

Klinge, Denise

Algorithmische Wissenskonstruktionen und designte Vermittlungsweisen. Pädagogische Modi Operandi digitaler Technologie

Weinheim ; Basel : Beltz Juventa 2024, 326 S.



Quellenangabe/ Reference:

Klinge, Denise: Algorithmische Wissenskonstruktionen und designte Vermittlungsweisen. Pädagogische Modi Operandi digitaler Technologie. Weinheim ; Basel : Beltz Juventa 2024, 326 S. - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-322665 - DOI: 10.25656/01:32266; 10.3262/978-3-7799-8259-3

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-322665>

<https://doi.org/10.25656/01:32266>

in Kooperation mit / in cooperation with:

BELTZ JUVENTA

<http://www.juventa.de>

Nutzungsbedingungen

Dieses Dokument steht unter folgender Creative Commons-Lizenz: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.de> - Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt unter folgenden Bedingungen vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen sowie Abwandlungen und Bearbeitungen des Werkes bzw. Inhaltes anfertigen: Sie müssen den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen. Dieses Werk bzw. der Inhalt darf nicht für kommerzielle Zwecke verwendet werden. Die neu entstandenen Werke bzw. Inhalte dürfen nur unter Verwendung von Lizenzbedingungen weitergegeben werden, die mit denen dieses Lizenzvertrages identisch oder vergleichbar sind.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

This document is published under following Creative Commons-License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.en> - You may copy, distribute and transmit, adapt or exhibit the work in the public and alter, transform or change this work as long as you attribute the work in the manner specified by the author or licensor. You are not allowed to make commercial use of the work. If you alter, transform, or change this work in any way, you may distribute the resulting work only under this or a comparable license.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.



Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft



Denise Klinge

Algorithmische Wissenskonstruktionen und designte Vermittlungsweisen

Pädagogische Modi Operandi
digitaler Technologie

BELTZ JUVENTA

Denise Klinge

Algorithmische Wissenskonstruktionen und designte Vermittlungsweisen

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

Danksagung

Für die Begleitung der vorliegenden Arbeit möchte ich herzlich den Mitgliedern des Fachmentorats der Habilitation Julia Franz, Dominic Busch und Burkhard Schäffer danken. Burkhard Schäffer bot mir über Jahre hinweg eine akademische Heimat an seiner Professur und ließ mir die Freiheit, meinen eigenen Forschungsinteressen nachzugehen. Unsere studentischen Hilfskräfte, die während dieser Zeit bei uns waren, unterstützten diese Arbeit, indem sie Textteile lasen und kommentierten, namentlich Merle Medrow, Konstantin Regner, Felix Sonnenberger und Noelle Kuntz. Max Beisswenger sei für die anteilige Transkription der Interviews gedankt. Christina Müller, Florian Utz und Thomas Clever halfen mir bei der Erstellung des empirischen Materials der App-Analyse und waren darüber hinaus immer bereichernde Diskussionspartner*innen. Insgesamt sei an dieser Stelle allen studentischen Hilfskräften gedankt, die wesentlich zum Gelingen wissenschaftlicher Arbeit beitragen.

Meiner langjährigen Forschungswerkstatt und ihren beiden Mitgliedern, Lena Kahle und Sören Carlson, habe ich nicht erst in den Jahren der Habilitationsarbeit viele hilfreiche Anregungen und Kommentare zum empirischen Material, aber auch zu den Textteilen zu verdanken. Ebenso danke ich Susanne Böse, Sebastian Manhart, Stefan Rundel, Arnd-Michael Nohl, Julia Franz und nicht zuletzt Dan Verständig für ihre hilfreichen Anmerkungen. Ebenso danke ich Kirstin de Boer und Jasmin Krafft von der Korrekturstube für das Lektorat.

Petra Bodenschatz, die das Sekretariat leitet, unterstützte tatkräftig organisatorisch, moralisch und mit Keksen, dafür sei ihr herzlich gedankt. Auch dem Dekan der Fakultät, Wolfgang Mack, danke ich für die Begleitung des Verfahrens.

Ohne die Zeit und Offenheit der Interviewteilnehmer*innen, über ihre Erfahrungen zu reden, wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen. Ihnen gebührt mein herzlichster Dank.

Marcelo Parreira do Amaral und Bernhard Schmidt-Hertha möchte ich dafür danken, dass sie sich zur Begutachtung der Arbeit bereiterklärt haben.

Nicht zuletzt danke ich meinen Freund*innen und meiner Familie herzlich für ihre Unterstützung, die mir viel bedeutet.

1 Einleitung

Sämtliche Lebensbereiche sind durchzogen von Datennetzwerken und algorithmengesteuerten 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 fortschreiben (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 Empiriekapitel 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 Anti-establishments 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 Gegenwart 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 erwerbbaaren 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 erfahbar“ werden, entwickeln die Programme und damit auch ihre Konstrukteur*innen eine „besondere Wirkmacht“ (Jörisen/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

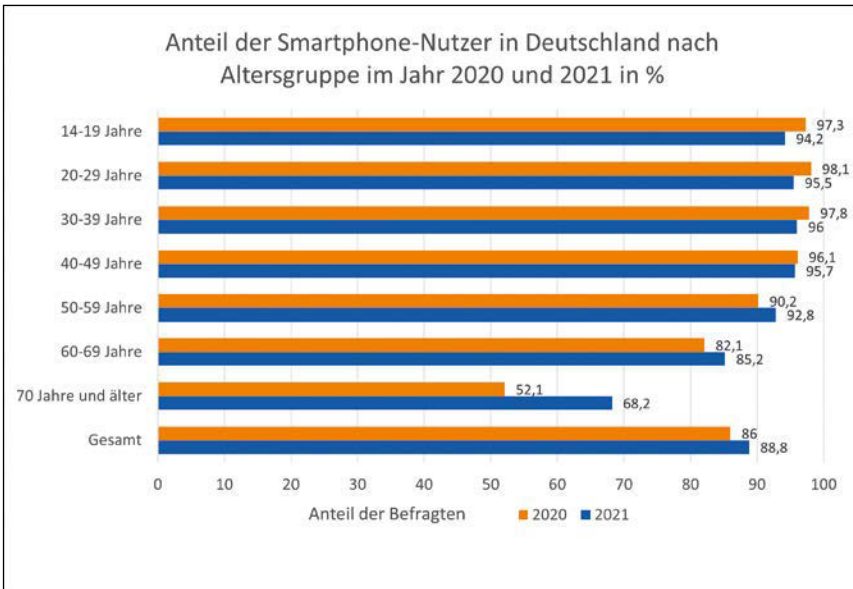
Korrektkeitsstandards“ (Hörning 2017, S. 75). Entsprechend werden in algorithmische Programme Diskurse über die Formalisierung des Sozialen eingeschrieben, die im Vollzug der Programme und Dienste performativ werden und in der Digitalisierung von Aspekten der Welt und des Sozialen und der darauf basierenden 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 eigeteilt in Kategorien in der Statistik von 2024 (PocketGamer.biz. 2024) kaum geändert.

des sogenannten Intimate Computing wurden Smartphones und Apps immer mehr im Modus einer Personalisierung der Medienangebote konstruiert (Kaerlein 2018b, S. 116 f.). Dies ließ sich anhand der grafischen Gestaltung der Benutzeroberfläche, durch eine permanente Internetverfügbarkeit und durch umfassende Sensortechnik realisieren. Letztere (wie über GPS-Signale, Schall) ermöglicht, Umweltdaten und Nutzungsdaten zu erheben und innerhalb einer App zu kombinieren (Warnke 2018, S. 72). Diese sind wiederum mit einer „ökosensorischen Eigenlogik“ (Hagen 2018, S. 87) ausgestattet. Des Weiteren ist durch die konstant bestehende Internetverbindung eine Interaktion in Gestalt ständiger Aktualisierung von Informationen realisierbar, wobei auf der Ebene des Interface auch permanent zum Dialog oder zur Eingabe aufgefordert werden kann. Diese interaktive Kommunikation schließt weiterhin an

Zeichen, Gesten und Medien der zwischenmenschlichen Interaktion [an]: Schreiben und Lesen, Sprechen und Hören, Zeigen und Folgen, Berühren und Auslösen in zweckmäßigen symbolischen Rahmungen und Ikonographie bilden die Aktivitäten zwischen den beiden Seiten (Rammert 2010, S. 49).

Kommunikations- und Informationsangebote-Apps setzen also zu großen Teilen auf intuitives Gebrauchs-, aber auch implizites kulturelles und soziales Wissen von Nutzer*innen, wodurch sich die Vermittlungsweisen digitaler Technologien vermeintlich unmittelbar an das selbstverständliche Handeln der Nutzer*innen anschließen bzw. gemeinsames Handeln integrieren können. Auf welchen Designprinzipien die Gestaltung solcher Vermittlungsweisen basiert, wird an anderer Stelle genauer untersucht (Kap. 3.1.3).

Durch das menschliche Praktiken operationalisierende Design, die umfassende Sensortechnik, die ständig aufrechterhaltene Internetverbindung und Datenerhebungen sind Apps in eine Umgebung eingebettet, die zum einen umfassende Daten bereitstellt und zum anderen den Nutzer*innen nach bestimmten Parametern interpretierte Welt- und Selbstverhältnisse offerieren kann.⁹ Sie sind damit eine Materialisierung von Digitalität und Digitalisierung der sozialen Welt par excellence. Durch Interaktionsmöglichkeiten, wie das Antippen der Oberfläche, durch das (Weg-)Wischen (*swiping*) – von Dingen oder Personen (wie bei Dating-Apps), aber ebenso durch das Vergrößern oder Verkleinern mittels Ziehen zweier Finger oder durch das Verschieben von Objekten werden bestimmte Handlungs- und Sinnangebote gemacht. Das Nutzungsdesign, das unter anderem eine Geste des Streichelns nahelegt, aber auch die Sensortechnik, die an Körperbewegungen andockt, legen intime und konstante Beziehungen in ständiger

9 So ‚weiß‘ Google Maps, welche Restaurants in der Nähe und empfehlenswert sind, die Wetter-App ‚weiß‘, wann die Luftqualität gesundheitsgefährdend ist, und Fitness-Apps diagnostizieren Leistungsverbesserungen im Vergleich zur vergangenen Woche.

Verfügbarkeit mit dem Smartphone nahe. Byung-Chul Han argumentiert entsprechend in Bezug auf den Touchscreen, dass die Welt „im *digitalen Schein totaler Verfügbarkeit*“ auftauche (Han 2021, S. 26) und damit den in der Nutzung eingelagerten „konsumistischen Habitus zwangsläufig auf andere Bereiche“ übertrage (Han 2021, S. 27). Es wird entsprechend zu untersuchen sein, wie auch für Verhältnisse und Kommunikation abseits der Smartphone-Interaktion jene dort eingelagerten Sinnofferten bedeutsam werden.

2.1.5 Digitale Technologien als pädagogisches Phänomen

Digitale Technologien werden zusammenfassend als ein Komplex aus einem physischen Objekt (wie dem Smartphone) und den an dieser Schnittstelle operierenden Plattformen und Apps verstanden, die mit bestimmten Charakteristika einhergehen, wie die der Datensammlung, einer umfassenden Vernetzung (mit anderen Plattformen, Apps, Sensortechnik etc.) und einer visuellen Interaktionschnittstelle. Dabei ist die Lebenswelt durchdrungen von solchen Technologien, die Handlungen, Dinge und Menschen über Datenerhebungen und Datenverarbeitungen organisieren und anregen, womit digitale Technologien an Sinnkonstruktionen, Kommunikation und Entscheidungen wesentlich beteiligt sind. Die Ordnung des Sozialen wird so zunehmend an Algorithmen delegiert, und für diese Sortierung wird auf (immer größere Mengen) digitaler Daten zurückgegriffen, um Erkenntnisse über den Gegenstand zu generieren, den die App bzw. der Dienst bearbeiten soll. Rückkopplungsschleifen zwischen Menschen und digitalen Technologien regen zum einen Interaktionen und eine entsprechende Dateneingabe an, sollen aber zum anderen den menschlichen Akteur*innen dazu verhelfen, Erkenntnisse zu generieren, Entscheidungen zu treffen, den Alltag zu strukturieren und Ähnliches. Nach welchen Werten und Zielen Daten erhoben, verarbeitet und wie dargestellt werden, um Prozesse und Entscheidungen zu rahmen, ist von den Entwickler*innen und Anbieter*innen digitaler Technologien abhängig, deren Produkte unter anderem zu großen Teilen Marktlogiken unterliegen.

Handelt es sich nun bei digitalen Technologien um pädagogische Phänomene, auch wenn sie nicht dezidiert für pädagogische Kontexte konstruiert wurden? Zunächst einmal lässt sich festhalten, dass sie ein Modell ihres Gegenübers, das es im Sinne des algorithmisch angelegten Programms zum Handeln zu bringen gilt, in sich tragen. Dazu werden Daten als Informationen dargestellt sowie die Aktionen der Nutzer*innen mithilfe von Rückkopplungsschleifen eingebunden, formalisiert und bewertet, sie werden somit zumeist auf einen bestimmten Gegenstand hin didaktisch orientiert. Digitale Technologien legen damit eine bestimmte Weise der Wissenserzeugung und -darstellung über Informationsvermittlung nahe.

Durch die Konstruktion der ständigen Verfügbarkeit von Informationen und durch permanente Datenerhebungen und Netzwerkanbindungen im Alltag ist die Vermittlung von Wissen und Kompetenzen durch digitale Technologien besonders anschlussfähig an Diskurse der informellen Aneignungskontexten, wie des informellen Lernens der Erwachsenenbildung (Overwien 2018). Zugleich scheinen Möglichkeiten individueller Datenerhebungen und Personalisierungen von Apps anschlussfähig an solche Diskurse. Neben den funktionalen Aspekten der algorithmischen Verarbeitung von Daten ist die Konstruktion von Informationen auf der Nutzeroberfläche, die ein Interaktionsziel verfolgen, für pädagogische Fragestellungen besonders interessant. Denn hier werden zum einen Informationen als Text-Bild-Ton-Interaktionsgebilde in Bezug zu dem zu vermittelnden Gegenstand als Sinnangebote konstruiert, und zum anderen soll dieser Sinn bei den Nutzer*innen Sinndeutungen und darauf aufbauend weitere Handlungen anregen. Inwiefern digitale Technologien und menschliche Akteur*innen so selbstverständlich in gemeinsame Handlungen und Sinndeutungen verwoben sind und den digitalen Technologien auch historische Entwicklungen der Erkenntnisgenerierung eingeschrieben sind, soll nun vor medien- und technikgeschichtlichen Hintergründen beleuchtet werden. Dazu wird nicht nur die Genese der Computertechnik betrachtet, sondern vor allem die Geschichte einiger Praktiken, die der Idee einer Digitalisierung von Lebenswelten vorausgehen. Dies gibt Aufschluss darüber, vor welchem Hintergrund sich Spezifika einer algorithmischen und designten Vermittlung in und durch digitale Technologien wie Apps als pädagogisches Phänomen beschreiben lassen.

2.2 Medien- und technikgeschichtliche Hintergründe des Digitalen

Phänomene der Digitalität sowie der Wissensgenese und -vermittlung von und mit digitalen Technologien lassen sich nicht nur in ihrem Potenzial der Transformation von Gesellschaft interpretieren, sondern auch vor dem Hintergrund ihrer ideenhistorischen Genese (vgl. Jörissen 2016a, S. 26). Technologieentwicklungen sind eingebunden in etablierte Praktiken oder Denkräume. Mit technischen Weiterentwicklungen wird somit auf bestimmte Praktiken, Diskurse und Felder gebaut, welche als etwas Neues miteinander verwoben werden.

Die Genealogie der Technologien – als Diskurse, Objekte und Praktiken – lässt sich aus verschiedenen Richtungen aufrollen: So lassen sich Technikverständnisse in Phasen einteilen, wie Bernhard Waldenfels (2002) das mit der Unterscheidung der klassischen, modernen und hypermodernen Technikparadigmen vollzieht, oder Einzeltechnologien in den Blick nehmen. Ob und wie ein Medium bzw. eine Technik überhaupt genutzt wird, hängt allerdings nicht nur von der Existenz oder dem Entwicklungsstand der jeweiligen Technik ab,

sondern auch von gesellschaftlichen Vorstellungen und Bedürfnissen. Aus Friedrich Kittlers (1995) medienmaterialistischer Sicht generieren neue Technologien auch immer Formen des Denkens und der Bezugnahme auf Selbst und Welt, sie sind aber gleichzeitig in Abhängigkeit von gesellschaftlichen Denkmöglichkeiten entstanden. Auch Käte Meyer-Drawe erfasst diese Wechselseitigkeit in ihrer Betrachtung von „Menschen im Spiegel ihrer Maschinen“ (1996):

Waren im siebzehnten Jahrhundert das Herz als Pumpe und die Uhr als Automat leitende technische Muster, animierten Elektrisierexperimente im neunzehnten Jahrhundert Spekulationen über eine nichtfaßliche Seele und gaben Energieumwandler wie die Dampfmaschinen Anregungen für die Modellierung eines triebhaften Wesens, so avancierte in unserer Zeit das Gehirn zur Maschine par excellence. Die Ablösung der klassischen, archimedischen oder mechanischen Maschinen durch die transklassischen, kybernetischen verweist auf zentrale Veränderungen des menschlichen Selbst- und Weltverständnisses (Meyer-Drawe 1996, S. 28).

Technische Entwicklungen orientieren sich an Diskursen des Menschseins, an Vorstellungen von Körper und Selbst, und Möglichkeiten des Menschseins werden über Technik ausgelotet. Mit heutigem Blick auf digitale Technologien lässt sich zum einen danach fragen, welche Vorstellungen in sie eingeschrieben sind, und zum anderen, welche sie ermöglichen. So lassen sich mit einer Maschine Ursache und Wirkung erklären, aber diese auch mithilfe eines geplanten Versuchsaufbaus mit Knöpfen, Ratten, Futter und Stromschlägen inszenieren. Solche maschinellen Inszenierungen von Verhalten dienten dann auch als Reflexionsmodelle für den Behaviorismus und vice versa, wobei das (Un-)Kontrollierbare (der Seele) in solchen Modellen des Menschen angelehnt an Technik als Black-box gefasst werden konnte (vgl. Meyer-Drawe 1996, S. 133). Damit einher gingen Naturwissenschaften, die ‚unmittelbare‘ Erfahrung verwarfen und mittels Messgeräten, Messungen und großen Zahlenmengen neue Aspekte der Wirklichkeit hervorzubringen versuchten und diese mit ähnlich gewonnenen Erkenntnissen verglichen, um Validität zu gewährleisten (vgl. Weizenbaum 1977, S. 46 f.);¹⁰ wobei diese Verfahrensweise der Wissensgenerierung nicht nur neuer Geräte bedurfte, sondern auch – wie bereits erwähnt – vorangegangener Praktiken, wie beispielsweise der Quantifizierung von Zeit und Raum sowie der von vorindustrieller Arbeitskraft (vgl. Weizenbaum 1977, S. 46 f.).

Im Folgenden wird nun der Phaseneinteilung der Technikparadigmen nach Bernhard Waldenfels (2002) gefolgt, um für den Gegenstand der digitalen

10 Ähnliche Hoffnungen einer ‚genaueren‘ Erfassung der Welt wird auch in die künstliche Intelligenz gesetzt und ihr Vermögen, in riesigen Datenmengen Muster zu beschreiben, wobei sich auch in dieser aktuellen Debatte die Frage nach der Beobachtungsperspektive (der KI) stellt (Vogd/Harth 2023).

Technologien wichtige Phasen der Wissensgenerierung in der Neuzeit und Moderne herauszuarbeiten. Dabei werden Aspekte herausgehoben, die insbesondere für die Konturierung digitaler Technologien als pädagogisches Phänomen relevant sind.

2.2.1 Kalkülisierung, Mechanisierung, Standardisierung und Visualisierung: die Konstruktion von Berechenbarkeit und Kontrolle von Natur und Mensch

Nach Waldenfels (2002) sind die drei Paradigmen der Technikverständnisse – das klassische, das moderne und das hypermoderne – eng verbunden mit den jeweiligen Naturauffassungen und Lebenspraktiken: Im „klassischen Paradigma“ ist Technik als Werkzeug der menschlichen Praxis sowie der Natur nachgeordnet, da es darum geht, „die Natur zu *vollenden*, indem sie [die Technik, DK] diese nachahmt, sie ergänzt und ihr nachhilft, wo sie hinter ihren Zielen zurückbleibt“ (Waldenfels 2002, S. 365). In der Fortführung der Orientierung an der Ergänzung und Verbesserung der Natur galt es, im „modernen Paradigma“ der frühen Neuzeit (Waldenfels 2002, S. 367), sich mittels Technik von der Natur zu befreien und über sie durch den „gezielten und berechneten *Einsatz fremder Kräfte*“ zu verfügen (Waldenfels 2002, S. 368). Dieses Paradigma kann als Einfallstor für die Verbindung von Technik und Quantifizierungs- sowie Messlogiken verstanden werden, da es hier im Wesentlichen darum ging, Natur berechenbar zu machen. Dabei ist die Vergleichbarkeit den Dingen nicht inhärent,

sondern das Resultat einer Kategorisierung, die sozial voraussetzungsvoll und deshalb potenziell kontrovers ist. Im Einzelnen sind quantitative Vergleiche das Produkt einer Vielzahl von Entscheidungen und Bearbeitungsschritten, von denen jeder einzelne mit erheblichen Standardisierungsleistungen verbunden ist (Heintz 2010, S. 169).

