von Kognition und Bewusstsein in völlig neuer Weise heraus (Vogd/Harth 2023). Darüber hinaus liegt die Hoffnung auf umfassenden Wissensgenerierungsprozessen wie im Fall der Früherkennung und Erforschung von Krebszellen (Universität Bern 2020) auf der Erhebung und Verarbeitung riesiger Datenmengen. Dabei lassen sich diese Phänomene nicht nur als eine *globale* Praxis der Digitalisierung von Lebenswelten begreifen, vielmehr schließt dieser Prozess auch den Weltraum ein, etwa dann, wenn von Privatunternehmen wie SpaceX oder Amazon tausende Satelliten für Internetdienste in der Umlaufbahn der Erde installiert werden (Süddeutsche Zeitung 2021).

Digitalisierung wird einerseits als Chance für Demokratisierungsbewegungen und gesellschaftliche Teilhabe durch selbstbestimmtere Informationsaneignung und globale Austauschmöglichkeiten des Einzelnen, aber auch von Organisationen begriffen (Hofmann et al. 2019). Andererseits werden negative Effekte durch die Machtkonzentration einzelner Technologiefirmen als digitaler Kapitalismus innerhalb der Sozialwissenschaften kritisiert (Niesyto 2021a; Staab 2020), und es wird etwa davor gewarnt, dass Social Bots Meinungen beeinflussen und gezielt Fehlinformationen streuen (Klein 2021; Wiebach 2021), womit Demokratisierungsprozesse ebenso durch Digitalisierung faktisch erschwert werden (García Canclini 2021). Hervorgehoben werden auch Negativauswirkungen der Digitalisierung wie etwa die vermehrte Produktion potenziellen Weltraumschrotts und der Umstand, dass digitale Technologien aufgrund problematischer Liefer- und Produktionsketten wenig nachhaltig sind (Welzer 2017); es wird verwiesen auf die Rohstoff- und

Ressourcenverschwendung bei der Technologieherstellung sowie auf den massiven Energie- und Grundwasserverbrauch der Serverfarmen, die nötig sind, um die Netzwerke am Laufen zu halten (Pitron 2021). Schließlich werden Datenerhebungen unter dem Aspekt des Datenschutzes und des Persönlichkeitsrechts, aber auch hinsichtlich einer Konstruktion des Sozialen durch Daten diskutiert (Houben/Prietzl 2018).

Als umfassende ‚Akteurinnen‘ innerhalb dieser Phänomene der Transformation und Rahmung sozialer Praxis lassen sich die in digitale Dateninfrastrukturen eingebundenen und in Echtzeit Daten verarbeitenden digitalen Technologien beschreiben. Darunter sind nicht nur physische Objekte wie Smartphones oder Smartwatches zu fassen, vielmehr sind sie auch durch ihre algorithmische sowie datenverarbeitende und generierende Funktionsweise, durch ihre Anbindung an Plattformen und Netzwerke sowie durch ihr nutzerfreundliches und sich an die Alltagspraxis ‚anschmiegendes‘ Design charakterisiert.

Gegenwärtige soziale und kulturelle Strukturen oder Prozesse werden zunehmend von digitalen Technologien über die Lebensspanne von Menschen hinweg konfiguriert (vgl. Lupton 2015, S. 188 f.), wobei digitalen Technologien eine für „mediatisierte Kommunikation und daran anschließende soziale Praktiken“ immer zentralere Rolle zukommt (Krotz 2014, S. 15). So werden kulturelle Inhalte in sozialen Medien wie YouTube oder Instagram produziert und konsumiert (Becker 2013; Rode/2018; Stalder 2016), und Algorithmen bestimmen die Sichtbarkeit von Informationen (Beer 2016b; Bunz 2012). Dabei rücken in aktuellen Diskussionen um die Verbreitung und Konstituierung von Verschwörungstheorien auch die Empfehlungsmechanismen von Diensten wie etwa Facebook oder YouTube in den Blick (Butter 2020; Götz-Votteler/Hespers 2019; Turčilo/Obrenović 2020). Des Weiteren bestimmen digitale Technologien und die umfassende Digitalisierung der Lebenswelt, wie Menschen und Dinge im Alltag bzw. im ‚Smarthome‘ oder in der ‚Smartcity‘ miteinander vernetzt werden (z. B. Sprenger/Engemann 2015). So sollen Ampelschaltungen dem Verkehrsaufkommen angepasst werden, und das Smartphone signalisieren, dass die Waschmaschine mit dem Schleudergang fertig ist.

Dies sind aktuelle Beispiele für eine seit Ende der 1970er Jahre andauernde historische Entwicklung, in der Personal Computer „heimisch wurden“ (Ehrmanntraut 2019) und sich im Laufe der Zeit die immer kleiner werdenden Computertechnologien zu „Nahkörpertechnologien“ (Kaerlein 2018b) entwickelten. Damit gehen generelle Praktiken einher, die sich aus dem Umgang mit Smartphones ergeben und die durch Intimität mit ebenjener Kleintechnologie oder auch von Automatisierung bei der Nutzung geprägt sind. „Checking habits“ (Oulasvirta et al. 2012, S. 107) als unbewusste Handlung des Kontrollierens von Neuigkeiten auf den digitalen Endgeräten erscheinen hier als neue inkorporierte Verbundenheit mit Technologie. Dabei lässt sich eine intime Handhabung von Technologien

nicht nur durch permanente Körpernähe beobachten, sondern auch anhand der Transformation der intimsten Sphäre der eigenen Wohnung durch „softwarization“ in einen Ort der Überwachung und Datenproduktion (Berry 2019, S. 30). Zu nennen ist hier das Zusammenleben mit Alexa oder Siri, die als digitale ‚Butlersysteme‘ immer auf Abruf bereitstehen, aber dafür auch immer mithören und damit Daten speichern, verarbeiten und weiterleiten.

Ebenso ist der Bereich der Arbeit digital durchdrungen. Zum einen lassen sich Veränderungen der „Beruflichkeit“ und Erwerbstätigkeit nennen, die überhaupt erst durch die Digitalisierung entstanden sind, zum Beispiel Jobs und Tätigkeiten wie Influencer*in, App-Entwickler*in, Instructional Designer*in (ähnlich Didaktiker*in) von MOOC-Plattformen, Online-Bewerter*in, professionelle*r Gamer*in, Suchmaschinenoptimierer*in. Zum anderen werden mit „Handel 4.0“ (Gläß/Leukert 2017) oder „Arbeit 4.0“ (Matuschek 2016) neue Bedingungen und Möglichkeiten wirtschaftlicher Prozesse konstatiert. Dies hängt unmittelbar mit einem weiteren Themenfeld zusammen, das seit längerem untersucht wird: mit der Produktion großer Datenmengen durch die Digitalisierung sozialer und organisatorischer Prozesse im Sinne von „Big Data“ (Boyd/Crawford 2012; Mayer-Schönberger/Cukier 2013; Reichert 2014).

Daran schließt die Frage an, wie sich eine Gesellschaft formiert, die mittels großer Datenmengen Schlussfolgerungen bezüglich sozialer Prozesse zieht und Entscheidungen trifft (z. B. Williamson 2017a). Durch die Produktion und unmittelbare Verarbeitung von großen Datenmengen verändert sich die Bewertung und Gratifikation von Arbeit, was sich beispielsweise an den Quantifizierungs- und Ratingpraktiken im Wissenschaftsbetrieb beobachten lässt (Schäffer 2017a). An den Umgang mit digitalen Daten schließen dann auch quantifizierende Alltagspraktiken wie das Self-Tracking an, das eigene Körperäußerungen, Stimmungslagen oder Gewohnheiten mit der Intention verdatet, jene in einen Modus der Kontrolle zu überführen (Duttweiler et al. 2016; Klinge/Krämer 2019; Krämer im Erscheinen; Lupton 2016).