Eine grundlegende Bedingung für Quantifizierungs- und Standardisierungspraktiken sowie für spätere digitale (Computer-)Technologien ist die *Kalkülisierung*. Diese umfasst die Praxis, ein Problem mittels einer künstlichen Sprache so zu beschreiben, dass sich dessen Lösung Schritt für Schritt in einem symbolischen (Ziffern-)System abbilden lässt, ohne dass beachtet werden muss, für welches Problem oder für welche Komponenten des Problems diese Symbole eigentlich stehen. Dies ermöglicht ein „interpretationsfreie[s] Operieren“ (Krämer 1991, S. 1). Ebenjene Funktionalität der schrittweisen Lösung eines vordefinierten Problems mittels eindeutiger Zeichensysteme bestimmt den Algorithmus. Der Begriff *Algorithmus* lässt sich als Latinisierung des Namens des persischen Mathematikers al-Chwarizmi und seines zu Beginn des 9. Jahrhunderts entstandenen Werkes zum indischen Ziffernrechnen im Dezimalsystem mit dem Titel

„Algoritmi de numero Indorum“ begreifen (vgl. Krämer 1988, S. 51). Diese Art des symbolischen Rechnens mittels Ziffern (in orientalischer Tradition) löste im 16. und 17. Jahrhundert allmählich das (nach griechisch-römischer Tradition) abzählbare Rechnen mit Hilfsmitteln ab (vgl. Krämer 1988, S. 54). So konnte beispielsweise der Handel mit Mengen an Getreide oder anderen Gütern über das Zahlenrechnen abstrakt organisiert werden, und sie mussten nicht mehr mit Steinen, Stöckchen oder Ähnlichem abgezählt werden. Probleme konnten so in einer künstlichen Sprache ausgedrückt und in schrittweiser symbolischer Umbildung gelöst werden, ohne dass auf die Bedeutung der Symbole eingegangen werden musste (vgl. Krämer 1991, S. 1), was wiederum erst Formen des Denkens und Darstellens der Welt in abstrakten Modellen ermöglichte. Ähnlich beschreibt Sebastian Manhart (2016) diese Entwicklung der frühen Neuzeit hinsichtlich der Messpraktiken und der damit einhergehenden Schaffung neuer unsichtbarer Entitäten: Während in der Praxis des objektivierenden Messens „Sichtbares mit Sichtbarem“ (beispielsweise die Elle als Maßeinheit) verglichen wurde (Manhart 2016, S. 55), wird durch das metaphorische Messen die „Produktion kalkulierter semantischer Welten“ (Manhart 2016, S. 56) denkbar, wie beispielsweise die Newtonsche Kraft. Im Zuge des Aufstiegs der Wissenschaften und damit der Zunahme des Nichtwissens wurde mit Zahlen und Formeln versucht, „das Problem ausbleibender Evidenz kommunikativ zu bearbeiten“, was dann gerade „jenes Zeichensystem [hervorbrachte], aus dem jegliche externe Referenz getilgt ist“ (Manhart 2008, S. 204). Diese sprach- und schriftunabhängige kognitive Praxis erlaubt, dass

unbegrenzt viele Zeichenausdrücke regelhaft erzeugbar werden. [...] Wo das der Fall ist, können wir den Kalkül als eine Geistestechnik, als einen ‚Intelligenzverstärker‘ einsetzen: Ein intellektuelles Problem, sofern es als kalkülisierter Ausdruck notierbar ist, kann gelöst werden allein durch ein mechanisches Umformen dieses Ausdrucks gemäß den Kalkülregeln (Krämer 1994, S. 93 f.).

Im Denkraum symbolischer Systeme, also durch Operationen mittels Ziffernsystemen, ist es dann auch möglich, die ‚Denkarbeit‘ durch symbolische Zeichen als modelliertes Verhalten vom Menschen zu entkoppeln und als Vorgang in Maschinen auszulagern.

Diese Idee lässt sich auch in Gottfried Wilhelm Leibniz’ Universalwissenschaft Ende des 17. Jahrhunderts finden, in der durch formale Zeichenoperation einer „allgemeinen Kalkülsprache“ (Krämer 1988, S. 104) in der Philosophie „das Argumentieren in ein Rechnen“ überführt werden sollte (Krämer 1988, S. 107).

Der Ansatz, dass Philosophieren und Denken nicht nur formalisiert, sondern durch das Implementieren von logischen Abfolgen in der Kalkülsprache auch an ‚Denkmaschinen‘ nach Leibniz delegiert werden könne, offenbart die weitere Orientierung an dem Paradigma der *Mechanisierung* (Krämer 1988, S. 138). Die

Kernidee eines maschinell ausführbaren formalisierten Handlungsprogramms hat alle möglichen sozialen und kulturellen Prozesse in den Blick genommen: So schrieb die Mathematikerin Ada Lovelace für den theoretisch erdachten mechanischen Rechner des Mathematikers und Erfinders Charles Babbage bereits 1840 Programme und merkte an, dass jene Maschinen nicht nur rechnen, sondern mit Mustern aus anderen Bereichen – wie Symphonien aus der Musik – umgehen könnten (vgl. Bernhardt 2017, S. 71 ff.). Hier ebnete sich nicht nur der Weg für die Selbstverständlichkeit, dass Technologien am Alltagsleben teilhaben und soziale und kulturelle Prozesse strukturieren, sondern auch der Glaube, dass dies auf einem formalisierten und damit vertrauenswürdigen und richtigen Wege passiert. In diesem Paradigma konnten Aufgaben abgegeben und Prozesse in einer Wenn-dann-Logik automatisiert werden, wobei diese technische Möglichkeit der Berechenbarkeit auch auf Lebensprozesse und Naturgesetze übertragen wurde (Waldenfels 2002, S. 368 f.).

Die Entwicklung von Computertechnologie und entsprechender Logik der Anbindung an bzw. der Übernahme von menschlichen Handlungen – so lässt sich schlussfolgern – geht also insbesondere auf die Formalisierung des Sozialen in abstrakten Ziffernsystemen zurück, die auch abseits von Schrift und Sprache verstanden und mit dem darin übersetzten Sinn kombiniert werden können. So war es dadurch überhaupt denkbar, verschiedene Messdaten in ein nichtsichtbares Konstrukt zu transformieren. Diese Praktiken der Kalkülisierung und des Messens sind als Erkenntnis- und Wissenskonstruktionspraktiken zu fassen, die Übersetzungsprozesse des Sozialen in das Digitale wesentlich ermöglichten. Die Mechanisierung hingegen plausibilisierte die Beteiligung der Maschinen an Handlungen und Erkenntnisprozessen in einer Kausallogik. Die Kalkülisierung der rationalistischen Philosophie im 17. Jahrhundert in mathematischer Sprache nahm damit quasi „maschinales Denken vorweg“ (Meyer-Drawe 1996, S. 27), sie ebnete den Weg für Überlegungen zu einer Mechanisierung des Denkens. Ratio wurde in dieser Logik immer mehr mit Berechnung gleichgesetzt.

Mit der Technikentwicklung ging nicht nur die Produktion neuer Kommunikations- und Bezugsmedien einher, sondern auch die Veränderung des Verständnisses von Zeit und Raum. So trug beispielsweise die mechanische Uhr zur Umwälzung des alltäglichen Zeitmanagements und der Organisation der Sozialbeziehungen entscheidend bei (vgl. Remmele 2014, S. 131). Sie kann als die erste autonome Maschine gesehen werden und ist nach Joseph Weizenbaum ebenso bedeutsam wie die Erfindung des Computers (vgl. Weizenbaum 1977, S. 44 f.). Ein grundlegender Wandel des „menschlichen Geisteslebens“ (Weizenbaum 1977, S. 40) vollzog sich also etwa im 14. Jahrhundert mit den damals neuen Möglichkeiten der Organisation von Zeit durch die Erfindung der Uhr. Während sich vorher das kosmische und das alltägliche Leben an Rhythmus

und einer entsprechenden Periodizität orientierten (beispielsweise erzeugt durch Sonne, Gezeiten, Jahreszeiten), trennte die Uhr die Zeit von Ereignissen und produzierte die neue Entität Zeit als Stunden und Minuten (vgl. Weizenbaum 1977, S. 41 f.). Die Zeit als „aufzeichnende Bewegung“ konnte als geordnete Sequenz immer präziser unterteilt werden, „weil der abstrakt-kontinuierliche Zeit- und der grundsätzlich unendlich weiter teilbare Zahlenraum miteinander identifiziert werden“ (Manhart 2019, S. 63). Durch die Trennung von Raum und Zeit entstanden so neue ‚Kombinationsmöglichkeiten‘, die soziale Systeme aus ihrer Einbettung in äußere Umstände wie Jahreszeiten herauslösen konnten und die Einteilung des sozialen Lebens in präzise Raum-Zeit-Zonen (Monate, Stunden, Minuten) ermöglichten; soziale Systeme wurden so „entbettet“ („disembedding“) (Giddens 1996, S. 28). Entsprechend waren mit dieser abstrakt-sequenzierbaren Zeit wiederum andere Organisationsformen, aber auch wesentliche gemeinsame Bezugsrahmen des Sozialen – wie Arbeitszeit, Schulstunden und Bahnfahrpläne – überhaupt erst denkbar. Gerade digitale Technologien sind auf das Rekurren auf eine vermeintlich geteilte Zeitlichkeit angewiesen. Denn gerade so ist es unter anderem möglich, einen vereinigten Handlungsraum ohne Anwesenheit zu schaffen. Wie später zu zeigen sein wird, bedienen sich beispielsweise auch Apps explizit sowohl dieses gemeinsamen Zeitraums als auch der Alltagszeit, wenn kalenderisch erfasst wird, wann Lektionen abgeschlossen wurden oder die Tageserinnerung zum Lernen eingestellt werden kann.

Die neuzeitlichen Orientierungen an der Formalisierung und Mechanisierung und deren Rückwirkungen auf anthropologische und gesellschaftliche Verständnisse lassen sich auch noch in vielen anderen Bereichen des Sozialen finden. So zeigt sich beispielsweise in der Medizingeschichte der Neuzeit die *Standardisierung* und Technisierung des Körpers mittels technischer Werkzeuge, naturwissenschaftlicher Methoden des Experimentierens und Messens – und dies alles vor dem Hintergrund eines iatrotechnischen Menschenbildes, das den Körper mit seinen chemischen und physikalisch-mechanischen Abläufen als Maschine deutet (vgl. Riha 2004, S. 22 ff.). Während die Kalkülisierung also die Konstruktion abstrakter (digitalisierter) Welten und die Mechanisierung die Verbindung von Menschen und Maschinen ermöglichte, führten Standardisierungspraktiken dazu, dass die Welt und die Menschen überhaupt in diesen abstrakten Konstruktionen ausgedeutet werden konnten. Natürlich ist die Standardisierung ebenso produktiv, das heißt, dass sie erst zur Erschaffung dessen, was als Konstrukt standardisiert werden soll, führt. Beispielhaft ist hier die Ablösung einer subjektiven Medizin der Harnschau und des Patientengesprächs durch biochemische oder mikroskopische Untersuchungen und Messinstrumente zu nennen, um Zahlenwerte im Referenzrahmen des ‚Normalen‘ zu generieren, die Rückschlüsse auf Nichtbeobachtbares erlauben sollen (vgl. Riha 2004, S. 26 f.). Somit erfolgte im 19. Jahrhundert mit der Verlagerung der Einordnung von Messresultaten vom

Erkenntnissubjekt (z. B. vom Arzt¹¹) in eine externalisierte Statistik (wie die Körpertemperatur) eine Normierung, und diese Norm wurde als objektiv konzeptualisiert (vgl. Hess 1999, S. 271).

Auch in anderen sozialen Bereichen setzten sich Praktiken der Standardisierung des Humanen durch. Zum Beispiel entwickelte Alphonse Bertillon 1882 ein Verfahren zur Verbrecheridentifikation, um so Mehrfachstraftäter zu erkennen und nach Übersee in Arbeitskolonien zu verschiffen (Wagner 2013, S. 186 ff.). Ein Element des Verfahrens war die fotografische frontale und seitliche Erfassung der Verdächtigen mittels einer speziellen Stuhlapparatur, in der Ausprägungen des Gesichts immer genau gleich erfasst werden sollten. Daneben wurden eine standardisierte Vermessung von Personen vorgenommen sowie ein *Portrait parlé* (Beschreibung von Personenmerkmalen) erstellt und zusammen in einem Ablagesystem gespeichert, das gezielte Zugriffe nach Normalverteilung der Körpergrößen zuließ. Auch Francis Galton bediente sich zur selben Zeit der Fotografie, um Gesichter zu systematisieren und Norm bzw. Abnorm zu konstruieren: In einem Verfahren der Mehrfachbelichtung schichtete er verschiedene Porträts zu einem Kompositionsbild übereinander, um so einen Typus von beispielsweise Familienähnlichkeiten oder auch vermeintlich typische Gesichtszüge von Kriminellen oder Kranken aufzuzeigen (Wagner 2013, S. 210). In diesen frühen Praktiken der Standardisierung formten „sich Zonen des ‚Normalen‘ heraus, die Orientierungswert für die Individuen“ sein sollten (Maasen/Duttweiler 2012, S. 422), aber auch an Relevanz für gesellschaftliche Entscheidungs- und Organisationspraktiken gewannen. Der der Digitalisierung inhärente Modus der Überbrückung der Diskrepanz von analoger physischer Realität und „modellhafter Abstraktion“, den Heidrun Allert, Michael Asmussen und Cristoph Richter (2017a, S. 12) auf dem Wege der „Ausdifferenzierung der Modelle oder aber eine[r] Standardisierung der Anwendungssituation“ beschreiben, liegt entsprechend in der Geschichte der Kalkülisierung, Standardisierung und Mechanisierung der Lebenswelten begründet. Dabei ging die Standardisierung immer mit bestimmten Technologien und deren Möglichkeiten – wie der Fotografie, aber auch den Messinstrumenten – einher. Standardisierungsbestrebungen in den Diensten der Wissenschaftlichkeit trieben die Entwicklung neuer Techniken wesentlich voran. Ähnlich verhält es sich auch heute noch mit bildungspolitischen Bestrebungen der Standardisierung von Leistung und Erfolg, mit der Entwicklung von Früherkennungssystemen für Studienaussteiger*innen (Amos 2019) oder mit der Überführung vom Betragen im Klassenzimmer in die App ClassDojo (Manolev/Sullivan/Slee 2019) mittels Punktelisten, die den

11 Die vorliegende Arbeit setzt ein gendersensibles Bewusstsein in gendersensibler Sprache um. In Verweisen auf geschichtliche Entwicklungen wird allerdings bei den meisten Personen- und Berufsgruppen auf die männliche Form zurückgegriffen. Dieses Vorgehen spiegelt die damals vorherrschenden Bedingungen der jeweiligen Gesellschaft wider, in denen Frauen und nichtbinäre Personen in bestimmten Funktionen seltener oder gar nicht vertreten waren, wenngleich sie wesentliche Entwicklungen mitgetragen haben.

Schüler*innen (in Gestalt von Monster-Avataren¹²) zugeschrieben werden. Standardisierungs- und Quantifizierungsmöglichkeiten durch Technologieentwicklungen eröffnen gleichzeitig den Raum für Standardisierungspraktiken, aber auch für deren Übertragung in Felder, die zuvor noch nicht standardisiert worden waren. Standardisierung und Messung durch und mit Technologie ist in der Geschichte eng mit der Stabilisierung wissenschaftlicher Objekte und Erkenntnisgenerierung verbunden, wobei Messpraktiken und Messergebnissen immer auch diskursiv Wissenschaftlichkeit zugeschrieben wird. Und dies lässt sich nicht nur bei feststehenden physikalischen Größen erkennen, sondern auch, wenn Rückmeldungen im Gewand von Messergebnissen konstruiert werden. So verteilt die Gehirnjogging-App GEIST erdachte Gehirnpunkte; in anderen Fällen werden Fortschritte als Diagramme dargestellt. Die der Entwicklung digitaler Technologien vorangegangenen historischen Praktiken verdeutlichen, warum jene als pädagogisches Phänomen interpretiert werden können: Die Modi dienten der Erkenntnisgenerierung und Wissensvermittlung, wobei Technik (in Form von Messinstrumenten etc.) sowohl als Medium zwischen Menschen und Erkenntnisobjekt fungierte, als auch durch bestimmte Diskurse die Entwicklung von Technik und Verbindung mit Menschen anstieß. Heutigen Technologien in pädagogischen Kontexten sind diese Logiken der Standardisierung eingeschrieben, pädagogische Handlungsfelder werden aber ebenfalls für Standardisierungspraktiken passend gemacht.

Selbst- und Weltverhältnisse stehen dementsprechend nicht nur in Wechselwirkung mit Technik, sondern auch im Verhältnis zum Wissenschafts- bzw. Wissenschaftlichkeitsverständnis. Das Medium des Vergleichs zur Erkenntnislegitimierung war und ist die *Visualisierung*. Dies zeigt sich in den vorangegangenen Beispielen der Erkenntnisgenerierung oder der Ordnungen des Sozialen mithilfe von beispielsweise Personenfotografien sowie anhand der Diagramme, die Fortschritt abbilden sollen. Bruno Latour führt die visualisierende Legitimation und Konstruktion von Gegenständen auf die Tatsache zurück, dass zweidimensionale Abbilder dreidimensionaler Objekte – in seiner Terminologie *Inskriptionen* (Latour 1986) – ‚Ordnung‘ in das Sehen bringen (vgl. Latour 1986, S. 15). Durch Inskriptionen können Phänomene als unveränderliche, mobile und skalierte Objekte über Zeit, Raum und Betrachtungsperspektive hinaus repräsentiert und kombiniert werden. Da sie fixiert, skaliert und flach sind, können sie ohne Informationsverlust bewegt und einfach dominiert, modifiziert, reproduziert und kombiniert werden (vgl. Latour 1986, S. 19f.). Inskriptionen verdoppeln die Sicht in diesem Sinne nicht einfach, sondern gehen über diese Wahrnehmungsmöglichkeiten hinaus (beispielsweise der Weltatlas oder die Darstellungen von

12 Wie widersprüchlich hier die ikonologische Ebene (die Kinder werden als lustige Monster dargestellt, deren Aufgabe *als Monster* es sein sollte, sich nicht zu benehmen) in Bezug zur performativen Ebene des Punktesystems ist (für Betragen gibt es Punkte oder Minuspunkte), sollte unbedingt an anderer Stelle diskutiert werden.

Molekülen). Viele Entitäten wären ohne solche visuellen Konstruktionen nicht kommunizier- und diskutierbar. Diese Art des abstrahierten Sehens hat sich in einer Kaskade von Entwicklungen neuerer Instrumente, die bessere und einfachere oder analytische Visualisierungen ermöglichen (Latour 1986, S. 16f.), als (machtvolles) wissenschaftliches Sehen durchgesetzt:

There is not a history of engineers, then a history of capitalists, then one of scientists, then one of mathematicians, then one of economists. Rather, there is a single history of these centers of calculation. It is not only because they look exclusively at maps, account books, drawings, legal texts and files, that cartographers, merchants, engineers, jurists and civil servants get the edge on all the others. It is because all these inscriptions can be superimposed, reshuffled, recombined, and summarized, and that totally new phenomena emerge, hidden from the other people from whom all these inscriptions have been exacted (Latour 1986, S. 28).

Die der Digitalisierung vorausgegangene Konstruktionspraxis abstrakter Modelle basiert entsprechend nicht nur auf Praktiken der Kalkülierung, Standardisierung und Mechanisierung, sondern auch auf der Visualisierung. Es lässt sich zusammenfassen, dass Digitalisierung auf einem jahrhundertelangen Prozess der Selbstverständlichung gründet:

Mit dem systematischen Einsatz zahlbasierter Messformen seit der Frühen Neuzeit, dem Aufkommen zahlenförmiger Registraturen und Verrechnungsweisen in den sich nun überall ausbreitenden modernen Organisationen, dem Einsickern informatischer Praktiken in fast alle Bereiche der Lebensführung kommt es zur Ausbreitung eines zahlbasierten Geflechts der Informationsverarbeitung (Manhart 2019, S. 63).

Resümierend lassen sich die Möglichkeiten digitaler Technologien, aber auch die Plausibilisierung der Teilhabe ebendieser am sozialen Leben bis zu den hier dargestellten Entwicklungen der Neuzeit zurückverfolgen. Hierdurch wird es erst denkbar, einen abstrakten Raum der Abwesenheit zu praktizieren, in dem gemeinsame Bezugnahmen von Menschen, Dingen, Technik, Gesetzen, Zahlen etc. möglich sind. Big-Data-Praktiken, also die Erhebung und Nutzung großer Datenmengen, in pädagogischen Settings sind erst dadurch denk- und praktikierbar, dass beispielsweise Lernleistungen, Bewegungen von Studierenden auf dem Campus, Weiterbildungschancen oder Lektionen in solche Zähl- und Messpraktiken mittels referenzfreier symbolischer Systeme übersetzt wurden. Auch die Rückkopplungsschleifen digitaler Technologien basieren auf historischen Praktiken der Visualisierung und deren vermittelnder Kontextualisierung, wenn zum Beispiel falsche Antworten in einer Sprachlern-App ausgezählt und im Vergleich zu anderen Nutzer*innen in Erfolgsstatistiken visualisiert werden. Die historisch rekonstruierbare enge Verquickung von Technik, Wissenschaftlichkeit

und Visualisierung zum Zweck der Konstruktion nicht ‚sichtbarer‘ Entitäten oder zur Plausibilisierung jener Konstruktionen und zur Ordnung sozialer Bereiche zeigt sich in den Vermittlungsweisen digitaler Technologien. Dabei ist zu betonen, dass dies nicht nur die ‚Kulturtechnik‘ des Rechnens gestattet, sondern dass es sich ideengeschichtlich durch die Übertragung dieser Praktiken auf Bereiche des sozialen Lebens plausibilisiert hat. Die den dargestellten, digitalen Technologien vorausgegangenen, Entwicklungen lassen sich entsprechend als Praktiken der Erkenntnisgenerierung und der Konstruktion von Wissen und Modellen von Wirklichkeit beschreiben. Wie sich die Aufgabe, dass digitale Technologien scheinbar selbstständig Erkenntnisse über die Welt vermitteln sollen, weiter verfestigt hat und wie die konkrete Computertechnik in die Welt kam, beleuchten die folgenden Ausführungen.

2.2.2 Netzwerke und Kybernetik: die Entfesselung und Einbindung der Technik

Im „hypermodernen Paradigma“ als Weiterführung des modernen Paradigmas steht nicht mehr die Beherrschung von Natur und Mensch *durch* Technik, sondern die „Entfesselung *der* Technik“ im Vordergrund (Waldenfels 2002, S. 370, Hervorhebung DK). Das Denken soll dabei nicht mehr (nur) mechanisiert werden, vielmehr dient das Gehirn selbst als Vorbild für eine mögliche Eigenständigkeit von Technologien:

[W]ährend zuvor das Gehirn als Rechenmaschine behandelt und entsprechend simuliert wurde, orientieren sich nun umgekehrt künstliche Computermodelle in verstärktem Maße am Gehirn als einem natürlichen Netzwerk. Daraus folgt eine größere Flexibilität, Offenheit und raum-zeitliche Dynamik der technischen und technologisch modellierten Leistungen (Waldenfels 2002, S. 386).

Während die Maschinen der Neuzeit noch durch die Umwandlung und Übertragung von Kraft definiert wurden, wird die Computertechnik über die Umwandlung und Übertragung von Informationen bestimmt (vgl. Weizenbaum 1977, S. 65 ff.). Als ‚Computer‘ wurden zunächst die menschlichen, rechnenden (zumeist weiblichen) Angestellten bezeichnet (Grier 2013; Light 1999).¹³ Ihre Tätigkeit war Ausgangspunkt von Alan Turings Interesse, diese Rechenprozesse von einer Maschine vollziehen zu lassen: „Turing’s approach was to look at how human computers went about their calculations and then construct a theoretical machine that could

13 Neben Grier (2013) und Light (1999) betrachten auch andere Stellen sowohl den Beitrag weiblicher ‚Computer‘ zur Computerentwicklung und zur Raumfahrt als auch das Ignorieren dieser Leistung im öffentlichen Diskurs (vgl. Becker 2017; Skinner 2006).

perform exactly the same operations“ (Bernhardt 2017, S. 47). Er wies 1937 in seiner Beschäftigung mit dem *Entscheidungsproblem* nach, dass jeder Algorithmus maschinell ausführbar sei, sofern eingegebene Zeichen gelesen und nach festen Regeln manipuliert werden könnten (vgl. Stalder 2016, S. 170 f.).¹⁴

Die Entwicklung von Computersystemen ist ebenfalls eng verquickt mit einem stark rezipierten, 1942 erschienenen Artikel des Mediziners Waren McCulloch und des Logikers Walter Pitts, in dem die Funktionsweise des Gehirns durch Input und Output in einem neuronalen Netzwerk modelliert wurde (McCulloch/Pitts 1943). Der Mathematiker John von Neumann erkannte im Rahmen seiner Rezeption des Artikels Verbindungen der neuronalen Netzwerke zu deren elektronischer Anwendung (Bernhardt 2017, S. 26). Ihm wird die Konstruktion eines darauf basierenden Modells zugeschrieben, in dem Algorithmen sowie (Input- und Output-)Daten einen gemeinsamen Speicher haben und damit auch in einem Medium manipuliert werden können (vgl. Stalder 2016, S. 170 f.). Der erste Universalrechner (Electronic Numerical Integrator and Computer, ENIAC) wurde dann Mitte der 1940er Jahre im Auftrag des US-Militärs hauptsächlich von den oben genannten menschlichen (weiblichen) ‚Computern‘ programmiert (Light 1999).

Norbert Wiener beschäftigte sich ebenfalls mit neuronalen Netzwerken, schlussfolgerte daraus die Macht der Rückkopplung und entwickelte, neben anderen Vertretern, die Theorie der Kybernetik (vgl. Bernhardt 2017, S. 25). Diese geht davon aus, dass Informationen und deren Ordnungen auf dem Weg der Übertragung schnell verloren gehen können (ähnlich der Wärmeübertragung), sodass eine Regelung von Informationsweitergabe im geschlossenen System nötig ist, um Informationsverluste zu umgehen (vgl. Wiener 1972, S. 18 ff.). Informationsübertragungen und daraus resultierende Handlungen funktionieren in diesem Modell der Rückkopplung für Mensch und Maschine gleichartig: Daten werden empfangen bzw. Umwelt wird durch die Sinnesorgane wahrgenommen, als Information gespeichert, verglichen, ausgewählt und durch Externalisierung (Handlung/Output) als Ergebnis dieses Prozessierens sichtbar gemacht (vgl. Wiener 1972, S. 114). Entsprechend werden Ziele der Informationsübertragung bzw. die Definition von Problemen, die es damit zu lösen gilt, auf allen Ebenen zu einer Frage nach vorhandenen und erwünschten Zuständen, wobei die Unterschiede zwischen beiden minimiert werden sollen (vgl. Weizenbaum 1977, S. 326).

14 David Hilberts *Entscheidungsproblem*, das 1928 formuliert wurde, basierte darauf, dass in der Mathematik bei der Formulierung von Axiomen bereits von undefinierten Selbstevidenzen ausgegangen wurde, und er stellte daran anschließend die Frage, ob es eine Reihe von Axiomen geben könne, von der aus die gesamte Mathematik konstruiert werden könne, und ob unter entsprechender Annahme Maschinen entwickelt werden könnten, die logische Berechnungen anstellten (vgl. Bernhardt 2017, S. 3 f.).

Nichts von dem, was diese Systeme tun, hat eine immanente Bedeutung. [...] Es gibt nur noch Zweck-Mittel-Analysen zum Aufspüren von Diskrepanzen zwischen dem ‚beobachteten Zustand‘ und dem Zustand, den uns das Schicksal, das uns zustößt, als den erwünschten bezeichnet (Weizenbaum 1977, S. 327).

Die Kybernetik betrifft in diesem Sinne nicht nur die Regelung von Maschinen, sondern offeriert bereits seit den 1930er Jahren (in Verschränkungen u. a. mit der Neurophysiologie und der Spieltheorie in der Militärwissenschaft) auch Erklärungen des Sozialen. Sie entwickelt sich bis in die 1950er Jahre und darüber hinaus zu einem „wissenschaftlich und gesellschaftlich wirksamen Arbeits-, Ordnungs-, Deutungs- und Orientierungsinstrument“ (Hörl/Hagner 2008, S. 12). Hierbei etablieren sich die Begriffe *Steuerung*, *Kontrolle* und *Information* in der Beschreibung von Wissenschaft und dem Sozialen in allen Bereichen (Menschen, Maschinen, Fabriken). Im Gegensatz zu früheren Strömungen der Quantifizierung und Vermessung des Menschen im 19. Jahrhundert ging es der Kybernetik um das Ableiten von technisch-mathematischen *Gesetzmäßigkeiten* aus dem Verhalten des Menschen und daraus abgeleitete Vorhersagen in Orientierung an Informations- und Kommunikationsmodellen (vgl. Hörl/Hagner 2008, S. 12). Es interessierten systematisierbare Beziehungsmuster und Verhaltensweisen, wobei alles, was als nicht mess- und steuerbar galt, auch als irrelevant galt (Ehrmanntraut 2019, S. 60 f.). Eng verbunden sind damit die Ideen dieser Zeit einer technokratisch organisierten Gesellschaft, die mit technologischen Mitteln und durch Verhaltensmodifikationen entworfen und (durch Expert*innen) gesteuert werden könne (vgl. Rutherford 2017, S. 292 f.).

Als besonders einflussreich zeichnet sich ebenfalls vor diesem historischen Hintergrund die Theorieentwicklung des Behaviorismus im Allgemeinen und im Besonderen des operanten Konditionierens des Psychologen B.F. Skinner aus, der die Verhaltenssteuerung durch die Verstärkung von gewünschtem Verhalten bis zur Gestaltung einer wünschenswerten Gesellschaft im Sinne eines „social“ oder „behavioral engineering“ durchdachte:

American psychologist B.F. Skinner (1904–1990), one of the most ‚visible scientists‘ of the 20th century, *did* embrace the project of redesigning the entire social order, and used the utopian genre to express his vision. He was notoriously vocal about his conviction that the findings from his experimental analysis of behavior should be used to radically reform society and redesign culture, outlining what this might look like in his utopian novel ‚Walden Two‘. Skinner was tenaciously committed to the social application of his behavioral principles, extrapolating freely from experiments with pigeons and rats in the precisely controlled spaces of the animal laboratory in order to make his point. He intentionally chose the phrase *technology of behavior* to describe his system of behavioral engineering (Rutherford 2017, S. 292).

Diese deterministische Idee von menschlichem Verhalten, definiert als ein durch Planung und Steuerung zu lösendes Problem, zeigt sich auch in doppelter Weise in der Kybernetik: Zum einen soll die Verhaltenssteuerung angestrebt und zum anderen die Eigenlogik des Menschen erfassbar werden (Rieger 2003, S. 288). Während die neuzeitliche Technisierung der Zeitlichkeit die Loslösung der Zeit von Raum und Kontext ermöglichte, ist die Zeitlichkeit in der Kybernetik in einem ständigen Abgleich gedacht, was Stefan Rieger als Zeitlichkeit der Virtualität fasst (vgl. Rieger 2003, S. 30 f.). Kybernetische Ideen verkennen damit die Zeitlichkeit des menschlichen Lebens, das vergeht und irgendwann auch Vergangenheit ist (Meyer-Drawe 1996, S. 159).

Die „Kybernetisierung des Menschen“ (Hörl/Hagner 2008, S. 10) erschüttert damit gewissermaßen dessen Sonderstellung, da das Denken in der Zeitlichkeit von Entwurf, Ablauf und Abgleich nicht mehr ausschließlich dem Menschen vorbehalten ist. Kybernetisierung als eine Möglichkeit der Selbsttätigkeit von Technologie durch Modi der Rückkopplung und Steuerung birgt damit die ‚Fantasie der Kontrolle‘ von (sozialen) Systemen, aber auch der Delegation sozialer ‚Aufgaben‘ an kybernetische Systeme, da hier eine Vernetzung und ferner Kommunikation zwischen Menschen und Maschinen modellierbar wird. Diese Logiken werden entsprechend auch auf pädagogische Felder übertragen, wie Skinner dies mit dem Einsatz von *Teaching Machines* – einem Frage-/Multiple-Choice-Antwortkasten – skizziert. Die Teaching Machines versetzen, so die Hoffnung, durch das unmittelbare Feedback (als positive Verstärkung) die Lernenden in eine aktive Rolle und geben den Lehrenden die Möglichkeit, das Lehrmaterial in kleine Einheiten zu portionieren, um das Lernen besser steuern zu können (vgl. Skinner 1960, S. 189). Auch Martin Karcher zeichnet entsprechende kybernetische Ideen und Praktiken in pädagogischen Kontexten anhand des programmierten Unterrichts der 1960er Jahre nach, und zwar als

eine Spielart des um das Konzept des Regelkreises erweiterten Behaviorismus, die die SchülerInnen als Trivialmaschinen betrachtet [...]. Technisch-mechanisch soll jegliche Komplexität des Lernens und Unterrichtsgeschehens wegreduziert und Kontingenz ausgeschlossen werden (Karcher 2015, S. 118).

Die Logik des hypermodernen Paradigmas ist entsprechend die der kybernetischen Systeme: Technik organisiert sich selbst im Austausch mit der Umwelt, verarbeitet Informationen (anstatt des Verbrauchs von Kraft), dringt in alle Bereiche des Lebens ein, und das Netzwerk übernimmt zentrale Befehls- und Steuerungsfunktionen. „Der Gegensatz zwischen natürlicher Entstehung und künstlicher Herstellung scheint aufgehoben in einer Selbstorganisation, innerhalb derer Herrschendes und Beherrschtes oder Steuerndes und Gesteuertes demselben System angehören“ (Waldenfels 2002, S. 371). Es ist daher nicht verwunderlich, dass beispielsweise die Vorstellung einer messbaren Intelligenz dazu

führt, dass auch Computersysteme mit jener ausgestattet werden könnten (vgl. Weizenbaum 1977, S. 272). In dieser Denklogik erscheint es selbstverständlich, dass Algorithmen für die menschliche Wahrnehmung nicht bearbeitbare Datenmengen in sämtlichen Lebensbereichen kategorisieren und dadurch erst aufseiten der Menschen ein Verstehen und Handeln mit ebendiesen ermöglichen (vgl. Stalder 2016, S. 96). Zugleich schafft dieser Prozess eine Abhängigkeit der Nutzer*innen von dieser Übersetzungsleistung und immer mehr Nichtwissen.

Im Xerox Palo Alto Research Center, einem Teil des bekannten Silicon Valley, nahm Ende der 1970er Jahre der erste *Personal Computer* produktförmige Gestalt an, wobei durch die Verknüpfung „kultureller Semantiken [mit der] Technikentwicklung“ (Kaerlein 2018a, S. 188) die Nutzerfreundlichkeit überhaupt erst in den Blick geriet. Durch das Design von Technologien wurden nun auch Handlungsweisen und Bedürfnisse der Nutzer*innen antizipiert. Der Personal Computer lässt sich als „Performativität und Effekt kultureller Praktiken, [als] materielle Vergegenständlichung von Diskursen und Subjektivierungsangeboten“ (Ehrmanntraut 2019, S. 23) verstehen. In den vorausgegangenen Diskursen und Computertechnologie-Entwicklungen der Nachkriegsgesellschaft ging es darum, sich als Individuum von gesellschaftlichen Zwängen zu befreien und selbstbestimmt die Zukunft zu gestalten. Dabei führte die Verbindung von Kybernetik und Kapitalismus in den 1950er bzw. 1960er Jahren zum einen zur umfassenden Vorstellung der Kontrollierbarkeit des eigenen Lebens und des eigenen Glücks, zum anderen aber auch zu der damit einhergehenden Verpflichtung zu Fortschritt und gesellschaftlicher Befreiung (vgl. Ehrmanntraut 2019, S. 199 f.). Die Entwickler*innen der 1970er Jahre werden in diesem Geiste auch als *Counterculture* bzw. Gegenkultur gefasst, die misstrauisch und kritisch gegenüber der Regierung und dem Militär (insbesondere vor dem Hintergrund des geführten Vietnamkrieges) positioniert war, was zu der Überzeugung führte, dass die Wirtschaft eine dezentralere, vermeintlich durchlässigere und damit bessere Organisationsform sei, die sich weniger anfällig für Machtmissbrauch zeige (vgl. Daub 2020, S. 72). Der Ursprung der Computertechnologie im militärisch-industriellen Komplex im Kontext des Kalten Krieges (z. B. zur Steuerung von Flugkörpern) und das imperialistische Gebaren der USA, führte als gefühlte Bedrohungslage unter anderem zur Gegenbewegung der *Counterculture* (vgl. Ehrmanntraut 2019, S. 31).

Darüber hinaus sahen diese Hippie- und Hackerkulturen im Personal Computer das Versprechen von Individualismus, des Teilens, der Bewusstseinsweiterung und des Zugangs zu (rechts-)freien Räumen (wie dem Internet ab den 1990er Jahren als World Wide Web), in denen man sich entfalten konnte (vgl. Broussard 2018, S. 83). In dieser Entwicklungsphase spielten einzelne Charaktere eine wichtige Rolle: So war der Entrepreneur Steward Brand (Gründer des Techmagazins *Wired*) ein zentraler Vermittler zwischen hippiesker Subkultur und Technikentwicklung, der sich mit der Forschung Marvin Minskys zu Künstlicher Intelligenz (erstmal 1956 auf der Konferenz „Dartmouth Summer Research

Project on Artificial Intelligence“ erwähnt) sowie der Ganzheit und dem Schutz der Erde auseinandersetzt (Broussard 2018, S. 83).¹⁵ In diesen Anfängen der Entwicklung des Personal Computers vor dem Hintergrund algorithmisch-kybernetischer Funktionalität und Systemlogik in Verbindung mit Diskursen und Wertevorstellungen der Hackerbewegung lassen sich radikale Umbruch-, Freiheits- und Individualisierungsbestrebungen feststellen. Mit dem Glauben an das System der Wirtschaft, mit dem Freiheit und Individualisierung umzusetzen sei, entwickelte sich ein Milieu der Technologieindustrie, dessen Wertehaltungen sich noch heute in den Produkten fortschreiben; so etwa auch, dass die Produkte selbst den Auftrag hätten, gesellschaftliche Felder wie Institutionen der Bildung umzuwälzen (z. B. Mertala 2020a).

In den Anfängen der Personal Computer wurde zudem durchaus das lernende Subjekt adressiert (vgl. Kaerlein 2018b, S. 116 f.). Die Trennung eines sichtbaren Interface vom algorithmischen Prozessieren im Hintergrund galt seit Mitte der 1980er Jahre als idealer Weg des einfachen selbstbestimmten Umgangs mit dem Computer (vgl. Hellige 2008a, S. 65 f.). Der Computer müsse in dieser Orientierung so gestaltet sein, dass die Komplexität reduziert sei und Nutzer*innen in einer konsistenten Umgebung angeleitet würden, sodass sie selbstständig ohne Vorwissen mit ihm umgehen könnten (vgl. Kaerlein 2018a, S. 190 ff.). Computer sollten für menschliche Denk- und Arbeitsprozesse fruchtbar gemacht werden, wobei eben nicht nur die Technik optimiert, sondern die Nutzung selbst gestaltet werden sollte (vgl. Hellige 2008a, S. 37). Im Geiste dieser Idee des Designs von Nutzungsweisen und der Integration der Computertechnologie in den Alltag wurden ab Mitte der 1990er Jahre die Heimcomputer immer kleiner und als ‚Unterwegscomputer‘ entwickelt. 1995 brachten IBM und BellSouth das erste Smartphone auf den Markt, das zu der Zeit noch *Personal Communicator* genannt wurde. Mit dem auf IBM Simon getauften Gerät war es möglich, unterwegs zu telefonieren oder E-Mails zu erhalten (History Computer 2022). Zusätzlich verfügte es über einfache Apps wie Adressbuch, Taschenrechner, Terminplaner und besaß erstmalig ein Touchscreen-Interface. Mit diesen rudimentären „PIM (Personal Information Management)-Funktionen“ setzten sich Ende der 1990er Jahre dann die ersten internetfähigen „Featurephones“ durch (Böhm 2018, S. 334 f.). Apple führte mit seinem iPhone 2007 die Multitouch-Bedienoberfläche¹⁶ ein und bestimmte damit wesentlich die weiteren Entwicklungen auf dem Markt

15 Dies lässt sich anhand zweier Ereignisse festmachen: Erstens forderte Brand vehement die NASA auf, die Aufnahme der Erde zu veröffentlichen, was unter *Blue Marble* als Symbol für die Bewegungen des Umweltschutzes Berühmtheit erlangte. Zweitens begründete er den Whole Earth Catalogue (mit ebenjener Fotografie als Titelbild), in dem (technische) Produkte und Erfindungen im Sinne des Umweltschutzes, des DIY (Do-It-Yourself) oder Ähnlichem vorgestellt wurden (vgl. Broussard 2018, S. 83).