All diese Beispiele der Transformation von Lebensbereichen verdeutlichen, dass digitale Technologien als Akteurinnen soziale Prozesse rahmen, interpretieren und damit eine bestimmte Weise der Wissenserzeugung und -darstellung sowie der Informationsvermittlung nahelegen. So wird die Betrachtung von digitalen Technologien als Akteurinnen insbesondere für erziehungswissenschaftliche Fragestellungen relevant, weil deren Art der Informationsvermittlung und Wissenskonstruktion erstens als Basis für pädagogische (Entscheidungs-)Prozesse dient. Unter anderem werden etwa die Lernstandserhebungen von Studierenden und die Studienberatungsbegleitung durch E-Advising-Systeme (wie an der University of Arizona) unterstützt – alles mit dem Ziel, die Studienabbrecherquote zu senken (vgl. Amos 2019, S. 237 f.). Auch die Verteilung von Weiterbildungsmöglichkeiten erfolgt per algorithmischen Programmen

(Krämer 2020).¹ Zweitens – und das ist der Fokus dieser Arbeit – bestimmen digitale Technologien pädagogische Grundprozesse der Vermittlung und Aneignung bereichsübergreifend mit. Vorliegend wird davon ausgegangen, dass digitale Technologien als Akteurinnen die Welt, soziale Beziehungen und den Blick auf das Selbst auf eine bestimmte, ihnen inhärente Weise rahmen, interpretieren und damit Sinnofferten anbieten bzw. nahelegen. Sinn wird somit durch bestimmte Modi der (designten) Verbindung von Menschen und digitalen Technologien, der Datenerhebung, -auswertung und -rückkopplung sowie der Selektion und Darstellung von sozialen und kulturellen Wissensbeständen konstruiert. Diese Rahmung pädagogischer Grundprozesse durch digitale Technologien lässt sich auf der Makro-, Meso-, und Mikroebene pädagogischer Felder beschreiben:

Auf der *Makroebene* betrifft dies zum Beispiel nationale sowie internationale Bildungsbestrebungen und -programme. Entsprechend lässt sich hier an die Vernetzung supranationaler und nationaler Organisationen mit Technologiefirmen und deren Agenden anschließen, die auch bildungspolitische Fragen wesentlich steuern (Hartong 2021; Haugsbakk 2021; Parreira do Amaral/Steiner-Khamsi/Thompson 2019; Williamson 2019). So zeigt etwa Sigrid Hartong (2021), wie digitale Schulplattformen über Datensammlung und -ordnung Einfluss auf das staatliche Bildungsmonitoring der USA nehmen. Fernerhin führen (transnationale) Digitalisierungs- und Datafizierungsbestrebungen von Bildungsinstitutionen und -prozessen als weitergehende Durchsetzungen von Governance bzw. Steuerungsideen (Förschler 2018) dazu, dass Bildung weniger als nationales politisches Instrument, sondern mehr als Teil des globalen Wettbewerbs interpretiert wird (Parreira do Amaral 2023). Die Makroperspektive berührt auch grundlagentheoretische Diskussionen in der Erziehungswissenschaft dahingehend, was eine umfassende Durchdringung digitaler Technologien und daran anknüpfende Praktiken für Sozialisations-, Bildungs-, Erziehungs-, Lehr- und Lernkontexte bedeuten. Darüber hinaus ist für eine grundlagentheoretische Diskussion relevant, wie sich diese Durchdringung historisch entwickelt hat und welche Gesellschaft sich gegenwartsdiagnostisch beschreiben lässt, die Lebenswelten mittels Praktiken der Aneignung und Vermittlung von Wissen und Kompetenzen mithilfe von

1 Da selbstlernende Algorithmen sich an der Masse bisheriger Daten für die Mustererkennung bedienen, wird unter anderem kritisch angemerkt, dass sich dadurch Vorurteile und Ungleichheiten als algorithmisch erkanntes Muster verstärken sowie kulturell gewachsene Stereotype fortgeschrieben (Caliskan/Bryson/Narayanan 2017). So spielen für die Verteilung von Weiterbildungschancen demografische Eckpfeiler potenzieller Kandidat*innen (wie Alter, Geschlecht, Ethnizität und Bildungshintergrund) eine Rolle, um mögliche Erfolgsquoten zu berechnen; eine Frau zu sein, Betreuungspflichten zu haben, gesundheitlich eingeschränkt (gewesen) und über 50 Jahre alt zu sein, aber auch aus Nicht-EU-Staaten zu stammen, lässt die Vermittlungswahrscheinlichkeit entsprechend sinken (vgl. Krämer 2020, S. 105).

digitalen Technologien gestaltet. So wird kulturtheoretisch etwa eine „Kultur der Digitalität“ (Stalder 2016) beschrieben, die sich durch bestimmte Formen der Algorithmizität, Referenzialität und Gemeinschaftlichkeit auszeichnet. Auch ein gesellschaftlicher Kampf um die Wirklichkeit und dem Umgang mit Wissen angesichts eines postfaktischen Zeitalters und „alternativer Fakten“ wird diagnostiziert (Kumkar 2022). Umfassende Datensammlungen mittels digitaler Technologien und Dateninfrastrukturen die in den Händen kommerzieller Firmen sind, führen auf der einen Seite – so wird ebenfalls die Gegenwart diagnostiziert – zum „Überwachungskapitalismus“ (Zuboff 2018), der auch Einfluss auf das Bildungssystem hat. Auf der anderen Seite wird insbesondere die künstliche Intelligenz gegenwärtig als „kollektives Tröstungsprojekt“ beschrieben, das unter anderem Verheißungen bezüglich neuen Ebenen der Kognition und Erkenntnismöglichkeiten mit sich bringt (Selke 2023, S. 295).

Auf der *Mesoebene* der Untersuchung pädagogischer Grundprozesse durch digitale Technologien lässt sich dann erfassen, wie digitale Technologien und Dateninfrastrukturen in pädagogischen Settings wie Klassenräumen, der betrieblichen Weiterbildung und Volkshochschulkursen zum Einsatz kommen und welche Schlussfolgerungen sich bezüglich der Rahmung solch digital vermittelter pädagogischer Prozesse der Schulbildung oder (Fort-)Bildung Erwachsener ziehen lassen. So wandeln sich Institutionen und Organisationen durch Digitalisierung und Digitalität, wenn beispielsweise im Kontext der Institution Schule Schulnetzwerke geknüpft werden (Hartong et al. 2020), sich Bildungscurricula und Kompetenzanforderungen verändern oder wenn Akteur*innen der Digitalindustrie als Akteur*innen Einzug in die Schullandschaften halten (Förschler 2018). Zu nennen sind hier Schulplattformen wie Bettermarks oder ClassDojo, die neue Bewertungs- und Disziplinierungspraktiken implementieren (Manolev/Sullivan/Slee 2019). Aber auch in Institutionen und Organisationen der Erwachsenenbildung und Weiterbildung zeigen sich Veränderungen, wenn etwa die Volkshochschule (auch schon vor der Coronapandemie) ihr Programm teilweise auf Online-Angebote umgestellt hat (Klemm/Repka 2021). Ein weiterer Aspekt und Fokus dieser Arbeit ist die Frage, inwiefern sich im Alltag Erwachsener der Umgang mit digitalen Technologien – wie das Nutzen von kommerziellen Sprachlern-Apps – als pädagogisches Feld konzeptionieren lässt.

Auf der *Mikroebene* lassen sich dann die Auswirkungen der Beteiligung digitaler Technologien an pädagogischen Praktiken verschiedener Akteur*innen beschreiben. So ist hier unter anderem zu hinterfragen, wie digitale Technologien in der Weiterbildungspraxis von den Trägern implementiert werden, um Inhalte oder Kontexte zu rahmen und zu vermitteln, wie Organisationen versuchen, sich den Herausforderungen digitaler Transformation zu stellen (Wendt 2020), oder wie Lehrer*innen Schulplattformen für ihren Unterricht einsetzen (Jornitz/Leser 2018; Förschler et al. 2021). Weiterhin lassen sich hier Technologien selbst als pädagogische Umgebung nennen (Klinge 2020b), was

ebenfalls von zentralem Interesse für diese Untersuchung ist. Digitale Technologien sind nicht ‚neutral‘, sondern ein Produkt menschlicher Entscheidungen, die wiederum impliziten Annahmen, Werten sowie kulturellen und sozialen Diskursen unterliegen (Decuyper 2019; Lupton 2014a). Sie materialisieren Ideen von Wissen, Lernen, Bildung sowie anthropologische Vorstellungen und enactieren den Aneignungsprozess auf eine bestimmte Weise, die sich in den Entwicklungsprozessen im Produkt manifestiert hat. Von besonderem Interesse in dieser Arbeit sind in diesem Kontext Apps als Programme und Plattformen für Smartphones, die Nutzer*innen durch entsprechende Funktionalitäten (etwa ein grafisches Feedback auf der Nutzeroberfläche) einerseits dazu bringen, den Lerngegenstand im Sinne des Programms zu begreifen und bestimmte Lernmodi begünstigen, aber andererseits auch ein bestimmtes Selbstverständnis als Lernende zu entwickeln (vgl. Decuyper 2019, S. 417). Apps ist eine pädagogische Vermittlungstätigkeit eingeschrieben – so die These dieser Arbeit –, da sie auf der (grafischen) Oberfläche (im Folgenden als Begriff *Interface*) unmittelbar Sinn anbieten, durch das Trägermedium Smartphone immer zur Hand sind und durch das Design eine fluide Nutzung anstreben. Während sich an Kinder und Jugendliche adressierte Lern-Apps eher an grundsätzlichen Kompetenzen wie Lesefähigkeiten, Wissensbeständen und an dem Verständnis mathematischer Formeln orientieren oder in institutionelle Belange eingebunden sind, wie dem Wissensmanagement von Schulklassen (Cherner/Dix/Lee 2014; Cherner/Mitchell 2020), zeichnen sich Apps, die Erwachsene ansprechen sollen, dadurch aus, dass sie auch das Alltagsleben gestalten sollen (Krotz 2014; Lupton 2020). Ein Anliegen ist es beispielsweise, informelle Lerngelegenheiten für das Fremdsprachenlernen zu schaffen (Klinge 2020b); doch auch das Wissen über den Körper durch Gesundheits- und Verhaltensdaten sowie dessen Prozesse sollen dadurch konstruiert bzw. kontrolliert werden (Duttweiler et al. 2016). Die Vermittlungstätigkeiten der Apps für Erwachsene scheinen grundsätzlich umfassender auf die Entwicklung personengebundener Fähigkeiten und Fertigkeiten abseits curricularer Vorgaben zu zielen.