16 Der Screen erkennt mehrere Berührungen, wodurch Tippen, Verschieben, Vergrößern etc. möglich sind.

(z. B. Balbi/Magaudda 2018). Das Aufkommen des internetfähigen Smartphones mit intuitiver haptischer Bedienoberfläche und der Möglichkeit der Anbindung vielfältiger Apps, die den Alltag oder das Sozialleben organisieren, umfassende Vernetzung ermöglichen und menschliche Regungen durch Sensortechnologie zu erfassen vermögen, trieben dann im Wesentlichen die Digitalisierung des Alltags voran.

Wie dieses Kapitel im Gesamten zeigen konnte, gibt es für die Erkenntnisgenerierung über und Sichtbarmachung von Lebensäußerungen, Umweltaspekten, sozialen und kulturellen Praktiken mithilfe der Kalkülisierung und Standardisierung bereits relevante Vorläufer. Die Idee, Menschen mit Maschinen zu verbinden und Tätigkeiten in einer Wenn-dann-Logik von Maschinen ausführen zu lassen, zeigten sich schon früh in den Umsetzungen der Mechanisierung. Des Weiteren ließ sich die Vorstellung der Eigentätigkeit von Technik mit den Konzepten der Kybernetik verbinden, wobei diese auch den Denkraum dafür eröffneten, Menschen und Technologien in einer funktionsgleichen Verbindung zu verstehen. Gerade mit der Kybernetisierung ging auch die Hoffnung auf Steuerungsmöglichkeiten von Menschen und Gesellschaft mittels neuer Technologien einher. Wirtschaft als Feld der Technologieentwicklung sollte darüber hinaus die als starr empfundenen staatlichen und institutionellen Strukturen umwälzen und neue Vernetzungsmöglichkeiten, Freiheiten und Individualisierungsmöglichkeiten eröffnen.

Dieser Überblick zeigt auch die Wechselseitigkeit von Technikentwicklung und anthropologischen Konzepten. Erwartungen daran, was der Mensch ist und welche Möglichkeiten er haben könnte, beflügelte die Technikentwicklung, und neue Techniken bestimmten wiederum das Menschenbild. Die Geschichte der Computertechnologie verweist an verschiedenen Stellen auf pädagogische Implikationen: Die Kybernetik als System des Abgleichs und der Rückkopplung von Informationen trägt in ihrer Adressierung von Menschen auch immer Ziele der Verhaltensänderung in sich und muss die Rückkopplung bis zu einem gewissen Grad auch für die Adressierten didaktisieren. So wurden unter anderem Informationen als portioniert und kategorisiert dargestellt und in behavioristischer Manier die Reaktionen darauf in einem Feedbackmodell angelegt. Weiterhin hatte die Entwicklung des grafischen Interface das Ziel, die Nutzer*innen für einen intuitiven Umgang mit dem Computer zu ermächtigen und Denkprozesse zu unterstützen. In den Diskursen der Individualisierung mithilfe von Technologie sind so zum Teil auch immer schon konstruktivistische Lernmodelle eingelagert. Folglich lassen sich zwei Lernmodelle in der Entwicklungsgeschichte digitaler Technologien finden: performativ im Modus des Behaviorismus und diskursiv im Modus des Konstruktivismus. Entsprechend all jener vorangegangenen Semantiken ist der heutige Alltag von digitalen Technologien durchdrungen: Mittels digitaler Medien wird Identität konstruiert, das Soziale findet auch nichtlinear auf digitalen Plattformen statt und Öffentlichkeit ist leichter herstellbar, aber

auch kommerzialisierter als vor der Entwicklung internetfähiger Computertechnologien (vgl. Markham 2018, S. 651 f.). Was das nun für Gesellschaft bedeutet, die sich in solchen Zeiten konstituiert, soll im Folgenden analysiert werden.

2.3 Gesellschaftsdiagnostische Aspekte von Digitalität und Digitalisierung

Alle bislang beschriebenen historischen Semantiken und Praktiken der Kalkülisierung, Mechanisierung, Standardisierung und Kybernetisierung lassen sich in gegenwärtigen Phänomenen der Digitalisierung wiederfinden. Die Intensität der Durchdringung des alltäglichen Lebens mit und durch digitale Technologien hat sich unter anderem durch eine enorme Konzentration auf nutzerzentrierte Logiken verstärkt, die auf Unmerklichkeit und Unsichtbarkeit von Technologien im Alltag ausgerichtet sind (Berry/Dieter 2015, S. 1). In verschiedenen aktuellen Gegenwartsdiagnosen werden Aspekte einer Gesellschaft herausgeschält, die von digitalen Technologien durchzogen ist. Zeitdiagnosen sind insofern für pädagogische Fragestellungen relevant, als sie ‚Problemkonstellationen‘ skizzieren, in denen pädagogische Prozesse stattfinden und sich pädagogisch Adressierte wie Adressierende orientieren (Wittpoth 2001a, S. 7). Einzelne typisierende Diagnosen führen jedoch notwendigerweise zu Verkürzungen. Es werden deshalb im Folgenden Entwicklungslinien und Schwerpunkte der Diagnosen von Gesellschaft und Identität im Kontext digitaler Technologien herausgearbeitet sowie ausgewählte Aspekte von Wissen und Kontingenz, Raum und Zeit, Körperlichkeit, Subjektivierung und Sozialität hierfür im Sinne ihrer Gegenwartsformierung diskutiert. Jene Merkmale sind selbstverständlich nicht als trennscharf zu verstehen, sondern bedingen einander. Diese sozial- und kulturwissenschaftlichen Diskussionen sollen nun kursorisch aufgegriffen werden, um darzustellen, in welchen gesellschaftlichen Selbstverständlichkeiten die Pädagogik digitaler Technologien verortet werden kann.

2.3.1 Kontingenz und Wissen

Ein Aspekt, der mit Bezug auf die Digitalisierung der Lebenswelt immer wieder thematisiert wird, ist die gesteigerte Wahrnehmung von Kontingenz. Dabei wird diagnostiziert, dass Digitalisierung die Umbrüche der (Post-)Moderne beschleunigt, soziale Rollen und tradierte Strukturen, unter anderem durch die Pluralisierung von Werten und Normen, zunehmend instabiler werden (Jörissen/Marotzki 2009, S. 15 f.). *Information* und *Wissen* erscheinen als Konzepte mit großer Schlagkraft, um jene Wandlungsprozesse der Moderne und Postmoderne zu beschreiben – wie Gesellschaftsdiagnosen von *Wissensgesellschaft* und

Informationsgesellschaft (z. B. Bell 1976; Castells 2010; Stehr 1994) –, aber auch die Kritik an solchen Konzepten zu verdeutlichen (Kade/Seitter/Dinkelaker 2018; Wittpoth 2001b). Auch wenn beide Begriffe teilweise synonym verwendet werden (z. B. bei Bell 1976), zielt der Begriff der Informationsgesellschaft stärker auf Anstieg und Verbreitung von Informationen sowie daten- und informationsverarbeitenden Technologien ab, während der Terminus der Wissensgesellschaft auf die Subjekte und ihre gesellschaftlichen Aufgaben in der sich wandelnden Welt ausgerichtet ist (vgl. Jörissen/Marotzki 2009, S. 28).

Die Gründe für eine gesteigerte Wahrnehmung von Kontingenz sieht Anthony Giddens als „Konsequenzen der Moderne“ insbesondere in der „Entbettung“ sozialer Systeme und Beziehungen aus ihren Abhängigkeiten von Ort und Zeit; Beziehungen werden nun durch „abstrakte Systeme“ geordnet (Giddens 1996, S. 33). Vertrauen muss dabei in solche „Systeme technischer Leistungsfähigkeit oder professioneller Sachkenntnis“ (Giddens 1996, S. 40) gesetzt werden, die nicht vollständig verstanden werden können. Zugangspunkte zur Aufrechterhaltung dieses Vertrauens bilden dabei Repräsentanten der abstrakten Systeme als „gesichtsabhängige Bindungen“ (Giddens 1996, S. 103), welche die „Rückbettung sozialer Beziehungen“ ermöglichen (Giddens 1996, S. 112). In der Coronapandemie und hinsichtlich der Erklärung virologischer und pandemischer Prozesse bedurfte es beispielsweise eines Christian Drosten in der Rolle des Virologen. Für pädagogische Prozesse und Handlungsfelder hat das zur Konsequenz, dass immer mehr mit Nichtwissen umgegangen werden muss und sich weitere nichtinstitutionalisierte pädagogische Handlungsfelder ergeben (wie der Corona-Update-Podcast; vgl. Nohl 2023) sowie, dass die Ordnung des Wissens immer weiter in abstrakte Systeme (wie digitale Technologien) verlagert wird. Mit der Gewöhnung an digitale Technologien wächst auch das Vertrauen in diese, solange der wiederholte Umgang den Rationalisierungsglauben in die Technik stützt und diese wie erwartet funktioniert (vgl. Hörning 2001, S. 59 f.). Benutzerfreundliche Designs grafischer Interfaces unterstützen das reibungslose Arbeiten mit digitalen Technologien, sodass sich auch Lai*innen auf sie verlassen und sie reflexionsfrei im Alltag benutzen können. Doch verliert der Mensch im Gegenzug durch jene „kulturellen Banalisierungsprozesse“ auch das Bewusstsein für die Anwesenheit und das Wirken von Technologien in der Lebenswelt (Schmidt-Tiedemann 1996, S. 35 f.).

Die gesteigerte Wahrnehmung von Kontingenz lässt sich entsprechend eher in einer Wechselseitigkeit, denn als eine Konsequenz digitaler Technologien beschreiben. Mit der Durchdringung der Welt durch Computertechnologien wird das Generieren und Teilen von Wissen¹⁷ in immer größerem Umfang möglich

17 In diesem Kapitel wird das Konstrukt *Wissen* als externalisierte und repräsentative Ordnung oder als Ressource für soziologische Gegenwartsbeschreibungen genutzt, wobei dessen Notwendigkeit der Aneignung und Anwendung im Sinne der Internalisierung zunächst vernachlässigt und in Kapitel 3.3.2 wieder aufgegriffen wird.

und stellt damit bisherige (tradierte) Wissensbestände infrage. Zugleich führt neues Wissen auch zu immer mehr Unwissen. Versuche einer Rationalisierung von Alltagsproblemen lassen eine Gesellschaft beispielsweise zunehmend komplexer erscheinen, in der es auch in Alltagssituationen eines Sonderwissens bedarf (vgl. Stehr 1998, S. 28). In diesem Komplexitätsgefüge findet über digitale Technologien die vermeintliche Strukturierung der Welt statt, wobei Daten generiert werden, die einen Zugriff auf die Welt als gesteigerte, fragmentierte und gelenkte Aufmerksamkeit durch digitale Technologien nahelegen. Jean-François Lyotard bemerkt dabei insbesondere Auswirkungen auf die Erforschung und Übermittlung von Wissen: Durch Normierung, Miniaturisierung und Kommerzialisierung technologischer Geräte könne nur jenes Wissen übermittelt werden, das in „Informationsquantitäten“ (Lyotard 2009, S. 30) umgewandelt werden könne, nicht übersetzbare Wissen werde vernachlässigt (Lyotard 2009, S. 31). Datensammlungen produzierten dann wieder einen Bedarf nach weiteren Auswertungstechnologien, wobei jenes so produzierte Wissen erstens nicht durch Institutionen autorisiert sei und es sich zweitens durch diese digitalen Arrangements der „Aggregatzustand“ des Wissens verändere, sodass „die Partikel dieser Datenwolke [...] unsere Welt viel vollständiger und intensiver durchdringen [würden], als Bücher es je getan“ hätten (Bunz 2012, S. 35 f.). Mercedes Bunz (2012) führt hier die Geschichte des König Midas an, nur dass alles, was berührt wird (durch filmen, eingeben, fotografieren etc.), nicht zu Gold, sondern zu Daten wird. Dieser Vergleich ist insofern auf mehreren Ebenen passend, als die Datenförmigkeit von Informationen auch dazu führt, dass Datenproduktion und -sammlung viele Konzerne als Geschäftsmodell für sich entdeckt haben (vgl. Allert 2018, S. 2). In Bezug auf Künstliche Intelligenz erörtern Werner Vogd und Jonathan Harth, wie auch jene Systeme, die viel größere Kapazitäten der Datenverarbeitung und -ordnung besitzen, beobachterabhängig sind und aus dieser Perspektive einen Unterschied von Wissen und Nichtwissen machen, indem Sie aus der Datenselektion Informationen generieren (und diese offerieren; vgl. Vogd/Harth 2023, S. 31 ff.). Ein vollständiges objektives Wissen über die Welt kann es so nie geben, diese wird aber fortlaufend als Hoffnung in digitale Technologien gesetzt.

Dabei sind die Änderungen und Umwandlungen von Wissensbezügen historische Dokumente für gesellschaftlichen Wandel. Bereits anhand der Wissenspopularisierungsdiskurse des 19. Jahrhunderts lässt sich die Transformation des Verständnisses von Wissen als personengebundene Gelehrtheit hin zu wissenschaftlicher Erkenntnis rekonstruieren. Auch Darstellungsformen und Vereinfachungen von Wissen zum Zwecke der Verständlichkeit zeigen, dass sich das Wissen selbst in seiner Konstruktionsweise ändert (vgl. Hof 1999, S. 152). Im Zuge der Demokratisierung von Wissen und der Zunahme von Expertenwissen diagnostiziert Nico Stehr weitere Formen der Wissensvermittlung, etwa der Beratung oder der Ratgeber(-literatur), aber auch wissensbasierte Berufe differenzieren sich immer weiter aus. Somit ändern sich auch „die Mittel und Reichweiten der

sozialen Kontrolle“ (Stehr 1998, S. 20). Mit dem Anstieg des Wissens – und damit immer auch komplementär dazu des Nichtwissens – und neuen Zugängen der Wissensvermittlung und der -vermittler*innen abseitig von Institutionen werden auch Systemgrenzen übertreten (vgl. Hitzler 1998, S. 44 f.). Durch das Entstehen neuer Wissensindustrien wird Wissen allerdings auch seit Jahrzehnten zunehmend als Ware wahrgenommen und für die ‚Produktion‘ von neuem Wissen relevant (vgl. Kade/Seitter/Dinkelaker 2018, S. 277 f.). Sigrid Nolda merkt hierzu kritisch an, dass sich der Wissensbegriff dahingehend dem Informationsbegriff insofern angenähert hat, als Wissen in einem utilitaristischen Verständnis von „Politik, Wirtschaft und Medien“ als etwas verhandelt wird, das sich beruflich verwerten lässt und gegenüber „dem Begriff des enzyklopädischen, nach Sachsystematik geordneten“ Wissens dominant ist (Nolda 2001, S. 104). Die darin dokumentierte Form der Veräußerung von Wissen gestaltet sich entgegen dem Prinzip pädagogischer Prozesse als Verbundenheit von Wissen und Person und fördert in dieser Warenform Konzepte von Wissensproduzent*innen und -konsument*innen (vgl. Lyotard 2009, S. 31).

Dem lässt sich entgegenhalten, dass digitale Plattformen auch davon zeugen, dass hier nicht nur Informationen konsumiert werden, sondern sich die Akteur*innen wesentlich an Bedeutungserzeugung im digitalen Raum beteiligen (vgl. Saukko 2018, S. 261 f.). Etliche (Social-Media-)Plattformen sind darauf ausgelegt, Nutzer*innen das Teilen von Inhalten zu gestatten, und haben so die Umgangsweise der *prosumption* (ein Kunstwort aus den Wörtern *production* und *consumption*) ermöglicht (vgl. Lupton 2015, S. 10). Das Wissen verschiebe sich immer stärker hin zum digital vernetzten und geteilten Wissen (vgl. Witt 2013, S. 21) und oszilliere dabei weniger in Personen als in anderen medialen Formen wie der „virtuellen Schwarmintelligenz“ sozialer Netzwerke (Müller 2012, S. 884). Lai*innen hätten sich „von reinen Wissenskonsumenten zu selbstbewußten Nutzern der (widersprüchlichen) Expertisen gewandelt“ (Hitzler 1998, S. 43). Damit einher geht aber auch, dass Wahrheit von Informationen im Digitalen als relativ wahrgenommen wird, und zwar unabhängig davon, ob sie von Wissenschaftler*innen oder Influencer*innen bereitgestellt werden (Wagener 2020). Es wird auch diskutiert, ob digitale Technologien nicht nur Daten zu kontextualisierten Informationen verarbeiten, sondern auch ein Bewusstsein aufbauen (Vogd/Harth 2023), was dann als Wissen – nicht nur als Information oder Daten – bezeichnet werden könnte, da aus der Ordnung und Kontextualisierung auf Basis vorangegangener Informationen etwas Neues prozessbedingt entstehen würde (vgl. zu Wissen und Information Kap. 3.3.2). Es lässt sich darüber hinaus auch fragen, ob globale Krisenerlebnisse wie die Coronapandemie solche vermeintlich einfachen Wissensverständnisse von Wissensproduktion und -konsum diffundieren, wenn wissenschaftliches Wissen gesamtgesellschaftlich zum einen im öffentlichen Diskurs als Bewältigungsmöglichkeit der Krise erscheint und zum anderen in seiner Vorläufigkeit sichtbar wird (Klinge/Nohl/Schäffer 2022).

Diese Krise hat aber auch verdeutlicht, dass Wissensnetzwerke globalisiert sind und sich Gesellschaften übergreifend in einer kontingenten Situation befinden (vgl. Maasen 2006, S. 194). Das Wissen in der Coronakrise zum Virus und zur Impfstoffherstellung wurde weltweit verhandelt. Ob und wann es einen Impfstoff gäbe und wie hoch dessen Wirkung wäre, war lange Zeit unklar; auch welche Wirkweise diese Stoffe bei weiteren Virusmutationen hätten, war und ist Teil des globalen Nichtwissens.

Digitale Technologien in Lebenswelten lassen sich als – durch designte Gewöhnung – fester Teil abstrakter Systeme verstehen, die eine vermeintliche Ordnung in die kontingenten entbetteten Strukturen bringen. Vor diesem Hintergrund erscheint es zunächst plausibel, dass solche komplexen pädagogischen Prozesse der Aneignung und Vermittlung von digitalen Technologien mitverantwortet werden. Neben der Gewöhnung ließen sich an dieser Stelle aber noch andere Aspekte aufzählen, die für das Vertrauen ins Digitale für die gegenwärtige Gesellschaft eine Rolle spielten: Digitale Technologien werden durch Designprozesse vornehmlich an Praktiken angepasst und fügen sich dadurch immer unmerklicher in den Alltag ein, wodurch Irritationen im Umgang mit der Technologie selbst, die das Vertrauen in diese erschüttern könnten, vermieden werden sollen. Im Hinblick auf den Umgang mit Wissen zeigt sich in den gesellschaftsdiagnostischen Zugängen auch, dass sich dieses und dessen gesellschaftliche Relevanz schon immer durch bestimmte Formen der Vermittlung verändert haben. Die aktuelle Form eines Wissensverständnisses charakterisiert Byung-Chul Han als „additive“ Gesamtfigur des Denkens im Digitalen:

[Es] fehlt der Begriff, nämlich der Griff, der Teile zu einer Ganzheit *zusammenschließt*. Künstliche Intelligenz erreicht nie die Begriffsebene des Wissens. Sie *begreift* nicht die Ereignisse, die sie berechnet. Das Rechnen unterscheidet sich vom Denken dadurch, dass es sich keine Begriffe bildet und nicht von einem Schluss zum nächsten voranschreitet (Han 2021, S. 50).

2.3.2 Raum und Zeit

Mit der Digitalisierung der Lebenswelt hat sich ähnlich der Erfindung der Uhr oder der Dampfmaschine das Verhältnis von Raum und Zeit verändert. Da das *Raum-Zeit-Gefüge* in der Digitalität immer in der Gegenwart verhaftet ist und keinen Ort im eigentlichen Sinne hat, soziale und biologische Prozesse jedoch auf Temporalität angewiesen sind, müssen diese Dimensionen in der digitalen Gesellschaft verhandelt werden (vgl. Stalder 2016, S. 149). Diese Verhandlungen betreffen sowohl die Arbeitswelt (Wann muss auf E-Mails geantwortet werden und wie gestaltet sich die Arbeitszeit im Homeoffice?) als auch soziale Beziehungen (Wie werden Freundschaften auf Social-Media-Plattformen gestaltet oder

definiert, was bespricht man wie über Messengerdienste und was vielleicht auch nicht?). Raum und Zeit sind für pädagogische Prozesse essenziell, da das Vermitteln sowie das Begreifen an Zeit bedürfen, wodurch diese Dimensionen zu wesentlichen Rahmungen pädagogischer Prozesse werden. Beide Faktoren werden in und durch Vermittlung strukturiert, um Aneignung – so die pädagogische Hoffnung – wahrscheinlicher zu machen.

Es werden gerade in bildungsinstitutionellen Kontexten Möglichkeiten diskutiert, um physische und digitale Räume zu verknüpfen, zum Beispiel durch den Einsatz von Lernplattformen in Schulklassen (vgl. Stang 2016, S. 43 ff.). Aber gerade diese Chance außerinstitutionelle digitale Räume aufzubauen, wurde mit der Erfindung des Internets mit der Hoffnung verbunden, Bürokratie durch ein offenes und dynamisches Kommunikationsmedium abzulösen und somit einen (Handlungs-)Raum für eine alternative Gemeinschaftsorganisation zu ermöglichen (vgl. Stalder 2016, S. 79 ff.). Hoffnungen bezüglich der Erschaffung neuer Räume finden sich auch in den Diskursen früher Computerentwicklung und Nutzung von Computern in Privathaushalten, die unter den Stichworten *Cyberspace* und *virtuelle Realität* verhandelt wurden (z. B. Woolgar 2002). In Bezug auf Möglichkeiten des Umgangs mit Kontingenz wird auch von „medialen Sphären“ (Jörissen/Marotzki 2009, S. 15) gesprochen, in denen subjektiver Sinn erzeugt werden kann. Aber auch im digitalen Raum muss nach Mitteln der Regulierung gefragt werden: „In real space, we recognize how laws regulate – through constitutions, statuses, and other legal codes. In cyberspace we must understand how a different ‚code‘ regulates [...]“ (Lessing 2006, S. 5). Die Regulierung des Raums liegt entsprechend zu großen Teilen in den Händen der Entwickler*innen der digitalen Technologien, Dienste und Plattformen.

Nicht nur die Konstruktion von Raum, sondern auch von Zeit im Digitalen spielt für Gegenwartsbeschreibungen eine Rolle. So merkt Karl Hörning an, dass in einem Diskurs des chronischen Zeitmangels Technologien Zeitersparnis zugeschrieben bzw. sie daraufhin konstruiert werden: Sie sollen unter anderem Arbeitsprozesse vereinfachen, Handlungszeiten verkürzen und Unabhängigkeiten schaffen (vgl. Hörning 2001, S. 129 ff.). Rosa (2016; 2018) spricht von einer „Beschleunigung“ der Zeit und damit des sozialen Lebens. Bedingt durch die Tatsache, dass in derselben Zeitspanne mehr Dinge passieren können (in mehreren digitalen Räumen) und sich Zeitressourcen verknappen, müssen Handlungsprozesse immer mehr verdichtet und verkürzt werden (vgl. Rosa 2016, S. 15 f.). Digitale Technologien führen in der Lebenswelt zu neuen Praktiken, die den menschlichen nicht mehr nur gegenübergestellt werden, sondern im Sinne der technologischen Möglichkeiten hegemonial werden. Im Hinblick auf Gestaltung von Raum und Zeit – auch für Aneignungsprozesse – wird dieser Punkt virulent. Digitale Technologien sind nicht auf gleichzeitige Anwesenheit von Vermittelnden und Aneignenden angewiesen, in Form von Software und Plattformen kann Vermittlung und Aneignung zu verschiedenen Zeiten, aber auch gleichzeitig

stattfinden. Durch diese Loslösung von analoger Zeit und analogem Raum wird auch institutionelle Vermittlung potenziell isoliert (wie dies auch schon andere Medien zuvor getan haben). Gleichzeitig sind diese Möglichkeiten nicht losgelöst von den Vorstellungen der Entwickler*innen digitaler Technologien von Zeit und Raum. So zeigt sich eine nicht zu übersehende Parallele zwischen der Gestaltung der Büros von Entwickler*innen – zumeist mit Tischtennisplatte, Kicker etc. (Jerzy 2019; Hauser 2016) – und dem zum Teil spielerischen Design ihrer Produkte.

2.3.3 Körperlichkeit und Kontrolle

Im ideengeschichtlichen Kapitel wurden bereits Praktiken der Visualisierung und die damit einhergehende Veränderung von Perspektiven und Prozessen der Erkenntnisgenerierung behandelt. Dieser Zusammenhang lässt sich auch zwischen Praktiken der Visualisierung und der Konstruktion von *Körper* und *Körperlichkeit* in gegenwärtigen Debatten finden. So formen beispielsweise bildgebende Verfahren einen ganz bestimmten Blick auf den Körper (bspw. durch die Simulation der Sichtbarkeit des Inneren; vgl. Haarmann 2001, S. 144 ff.).

Sabina Misoch deutet das Phänomen von Körpern im virtuellen Raum phänomenologisch aus, indem sie diagnostiziert, dass die Verschränkung von Leibsein und Körperhaben des Realweltlichen im virtuellen Raum aufgehoben werden könne. Verkörperung könne sich unter anderem durch visuelle Repräsentanten (wie Avatare) vollziehen, der Leib als sensorisches und emotionales Erfahren verbleibe jedoch beim darstellenden Subjekt (vgl. Misoch 2011, S. 110 f.). In Bezug auf Repräsentationen des Körpers im Digitalen vermag der „symbolische Gewinn, der durch Angleichung des individuellen Körperbildes an visuelle Ideale erzielt wird“, umso größer zu sein, je bemerkenswerter die Differenz zwischen massenmedialen bildlichen Körperidealen und „widerständiger Körperlichkeit erscheint“ (Müller 2011, S. 99). In Praktiken mit digitalen Technologien lassen sich entsprechend neue Konstruktionen von Körpern finden, die sich von der ‚Materialität‘ des Körpers selbst ebenso entkoppeln lassen wie vom Erleben der Körperlichkeit bzw. des Leibseins und die damit neue Körperdiskurse, aber auch -praktiken konstituieren. So beeinflussen bestimmte Selfiefilter diskursive Schönheitsvorstellungen, wenn jene Filterästhetik als Make-up-Vorlage oder gar als Vorlage für Schönheits-OPs dienen (Chen et al. 2019; Hornuff 2021). Es lässt sich einwenden, dass bestimmte Schönheits- und Körperideale immer auch Körperpraktiken geformt haben, allerdings erscheinen hier Vorstellungen von Kontrolle und Formbarkeit des Körpers durch digitale alltägliche Bezugnahmen auf den Körper auf einer anderen Ebene zu liegen (Krämer/Klinge 2018). Belliger und Krieger sprechen bei der Beobachtung von digitalen, sich alltäglich wiederholenden Körperbezügen davon, dass hier eine „ritualisierte Konstruktion eines digitalen, vernetzten Körpers“ stattfinde, in der physische Grenzen aufgehoben

und Körperbezüge in ein Netzwerk integriert würden (Belliger/Krieger 2015, S. 401).

Besonders deutlich zeichnet sich die Idee von einer Kontrolle des Körpers vor dem Hintergrund von Praktiken, Diskursen und Ästhetik der Selbstquantifizierung ab (Krämer im Erscheinen; Krämer/Klinge 2018; Krämer/Schäffer/Klinge 2020). Die numerische Selbstdokumentation kann als „Verdinglichung des Körpers“ (Zillien/Fröhlich/Dötsch 2015, S. 79) beschrieben werden, wobei die technologisch unterstützte Selbstbeobachtung (des Körpers) Ansprüche und Möglichkeiten von Steuer- und Kontrollierbarkeit suggeriert (vgl. Selke 2014, S. 188ff.). Swan spricht im Sinne der Erweiterung des Selbst auch von einem „extended exoself“, bei dem der Körper in Kombination mit Self-Tracking-Technologien zu einem „knowable, calculable, and administrable object“ wird (Swan 2013, S. 96). Der Körper wird zum „Gestaltungs- und Forschungsobjekt“ und somit Subjekt und Objekt der Überwachung zugleich (Zillien/Fröhlich/Dötsch 2015, S. 82). Lupton fasst dieses Phänomen hingegen nicht vor dem Hintergrund von Kontrolle, sondern als Subjektivierungspraktik der Selbstvergewisserung als „practices of selfhood“ (Lupton 2014c, S. 8). Stefan Selke pointiert das Phänomen des Quantifizierens der eigenen Körper- bzw. Lebensäußerungen als „mediatisierte Selbstarchivierung“ im weitesten Sinne als eine Form der numerischen und visuellen Biografisierung (Selke 2014, S. 194).

Allen Beschreibungen ist die Beobachtung eines Glaubens daran gemein, dass digitale (Zahlen-)Daten und Self-Tracking-Technologien Formen des Wissens ermöglichen, um Selbstverantwortung und -verbesserung, über Wissen über sich selbst und seinen Körper zu schaffen (Lupton 2014b, S. 8). Ähnliche Tendenzen der Erhöhung der Eigenverantwortung des Individuums wurden bereits an anderer Stelle als charakteristisch für die gegenwärtige Gesellschaft unter den Schlagworten „Ökonomisierung des Sozialen“ und „Responsibilisierung“ gefasst (Bröckling 2007, S. 12). Im Medium digitaler Technologien scheinen sich dabei Praktiken des Zugriffs auf Körper in ebenjenem Modus einer (vermeintlichen) Kontrolle auszudifferenzieren, die aber dort ebenso ironisch verhandelt werden können (Krämer/Schäffer/Klinge 2020).

2.3.4 Subjektivierung und Sozialität

In gesellschaftsdiagnostischen Überlegungen rückt auch die *Subjektivierung* (Bosančić 2016; Keller 2012) im Umgang mit digitalen Technologien in den Blick, also gesellschaftliche Diskurse von Subjektpositionen und normative Subjektansprüche sowie (gesellschaftsdiagnostisch beschreibbare) sozialkulturelle Praktiken der Selbstkonstruktion (vgl. Geimer/Amling/Bosančić 2019, S. 4f.). Gerade in digitaler Alltagspraxis lässt sich schwer auseinanderhalten, was die hegemoniale Norm des Selbst ist und was sich durch Selbstpositionierung im

Digitalen konstruiert. Auf diese Erosionen wird an verschiedenen Stellen gesellschaftsdiagnostischer Beschreibungen hingewiesen.

Dabei werden Subjektivierungsweisen thematisiert, die im „Modus des Hybriden“ die Grenzen unter anderem zwischen „Wissenschaftlich-Technischem und Subjekt“ erodieren lassen (Maasen/Duttweiler 2012, S. 424). Solche Diagnosen der Auflösung der Grenzen zwischen Natur und Kultur oder Mensch und Technik – werden allerdings schon seit längerem verhandelt und insbesondere mit der Beschäftigung von Technik und Artefakten in Alltagswelten auffällig (Schützeichel 2019). Die konsequente Weiterführung dieser Hybridisierungstheorien von Menschen mit Technologien münden dann zum Beispiel in Gegenwartdiagnosen des Transhumanismus (Kluge/Steffens/Lohmann 2014), in denen menschliche Begrenzungen aufgehoben werden. Fernerhin werden Subjektivierungsformen im Kontext der Datafizierung aufgezeigt. Gilles Deleuze spricht hier insofern vom „Dividuum“ („Dividuals“), als Individuen in digitalen Umgebungen als Datenquellen erkannt werden und sich Gesellschaft dann aus verschiedenen Korrelationen dieser Daten formiert (Deleuze 1992, S. 5). Im Sinne der Verortung des Selbst mithilfe von Daten wird auch ein „flexibel-normalistische[s] Selbst“ konstatiert, das sich an Normwerten orientiert und im Medium des Abgleichs (über Diagramme etc.) agiert (Maasen/Duttweiler 2012, S. 422).

Gleichzeitig erhält das öffentliche Biografisieren durch neue Medientechnologien eine immer größere Bedeutung, da Ereignisse potenziell zu jeder Zeit medial eingefangen und Sinndeutungen öffentlich inszeniert werden können (vgl. Heinze 2013, S. 3 f.). Für moderne Biografien, den Stellenwert von Arbeit, für Beziehungen, aber auch für Selbsttechniken sind die verfügbaren Medien hinsichtlich der Entwicklung von Subjektfigurationen essenziell (vgl. Alheit 2013, S. 38 f.), da eine ‚authentische‘, auf die Innenwelt bezogene Selbstkonstitution erwartet wird, die aber als Inszenierung nur temporär ist: „Das ist der zentrale Unterschied zur klassischen bürgerlichen Subjektkonzeption. Das Selbst wird nicht mehr essentialistisch, sondern performativ verstanden“ (Stalder 2016, S. 134). „Dies impliziert, dass eine – wie auch immer im Einzelnen verstandene – Strukturidee *Netzwerk* als primäre Ressource aktueller Selbstbeschreibungen“ performativ wird (Jörissen 2016b, S. 233). Die Digitalisierung der Lebenswelt und des Selbst bzw. der Körper- und Selbstäußerungen scheinen die „unüberwindbaren Verankerungen von Subjektivität, Personalität und sozialer Wirksamkeit im biologischen Körper des Menschen“ überwunden zu haben (Belliger/Krieger 2015, S. 396). Insbesondere im Kontext der digitalen Kommunikation und Konstruktion des Selbst eröffnen sich demnach Zwischenräume (vgl. Stalder 2016, S. 34 ff.). Entsprechend werden Subjekte nicht als fixe Entität, sondern relational im Austausch mit der sozialen und materiellen Umwelt verstanden, die sich in diesem Wechselspiel der Praxis fortlaufend konstituieren (vgl. Allert/Asmussen/Richter 2017, S. 15). Das Handeln eines so konstituierten Subjekts ist ständig eingebunden „in

ein Verweisungsgefüge von Handlungszügen“, an denen digitale Technologien Anteil haben (Hörning 2017, S. 72). „Der Gebrauch von Technologien ermöglicht uns Erkenntnisse über uns selbst, während wir gleichzeitig unser Selbst im Umgang mit ihnen transformieren“ (Allert/Asmussen/Richter 2018, S. 144). Biografien und Biografisierung beschreibt Patrick Bettinger (2021, S. 14) vor diesem Hintergrund auch als ein „(Re-)Konstellationsgeschehen heterogener Entitäten“, in dem Menschen und nichtmenschliche Entitäten gleichermaßen miteinander verflochten werden. Doch nicht nur die Relationen von Menschen und Dingen, Technologien und Natur sind in solchen Subjektivierungsüberlegungen inbegriffen; auch lokale und globale bzw. glokale Verortungen des Selbst (Engel/Karpowitz 2021) oder gar das Selbst in planetarischer Relation (Engel 2023) sind Teil jüngster Theoriestränge.

Nicht nur Subjektivierung, sondern auch *Sozialität* wird in Gegenwartsdiagnosen des Digitalen verhandelt. Im Kontext der Akteur-Netzwerk-Theorie ist demzufolge Sozialität das Ergebnis von Verbindungen bzw. Assoziationen zwischen menschlichen und nichtmenschlichen Akteur*innen (Latour 2007). So werden neben den aufgehobenen Grenzen zwischen Menschen und Technik auch das Ineinanderübergehen von digitalen in analoge Sphären als *postdigitale* Sozialität thematisiert (Cramer 2015; Knox 2019). Das Alltagsleben ist durchdrungen von digitalen Technologien und Dateninfrastrukturen, aber auch die damit einhergehende globale Konnektivität formt neue Sozietäten (vgl. Knox 2019, S. 359 ff.). *Hypernarrativität* als Modus (post-)digitaler Kommunikation verbindet nicht nur digitale und analoge Sphären durch neue semantische Bezüge, sondern führt die Dringlichkeit guter Geschichten mit sich, um im System des Digitalen und seiner Serialität Bedeutung zu gewinnen bzw. diese zu behalten:

To be more precise, hypernarrativity represents the hypercirculation of communication productions both inside and outside the sheer digital sphere, based on storytelling and seriality, through the interconnection of semantic webs. The strong and consistent blurring between the digital and the non-digital, as posited by postdigitality, is rendered possible by the strong competition for attention, sharing, bonding, and narratives (Wagener 2021, S. 834).

Demgegenüber erodieren Bindungen über das Traditionelle (wie Kirchen, Vereine etc.) und vor allem deren Verbindlichkeit (vgl. Stalder 2016, S. 129). In der spätmodernen Gesellschaft ist somit nicht mehr die soziale Logik des Allgemeinen, sondern des Besonderen vorherrschend, was Andreas Reckwitz mit Singularität beschreibt, die als Norm und Praxis gleichermaßen sozial hervorgebracht werde (vgl. Reckwitz 2017, S. 11). Durch die Art und Weise der digitalen Kommunikation, in der die Grenzen von Information, Kommunikation und Handlung verschwinden (wie beim sogenannten Liken) und gemeinschaftliche Formation hauptsächlich im Feedback besteht, entsteht eine „Gleichzeitigkeit

von Gemeinschaftlichkeit und Singularität“ (Stalder 2016, S. 141). Han geht mit seiner Gesellschaftsdiagnose sogar noch weiter und stellt die These auf, dass man durch die digitale Kommunikation zwar vernetzt, jedoch nicht mehr verbunden sei, da die Beziehung zu anderen Nähe, aber auch Abstand benötige, um den anderen als Du anzuerkennen: „Im Zeitalter der Abstandslosigkeit weicht die Beziehung dem *distanzlosen Kontakt*“ (Han 2021, S. 66).

2.3.5 Zusammenfassung: digitale Technologien als pädagogisches Phänomen –historische Genese und Einbettung in die Gegenwart

Digitale Technologien als ein Konglomerat aus physischen Objekten und Software gehen charakteristisch mit Datensammlung und -verarbeitung einher, deren Ergebnisse auf visuellen Interaktionsflächen für Nutzer*innen präsentiert werden, wobei mittels Algorithmen festgelegt wird, was diesen auf welche Art (und Weise) gezeigt wird und wird und welche Daten erhoben werden (sollen). Menschen und Technologien sind in ihrer Alltagswelt umfassend durch Rückkopplungsschleifen miteinander verbunden, in denen digitale Technologien auf der Oberfläche Informationen über Gegenstände des Sozialen offerieren. Für diese Ordnung des Sozialen im Austausch digitaler Technologien mit ihrer Umwelt muss jene modelliert werden, indem immer umfassendere Datenmengen erhoben, aber auch die Umwelt für einfache Datensammlungen strukturiert werden.

In dieser Strukturierung von Erkenntnissen der Datenverarbeitung und der Einbindung von Nutzer*innen über Rückkopplungsschleifen lässt sich eine didaktische Aufbereitung der Erkenntnisse konstatieren, da die digitalisierten Gegenstände formalisiert und für menschliche Anschlusshandlungen dargestellt werden müssen. Sie legen damit durch Formen der Informationsvermittlung auch eine bestimmte Weise der Wissenskonstruktion nahe. Digitale Technologien in Form von Smartphones und ihren Diensten suggerieren dabei die ständige Verfügbarkeit von Informationen und Wissen im Alltag, die in diesem Modus von Nähe und (individueller) Datenerhebung ebenso Personalisierungsmöglichkeiten erscheinen lassen. Die Konstruktion von Informationen auf dem Interface wird als Text-Bild-Ton-Interaktionsgebilde in Bezug auf den zu vermittelnden Gegenstand als Sinnofferte entworfen und soll bei den Nutzer*innen Sinndeutungen und Handlungen anregen. Inwiefern digitale Technologien und menschliche Akteur*innen so selbstverständlich in gemeinsame Handlungen und Sinndeutungen verwoben sind und wie sehr den digitalen Technologien auch historische Entwicklungen der Erkenntnisgenerierung eingeschrieben sind, zeigen medien- und technikgeschichtliche Hintergründe, die in diesem Kapitel dargestellt wurden.

Die Erkenntnisgenerierung über Nichtsichtbares in der Welt und im Selbst (wie Leistung, Gesundheit, Sozialordnung usw.) als Praxis der Herstellung solcher Entitäten mittels Daten lässt sich schon seit den Anfängen der Kalkülierung und Standardisierung nachzeichnen. Letztere bedingt die ‚Übersetzung‘ von Prozessen des Sichtbaren in abstrakte Zahlensysteme, wobei Daten vielfach kombiniert und Gesetzmäßigkeiten abgeleitet werden können. So nennt Manhart dafür das Beispiel des tennisspielenden Königs, von dem im Jahr 1667 dokumentiert ist, dass er vor und nach dem Spielen gewogen wurde, um Aussagen über seine Leistung treffen zu können. So führen entsprechende Zahlen-bzw. Messreihen und das Rechnen damit zu einer Ableitung und Idee von Leistung abseits des sichtbaren Erfolgs der Spiele, wobei die Kombination dieser Ableitungen weitere Möglichkeiten der Konstruktion des Nichtsichtbaren (wie Leistungsverbesserung) bereithält (vgl. Manhart 2019, S. 64f.). Praktiken des Messens, Rechnens und des darauf basierenden Ableitens von Gesetzmäßigkeiten ebneten in der frühen Neuzeit entsprechend den Weg für die Selbstverständlichkeit, dass soziale Entitäten über Datensammlungen gebildet und Erkenntnisse daraus abgeleitet werden können. Jene frühen Praktiken der Kalkülierung sind hiernach Grundsteine der Digitalisierung bzw. datenverarbeitender Modellierung, bei der davon ausgegangen wird, dass das analoge Pendant dadurch bestmöglich dargestellt wird.