In dieser Arbeit werden das Phänomen der digitalen Technologien als pädagogische Akteurinnen in Vermittlungsprozessen sowie deren Vermittlungsweisen und Wissenskonstruktionen als pädagogische Modi Operandi analysiert und rekonstruiert. Dieser Aspekt liegt quer über der Makro-, Meso- und Mikroebene und berührt sowohl erziehungswissenschaftliche grundlagentheoretische Rahmungen von Vermittlungs- und Aneignungsprozessen durch digitale Technologien als auch deren historische Genese und gesellschaftsdiagnostische Bedeutung (Makroebene). Im Kontext des Alltagshandelns Erwachsener lässt sich das Phänomen als Praxis der informellen Erwachsenenbildung fassen (Mesoebene). In der tiefgreifenden Rekonstruktion der pädagogischen Modi Operandi digitaler Technologien wird dann der Prozess der Vermittlung in den Fokus genommen (Mikroebene).

Die vorliegende Studie geht zusammenfassend der Frage nach, wie digitale Technologien selbst pädagogische Interaktion gestalten, welche pädagogischen Modi an sie delegiert werden, wie sich dieses pädagogische Handeln im Modus verschiedener erziehungswissenschaftlich relevanter Prozesse interpretieren lässt und wie sich damit die hier konstatierten *algorithmischen Wissenskonstruktionen und designten Vermittlungsweisen* beschreiben lassen. Dabei besteht die Arbeit aus zwei gleichwertigen Teilen. Ersterer expliziert die pädagogischen Vermittlungstätigkeiten digitaler Technologien theoretisch. Hier wird zum einen der Gegenstand der digitalen Technologien sowie deren Verbundenheit mit dem Alltagshandeln als pädagogisches Phänomen ausdifferenziert, eine historische Genese digitaler Technologien, ihrer Modi und selbstverständlichen Eingebundenheit in die Lebenswelten nachgezeichnet, schließlich werden gesellschaftsdiagnostische Aspekte der Verantwortung von Vermittlungsprozessen digitaler Technologien aufgeführt. Zum anderen werden Wissenskonstruktion und Vermittlung digitaler Technologien als pädagogische Akteurinnen grundlagentheoretisch in den Forschungsmittelpunkt gerückt. Diese für die Erziehungswissenschaft grundsätzliche Frage nach der Rolle digitaler Technologien stellt sich dabei für sämtliche pädagogischen Prozesse: Sie betrifft erstens Sozialisationsprozesse, in denen soziale wie kulturelle Werte und Verhaltensweisen in Auseinandersetzung mit digitalen Technologien aufgebaut und Identität sowie gesellschaftliche Anforderungen über längere Zeit verhandelt werden. Zweitens ist sie relevant in Lehr- und Lernprozessen, wenn Wissen und Kompetenzen didaktisch mit und durch digitale Technologien strukturiert werden und im Zusammenhang mit derart ausgerichteten Inhalten Wissen und Verhaltensweisen aufgebaut und stabilisiert werden. Digitale Technologien sind drittens auch für Erziehungsprozesse bedeutsam, sofern sie Verhaltensänderungen und das Erlangen von Einsichten zum Ziel haben. In Bildungsprozessen wirken digitale Technologien viertens auf Selbst- und Weltverhältnisse. Sie sind darin verstrickt, wie sich die Sicht auf sich und die Welt verändert. Es geht also in dieser Arbeit darum zu untersuchen, *wie* digitale Technologien Informationen, Fertigkeiten und Kompetenzen rahmen (sollen), wie sie selbst Informationen strukturieren und Wissen konstruieren.

Im zweiten Teil dieser Studie wird der Frage nach den Vermittlungsweisen digitaler Technologien als pädagogische Akteurinnen empirisch nachgegangen, indem zuerst der internationale Forschungsstand zu Educational Technologies, also digitalen Technologien in pädagogischen Kontexten, systematisiert dargelegt wird. Es folgen eigene empirische Analysen von Educational Technologies. Es stellt sich für die empirische Analyse im Feld der Erwachsenenbildung die Frage, *wie* sogenannte Lern- und Bildungs-Apps informelle Aneignungsprozesse und darauf basierendes Handeln initiieren, formalisieren und evaluieren. Wie vermittelt beispielsweise eine App das Fremdsprachenlernen, und wie kann diese Vermittlung als – gegebenenfalls sogar eigenständige – Lehrpraxis im Kontext der informellen Erwachsenenbildung gerahmt werden? Die Punkte werden mittels

rekonstruktiver App-Analysen geklärt. Welches Wissen der Entwickler*innen digitaler Technologien wurde in die Produkte eingeschrieben und wird dort auf welche Weise wirksam? Hierzu wurden narrative Interviews mit verschiedensten Entwickler*innen geführt und ausgewertet.

Die empirischen Ergebnisse zeigen, dass sich der pädagogische Modus Operandi digitaler Technologien durch vier zentrale Merkmale auszeichnet: (1) durch Vereindeutigungspraktiken, die Wissen eindeutig darstellen sollen, (2) durch den Rückgriff auf ein implizites Bildwissen, (3) durch das Referenzieren bestimmter (analoger) pädagogischer Strukturierungen und Anleitungen und (4) durch die Konfiguration von Sozialität. Die so gewonnenen Erkenntnisse werden dann mit der Theoriearbeit zu der Vermittlungspraxis digitaler Technologien rückgebunden, um eine Theorie zum pädagogischen Modus Operandi bzw. zu den in der Empirie rekonstruierten Modi Operandi zu formulieren. Während die grundlagentheoretische Arbeit also zunächst postuliert, dass von einem pädagogischen Modus Operandi auszugehen sei, wird die Empirie diesen in seiner Vielschichtigkeit der pädagogischen Modi Operandi ausdifferenzieren.

Diese zweigeteilte Arbeit gliedert sich entsprechend in folgende Kapitel:

Zunächst wird der Gegenstand digitale Technologien in seiner Eingebundenheit in Alltagsstrukturen definiert und dabei herausgestellt, warum sich genau dieser als pädagogisches Phänomen konstituiert (Kap. 2). Letzteres gliedert sich in Begriffs- und Feldbestimmungen von Digitalität, Algorithmen, Apps etc. und geht über in eine medien- und technikgeschichtliche Rekonstruktion digitaler Technologien und ihrer Logiken der Rahmung des Sozialen durch Mechanisierung, Kalkülisierung, Standardisierung und Kybernetisierung, die sich bis heute mit der umfassenden Vernetzung von Menschen, digitalen Technologien und Dateninfrastrukturen sowie der Vermittlung datenbasierten Wissens als Rahmung des Sozialen fortschreiben. Die gegenstandstheoretische Einführung endet mit einer Darstellung gesellschaftsdiagnostischer Konsequenzen dieser Strukturierungen im Kontext von Wissen, Raum und Zeit, Körperlichkeit, Subjektivierung und Sozialität.

Der nächste Abschnitt lotet grundlagentheoretisch aus, wie digitale Technologien als pädagogische Akteurinnen etwas vermitteln (Kap. 3). Um deren Konstruiertheit in den Blick zu nehmen, werden digitale Technologien als Artefakte besprochen, die von bestimmten Akteur*innen entwickelt und auf den Markt gebracht werden und eine lange Konstruktionsgeschichte haben. Zudem werden in dieser Perspektive diejenigen Diskurse, Orientierungen und Konstruktionspraktiken beleuchtet, die in die Entwicklung einfließen. Ebenso spielen im Hinblick auf die Konstruiertheit digitaler Technologien designbezogene Modi der visuellen Mensch-Maschinen-Interaktion über das Interface eine Rolle, da sie aufzeigen, wie genau Nutzer*innen zu bestimmten Handlungen motiviert werden sollen. Die Akteursperspektive und das Handeln digitaler Technologien lassen sich dann weiter über techniksoziologische Zugänge begründen. Entsprechend

ist Technologie in Akteursnetzwerke von Menschen, Dingen, Organisationen etc. eingebunden und verfügt über ein an sie delegiertes ‚Handlungsprogramm‘, das bestimmte Handlungen nahelegt. Dies führt hin zu medienpädagogischen Fragen, die primär klären möchten, wie digitale Technologien als Medien Denk-, Wahrnehmungs- und im Besonderen Aneignungsprozesse er- bzw. verunmöglichen und welchen Erfahrungs- sowie Handlungsraum sie bieten. Des Weiteren wird hier geklärt, wie sich in solchen Settings Information zu Wissen verhält, und die Möglichkeiten von Lernen, Medienkompetenz, Erziehung und Bildung werden mit einem medienpädagogischen Blick im Kontext digitaler Medien eruiert. All diese theoretischen Rahmungen von digitalen Technologien als vermittelnde Akteurinnen münden in eine letzte Betrachtung dieser Technologien als Dinge. In einer dingtheoretischen Perspektive rückt dann stärker die Technologie in ihrer Materialität – wobei dies bei Apps beispielsweise auch eine visuell-affizierende sein kann – in den Fokus. Auf dieser Grundlage lässt sich entsprechend herausarbeiten, wie digitale Technologien selbst Handlungen enactieren und als Gegenüber in Erscheinung treten.