Standardisierungspraktiken der Renaissance, frühen Neuzeit und Industrialisierung führten diese Konstruktion nichtsichtbarer sozialer Phänomene weiter und griffen in immer mehr Bereiche des Lebens über. Darüber hinaus offenbart sich in diesen Strömungen auch das Konzept von Sichtbarkeit. Durch die Standardisierung der Bevölkerung über die Vermessung und das Erstellen von Karteikarten wurde einerseits erst sichtbar, wie sich die Bevölkerung nach diesen Maßstäben zusammensetzt. Andererseits führen aber auch Praktiken der Standardisierung zu neuen Praktiken und Rahmungen der Welt. Besonders eindrücklich dürfte dies die Standardisierung von Zeit aufzeigen, die erst ein umfassendes Bahnnetzwerk ermöglichte, das wiederum Zeit und Raum neu konstruierte (Schivelbusch 2000). Dieses gegenseitige Bedingtsein von Standardisierung durch Sichtbarmachung und der Ermöglichung neuer Praktiken schlägt sich auch in der Praxis der Visualisierung nieder; Landkarten führen zu neuen Reisen und ihren globalen Folgen (Entdeckungsreisen, aber auch Landeinnahmen und Kolonialisierung, etc.), das Sehen des Bakteriums zu neuen Hygienepraktiken und Medikamentenentwicklungen.

Technologien sind wesentlich auf Praktiken der Kalkülierung, Standardisierung und Visualisierung aufgebaut. Diese Geschichte der Technologie wird dann augenfällig, wenn die Sprachlern-App Duolingo Sprachenlernen über das Sammeln richtiger Antworten operationalisiert und algorithmisch prozessiert, wobei richtige Antworten als Fortschrittsbalken und das Abschließen von Lektionen als Erfolg visualisiert wird. Vorläufer der Mechanisierung plausibilisieren, dass

sich Menschen und Maschinen in ihren Tätigkeiten in einer Wenn-Dann-Logik miteinander verbinden lassen. Dass Technologien in der Vermittlung von Wissen mit einer gewissen Eigentätigkeit ausgestattet sind, lässt sich mit Entwicklungen der Kybernetik begründen. Gerade mit der Kybernetisierung ging die Hoffnung auf Steuerungsmöglichkeiten von Menschen und Gesellschaft mittels neuer Technologien und auf Chancen der Individualisierung des Menschen einher. Die Kybernetik als System des Abgleichs und der Rückkopplung von Informationen trägt in der Adressierung von Menschen (pädagogische) Ziele der Verhaltensänderung in sich und muss die Rückkopplung damit für die Adressierten didaktisieren. Wesentlich für die gegenseitige Bezugnahme ist die Konstruktion von Wissen. Daten, die Erkenntnisse über einen Gegenstand vermitteln sollen, müssen in digitalen Technologien mit einer Vorstellung vom Gegenstand, aber auch von den Nutzer*innen und wie diese zu Erkenntnissen gelangen (und was diese Erkenntnisse ausmacht), verknüpft sein. Denn ohne Reaktionen der Nutzer*innen ist Datensammlung (in Form von richtigen und falschen Antworten) nicht möglich – und das Programm nutzlos. Digitale Technologien konstruieren also nicht nur Modelle der Welt über Datenerfassung und -verarbeitung, sondern auch die Adressat*innen der Modelle und deren Weltaneignung. Das gilt sowohl für sogenannte Lern- und Bildungs-Apps als auch für Smarthome- oder Self-Tracking-Technologien. Damit Nutzer*innen damit überhaupt ‚etwas tun‘, müssen Gegenstände didaktisch eingefasst und der Mensch zum Handeln animiert werden.

Wirtschaft als Feld der Technologieentwicklung sollte die als starr empfundenen staatlichen und institutionellen Strukturen umwälzen sowie neue Vernetzungsmöglichkeiten und Freiheiten aufzeigen. So sollte das grafische Interface zum selbstständigen Umgang mit dem Computer ermächtigen und zu intuitiven Denkprozessen anregen. In den Diskursen der Individualisierung mithilfe von Technologie sind so zum Teil auch immer schon konstruktivistische Lernmodelle immanent. Entsprechend lassen sich zwei Lernmodelle – performativ im Modus des Behaviorismus und diskursiv im Modus des Konstruktivismus angelegt – in der Entwicklungsgeschichte digitaler Technologien finden. Während die visuelle Oberfläche weitere Didaktisierungen der Informationsvermittlung erlaubte, bereitete die vorangegangene technische Möglichkeit der Zusammenlegung von Input und Output in einem (Computer-)System die algorithmische Modellierung der Daten nach eingeschriebenen Vorstellungen und die Präsentation der Datenberechnung weiter vor.

In der Gegenwart zeigen sich in den für Lern-, Bildungs- und Sozialisationsprozesse konstitutiven Elementen – Wissen, Raum und Zeit, Körper, Subjektivierung und Sozialität – die Konsequenzen dieser Entwicklungen. Kongruent zu gegenwärtigen Diskursen der Responsibilisierung des Individuums werden digitale Technologien auch für Praktiken des Selbstlernens – selbst zu lernen und etwas über das Selbst zu lernen – relevant. Self-Tracking-Technologien sind mit

der Imagination einer Kontrolle des Körpers verknüpft. Vermittlung von Wissen mittels digitaler Technologien unter Abwesenheit von menschlichen Lehrenden ist vor dem Hintergrund der Fragmentierung von Zeit und Raum selbstverständlich. Aneignen und Begreifen sind diskursiv nicht auf körperliche Anwesenheit zurückgeworfen, Subjektkonstitutionen erscheinen ständig wandelbar und institutionelle Rahmungen von pädagogischen Prozessen immer abdingbarer, da Menschen und digitale Technologien unabhängig von (bildungsinstitutionellen) Räumlichkeiten und Zeitlichkeit miteinander Verbindungen eingehen (können) oder bereits verbunden sind. Dies geht mit der Illusion und der Pflicht der Kontrolle von Handlungen, Körperäußerungen und Rahmenbedingungen digitaler Technologien und Datensammlungen einher.

Zusammenfassend lässt sich zeigen, dass die Vermittlungsweisen digitaler Technologien nicht als eine plötzliche Innovation zu verstehen sind, sondern ihre Logiken der Vermittlungstätigkeit, ihre Funktionalitäten und Verknüpfungen mit Menschen einen langen historischen Vorlauf haben. Die Genese ist dabei stets eng verknüpft mit Vorstellungen vom Wissen bzw. von Praktiken der Wissensgenerierung, aber auch mit Ideen, wie Gesellschaft zu strukturieren sei und welche Rolle Individuen dabei spielten. Jene gesellschaftlichen und anthropologischen Anschauungen lassen sich in gesellschaftsdiagnostischen Momentaufnahmen finden. Dabei ist die selbstverständliche Verknüpfung von Menschen und digitalen Technologien im Alltag als Vermittlungs- und Aneignungskonstellation genuin als pädagogisch zu begreifen.

3 Vermittlung und Wissenskonstruktion von und mit *Lern- und Bildungs-Apps* als digitale Technologien

Digitale Technologien im Alltag – und im Rahmen dieser Arbeit exemplarisch Apps – stellen zusammenfassend Handlungsaufforderungen an Nutzer*innen. Wie und wann diese gestellt, welche Daten erhoben, wie sie als Informationen dargeboten werden, ist in einem algorithmischen Programm und einem Interaktionsdesign bestimmt. Auch wenn ‚selbstgesteuert‘ mit jenen Informationen und Aufforderungen umgegangen wird, bedarf es eines pädagogischen Vermittlungsprozesses, in dem Lerngegenstände, Lernsubjekte und Medien in und durch digitale Technologien zusammengebracht bzw. didaktisch relationiert werden (vgl. Witt/Sieber 2013, S. 16). Bezüglich des Vermittlungsdesigns stellt sich die Frage nach der *Art* der Pädagogik, welche nach Winfried Böhm (1997, S. 192) drei Dimensionen einschließt: die „anthropologische“, die danach fragt, was der Mensch ist; die „teleologische“, die danach fragt, was der Mensch (werden) soll, und die „methodische“, die danach fragt, wie Erziehung dem Menschen dabei helfen kann. Dieses Analysekonzept kann erweitert werden mit Überlegungen, wie Nutzer*innen konzeptioniert und mit der Technologie verbunden werden, welche Ziele der Vermittlung in dem Programm liegen und wie die Gegenstände, die vermittelt werden sollen, strukturiert werden. Für die vorliegende Arbeit wird angenommen, dass diese Dimensionen in der Vermittlungs- und Kommunikationspraxis der Apps eingeschrieben sind und pädagogische Strukturierungen vorgeben. Entsprechend wird von einem pädagogischen Modus Operandi digitaler Technologien ausgegangen, dessen ideengeschichtliche Hintergründe und gesellschaftsdiagnostischen Einbettungen bereits vorgestellt wurden. Bevor der Forschungsstand zu digitalen Technologien in pädagogischen Kontexten und das eigene Forschungsdesign sowie die empirischen Ergebnisse der Analyse der Vermittlungsmodi dargelegt werden, sollen nun Wissenskonstruktionen und Vermittlungsweisen digitaler Technologien theoretisch konzeptioniert werden.

Die algorithmische und designte Selbsttätigkeit digitaler Technologie ist ein relativ junges Phänomen. Allerdings ist die Frage, ob wirklich nur Menschen handeln und in Beziehung zueinander stehen in der Soziologie *kein* neues Phänomen. Bereits Thomas Luckmann und Max Weber hatten vor Bruno Latour, der diese Frage des Handelns für Technik prominent bearbeitete, bereits die Frage aufgeworfen, inwiefern nicht nur Menschen in Beziehung zueinanderstehen, sondern auch Tiere als soziale handelnde Subjekte in Beziehungen integriert sind

(vgl. Lüttke 2010, S. 157)¹⁸. Das gemeinsame Handeln konstituiert sich damit, wie sich intersubjektivität gestaltet und wer oder was als soziales Anderes anerkannt wird und lässt sich entsprechend nicht auf den Menschen begrenzen (vgl. Lüttke 2010, S. 158).

Neben der Frage nach einer generellen Konstitution des Sozialen mit nicht-menschlichen Akteuren geht es in dieser Arbeit vorrangig um die Konstitution des *Pädagogischen* durch digitale Technologien. Pädagogisches Handeln oder pädagogische Prozesse strukturieren die Möglichkeit des Wissenszuwachses, der Kompetenzentwicklung, der Flexibilisierung der Sicht auf die Welt oder die Ausprägung bestimmter Verhaltensweisen basierend auf Einsicht und beruhen oftmals auf der Unterscheidung von Vermittlung und Aneignung. Dabei ist Vermittlung ein „Moment pädagogischer Handlungsform“, die Aneignung intentional ermöglichen soll (Kade 1993, S. 404). Es geht darum, Wissen und Fähigkeiten pädagogisch zu strukturieren, um Aneignung zu provozieren oder zumindest wahrscheinlicher werden zu lassen (Hof 2011). Denn ob tatsächlich Aneignung vollzogen wird, also etwas „Fremdes der Sach- bzw. Sozialdimension“ (Iske/Meder 2010, S. 26) in ein selbstständiges Verfügen darüber (Lernen) oder sogar in das Selbstverhältnis integriert wird (Bildung) und damit weiterhin eigenwillige Aneignungsaktivitäten bestimmt, ist ein ganz anderes Thema. Kurz: Man kann für pädagogische Prozesse keine Kausal- oder Input-Output-Konzepte unterstellen, und es gibt keine Erfolgsgarantien pädagogischer Interventionen, sondern nur Möglichkeiten der Verhältnisbestimmungen zwischen Vermittlung und Aneignung.

Aneignung im Kontext der Erwachsenenbildung wird als Subjektkonstitution durch Aneignung von Welt verstanden, die sich lebensweltbezogen zu jeder Zeit vollziehen kann, woraus konsequenterweise folgt, dass Lehren als Handlungstyp nicht primär ist, sondern vielmehr ein großer Anteil pädagogischer Strukturierung von Aneignungsverhältnissen auch gesellschaftlich und kulturell gewachsen ist (vgl. Kade 1993, S. 400 ff.). Die Systematisierung solcher Verhältnisse lässt sich über Interaktion und Pädagogisierung vollziehen, ob also Vermittlung (und Aneignung) kontingent gestaltet oder komplett durch die Lehrenden strukturiert sind (vgl. Kade 1993, S. 404). Des Weiteren sind Aneignungsprozesse auch bzw. gerade in informellen Lernkontexten von individuellen Dispositionen und Ressourcen, vorhandenen sozialen Netzwerken sowie milieuspezifischen Einbettungen der Lernenden abhängig (Thalhammer/Schmidt-Hertha 2018).

Aufgabe der Erwachsenenbildung sei es zum einen, Aneignungsprozesse durch pädagogische Strukturierung zu ermöglichen, zum anderen aber auch,

18 Die „Soziologie der Beziehungen des Menschen zu Tieren [...] [, welche] irgendwie auch bewußt sinnhaft und erfahrungsorientiert“ reagieren, setzt dennoch den Menschen als verstehendes und handelndes Wesen in den Mittelpunkt und wird auch sonst nicht weiter ausgeführt (Weber 1919–1920, § 1/Abs. I.9).

empirisch zu überprüfen, ob und wie Aneignungsverhältnisse pädagogisch strukturiert sind (Thalhammer/Schmidt-Hertha 2018). Bezüge der Erwachsenenbildung im Kontext der Differenzierung von Vermittlung und Aneignung betonen eher die Aneignungsseite – kontextualisiertes Wissen der Adressierten solle beachtet werden –, wobei die Vermittlung des Wissens an Medien delegiert wird, um sich auf die Gestaltung des individuellen Aneignungsprozesses konzentrieren zu können (vgl. Dinkelaker/Kade 2011, S. 31). Neben Formen der Vermittlung über Bücher, Face-to-Face-Lehre etc. scheint sich die Vermittlung mithilfe digitaler Technologie flächendeckend als pädagogische Praxis zu etablieren. Dabei lässt sich danach unterscheiden, ob digitale Medien in pädagogischen Settings von und mit menschlichen Lehrenden genutzt werden, wie digitale Plattformen im Distanzunterricht oder Wissensabfragen über Quiz-Apps in Seminaren, oder ob die digitalen Technologien ohne menschliche Lehrende Inhalte strukturieren und Bedeutungen zuweisen und somit Aneignungsverhältnisse für Nutzer*innen bestimmen. Mediale Vermittlung findet entsprechend auch außerhalb pädagogischer Institutionen statt und ist nicht auf menschliches pädagogisch intentionales Handeln beschränkt (vgl. Nolda 2004, S. 8 f.). Eine „Pädagogik der Medien“ (Kade 2001) beinhaltet dabei pädagogisch-didaktische Grundprozesse, wie die „Transformation“ von Wissen aus bestimmten Kontexten in Informationen für Aneignungskontexte sowie die „Inszenierung“.

Der Begriff Inszenierung impliziert dagegen das Moment der Emergenz, den Vorgang der Sinngebung durch eine bestimmte Anordnung und Präsentation. Als eine zentrale Institution der Sinngebung bzw. -vermittlung sind die Medien in besonderem Maße an Gestaltung und dramaturgische Aufbereitung gebunden. [...] Mediendarstellungen sind nicht nur nach Drehbüchern als Abläufe programmiert und ‚vorgeschrieben‘, sie vermitteln auch Deutungs- und Verhaltensmuster, die sie inszenieren bzw. reinszenieren (Nolda 2004, S. 10).

Gerade diese Vermittlung als Anordnung von Elementen zur pädagogischen Strukturierung von Deutungs- und Verhaltensmuster ist durch vielfältige Konstruktions-, Design- und Kurationschritte in digitale Technologien eingeschrieben und die Inszenierung im Vollzug der Interaktion von Menschen und Technologien damit an letztere „delegiert“ (Latour 1996, S. 47). Die Vermittlungsweisen digitaler Technologien hängen somit erstens davon ab, welches Wissen in Konstruktionsprozesse einfließt, zweitens beruhen sie auf algorithmischer Datenerhebung, -verarbeitung und -auswertung. Beide Aspekte manifestieren sich in Programm und Design. Digitale Technologien werden durch ihre Programmierbarkeit und durch die Möglichkeiten der Sensorik zu mobilen „pro-aktiven Agenten erhoben“ (Rammert 2010, S. 47). Apps und Smartphones sind „machtvolle leibliche Kommunikationspartner“ (Gugutzer 2016, S. 163), indem sie auf Affekte zielen und mit ihren Aufforderungen eine gewisse Autorität ausüben (vgl.

Gugutzer 2016, S. 165 ff.). Bei der Rekonstruktion der Vermittlungsweisen solcher „machtvollen [...] Kommunikationspartner“ bzw. „pro-aktiven Agenten“ geht es hier somit nicht nur um die Analyse des Wissens der Entwickler*innen, das in die Apps geflossen ist, sondern auch um die Rekonstruktion des *Wie* der Vermittlung.

Wenn Lern- und Bildungsprozesse im digitalen Zeitalter konzeptioniert werden sollten, erscheint es unabdingbar, die Art der Vermittlung und pädagogischen Strukturierung von Inhalten durch digitale Technologie zu bestimmen und zu diskutieren. Mit der Analyse algorithmischer und designerter Vermittlung – rekurrierend auf techniksoziologische, medienpädagogische, artefakttheoretische und dingtheoretische Perspektiven – schließen sich lern- und bildungstheoretische Fragen danach an, welche Praxen sich von Vermittlung und Aneignung beobachten lassen. Im Folgenden wird die Perspektive der Vermittlungs- und Wissenskonstruktionstätigkeit mit und durch digitale Technologien sowie Fragen nach den Möglichkeiten der Aneignung fokussiert, um pädagogische Rahmungen der digitalen Technologien zu beschreiben.

Zuerst werden diese vor dem Hintergrund ihrer Konstruiertheit besprochen (Kap. 3.1). Dabei werden sowohl artefakttheoretische Überlegungen hinzugezogen als auch die Konstrukteur*innen im Sinne ihrer milieuspezifischen Eingebundenheit und ihrer Diskurse rezipiert. Darüber hinaus werden die Gestaltungsmodi digitaler Technologien und im Besonderen Apps, behandelt. Im Anschluss werden digitale Technologien mithilfe von techniksoziologischen Theorien als Akteur in Vermittlungsprozessen ausgedeutet (Kap. 3.2). Diese Rahmung ist insofern wichtig, als dadurch digitale Technologien und vorliegend vor allem Apps überhaupt als vermittelndes Gegenüber gefasst werden können. Dies ermöglicht, grundlagentheoretisch auszuloten, was genau in diesem Fall „vermitteln“ bedeutet. Mithilfe von Medientheorien und medienpädagogischen Zugängen werden im Anschluss weitere erziehungswissenschaftlich relevante Vermittlungsmöglichkeiten und Wissenskonstruktionsmodi digitaler Technologien besprochen (Kap. 3.3). Wie könnten sich zusammenfassend digitale Medien im Rahmen von Lern-, Erziehungs-, Sozialisations- und Bildungsprozessen als handelnde Gegenüber verstehen lassen? Im Anschluss wird diese Perspektive um eine dingtheoretische Betrachtung digitaler Technologien erweitert, womit insbesondere das Handeln durch Materialität in den Fokus rückt (Kap. 3.4).

3.1 Digitale Technologien als Artefakte. Zur Konstruiertheit von Lern- und Bildungs-Apps

In diesem Kapitel geht es nun darum, die Entwickler*innen in den Blick zu nehmen und was jene wie an die Technologien delegieren. Digitale Technologien sind auf verschiedenen Ebenen konstruiert durch Algorithmen, also wie Daten

prozessiert werden, aber auch durch das Design, also wie digitale Technologien und das Handeln damit gestaltet sind (Kap. 3.1.1). Die Konstruktionsprozesse zeichnen sich als milieuspezifische Praktiken und Umgang mit bestimmten Wissensbeständen aus, die in die Technologien Eingang finden (Kap. 3.1.2). Dabei gibt es Spezifika der Designpraxis, etwa die Antizipation von Verhaltensweisen potenzieller Nutzer*innen, aber auch die Konzentration auf Visualität und bestimmte Designelemente, wie Nudging und Gamification, die Interaktionen mit den Nutzer*innen gestalten sollen (Kap. 3.1.3).