Das vierte Kapitel setzt sich mit dem Forschungsstand zu digitalen Technologien in pädagogischen Kontexten auseinander und beschäftigt sich einerseits mit praxisorientierter und grundlagentheoretischer Forschung sowie andererseits mit digitalen Technologien in der Erwachsenenbildung.

Darüber hinaus werden Ergebnisse der empirischen Rekonstruktion der Diskurse, Orientierungen und Imaginationen von Lernen und Bildung vorgestellt, die in den digitalen Technologien materialisiert sind. Zu diesem Zweck wurden sowohl verschiedene Lern- und Bildungs-Apps untersucht als auch narrative Interviews mit Designer*innen, Informatiker*innen und anderen Entwickler*innen von digitalen (Lern-)Technologien geführt und ausgewertet. Nach der Zusammenfassung der Forschungsfrage wird daher das empirische Vorgehen methodisch und methodologisch erläutert (Kap. 5). Zu diesem Zweck werden Zugänge systematisiert, die digitale Medien, Praktiken im Kontext digitaler Technologien und digitale Spuren methodologisch für einen rekonstruktiven Forschungszugang legitimieren. Im Folgenden wird zum einen dargestellt, wie die narrativen Interviews mit Entwickler*innen digitaler Technologien erhoben und ausgewertet wurden, zum anderen wird eine rekonstruktive App-Analyse begründet dargelegt. Methodisch-methodologisch wird davon ausgegangen, dass sich auf diese Weise sowohl nachvollziehen lässt, welches (implizite) Wissen im Konstruktionsprozess eine Rolle gespielt hat, als auch, welches Wissen auf dem Interface digitaler Technologien als Sinn strukturiert wird. Wie sich das Sampling ausgestaltet und wie all diese Ergebnisse theoriebildend zusammengeführt werden, erläutert der Schluss dieses Methodenkapitels.

Als Analyseergebnisse finden sich Vereindeutigungspraktiken (Kap. 6), die sich in der Entwicklungspraxis zeigen: konkret, wie in der Produktentwicklung verschiedene – sich teilweise widersprechende – Werte und Bedingungen

zusammengebracht, aber auch wie Lerngegenstände und Spezialwissen vereinfacht werden. Dazu gehört auch die Praxis der Informationsreduktionen und -kontextualisierungen in der Entwicklung digitaler Technologien, die sich innerhalb der analysierten Apps ebenfalls rekonstruieren ließ. Wie letztlich die komplexen Gegenstandsformationen, Informationsvereinfachungen und die keineswegs geradlinigen Entwicklungsgeschichten in einen konsistenten Sinnbezug gesetzt werden, verdeutlichen die Ergebnisse zur Praxis des Storytellings: Jene Unternehmerpraxis gibt ein Format vor, in dem das eigene Produkt in einer emotionalen Geschichte ‚das Licht der Welt erblickt‘, und das bestimmt, wie ebendieses Produkt die Welt verbessern kann.

Wie sehr das visuelle Design die pädagogischen Vermittlungstätigkeiten von Apps bestimmt, beleuchtet das nachfolgende Kapitel anhand der empirischen Ergebnisse (Kap. 7). Mithilfe von Rekonstruktion der verschiedenen Formen des Bildwissens lässt sich darstellen, wie auf den kleinen Screens der Smartphones die Lern- und Bildungs-Apps komplexe Bezüge auf mehreren Ebenen herstellen können, die an das implizite sozial- und popkulturelle Wissen der Nutzer*innen anschließen können und als diagrammatisches und technikgebräuchliches Bildwissen Handlungsimplicationen und Verweise auf komplexere Konstrukte (wie Leistung) in sich tragen. Darüber hinaus ermöglicht in den Apps genutztes Bildwissen den Vermittlungsmodus des Vormachens und Nachahmens, um Handlungen mit der App zu synchronisieren.

Neben den Vereindeutigungspraktiken, die sich vorrangig in den Interviews offenbaren, und den Bezügen auf das Bildwissen innerhalb von Apps, das dazu dient, Komplexität herzustellen, können pädagogische Modi rekonstruiert werden, die sich in der Praxis der Apps selbst, aber auch diskursiv in den Interviews mit den Entwickler*innen zeigen (Kap. 8). So strukturieren Kausalzusammenhänge zum einen Sinnofferten, zum anderen sind diese aber auch als pädagogische Orientierungen der Entwickler*innen rekonstruierbar, welche ihre Produkte in solchen mittelbaren Handlungs- und Auswirkungsbezügen sehen. Pädagogische Rückmeldungen vollziehen Apps im Modus von Lob, Tadel und Relationierung von ‚Leistung‘. Weiterhin werden in einigen Apps komplexe Gamification-Strukturen etabliert, die Lernen als Anhäufung von App-inhärentem symbolischen Kapital inszenieren. Um die Kausalzusammenhänge diskursiv zu begründen, erfolgen in den Interviews und den Meet-ups (inhaltsbezogenen Treffen der Entwickler*innen) immer wieder Gleichsetzungen von Aneignung und Fitness.

Wie eine pädagogische Umgebung konstruiert wird, in der diese pädagogischen Modi zum Tragen kommen, illustriert das letzte Empirikapitel zur Konfiguration von Sozialität innerhalb digitaler pädagogischer Technologien (Kap. 9): Das Gegenüber und dessen soziale Interaktionen werden stereotypisierend als ‚analoge‘ soziale Situationen designt. Des Weiteren werden verschiedene analoge und digitale Akteur*innen in die Apps involviert sowie durch diese Gestaltung von

Akteursnetzwerken (Lern-)Gemeinschaften kreiert und mit Individualisierungsmodi verknüpft.

Alle Ergebnisse dieser Studie werden im finalen Kapitel (Kap. 10) zusammengeführt, um pädagogische Modi Operandi digitaler Technologien zu diskutieren. Außerdem geht es darum, die Implikationen für die methodisch-methodologische Weiterführung rekonstruktiver Analysen von digitalen Phänomenen für die Erwachsenenbildung, aber auch für die erziehungswissenschaftliche Theoriebildung im Allgemeinen zu formulieren.

2 Digitalisierte Lebenswelten und Computertechnologien im Alltagshandeln als pädagogisches Phänomen

Dieses Kapitel stellt in drei Schritten digitale Technologien als Forschungsgegenstand sowie deren Einbindung in den Alltag vor und verortet sie schließlich als pädagogisches Phänomen: Hierfür werden zunächst digitale Technologien definiert und im Folgenden die historische Entwicklung ebendieser sowie die Logiken ihrer Einbindung in das Leben nachgezeichnet. Die Gegenwartsbeschreibung eines digital vernetzten Alltags markiert das Ende dieses Kapitels. Die selbstverständliche Beteiligung digitaler Technologien am menschlichen Handeln sind zentral, da gerade über diese Selbstverständlichkeit pädagogische Modi von Technologien in den Alltag eingebettet werden.

Über die digitale Erfassung von (menschlichen) Handlungen sowie der Umwelt und über eine anschließende Rückkopplung der datenbasierten Evaluation werden Anschlusshandlungen im Sinne des Programms digitaler Technologien und der ihnen immanenten Werte provoziert. So sind etwa Rückmeldungen von Schrittzählern, der Apple Watch oder themenspezifischer Apps gesundheitspädagogisch durch spezifische Maßgaben gerahmt (vgl. zur Geschichte der Schrittzähler Krämer/Schäffer/Klinge 2020). Meditations-Apps mit Kalenderanzeige und Erinnerungsfunktion haben den Wert der regelmäßigen Meditationspraxis eingeschrieben und fordern diese von Nutzer*innen über erinnernde Pop-ups via Smartphone-Anzeige ein. Ebenso bringen Fremdsprachen-Lern-Apps das regelmäßige Üben ins Gedächtnis, bestehen aber auch auf das Abschließen von Übungseinheiten, weil sonst der beispielsweise über Punkte und Balken visualisierte ‚Fortschritt‘ verloren ginge. Nicht nur solche scheinbar offensichtlichen pädagogischen Rückmeldungen werden vorliegend als Teil des Phänomens verstanden. Auch die in Rot angezeigten, nicht gelesenen E-Mails der Nachrichten-App implizieren mit dieser Visualisierung die Erwartung einer Handlung: nämlich die Mails abzuarbeiten bzw. zu lesen. Diese verschiedenen Beispiele zeugen davon, dass digitale Technologien im weitesten Sinne pädagogisch konstruiert sein müssen, insofern sie auf das Handeln von Akteur*innen Einfluss nehmen sollen. Wie sich dieser pädagogische Modus Operandi zum einen auszeichnet und zum anderen – vor allem mithilfe der Empirie – auch im engen Sinne als pädagogisch beschreiben lässt, wird im Laufe der Arbeit nachzuzeichnen sein.

Zunächst soll jedoch zur Plausibilisierung eines pädagogischen Modus Operandi digitaler Technologien im weitesten Sinne deren Funktionalität dargelegt

werden. Hierfür werden die Gegenstände Technologie, Digitalisierung, Digitalität und Algorithmen definiert und damit wird gleichzeitig der Frage nachgegangen, inwiefern digitale Technologien pädagogisch sind, auch wenn sie nicht primär für pädagogische Settings konzipiert wurden (Kap. 2.1). Darüber hinaus beruhen diese Funktionalitäten auf vorgängigen gesellschaftlichen und kulturellen Entwicklungen und Ideen der Wissensgenerierung sowie auf Mensch-Maschinen-Verbindungen (Kap. 2.2). So fußt beispielsweise die Idee, dass Technologien (automatisch) Handlungen ausführen können (sollen), auf neuzeitlichen Entwicklungen. Dies betrifft beispielsweise die ideengeschichtliche Entwicklung, dass Phänomene des Sozialen in ein eindeutig definiertes (Zahlen-)System überführt werden können und in logischer Fortführung im Zuge der späteren Technisierung und Mechanisierung Aufgaben und Sortierung des Sozialen auf Technik übertragen werden können.²

Die Beschäftigung mit Netzwerken und kybernetischen Regelkreisen zu Beginn des 20. Jahrhunderts trug schließlich zunehmend zu der Vorstellung bei, dass Technik selbstständig auf den Menschen und die Umwelt reagieren und mit ihnen interagieren könne. In den 1960 bzw. 1970er Jahren gingen der Konstruktion des ersten Computers für den ‚Hausgebrauch‘ kulturelle Werte des Antiestablishments und des Individualismus des späteren Silicon-Valley-Milieus als Wirkungsstätte der Digitalindustrie voraus. All jene ideengeschichtlichen Spuren finden sich in den digitalen Technologien wieder.³ Dass Letztgenannte entsprechend selbst pädagogische Funktionen übernimmt bzw. dazu konzipiert wird, diese auch in pädagogischen Handlungsfeldern zu übernehmen, hat sehr frühe Anfänge und geht mit bestimmten Vorstellungen von Mensch-Technik-Verbindungen, Wissensgenerierung und Kontrolle einher.

Für eine Metaperspektive auf digitale Technologien als pädagogisches Phänomen ist darüber hinaus relevant, was diese und die mit ihnen einhergehenden Praktiken über die jeweilige Gesellschaft und damit über Sozialisationsumgebungen und -ziele dokumentiert. Was sagt es beispielsweise über eine Gesellschaft aus, wenn die Strukturierung sozialer Kommunikation und individuellen Alltagshandelns an handliche Minicomputer delegiert wird oder wenn Äußerungen des Lebens numerisch in allen Facetten erfasst werden? In entsprechenden gesellschaftsdiagnostischen Perspektiven werden Aspekte des Sozialen wie Wissen,

2 Seit dem 17. Jahrhundert lässt sich die Idee zwar rekonstruieren (Krämer 1994), ihre großflächige Umsetzung in die Praxis sozialer Sortierungsprozesse erfolgte jedoch erst mit der Industrialisierung, also dem Ausklingen des 19. Jahrhunderts und dem Beginn des 20. Jahrhunderts.

3 Dies wird sich wohl auch in allen noch kommenden Gesellschaftsformationen finden lassen, da neue technologische Entwicklungen im Sinne ihrer Prototypen immer auf gegenwärtig imaginierten Zukünften basieren und zudem Gegenwarten von ihren Vergangenheiten geprägt sind (Dickel 2019).

Raum und Zeit, Körperlichkeit, Subjektivierung und Sozialität vor dem Hintergrund von Digitalisierung und Digitalität diskutiert (Kap. 2.3).

2.1 Technologie, Digitalisierung, Digitalität, Algorithmen

Ziel dieses Unterkapitels ist es, das Phänomen der Digitalisierung, jene Prozesse des Digitalisierens sowie die Funktionalität von Computertechnologien, ihren Sensoren und deren Einbettung in Dateninfrastrukturen zu beschreiben. Dieser kursorische Blick auf die Phänomene der Digitalisierung sozialer und kultureller Prozesse und die Digitalität von Alltagswelten zeigt, wie umfassend sämtliche Lebensbereiche von digitalen Technologien und Dateninfrastrukturen durchdrungen sind und wie selbstverständlich sie den Alltag mitgestalten, strukturieren oder bestimmte Praktiken nahelegen bzw. erst ermöglichen.

2.1.1 Digitale Technologie

Der auch in dieser Arbeit verwendete Begriff *Technologie* verweist – im Gegensatz zum Ausdruck *Technik* – darauf, dass nicht nur die einzelnen Werkzeuge und Objekte gemeint sind, sondern mit den technologischen Gegenständen auch bestimmtes Wissen, Organisationen und Vernetzungen einhergehen und sie damit immer schon (sozial) eingebunden sind (vgl. Latour 1998, S. 69). Die Definition von Technologien als *digital* verdeutlicht zum einen, dass diese zunehmend in allen Kontexten (privat, beruflich, institutionell etc.) in großflächigen Dateninfrastrukturen agieren (vgl. Baecker 2017, S. 3). Zum anderen basieren sie auf einem computerlogischen Kern, der funktional auf digitale Daten angewiesen ist. Aufgrund dessen muss die Umwelt digitalisiert, also in für Computertechnologien lesbare Informationen, verwandelt werden. Das Analoge wird so im Rahmen der *Digitalisierung* umfassend durch Sensoren, Eingaben und Ähnliches erfasst, als digitale Daten sequenziert und in weiterer Verarbeitung der Daten entsprechend als „Modell[] von analoger Realität“ konstruiert (Schäffer 2015, S. 44). Informationen der Umwelt werden in diesem Prozess als per se bedeutungslose abstrakte Zeichen codiert bzw. sequenziert, sodass sie unabhängig von den Gegenständen, denen sie entsprechen sollen, weitergeleitet, verarbeitet, arrangiert etc. werden können (vgl. Stalder 2016, S. 100). Dieser Modus der Überbrückung der Diskrepanz von analoger physischer Realität und „modellhafter Abstraktion“ ebenjener ist eine „dem Digitalen inhärente Entwicklungslogik, die auf eine zunehmende Passung abzielt, entweder durch eine Verfeinerung oder Ausdifferenzierung der Modelle oder aber durch eine Standardisierung der Anwendungssituation“ (Allert/Asmussen/Richter 2017, S. 12).

So werden immer mehr Daten erfasst, wie dies beispielsweise die App Apple Health tut, in der Daten zu Bewegung, Ernährung, Schlaf, Herzfrequenz etc. in der Zusammenschau als Informationen über die individuelle Gesundheit der Nutzenden zusammengebracht werden. Zu diesem Zweck müssen aber auch Anwendungen standardisiert werden und damit verbundene Apps und Gadgets ständig verbunden sein, um Daten erheben zu können. So muss beispielsweise die Apple Watch fortwährend und ‚richtig‘ getragen werden, um den Puls oder bestimmte Bewegungen verlässlich aufzuzeichnen. Kalorien müssen durch eine App über das QR-Scannen von Fertigprodukten oder über die Eingabe von Nahrungsmitteln und deren Gewicht quantifiziert werden, um überhaupt digital codiert werden zu können. Gegenstände, die digitalisiert werden sollen, müssen entsprechend angepasst werden, indem Aspekte priorisiert werden, die durch Sensortechnik erfassbar und quantifizierbar sind, sodass beispielsweise der Gegenstand ‚Gesundheit‘ oder ‚Leistung‘ numerisch aufgenommen und wieder als digitales Modell ‚zusammengebaut‘ werden kann. Während der Begriff *Digitalität* also „zum einen die Materialität von Kultur und zum anderen jene Art der Medialität, die Menschen und Objekte durch digitale Netzwerke verbindet“ (Stalder 2016, S. 17 f.), betont, verweist der Terminus *Digitalisierung* auf die Prozesse, in denen analoge Informationen in digitale Daten umgewandelt werden bzw. das Soziale transformiert, neu verknüpft oder hybridisiert wird.

Die gegenwärtige Alltagswelt zeichnet sich durch die Gleichzeitigkeit von Digitalität und Digitalisierung aus: Die Lebenswelt ist bereits großflächig und fortlaufend von digitalen Infrastrukturen durchzogen, an die stetig neue Informationen angebunden werden. Allen Digitalisierungsprozessen liegen dabei Entscheidungen zugrunde, wie der zu digitalisierende Gegenstand am besten über Sensoren, Eingaben oder vorhandene Daten erfasst und digital repräsentiert werden kann.⁴ Ob digitalisiert oder digital vorhanden: Digitale Informationen sind abhängig von diesen (vorangegangenen) Zwängen der digitalen Modellierung, die vorrangig auf Entscheidungen von Entwickler*innen und Designer*innen basieren.

Zusammenfassend spielt der Begriff *Digitalisierung* an

auf eine zunehmende Beteiligung von Computern an privaten und beruflichen Aktivitäten der Menschen, auf eine zunehmende Durchsetzung der Infrastruktur der Gesellschaft mit elektronischen Rechnern, auf das Wachsen von Datenspeichern mit dem Versprechen des Gewinns neuartiger Kenntnisse aus raffinierten statistischen

4 Angesichts der bereits umfassend digitalisierten Lebenswelt gibt es seit einigen Jahren die Diskussion, ob nicht die Beschreibung der postdigitalen Welt passender wäre (Cramer 2015), da unter anderem die Grenzen von digital und analog verschwimmen; dazu in den nun folgenden Unterkapiteln mehr.