3.1.1 Konstruktion und Design als Einschreibung von Sinnofferten

Technologien haben „einen ‚Aufforderungscharakter‘“ (Hörning 2001, S. 14), der in Design und Programm sedimentiert ist. Das Gestalten der (digitalen) Medien umfasst somit „eine spezifische Verbindung von Materie und Form“ (Hugger/Walber 2010a, S. 27). Technologien durchlaufen in der Entwicklung Prozesse der „Transaktionen, Manipulationen sowie De- und Rekontextualisierungen [...] [.] die Dinge ‚beleben‘“ (Hörning 2001, S. 77), und tragen dadurch codierte Bedeutungen in sich. In diesem Sinne sind digitale (Medien-)Technologien als Artefakte zu verstehen, insofern sie durch ihre Konstruiertheit sedimentiertes Wissen und Erfahrungen der Konstrukteur*innen in sich tragen (vgl. Lueger/Froschhauer 2018, S. 23).

Entsprechend sind digitale Technologien seit jeher Teil der sozialen Welt und regen in dieser durch ihre physische Präsenz (Smartphone und grafische Oberfläche, die performativ zu bedienen ist) und durch ihre Symbolhaftigkeit (Visualisierungen, Vertextlichung etc.) zudem Handeln und Sinngestaltungsprozesse an (vgl. Lueger/Froschhauer 2018, S. 9ff.). Im Prozess des Entwerfens und insbesondere in der Designpraxis des Prototyping werden Vorstellungen der Welt als Gebrauchsanweisung den Objekten eingeschrieben und darüber kulturelles und soziales Wissen, Handeln und Denken vermittelt (vgl. Weizenbaum 1977, S. 35f.). Damit kommt den Designer*innen eine wesentliche Rolle zu, Nutzungsweisen zu imaginieren und das Verhalten von Nutzer*innen vorwegnehmend anzuleiten. Steve Woolgar beschreibt in einer Beobachtungsstudie genau diese gestaltende Tätigkeit in der Computerentwicklung der 1990er als „Konfiguration“ der Nutzenden, wobei es nicht (nur) darum geht, herauszufinden, wer potenziell das Produkt nutzen würde, sondern darum, Parameter für mögliche (neue) Gebrauchswesen festzulegen (Woolgar 1990, S. 61). Dabei ließe sich eine andauernde Aushandlung zwischen Designer*innen, Informatiker*innen, Produktmanager*innen, Technischem Support etc. über genau jene Charakterisierung potenzieller Nutzer*innen und potenzieller Nutzung der Technologien beobachten (vgl. Woolgar 1990, S. 69).

Digitale Technologien als Artefakte konstruieren und konfigurieren nicht nur Nutzer*innen, sondern stellen auch Beziehungen zwischen Vergangenheit,

Gegenwart und Zukunft her. So projizieren Konstruktionsprozesse wie das Prototyping in die Zukunft gerichtete mögliche Gegenwarten (Dickel 2019). Aber auch durch gesellschaftliche Normalitätsvorstellungen schreiben sich Gegenwart und Vergangenheit in entworfene Technologien ein. Natürlich spielen dabei im Entwicklungsprozess nicht nur Deutungen des Sozialen, sondern auch technische Bedingungen und Marktvoraussetzungen eine Rolle. So werden, wie eingangs beschrieben, für technologische Entwicklungen vorhandene Codepakete genutzt, gewisse Ästhetikvorstellungen des Designs bestimmen die Gestaltung, bereits am Markt bestehende Erfolgsmodelle werden zum Vorbild für eigene Innovationen genutzt, und manche technische Lösungen sprengen das Budget der Anfangsentwicklungen, sodass Ideen abgeändert oder gar verworfen werden müssen. Neue Technologien entstehen entsprechend

kulturgeschichtlich nicht zufällig, sondern als ein Prozess, in dem Invention, Funktion, Akzeptanz, Habitualisierung, Ökonomie und mehr ineinandergreifen. Insofern sind Dinge nie einfach nur sie selbst, sondern lediglich der greifbarste Aspekt lebensweltlicher Praktiken, die von habituellen, kulturellen (ästhetischen und epistemischen) sowie ökonomischen Strukturen durchzogen sind (Jörissen 2015, S. 220).

Digitale Artefakte lassen sich entsprechend in vielerlei Netzwerke und deren Eigenlogiken eingebunden beschreiben: Neben der Einbindung in Märkte, Produktionsstätten etc. sind diese auch untereinander in einem Datennetzwerk miteinander verknüpft – wie das unter dem Schlagwort „Internet der Dinge“ verhandelt wird (Sprenger/Engemann 2015). Daneben greifen Apps etc. auf bestimmte Dienste, wie die Karten bei Google, als Ressource zurück (geben aber auch gleichzeitig erhobene Daten an Netzwerke und Dienste heraus):

Understood in a broad sense as digital arrangements that connect users and organisations, platforms are also mediating and enacting parasitic social and economic relations. [...] [App developers, DK] are led to reuse these earlier technical building blocks in a form of digital bricolage (Aradau/Blanke/Greenway 2019, S. 2560).

Das für die Konstruktionsprozesse relevante Wissen ist nicht nur den jeweiligen marktbezogenen, gesellschaftlichen, kulturellen oder zeitgeschichtlichen Zusammenhängen zuzuschreiben, sondern auch wesentlich dem *Berufswissen* der Konstruierenden. Und dazu zählen sowohl bestimmte Erfolgsnarrative der IT-Branche (darauf wird später noch eingegangen) als auch bestimmte Praktiken. Entwickler*innen und Designer*innen digitaler Technologien generieren entsprechend als „Wissenskulturen“ (Knorr-Cetina 2002a; Knorr-Cetina 2002b) selbstreferenziell aufgrund einer auf symbolischen, technischen und sozialen Elementen basierender Praxis Wissen und schreiben es als Funktionsumfang in den Programmen fort. Diese „Praktiken, Mechanismen und Prinzipien“ bestimmten

durch ihr Sedimentieren in Produkte und Wissensformen, „*wie wir wissen, was wir wissen*“ (Knorr-Cetina 2002b, S. 11). Dabei schließt Karin Knorr-Cetina an Anthony Giddens produktive Expertensysteme an: Jene Wissenskulturen produzieren nicht nur Wissen, sondern vermitteln auch eine Reflexivität, unter der sich Individuen, basierend auf dem produzierten Wissen, vermehrt mit sich und ihrer Umwelt auseinandersetzen (Knorr-Cetina 2002b, S. 16).

Technische Artefakte sind Quellen von „Metaphern“, die umfassend in verschiedenen Bereichen genutzt werden, um das Verhältnis von Menschen und Welt zu beschreiben, und prägen kulturelle sowie anthropologische (Selbst-)Verständnisse wesentlich mit (Hörning 2001, S. 62). Digitale Technologien sind ein Produkt aus Entscheidungen und Wissenssedimentierung von einer Gruppe von Entwickler*innen, die kontinuierlich ihre Produkte an den Markt anpassen müssen, um gegenüber ihrer Konkurrenz bestehen zu können (vgl. Manovich 2013, S. 148 f.). In der Ausgestaltung bestimmter „digitaler Bildungsarchitekturen“, worunter man *Lern- und Bildungs-Apps* zählen könnte, lassen sich entsprechend Machtformationen beschreiben, in denen die eingeschriebenen Sinnformationen hauptsächlich vom Markt bestimmt werden (vgl. Böhme 2006, S. 27 ff.). Im nächsten Kapitel soll es nun darum gehen, wie sich die Gruppe von Konstrukteur*innen digitaler Technologien beschreiben lassen, die solche Machtformationen gestalten.

3.1.2 Zu den Konstrukteur*innen der *Lern- und Bildungs-Apps*: die Entwickler*innen als Teil der *Global Education Industry*

In der Entwicklung digitaler Technologien und ihrem Aufbau von Interface auf der Vorderbühne und algorithmischen Prozessieren von Daten auf der Hinterbühne implementieren prototypisch auf der einen Seite Designer*innen, Unternehmer*innen, Journalist*innen, Texter*innen etc. unter anderem Inhalte, Werte sowie Ästhetik, und auf der anderen Seite konzentrieren sich zum Beispiel Programmierer*innen und Ingenieur*innen auf die technische Umsetzung und Nutzungsmöglichkeiten, wobei alles im Produkt ins Verhältnis gesetzt werden muss (Furger/Heintz 1997; Quiring/Schweiger 2006). Diese Trennung lässt sich in der Praxis jedoch nicht aufrechterhalten, da manchmal die Unternehmer*innen auch gleichzeitig die Designer*innen sind oder Programmierer*innen auch das Design übernehmen oder eine Person gerade am Anfang der Entwicklung alles allein entwirft, wobei auch hier die verschiedenen Logiken im Produkt miteinander verknüpft werden müssen. In allen Konstellationen verfügen die federführenden Entwickler*innen jedoch oftmals im Anwendungskontext ihrer Programme über keinen professionellen Hintergrund. So sind die Entwickler*innen von Sprachlern-Apps zumeist keine Fremdsprachenlehrer*innen oder diejenigen von Self-Tracking-Apps keine Gesundheitsexpert*innen oder Ähnliches (Klinge 2018).

Und dennoch etablieren die Entwickler*innen Bedeutungen und Praktiken in diesem Kontext mit ihren Produkten.

Bei der Konzeption und Entstehung digitaler Technologien müssen komplexe soziale und materielle Prozesse in abstrakte Regeln übersetzt werden, sodass „Unsichtbares sichtbar“ gemacht wird (Forsythe 2001, S. 51). Um dies zu erreichen, müssen also entsprechend bestimmte Orientierungen geteilt werden. Ein Grund dafür, dass trotz unterschiedlicher beruflicher Hintergründe ein gemeinsamer Modus des Entwickelns gefunden werden kann, ist, dass sich die Entwicklungsbranchen auf gemeinsame Diskurse beziehen (können). Eine primäre diskursive Eingebundenheit knüpft an die Eigenlogiken der ‚Ursprungsproduktionsstätte‘ des Silicon Valleys an. Sowohl die Diskurse als auch die Praxis des Milieus lassen sich als „flüssige Technokratie“ beschreiben, in der die als starr und verhärtet beurteilten Formen des (Experten-)Wissens durch scheinbar transparente „informationstechnisch optimierte Wissensvermittlungs-, Beteiligungs- und Mediationsverfahren“ ersetzt werden (Schrage 2012, S. 824).¹⁹ Sozialwissenschaftliche Studien zur Zeit der Entwicklung des Internets und des Computers für den Privatgebrauch (Personal Computer) zeugen von dem Versuch, die Programmierer als ein ganz bestimmtes Milieu zu beforschen. So analysieren Roland Eckert et al. die Aneignungspotenziale der Praxis der Programmierer (damals war das Milieu weitestgehend männlich dominiert) als Problembewältigung und als ein entdeckendes sowie erschaffendes Handeln (vgl. Eckert et al. 1991, S. 205). Diese Aneignungsmodi dokumentieren die Selbstprofessionalisierungstendenzen dieser Gruppe jenseits von Bildungsinstitutionen (vgl. Eckert et al. 1991, S. 196). Diese Modi finden sich entsprechend nicht nur bei den Computerpionieren, sondern auch in ihren Artefakten, die als Kommunikations- und Handlungsraum verstanden wurden, die hinderliche Bürokratie überwinden und der Gemeinschaftsorganisation verhelfen sollten, indem vornehmlich das Internet einen umfassenden, offenen und dynamischen Informationsaustausch ermöglichen sollte (vgl. Stalder 2016, S. 79 ff.). Anfänge des Silicon Valleys sind eng verbunden mit dem 1962 von kalifornischen Intellektuellen eröffneten Esalen-Institut (mit Unterstützern wie Aldous Huxley, Gregory Bateson, Richard Buckminster Fuller etc.), das zum Zentrum des „Human Potential Movement“ wurde und mit Entwickler*innen des Valleys austarierte, wie mittels Technologie und Internet (aber auch chemischer Substanzen) die „Pforten der Wahrnehmung“ aufgestoßen werden könnten (Daub 2020, S. 81 f.).²⁰

Joseph Weizenbaum typisiert demgegenüber zu seiner Zeit einen etwas anderen Typus, nämlich den „zwanghaften Programmierer“ (Weizenbaum 1977,

19 Zur geschichtlichen Einbettung dieser Idee siehe Kapitel 2.2.2.

20 Das Esalen-Institut berät nach wie vor Vertreter*innen der Tech-Industrie des Silicon Valleys, allerdings eher dahingehend, einen ‚moralischen Kompass‘ zu entwickeln oder dem eigenen nachzugehen (Philippi 2020).

S. 161), der Glückspieler*innen ähnlich in eine Art Abhängigkeit von der Interaktion mit Computern verfällt. Dabei subsumierten diese das ganze Leben unter der Logik, dass alles Neue potenziell entdeckbar wäre, ohne dass langfristige Theorieperspektiven entwickelt werden müssten (Weizenbaum 1977, S. 164f.). Die Problemlösung und damit die Entwicklung von Technologien zum Lösen von (gesellschaftlichen und individuellen) Problemen stehen damit grundsätzlich *vor* einer theoretischen Näherung an das Problem. Die „Macht des Computers“ sei es, dass solche „größenwahnsinnigen Phantasien“ in Abwesenheit von Demut aufrechterhalten werden könnten (Weizenbaum 1977, S. 178).

Dabei lässt sich diese Figur nicht nur über die Macht des Computers rekonstruieren, sondern in Unternehmensdiskursen finden, in denen das Potenzial kreativer Zerstörung als maßgeblich für Innovation anerkannt wird.²¹ Diese Orientierung an der Überwindung scheinbar hinderlicher traditioneller Strukturen lässt sich als ein früher Selbstbezug der Computerentwicklung finden, die sich bis heute durchsetzt. Vor diesem Hintergrund schließen sich die verschiedenen Skizzierungen der frühen Entwicklermilieus nicht aus: Alle Typisierungen des Programmierers verweisen auf ein Milieu, das in einer ständigen Zukunftsorientierung traditionelle Strukturen (die per se negativ behaftet sind) mithilfe neuer Technologien überwinden möchte. Die Figur der Disruption bedeutet in diesem Kontext, „dass jegliche Kontinuität, die durchbrochen wird, die Disruption *verdient* hat“ (Daub 2020, S. 120), wobei die Vertreter*innen des Valleys die Deutungshoheit darüber haben, den Zeitpunkt dafür zu bestimmen. Während die Entwicklerkulturen in den 1970er, 1980er und 1990er Jahren noch als ‚Computerfreaks‘, ‚Hacker‘ und ‚Visionäre‘, insbesondere im Rahmen von Aneignungsverhältnissen und Demokratisierungsbestrebungen hinsichtlich des Informationsaustausches beschrieben wurden, betonen aktuelle Diskussionen, dass Entwickler*innen eine kleine elitäre Gruppe der „Technochauvinists“ (Broussard 2018, S. 163) seien, die ebenjener Idee der disruptiven Innovation und einer radikalen Individualität unterlägen, vor deren Hintergrund rechtliche Regelungen und soziale Belange hinderlich seien (vgl. Broussard 2018, S. 80 ff.). Disruption wird insofern als Korrektiv für ineffiziente Systeme und als ethischer Imperativ der Beschleunigung gerahmt, als die Legitimität der Systeme „im Wesentlichen auf dem trägen Nimbus der altehrwürdigen Tradition beruht [...] [während die Disruption, DK] selbst ihre Legitimität aus dem ersten schwachen Glimmen einer nie wirklich erspähten Zukunft“ bezieht (Daub 2020, S. 128).

Dabei transportiert das Konzept der Technologieentwicklung nur diskursiv den Bruch mit dem Althergebrachten, während in der Entwicklungspraxis Bekanntes im Modus der Referenzialität neu geordnet wird (Stalder 2016) und

21 Begründer dieser Wirtschaftstheorie ist unter anderem Joseph Alois Schumpeter (1947), wobei er auch heute noch für das unternehmerische Denken im Sinne der kreativen Zerstörung des Altbekannten als Gallionsfigur erhalten muss (Klinge 2013).

im neuen Gewand Spaßiger und effektiver gemacht werden soll (vgl. Daub 2020, S. 106). Auch die bereitgestellten Infrastrukturen zeugen von einer enormen Persistenz, die Michael Dieter und Kolleg*innen unter dem Begriff „Silicon Valley imperialism“ zusammenfassen: „The dominance of the Silicon Valley-native App Store and Google Play hides the fragmented and culturally and technically specific landscape of app stores globally“ (Dieter et al. 2019, S. 12). Wie bereits angemerkt, müssen alle neu entwickelten Apps im Sandkastenprinzip über die vorhandenen Stores einsteigen, um überhaupt an den Markt zu gelangen. Philipp Staab charakterisiert diese Abhängigkeiten der Technologiebranche als digitalen Kapitalismus damit, dass ein paar wenige Megaplattformen (Google, Amazon, Facebook und Apple) als Gatekeeper des Internets „den Zugang zu Gütern, Dienstleistungen und Infrastruktur“ (Staab 2020, S. 20) kontrollierten und damit insofern eine neuartige Herrschaftsstruktur aufbauten, als sie nicht im klassischen Sinne an Märkten beteiligt, sondern selbst Märkte seien (Staab 2020, S. 30), womit sie als proprietäre Märkte selbst entscheiden könnten, wer wie teilnimmt (siehe App-Stores) (Staab 2020, S. 32), zudem verfügten sie über die Besonderheit, dass sie sich durch Digitalisierung aus der „Kapitalisierung eigentlich unknapper Güter“ speisten (Staab 2020, S. 27).

Die Verstrickung von (global agierenden) Bildungsorganisationen mit der Technologieindustrie, die als „Global Education Industry“ (Verger/Lubienski/Steiner-Khamsi 2016) agiert, ist entsprechend problematisch, wenn proprietäre Technologien und Dateninfrastrukturen die Produktion von Wissen und das Verständnis von Bildung und Lernen wesentlich mitbestimmen (Amos 2019; Williamson 2017c). Zusätzlich zum Einfluss der Global Education Industry auf Bildungsinstitutionen über Netzwerkbildung lässt sich auch derjenige über den Einsatz ihrer Produkte innerhalb der bildungsinstitutionellen Settings konstatieren. Mit der Konzentration der Produkte auf die Bedürfnisse der Nutzer*innen und eine bequeme Nutzungsweise mittels individueller Feedbackschleifen gibt es in dem Sinne keine Widerständigkeit, was im System des digitalen Kapitalismus nicht die Freiheit unterdrückt, sondern sie „ausbeutet“, wie Han gesellschaftskritisch formuliert (Han 2021, S. 32). Was sich abseits der Kritik bemerken lässt, ist, dass die Art und Weise der Interaktionsangebote und Sinnofferten digitaler Technologien, die in institutionellen und außerinstitutionellen Bildungssettings eingesetzt und genutzt werden, jene Settings selbst verändert und verändern wird. In welche Richtung sich diese Veränderung bewegt, wird unter anderem von der Technologieindustrie bestimmt.

Im Zusammenhang von Bildungsangeboten und kommerziellen Digitalunternehmen wird auch darauf verwiesen, dass gerade das Konzept des selbstgesteuerten Lernens (Erwachsener), mit dem zum Beispiel Lern-Apps werben, gut zur „neoliberalen Logik“ passe, gemäß derer „möglichst viel in kürzester Zeit zu erledigen und möglichst keine Zeit zu verschwenden“ sei (Gnahs 2016, S. 111). Natürlich sind Entwicklungen digitaler Technologien für den Bildungsbereich nicht losgelöst von politisch-programmatischen Diskursen. Was sich allerdings

in der Digitalwirtschaft als Besonderheit beobachten lässt, ist, dass die Narrative der Silicon-Valley-Brutstätte persistent und selbstreferenziell sind (Daub 2020) und sich in alle Bereiche der entwickelten Produkte hinein, aber auch auf Arbeitsweisen und Umgebungen erstrecken.

Consequently, social architectures, software architectures, and physical architectures echo each other. Walking into a tech company's offices today, one can conjure the feeling of walking into the software itself, as though the building and the people in it – their positions, their interactions, the flow of information – were programs transcoded into social space (Seaver 2018, S. 376).

Ein Beispiel dafür ist, dass die Arbeitsplatzgestaltung und -weise sowie die Produkte dem Prinzip der Ludifikation folgen. Technologische Entwicklungen und die Arbeit an diesen sollen Spaß machen, und in dieser Weise werden auch die schnell gelangweilten Nutzer*innen konstruiert, welche es zu unterhalten gilt und die auch nicht die datenerhebenden und datenverarbeitenden Hintergrundprozesse verstehen müssen (und sollen) (vgl. Bunz 2015, S. 196 f.).