Verfahren („Big Data“), auf die verblüffende Reduktion multimedialer Kommunikation mit Bildern, Texten, Tönen und Videos auf einen digitalen 0/1-Code, der diese Kommunikation überdies vielfach bearbeitbar macht (Baecker 2017, S. 3).

Digitale Technologien sind entsprechend schon vor ihrem Einsatz in pädagogischen Prozessen in beispielsweise bildungsinstitutionellen Lehr- bzw. Lernsettings (z.B. Jornitz/Leser 2018) oder der Organisation von Zugangsmöglichkeiten zu Weiterbildungsangeboten (Krämer 2020) höchst voraussetzungsvoll und obliegen vorangegangenen Entscheidungen, was genau wie digitalisiert werden muss, um dem Gegenstand von Leistung, Lesekompetenz oder Weiterbildungschancen gerecht werden zu können. Es müssen weiterhin Dateninfrastrukturen bereitgestellt oder auf vorhandene zurückgegriffen werden, um ein Funktionieren zu garantieren. Um für digitale Technologien und digitale Infrastrukturen eine Rolle zu spielen, müssen Aspekte von sozialen Prozessen überhaupt erst digital erfassbar und entsprechend algorithmisch prozessierbar gemacht werden. Dabei repräsentieren und konstruieren digitale Daten die Nutzer*innen digitaler Technologien sowie den Gegenstand selbst. So werden in diesem Beispiel nicht nur Aspekte des Leseverständnisses oder von Weiterbildungschancen digitalisiert, die sich gut erfassen lassen, sondern diese Gegenstände gegenüber Lehrenden und Entscheidungsträger*innen auch auf eine bestimmte Art dargestellt, woraus sich wiederum Handlungsimplicationen ableiten. Datenerhebung, -auswertung und -darstellung werden dabei im Wesentlichen von Algorithmen bestimmt.

2.1.2 Algorithmen und Machine Learning

Algorithmen sind innerhalb von Computertechnologien Programme, die festlegen, wie genau Daten erhoben und verarbeitet werden und wie die Ergebnisse der Datenverarbeitung dargestellt werden. Sie sind entsprechend „eine Handlungsanleitung, wie mittels einer endlichen Anzahl von Schritten ein bestehender Input in einen angestrebten Output überführt werden kann“ (Stalder 2016, S. 167). Solche algorithmischen Handlungsprogramme müssen dabei eindeutige schematische Operationsschritte verfolgen und sich auf digitalisierte Objekte beziehen, die damit – wie bereits ausgeführt – unabhängig von der Materialität der analogen Objekte sind und durch diese Unabhängigkeit erst algorithmisch manipulierbar werden (vgl. Krämer 1988, S. 159 f.). So wird ein Dokument genauso in digitale Daten transformiert wie ein Lied, eine Antwort oder das Wetter. Dies führt auch dazu, dass verschiedene Medialitäten in unendlichen Varianten zusammengesetzt werden können. Bedeutung kann auf diese Weise unter anderem durch die Verbindung von Texten, Fotos, Animationen und Emojis, die einen ganz eigenen Sinnkanon beinhalten, konstruiert werden. Weiterhin kann ein

digitales Artefakt, bzw. digital konstruierte Bedeutung global schnell bearbeitet, verändert, zitiert und geteilt werden, wie dies beispielsweise bei den Memes als humoristischer Bild-Text-Hybrid der Fall ist. Aushandlungen von tagesaktuellen, globalen, nationalen oder lokalen Geschehen werden derart ermöglicht (Klinge/Müller 2023).

Die Erhebungen und Auswertungen digitaler Daten werden dabei über Codes respektive Algorithmen gesteuert, die zum einen bestimmen, welche Objekte, Signale, Vorgänge oder Äußerungen digitalisiert werden, und zum anderen festlegen, wie mit diesen dann in Gestalt von digitalen Daten umgegangen wird und diese zu Informationen werden, die den Nutzer*innen präsentiert werden (oder auch nicht) (vgl. Berry 2011, S. 51 f.). Im Grunde sind alle Handlungsschritte, die klar aufeinander folgen und definierten Bedingungen unterliegen, als Algorithmen zu verstehen (wie etwa Kochrezepte oder auch sinnrekonstruktive Verfahren qualitativer Sozialforschung; Schäffer 2022b). Algorithmen als bedingte Funktionalitäten für Computertechnologien lassen sich nach Berry unterscheiden in „delegated code“, der von den Menschen lesbar ist, und „prescriptive code“, dem vom Computer prozessierten binären Code, wobei jener schon je nach Aufgabe in fertigen Paketen verfügbar ist (Berry 2011, S. 52 f.).⁵ Algorithmen unterliegen folglich dem Prozessieren von Wenn-dann-Bedingungen. Wenn der MEMS-Sensor im Smartphone (der Bewegung auf drei Achsen – oben/unten, rechts/links, vorne/hinten – misst) einen Schritt erkennt und/oder der GPS-Sensor Bewegungen ausmacht, werden diese Daten in der Smartphone-App oder der Smartwatch als zurückgelegte Anzahl an Schritten (als Wandern, Joggen oder Spazieren) sowie die absolvierte Strecke ausgewertet und angezeigt. Genauso können die Eingaben in einer Fremdsprachen-Lern-App durch den Touchsensor auf einer festgelegten Stelle des Interface erfasst (für die Nutzer*innen als Button oder Kachel sichtbar) und im algorithmischen Programm ausgewertet werden, sodass jene als richtig oder falsch angezeigt werden und die nächste Frage/Aufgabe erscheint. Diese technische Funktionalität erfordert Kommunikation mit den Nutzer*innen, damit etwas passiert bzw. algorithmisch prozessiert werden kann. Diese hier vorliegend fokussierte Vermittlung (von Inhalten, Bedeutungen, Zusammenhängen, Fertigkeiten etc.)⁶ vollzieht sich über Rückkopplungsschleifen: Daten werden durch Sensoren oder Eingaben erfasst, verarbeitet, und das Ergebnis wird über das Interface durch Visualisierungen und Handlungsaufforderungen an die

5 Neben den käuflich erwerblichen Paketen gibt es auch Open-Source-Netzwerke von und für Entwickler*innen, wie GitHub, auf denen solche Code-Pakete für weitere Projekte frei zur Verfügung gestellt werden. Vor diesem Hintergrund kann das Teilen von Codes sowohl als machtheoretische Frage als auch als Möglichkeit für Subjektivierungsprozesse analysiert werden (Jörissen/Verständig 2017; Verständig 2020b).

6 Die vorliegenden Ausführungen folgen dem Gedanken, dass es stets einer analytischen Klärung bedarf, was genau auf welche Weise vermittelt wird.

Nutzer*innen zurückgemeldet, um damit weitere Eingabedaten zu provozieren, die dann in gleicher Weise verarbeitet werden. Diese Vorgänge vollziehen vernetzte Konglomerate algorithmischer Programme. So greifen Fitness-Apps etwa auf Daten der Smartphone-Sensoren oder auf GPS-Daten zurück, anhand derer eine Laufstrecke berechnet und Vergleiche mit bisherigen Laufstrecken und -zeiten des menschlichen Gegenübers angestellt werden, um dann die ‚Leistung‘ oder ‚Fitness‘ der jeweiligen Person zu visualisieren und wiederum mit Handlungsaufforderungen, wie die Leistung zu steigern, verknüpfen.

Auf einem System der Rückkopplung basieren auch lernende Algorithmen, die unter den Schlagworten *Machine Learning*, *Deep Learning* bzw. *künstliche neuronale Netzwerke* rangieren. Norbert Wiener (1972, S. 165) zieht schon früh den Schluss, dass Programme, die konsequent logisch aufgebaut sind, auch dazu genutzt werden können, sich ‚lernend‘ ein neues Programm zu erarbeiten. In solchen Machine- oder Deep-Learning-Vorgängen werden neue Daten ständig mit vorangegangenen Datenverarbeitungen abgeglichen, um das ‚Verhalten‘ der Algorithmen anzupassen. In diesem gezielten ‚Anlernen‘ von Algorithmen werden diese mithilfe großer Datensätze vor dem Hintergrund einer Bedeutungszuschreibung von ihren (menschlichen) Konstrukteur*innen trainiert, damit das System irgendwann bei der Verarbeitung unbekannter Daten durch diese ‚Lernerfahrungen‘ zu möglichst genauen Vorhersagen kommt oder neue Informationen aufgrund des Erlernens von Regeln und Mustern produziert. In aktuelleren Modellen, die natürliche Sprachen verarbeiten, sogenannten Large-Language-Modellen wie GPT-3 und GPT-4, aber auch in anderen generativen KI-Modellen werden große Datenmengen nach ihren Strukturen durchforstet (welches Wort folgt wahrscheinlich nach einem anderen, basierend auf diesem Datenset) und das Output auf Grundlage dieser Strukturen generiert (z. B. Liu et al. 2023). Unkontrolliertes Mustererkennen in menschlicher Kommunikation führte in den Anfängen der KI-Entwicklung dann allerdings zu nachvollziehbaren, aber unbeabsichtigten Effekten. So musste beispielsweise einer der ersten Twitter-Chatbots (Tay), der in bisherigen Äußerungen Muster erkennen und selbst Inhalte erstellen sollte, nach 16 Stunden vom Netz genommen werden, weil er plötzlich faschistische Aussagen tätigte (vgl. Lotze 2018, S. 35).

Wie diese Geschichte verdeutlicht, basieren digitale Technologien und datenverarbeitende Algorithmen, die für deren Funktionalität bedingen, immer auf bisherigem Wissen. Dies können von Menschen im Netz produzierte Äußerungen sein, aus denen Muster generiert werden, oder aber die Vorstellungen und Werte der Entwickler*innen, die Apps, Plattformen, Smartphones etc. ersinnen: Vorgängiges Wissen, Diskurse und Werte des Branchenmilieus bestimmen, was digitalisierungswürdig ist, wie digitale Daten weiterverarbeitet und präsentiert werden und zu welchen Handlungen diese Informationen die Nutzer*innen anregen sollen. Damit algorithmische Programme abseits Künstlicher Intelligenz (KI) funktionieren, müssen Nutzer*innen ständig angehalten werden, mit den

jeweiligen digitalen Technologien zu interagieren oder diese zumindest in ihren Alltag zu integrieren, um dadurch Daten zu produzieren (das Smartphone zählt auch Schritte und schickt Erinnerungen an das Fremdsprachenlernen über den Sperrbildschirm, ohne dass man interagiert). Aber auch generative KI, wie Chatbots oder KI zur Bilderstellung, müssen befragt werden, damit ihr Output in die Lebenswelt gelangt; zumindest ist das gerade zu diesem Zeitpunkt, zu dem diese Arbeit entsteht, noch der gängige Kommunikationsweg.

2.1.3 Algorithmische Programme: Software, Programme, Plattformen und Dienste

Während Algorithmen das Resultat einer Konstruktionspraxis sind – David Berry (2011) spricht hier von einer kulturellen Praktik des Programmierens –, lassen sich die zumeist kommerziellen Endprodukte als lizenzierte Software respektive Applikationen oder Plattformen zusammenfassen, die bestimmte Dienste anbieten (vgl. Berry 2011, S. 31 f.). Es wird also ein digitales Produkt offeriert, das spezifische Eigenschaften und Dienste, wie das Fremdsprachenlernen, die Möglichkeit von Chat-Kommunikation oder das Anmieten von Urlaubshäusern, beinhaltet. Die Möglichkeiten, diese herstellergeschützte Software anderweitig zu nutzen oder weiterzuentwickeln, sind – im Gegensatz zum offenen Code – stark eingeschränkt, was damit einhergeht, dass für Nutzer*innen nicht ersichtlich ist, wie Daten erhoben und verarbeitet werden. Neben Schnittstellenplattformen, die auf technischen Standards beruhen (z. B. USB, die Anschlüsse und Kompatibilität für Technologien und Plattformen ermöglichen), und Protokollplattformen als Grundlage des Internets (wie TCP/IP, die über Protokolle verschiedene Systeme miteinander verbinden), die nicht von einem Unternehmen kontrolliert werden, sind gerade Dienste und Plattformen proprietär organisiert, also unter Marktbedingungen zentral von Firmen gesteuert (vgl. Seemann 2021, S. 31 ff.). Dabei bestimmen die großen IT-Firmen über digitale Vertriebsplattformen für Apps den Marktzugang der Anbieter*innen von Diensten und Apps durch das „Sandkastenprinzip“: Die Apps können nur für bestimmte Betriebssysteme der Smartphone-Anbieter (Android von Google und iOS von Apple sind die Marktführer) geschrieben werden und kommen nur über deren Portale (bspw. Google Play und App Store) ins Netz⁷, das heißt, die Dienste sind an jene Firmen und deren Vorgaben gebunden (vgl. Hagen 2018, S. 76 ff.).

Im so organisierten „digitalen Kapitalismus“ (Staab 2020) beschränken ein paar wenige Unternehmen (wie die Metaplattformen Google, Amazon und Apple) den Zugang zu diesen Diensten sowie Infrastrukturen und entscheiden

⁷ In China brauchen Anbieter*innen darüber hinaus seit August 2023 eine behördliche Lizenz (Ye 2023).

damit als firmeneigene Märkte, wer daran partizipieren kann (vgl. Staab 2020, S. 20 ff.). Diese über solche Plattformen distribuierten Dienste zentralisieren dann die Datensammlung und -verarbeitung als Firmen, die Angebote bereitstellen, bei denen man sich als Nutzer*in anmelden muss und Nutzerdaten zwangsläufig generiert werden (vgl. Seemann 2021, S. 42 f.). So organisieren Dienste wie Spotify den Zugriff auf und die Organisation von Musik und Podcasts, Airbnb die Verbindung von Unterkunftsanbieter*innen und -suchenden oder Instagram die sozialen Kontakte und Selbstpräsentationen. Wie diese Beispiele verdeutlichen, bedienen sich viele Firmen der „Kapitalisierung eigentlich unknapper Güter“ (Staab 2020, S. 27) oder zumindest der Ressourcen, auf die keine ‚Herstellungskosten‘ entfallen, da sie bereits existieren, sozusagen schon in der Welt sind, wie etwa vorhandener sozialer Kontakte oder Wohnungen, Beziehungssuchenden oder Fremdsprachen. Etwaige Dienste werden dann über eine App oder Plattform Nutzer*innen angeboten, die ihren Zugang zu diesem monetär und/oder durch Offenlegung ihrer Daten, die sie durch die Anwendung generieren, bezahlen oder damit, dass sie Werbeeinblendungen über sich ergehen lassen.

Diese Zusammenhänge zeigen, dass sich digitale Technologien nur als Ensemble von physischen Endgeräten (wie dem Smartphone), von über Plattformen angebotenen Diensten und Apps, algorithmischen Programmen und Designelementen, bestimmten Zugangsregeln und Datenverarbeitungsprozessen verstehen lassen. Da ein Großteil derer für die Nutzer*innen selbst im Verborgenen bleibt und sie „nur indirekt anhand ihrer performativen Effekte erfahrbar“ werden, entwickeln die Programme und damit auch ihre Konstrukteur*innen eine „besondere Wirkmacht“ (Jörissen/Verständig 2017, S. 38).

Diese Wirkmacht entfaltet sich umso mehr, wenn Menschen, digitale Technologien und Dateninfrastrukturen derart im Alltag miteinander verbunden sind, dass diese in verteilter Handlungsträgerschaft leben (z. B. anknüpfend an Latour 2007) und analoge wie digitale Praktiken nicht mehr voneinander zu trennen sind, sodass das Soziale nicht ohne digitale Technologien, also „post-digital“ (Berry und Dieter 2015), beschrieben werden kann. Doch auch in ihrem Gewordensein sind digitale Technologien Objekte der sozialen Welt, da jene immer auf Visionen des Sozialen und der Welt basieren und von bestimmten Denkweisen, Interessen und Agenden beeinflusst sind (vgl. Beer 2016b, S. 4). So ist das Digitale nicht nur als technologisches Prozessieren zu verstehen, vielmehr kommen in den digitalen Modellen der sozialen Welt auch Vorstellungen darüber zum Tragen, was alles formalisier- und steuerbar ist (vgl. Allert/Asmussen/Richter 2017, S. 13). Die Digitalisierung der Lebenswelt und die Angebote digitaler Plattformen und Dienste basieren auf der Vorstellung von der Regelmäßigkeit menschlichen Handelns, „doch ihre vermittelnde Kraft gewinnen sie erst in einer sozialen Vollzugswirklichkeit mit je eigenen Spielregeln und eingespielten

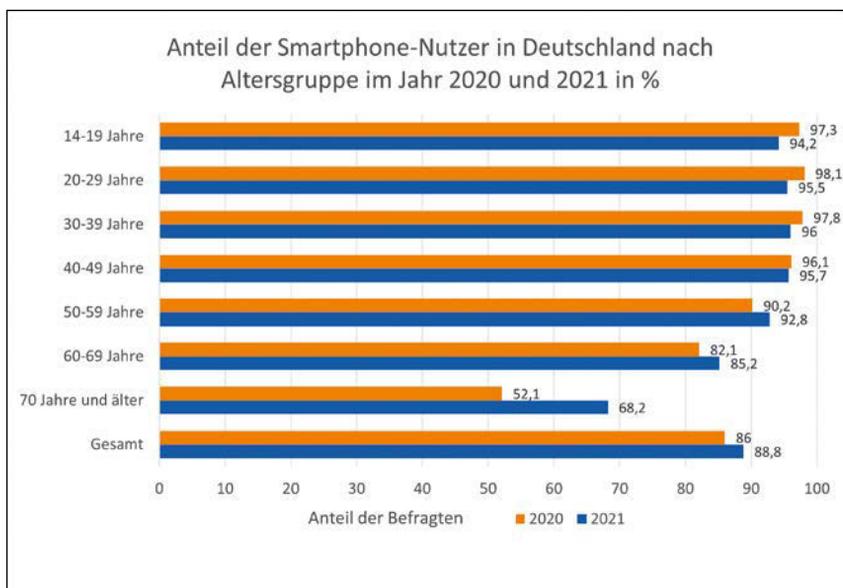
Korrektheitsstandards“ (Hörning 2017, S. 75). Entsprechend werden in algorithmische Programme Diskurse über die Formalisierung des Sozialen eingeschrieben, die im Vollzug der Programme und Dienste performativ werden und in der Digitalisierung von Aspekten der Welt und des Sozialen und der darauf basierenden Präsentation der digitalen Modelle der Welt eine bestimmte Praxis (der Formalisierung) etablieren.

Folglich gehen auch Plattformen, Dienste und Apps, die Praktiken der Datafizierung von Alltagsaspekten nahelegen und Schlussfolgerungen aus der Datenanalyse präsentieren, mit spezifischen Vorstellungen und Zielen der Anbieter*innen, aber ebenfalls über die Nutzer*innen einher. In das den digitalen Angeboten zugrunde liegende algorithmische Gerüst und das Design sind dabei sowohl die Art und Weise der Informationsaufbereitung als auch ein Konzept der Rückmeldung als Mensch-Maschinen-Interaktion implementiert (Klinge 2020b). Digitale Technologien, die durch Rückkopplungsschleifen mit menschlichen Akteur*innen verbunden und in ihrem Funktionieren auf menschliche Interaktionen und Reaktionen als Input angewiesen sind, sind im weiteren Sinne als pädagogisch zu beschreiben: Sie tragen ein Modell ihres Gegenübers, das es zum Handeln zu bringen gilt, qua Design in sich, sie offerieren und didaktisieren Inhalte und bewerten oftmals die Interaktionen der Nutzer*innen. Sie umfassen implizit Konzepte von Welt, Gesellschaft, aber auch von Informationsdarstellung und Informationsaneignung und sind daher pädagogisch höchst voraussetzungsvoll. Gerade solche Dienste, die die Vermittlung von Wissen und Fertigkeiten proklamieren, gehen mit Vorstellungen von pädagogischen Zielen und den damit Adressierten einher, unterstützen bestimmte „Diskurse des Lernens“ (Meyer-Drawe 2008) und stellen Verhältnisse von Zeiten und Räumen der Aneignung her. Dies betrifft nicht nur dezidiert Angebote, die für pädagogische Handlungsfelder konzipiert sind, wie Lern-Apps, Schulplattformen oder MOOCs (Massive Open Online Courses), sondern unter anderem auch E-Health-Plattformen und Fitness-Apps, die eine bestimmte Gesundheitspädagogik und Ideen von Ermächtigungen über den Körper transportieren, sowie Plattformen wie YouTube oder Pinterest, die unter anderem umfassende Do-it-Yourself-Angebote und Wissensdidaktisierungen bereitstellen. Selbst Meditations- und Yoga-Apps sind dafür konzipiert, eine bestimmte Praxis zu vermitteln und zu didaktisieren, indem sie den Gegenstand in thematische Einheiten zergliedern, die Relevanz der Praxis herausstellen, an das Üben erinnern und Handlungen (des Bewegens oder Atmens) in kleinen Schritten anleiten. Kurz: Nicht nur in pädagogische Handlungsfelder eingebettete digitale Technologien wie Lern- und Bildungs-Apps, Schulplattformen, MOOCs, Lernspiele für Kinder etc. sind pädagogisch, sondern auch digitale Technologien und hier im Besonderen fokussierende Apps, die für andere Handlungsfelder gedacht sind, Nutzer*innen aber auf einen bestimmten Gegenstand hin didaktisch orientieren.

2.1.4 Apps und Smartphones

Aktuelle Marktforschungsstudien zur Verbreitung und Nutzung von Smartphones in Deutschland zeigen exemplarisch für die Jahre 2020 und 2021 deren ubiquitäre Verbreitung: Insgesamt besaßen 2020 86 Prozent und 2021 88,8 Prozent aller Befragten ein Smartphone (siehe Abb. 1). Interessanterweise zeigt sich innerhalb dieses einen Jahres ein größerer Zuwachs bei den 50- bis über 70-Jährigen und bei den Smartphone-Nutzer*innen im Teenagealter sogar ein Rückgang. Fast alle Deutschen verfügen also über ein Smartphone, das als Endgerät für Apps fungiert, wobei die Nutzerzahl gerade bei den Erwachsenen steigt.

Abb. 1: Anteil der Smartphone-Nutzer*innen in Deutschland 2020 und 2021 (eigene Abbildung, angelehnt an VuMa 2020; VuMa 2021).



Für Apps wird jedes Jahr aufs Neue ein Umsatzrekordhoch verbucht (Bitkom 2011; Bitkom 2019; Bitkom 2020; Bitkom 2022). Wie bereits erwähnt, können Apps nur über die Stores bestimmter Betriebssysteme bezogen werden, in denen sie in bestimmte vorgegebene Kategorien einsortiert werden (Finanzen, Essen und Trinken, Kinder, Lifestyle etc.). Bei einer Erhebung zu den vorhandenen Apps im Apple App-Store in den USA in 2021 sowie 2022 – der App Store wurde 2008 eröffnet – wurden zu Höchstzeiten über zwei Millionen verfügbare Apps gezählt (Appfigures 2022). Ausgewertet nach Kategorien ergibt sich folgendes Bild: Die meisten Anwendungen sind unter *Spiele* (20 Prozent) gelistet, gefolgt von Apps in der Kategorie *Karriere/Wirtschaft* (*Business*) mit ca. zehn Prozent, und den

drittgrößten Anteil macht die Kategorie *Education* mit annähernd 9 Prozent aus (PocketGamer.biz. 2024).⁸ Zahlen zum Google-Play Store von 2024 (die sich zu 2021 und 2022 kaum unterscheiden) zeigen sogar, dass von den darüber insgesamt dreieinhalb Millionen erhältlichen Apps (42 matters 2024) sogenannte Education-Apps bei den ‚kostenlosen‘ als auch kostenpflichtigen Anwendungen an erster Stelle rangieren (AppBrain 2024). Die von den beiden größten Anbietern bereitgestellten Apps mit den auf dem deutschen Markt scheinbar wahllos benannten Schlagwörtern *Bildung* (App Store von Apple) und *Lernen* (Google Play) machen damit einen großen Teil des Angebots von Programmen und Diensten als Praxis von und mit digitalen Technologien aus.

Smartphones als mobile internetfähige Kleintechnologien zeichnen sich erstens dadurch aus, dass technische Funktionalitäten vollständig in einem kleinen Gehäuse verbaut sind, aber vor allem zweitens dadurch, dass sie Berührungssensoren enthalten und so über ein Interface bedienbar sind (vgl. zur Geschichte der Bedienschnittstellen Hellige 2008b). Seit der ‚Gründerzeit‘ von Software in den 1970er und 1980er Jahren hat sich die Mensch-Maschinen-Interaktion dahingehend entwickelt, dass die algorithmische Funktionalität für Nutzer*innen komplett im Verborgenen bleibt, während sich die Interaktion auf der Ebene des visuell-assoziativen, auditiven und haptischen vollzieht (vgl. Warnke 2018, S. 66). Icons und Buttons werden per Berührung gewählt, Inhalte durch eine Wischgeste durchgesehen und Push-Nachrichten über Vibration und Ton angekündigt. Die Interaktion setzt kein Wissen mehr über Programmiersprachen voraus, auch die optische Gestaltung der Smartphones soll sich in die Lebenswelt der Nutzer*innen einfügen (vgl. Bartz et al. 2017, S. 20f.). Interessanterweise erscheint die Blackbox in Form des Smartphones auch als ästhetisches Ideal: Die dunkle und aus Glas bestehende Oberfläche gibt keine Elemente preis, an denen sich die Benutzung ablesen ließe, und das „radikal reduzierte Formvokabular bewirkt, dass diese Geräte für jemanden, der mit ihrer Benutzung und ihren visuellen Codes nicht vertraut ist, keineswegs selbsterklärend sind – und ginge es nur darum, sie einzuschalten“ (Steinert 2017, S. 221). Die Nutzung von Smartphones lässt sich also als auf implizitem Gebrauchswissen basierend beschreiben, wobei die Apps dann umso mehr auf ein selbstverständliches Verstehen hin designt sind.

Das liegt unter anderem daran, dass Smartphones oder Tablets aufgrund ihrer Größe nur wenig Platz für Erklärungen haben und darauf angewiesen sind, dass ihre Nutzung selbsterklärend bzw. bei den Nutzer*innen bereits habitualisiert ist. Die Screens sind kleiner und die Ladezeit muss mobil gedacht werden, weshalb sich minimales (*flat*) Design, das schneller lädt und auf kleineren Flächen realisiert werden kann, durchgesetzt hat (Bunz 2015, S. 194). Im Designparadigma

8 Im Vergleich zur Statistik von 2022, die nun nicht mehr verfügbar ist, haben sich die Zahlen zu den Anwendungen eigenteilt in Kategorien in der Statistik von 2024 (PocketGamer.biz. 2024) kaum geändert.