Diskursiv spielt hier allerdings auch die „Ästhetisierung der Arbeit“ und der Arbeitsmethoden eine Rolle (Daub 2020, S. 76). Dazu gehört auch eine „im Techniksektor herrschende Genieästhetik“, vor deren Hintergrund Alltägliches als Mut oder Nonkonformismus verkauft (Daub 2020, S. 79) und das Altbewährte als Problem konstruiert wird, welches das eigene Produkt lösen kann und somit eine bessere Zukunft verspricht (vgl. Daub 2020, S. 52). Hierfür stützen sich Unternehmen des Tech-Sektors wie kaum andere Industrien auf Tropen und Rituale – ähnlich religiösen Erweckungsmomenten (vgl. Daub 2020, S. 109). Diese Praxis hat ebenfalls eine lange Tradition mit Vorträgen auf der TED-Konferenz,²² die erstmals 1984 stattfand und in der Personen aus den Bereichen „Technology, Entertainment and Design“ zusammentrafen. Unter anderem wurden dort die Compact Disc (CD), das E-Book und die neue Lucasfilm-3D-Grafik vorgestellt und sechs Jahre später – 1990 – wurde sie als jährliche interdisziplinäre Zusammenkunft etabliert, an der nicht nur Wissenschaftler*innen, sondern auch Unternehmer*innen, Altruist*innen und Künstler*innen teilnahmen (TED 2024). Das Prinzip kumulierte darin, dass die Inhalte in einer Geschichte inspirierend und leidenschaftlich in 18 Minuten vorgetragen werden (und dann online zu Verfügung stehen) sollten: „Mit einer großartigen Geschichte kann man so emotional werden, wie man will oder wissenschaftliche Vorträge leichter verständlich machen.“ (Interview mit Lara

22 Der Untertitel lautet: „Ideas worth spreading“, wobei der selbst auferlegte Hierarchisierungs- und Kurationsauftrag der Organisatoren schon hervorsteicht. In der Selbstbeschreibung auf der Internetseite heißt es weiter: „TED is a nonprofit devoted to spreading ideas, usually in the form of short, powerful talks (18 minutes or less). TED began in 1984 as a conference where Technology, Entertainment and Design converged, and today covers almost all topics [...]“ (TED 2023).

Stein, der TEDx-Leiterin, TheEuropean 2012). Die TEDx-Leiterin rekurriert hier implizit auf das erwachsenenpädagogische Feld der Popularisierung von Wissen. In diesem Sinne scheinen sich die Entwickler*innen und Unternehmer*innen als „dritten Mann“ (Nolda 1996, S. 106) zu verstehen, der als Instanz die ‚komplizierte‘ Wissenschafts- und Techniksprache zu übersetzen vermag. Interessanterweise verweist Lyotard (2009, S. 64) auf das Verschwinden der Narration – welche doch gerade als Storytelling in der Vermarktung neuer Produkte in der Tech-Industrie immer wieder bemüht wird (siehe ebenjene TEDx-Praxis). Gerade solch eine Praxis der *Inszenierung* von Narration scheint verschiedene Wissens Ebenen zu verbinden. Geschichten enthalten positive oder negative Bildungserfahrungen und geben

gesellschaftlichen Institutionen Legitimität (Funktion der Mythen) oder repräsentieren positive oder negative Integrationsmodelle (glückliche oder unglückliche Helden) in etablierten Institutionen (Legenden, Märchen). Diese Erzählungen erlauben es also einerseits, die Kriterien der Kompetenz der Gesellschaft, in der sie erzählt werden, zu definieren, sowie andererseits, mit diesen die Leistungen zu bewerten, die in ihr vollbracht werden oder werden können (Lyotard 2009, S. 64 f.).

So erscheint es nicht verwunderlich, dass gerade ein unterstelltes Transformationspotenzial von Technologien in gesellschaftlichen und hier im Besonderen in Bildungsbereichen in Narrationen geschildert wird und sich in dieser narrativen Form verschiedene Ebenen von persönlichen Erfahrungen, technologischem Fortschritt und gesellschaftlichem Nutzen verbinden lassen (Klinge/Krämer/Schäffer 2019). In dieser Narrationsförmigkeit lässt sich dann auch das Scheitern innerhalb der Silicon-Valley-Diskurse positiv rahmen, um das Produkt und die eigene Leistung noch mehr hervorzuheben und das Scheitern als eine Gelegenheit zu deuten, durch die sich etwas lernen und im besten Fall optimieren lässt (Daub 2020, S. 139 ff.). Mittels welcher Modi all diese Werte und Praktiken dann in digitalen Technologien den Nutzer*innen nahegebracht werden und sie konfigurieren, wird im folgenden Kapitel behandelt.

3.1.3 Design, Visualität und Verhaltensantizipation als pädagogische Rahmung und Interaktionsmodi

Innerhalb digitaler Technologien wird meist über eine grafische Oberfläche (oder Graphical User Interface, kurz: GUI) angezeigt, was mittels Touch-, Wisch- und Eingabefunktion an Interaktion möglich ist. Wie bereits angemerkt, ist gerade dieses grafische Kommunikationsangebot auf der Bedienoberfläche ein essenzielles Wesensmerkmal für Smartphones und deren Apps. GUI sind insofern interaktiv gestaltet, als sie Nutzer*innen zur Kommunikation oder zur Eingabe von Informationen auffordern. Für die Kommunikation mit den Nutzer*innen

wird also auf der GUI ein Sinnangebot gemacht, aber es werden auch durch andere Elemente, wie Geräusche, Vibrationen und Animationen, in einigen Gadgets sogar durch Stromstöße (Pavlok 2024), Interaktionsmöglichkeiten konstruiert. Im Folgenden soll es nun um die Modi gehen, wie genau an dieser Schnittstelle solche Formen der Vermittlung durch das *Design* realisiert werden.

Das Affordanzkonzept: Anrufung durch das Design

Eine Theoretisierung dessen, wie Dinge bestimmtes Handeln anregen, bietet das Affordanzkonzept. Nach James Gibson (u. a. 1977) beschreibt es die wahrnehmungspsychologische Annahme, dass Objekten der menschlichen (oder tierischen) Umwelt ein „latentes Handlungsangebot“ inhärent ist, das die Handelnden vor dem Hintergrund ihrer eigenen Dispositionen wahrnehmen (Zillien 2019, S. 226). So bietet ein scharfer Gegenstand die Affordanz, etwas zu schneiden, ein schwerer handlicher Stein, Nüsse zu knacken (vgl. Gibson 1977, S. 74 f.), oder ein plüschiger Schlappen, seine kalten Füße reinzustecken. Die ‚Aufforderung‘ eines scharfen Gegenstands oder Steins wird aber in dieser Theorie nur wahrgenommen, sofern sie in die Hand passen oder beim Schlappen eine adäquate Schuhgröße vorliegt. Kinder mit sehr viel kleineren Füßen (und mehr Fantasie) kämen demgegenüber auf andere Ideen, was damit zu machen sei (wie den Legopiraten darin zu betten oder damit geräuschvoll durch die Wohnung zu fahren). Einige Objekte deklariert Gibson jedoch als Sonderfälle: Zeichnungen und Fotografien (mit Latour ließen sich darunter auch Inskriptionen fassen) tragen hiernach eine doppelte Affordanz in sich, da sie (transportable) *materielle* Objekte sind, aber auch *mediale* Affordanzen gespeichert haben, die notwenige Dispositionen wie etwa Sehen, Lesen oder kulturelles Wissen erfordern (vgl. Hoklas/Lepa 2017, S. 285). Diese Erfordernis einer doppelten Affordanz lässt sich dabei auch bei einem Smartphone diagnostizieren, das weniger durch die materielle Substanz affiziert, sondern über die mediale (visuelle) Objektoberfläche und damit für die Nutzung bestimmtes kulturelles, soziales und symbolisches Wissen voraussetzt (vgl. Hoklas/Lepa 2017, S. 285).

Neben dieser affizierenden Besonderheit medialer symbolisch aufgeladener Objekte lässt sich in Bezug auf *designte* Artefakte anmerken, dass sich deren Affordanz auf Benutzerfreundlichkeit durch die „Sichtbarkeit von Gebrauchseigenschaften“ bezieht (Zillien 2019, S. 226).²³ Benjamin Jörissen versteht Affordanz

23 Dazu der Designtheoretiker Don Norman (2016, S. 12): „Affordances existieren auch, wenn sie unsichtbar sind. Für Designer ist ihre Sichtbarkeit jedoch entscheidend: Sichtbare Affordances bieten deutliche Hinweise darauf, wie Objekte bedient werden. Eine flache Platte an einer Tür bietet die Möglichkeit, dagegen zu drücken. Ein Knauf bietet die Möglichkeit, zu drehen, zu drücken und zu ziehen. Schlitze offerieren, Dinge hineinzustecken. Bälle, sie zu werfen oder zu schießen. Wahrgenommene Affordances helfen Menschen dabei herauszufinden, welche Aktionen möglich sind, ohne dass Kennzeichnungen oder Anleitungen gebraucht werden. Ich nenne die Komponenten, die Affordances signalisieren Signifier.“

im Sinne des Designs als ein „dreiseitiges Strukturierungsverhältnis von Affordanz, Artikulation und subjektivierender ‚Anrufung‘“ (Jörissen 2015, S. 228). Das Design basiert hiernach auf einem (durch Bild, Text, Ton, Bewegung etc.) artikulierten Angebot, das in dieser Artikulation auch Nutzermodelle impliziert, die im Moment der Handlung die Nutzer*innen im Sinne des eingeschriebenen Modells anrufen; „Problemdefinitionen, Handlungs-, Orientierungs- und auch Identifizierungsangebote“ sind damit immer schon implementiert (Jörissen 2015, S. 228). Durch die permanente Anrufung der Nutzer*innen durch das affizierende Design und die Wiederholung dieser Angebote, so lässt sich weiter schlussfolgern, geht dies in eine selbstverständliche Orientierung und Praxis der Nutzer*innen über. Designte Affordanzen vereinfachen es also, Menschen und digitale Technologien miteinander zu verweben. Zum einen kann Menschen auf diesem Wege angetragen werden, dass digitale Technologien ihre Reaktionen lesen können, zum anderen werden die Anrufungen basierend auf im Design antizipierten Alltagspraktiken immer mehr zum selbstverständlichen Teil der eigenen Wahrnehmungsmöglichkeiten (vgl. Kaerlein 2018b, S. 172 f.). Neuere Affordanzkonzepte sehen insofern in sozialwissenschaftlicher Deutung der Mensch-Maschinen-Interaktion die Wechselseitigkeit von Nutzer*innen und den Sinnangeboten digitaler Technologien, als die Technologie und deren Merkmale bestimmte Gebrauchsweisen nahelegen und Nutzer*innen dann damit ‚etwas‘ machen (Zillien 2008; Zillien 2019). So verweist Nicole Zillien (2019, S. 227) auf die Nutzung von PowerPoint und damit einhergehende Durchsetzungen einer spezifischen Vortagskultur. Dass sich dann in ebendieser Nutzungspraxis in verschiedenen Gruppen (Milieus, Generationen etc.) Unterschiede zeigen, wird mit den jeweiligen „mental Modellen“, die Nutzer*innen von digitalen Technologien haben (Krauskopf 2021, S. 4) oder mit den habituellen (nicht nur körperlich-funktionalen) Präkonfigurationen erklärt (vgl. Hoklas/Lepa 2017, S. 283). So schreiben sich Affordanzen der Technologien der entsprechenden Zeit als Medienpraxis ein und formen damit eine (generations-)spezifische Umgangsweise (Schäffer 2003a), wodurch einige Affordanzen besonders anklingen, andere hingegen aufgrund der (fehlenden) habituellen Passung nicht wahrgenommen werden (vgl. Hoklas/Lepa 2017, S. 296).

Im Sinne eines nutzerfreundlichen Designs müssen die Affordanzen der Nutzungsoberfläche allerdings weitestgehend habitusübergreifend verstanden werden bzw. Anklang finden. Denn es bedarf der Reaktionen der Nutzer*innen auf das von digitalen Technologien gemachte Angebot, damit überhaupt die Interaktion am Laufen gehalten wird. Der so benötigte Input wird über die Konstruktion einer Mensch-Maschinen-Interaktion provoziert, die auch auf Automatismen rekurriert. Timo Kaerlein (2018b, S. 263) argumentiert in Bezug auf Smartphones, dass diese auf *Affekte* abzielen, sodass der Gebrauch solcher Medien durch „Prozesse der Habitualisierung und Normalisierung in einen Bereich des Körperlich-Unbewussten absinkt“ und sich jene Affordanzen in Verhaltensweisen

einschreiben. Besonders deutlich wird dies vielleicht beim Armband der Firma „Pavlok“ (Pavlok 2024) das Stromstöße verteilt, um Nutzer*innen von einem bestimmten Verhalten abzuhalten (wie dem Rauchen) oder zu einem bestimmten Verhalten zu veranlassen (wie dem Frühaufstehen). Aber auch das Smartphone operiert auf dieser Ebene mit Vibrationsmitteilungen, Push-Nachrichten oder roten Visualisierungsmarkern neuer Nachrichten. Vor dem Hintergrund des Affordanzkonzepts lässt sich dann wieder fragen, ob man noch von einer affizierenden Wirkung der Dinge – als Aufforderungen, Aufzeigen von Möglichkeiten und Grenzen sowie dem Wecken von Gefühlen – reden kann, wenn digitale Technologien nur auf eine „Art Selbst-Programmierung“ (Stieve 2008, S. 13) abzielen. Digitale Technologien – gerade jene, die an den Alltag der Nutzer*innen anschließen, wie Smartphones – sind hinsichtlich Affordanzen, die Affekte und Nähe anstreben, gestaltet. Diese Gestaltung macht die körperliche und soziale Nähe des Smartphones selbstverständlich und kann neben dem materiellen und medialen Design als dritte Ebene der Affordanz beschrieben werden (vgl. ausführlicher dazu Klinge/Tost Val 2024).

Im Folgenden soll näher beleuchtet werden, wie die Gestaltung digitaler Technologien die Wahrscheinlichkeit erhöhen soll, über milieu-, kultur- und generationsübergreifende Affordanzen Nutzer*innen zu einer Reaktion zu veranlassen.

Design und Visualität

Neben der technologischen Funktionalität spielt das Design als „symbolische Aufladung“ (Hörning 2001, S. 60) eine wesentliche Rolle für die Vermittlungsweisen digitaler Technologien. Das Design gilt als tragende Disziplin der Schnittstelle zwischen Mensch und Computer und wird von Felix Stalder (2016, S. 59) als „Generaldisziplin der Kreativökonomie“ bezeichnet. Anfänge des Designs lassen sich in der Industrialisierung in der Arbeitsteilung von *Gestalten* in Abgrenzung zum *Produzieren* finden und wurden unter dem Prinzip *form follows function* eingeführt, um die Massenproduktion effektiv zu gestalten (vgl. Stalder 2016, S. 59 ff.). Während allerdings frühe Designtheorien einem holistischen Verständnis folgten, demgemäß komplexe Bezüge zur Gesellschaft und anderen Disziplinen erfolgen sollten (wie in der Bauhauszeit), wandelte sich dieses Verständnis in den 1960er Jahren zur generalistischen (und weniger künstlerischen) Tätigkeit des Zusammendenkens von Design, Planung und Problemlösung (vgl. Mareis 2011, S. 171 f.). Dabei lässt sich eine „Entmaterialisierung im Design“ ausmachen; Designtheorie verlagerte sich weg vom Produktdesign hin zum System- und Gebrauchsdesign und beschäftigte sich im Sinne systemisch-kybernetischer Ansätze mit dem Planen und Problemlösen „innerhalb artifiziell erzeugter Systeme und Lebenswelten“ (Mareis 2017, S. 100). Dieses bis heute hegemoniale Paradigma des Designs als Problemlösung erscheint dann insbesondere in der

Technikentwicklung mit der Begründung der Orientierungshilfe in einer immer komplexer werdenden Welt, denn durch das „Anführen grundlegender Veränderungen gesellschaftlich-technischer Art“ wird wiederum der (erweiterte) Wirkungsbereich von Design „neu‘ konzipiert“ (Mareis 2011, S. 172). Damit hängt auch zusammen, dass in den Strömungen der Kybernetik die Theorie des Sehens in den Vordergrund tritt, in der „Sehen, Strategie und Situation [...] dem Prinzip der bildhaften Steuerung [unterstehen]“ und beobachtete und geplante Situationen unter anderem im Medium des Regelkreises abgebildet werden (Rieger 2003, S. 186). So gehen Visualisierungen von Ursache, Wirkung und Rückkopplung mit der Steuerung der Problemlösung mit den Designpraktiken einher.

Während dann Ende der 1970er im Design Strömungen der „Entpolitisierung und Kommerzialisierung“ an der Gestaltung von „Erlebniswelt“ orientiert waren, setzte sich im Ausklang der 1990er mit den zunehmenden Möglichkeiten des Internets die Schaffung ökonomischer Wertschöpfung in und durch die Kreativökonomie vollends durch, wobei nicht mehr nur das Visuelle gestaltet wird, sondern sämtliche (Handlungs-)Bereiche des Lebens (vgl. Stalder 2016, S. 59 ff.). Dabei finden auch in der Gestaltung von Lebensbereichen Visualisierungen Anwendung, um Elemente prototypisch zu konzeptionieren. So werden im Design Gebrauchsweisen als „bestimmte[] vorgesehene[] Arten von Konsum, Rezeptivität, Kreativität, Artikulation usw.“ antizipiert, die in einem Kosmos von Nutzungsproblemen und Lösungen durch das designte Ding imaginiert werden und damit Funktionalität mit Ästhetik verknüpfen (Jörissen 2015, S. 226).

Das Design von Computertechnologien dokumentiert in gewisser Weise diese Entwicklungen, wenn die Mensch-Maschinen-Interaktion seit der Gründerzeit von Software in den 1970er und 1980er Jahren im Sinne des Human-centered Design die technische Funktionalität durch visuelle Oberflächen immer mehr transzendiert (vgl. Mareis 2017, S. 108). Diese Art des Designs digitaler Technologien wird als doppeltes Blackboxing bezeichnet: Die Nutzung verlangt kein Fachwissen (über Computercodes) mehr, und die technischen Geräte passen sich ästhetisch in die Lebenswelt ein, indem sie weniger technisch anmuten (vgl. Bartz et al. 2017, S. 20 f.). Die Gestaltung der Mensch-Maschinen-Interaktion über grafische Elemente war anfänglich von den Entwickler*innen der ersten Generation als Unterstützung für Denkprozesse und Kreativität gedacht, was Alan Kay als Entwickler der grafischen Benutzeroberfläche mit Aspekten der kognitiven Psychologie begründete:

Following Kay's interpretation of Bruner's work, the group at PARC mapped Bruner's theory of multiple mentalities into the interface technologies in the following way. Mouse activates enactive mentality (know where you are, manipulate). Icons and windows activate iconic mentality (recognize, compare, configure.) Finally, Smalltalk programming language allows for the use of symbolic mentality (tie together long chains of reasoning abstract) (Manovich 2013, S. 98).

Im Gegensatz zur Steuerung über die Befehlseingabe – also über das Schreiben von Codes –, die nur die symbolische Ebene repräsentiert, sollte das Interface auch das Denken auf ikonischer und praktischer Ebene ermöglichen, also auch über Bilder und Handlungen steuerbar sein. Die Kombination der verschiedenen Dimensionen ermöglichte nicht nur einen intuitiven Umgang mit Technologie, sondern begründete auch das Denken und Entdecken lerntheoretisch (vgl. Manovich 2013, S. 100). Der Wandel des Nutzungsdesigns zeigt sich dann insbesondere im Vergleich der Anfänge von IBM und Apple. Bei IBM bestand für versierte Nutzer*innen die Möglichkeit, in den Code zu dringen und jenen zu bearbeiten; die Einstellungen des Macintosh-Designs hingegen blieben auf der Oberfläche, die Prozesse dahinter möglichst unsichtbar, und sie gewährten auch keinen Zugang zum Code – ein Vorgehen, das sich durchgesetzt hat (vgl. Esposito 2013, S. 129). Die Trivialisierung der Nutzung von Computertechnologien zielt unter anderem darauf ab, den Gebrauch zu inkorporieren und habitualisieren (Dietter et al. 2019) sowie die Intimität mit Technologien zu intensivieren (Harrison/Christensen-Strynø 2019).

Die grafische Gestaltung der Oberfläche begegnet dem Problem, dass die Kommunikation zwischen Menschen und Maschinen erstmal nicht als „Kommunikation unter Gleichen“ vorausgesetzt werden kann, denn menschliche Kommunikationspartner*innen können auf die Ressource ihres biografisch erworbenen sozialen und kulturellen Wissens zurückgreifen, während die Computerseite mechanistisch nach einem geskripteten Plan kommuniziert (vgl. Lotze 2018, S. 31). Ein Großteil der Kommunikation zwischen Menschen basiert entsprechend auf implizit geteilten Wissensbeständen, die nicht in jedem Sprechakt verbalisiert werden, da ein zumindest partiell geteilter Erfahrungs- und Kommunikationsraum vorausgesetzt werden kann (vgl. Lotze 2018, S. 32). In der „software-ergonomischen Anpassung“ wird daher die grafische Benutzeroberfläche in Analogie zu Alltagsgegenständen und damit in Anknüpfung an das Common-Sense-Wissen der Nutzer*innen gestaltet (Kammerl 2009, S. 92).²⁴ Die visuellen Sinndarbietungen auf der grafischen Oberfläche sollen dabei die Komplexität der Bedienung verringern (vgl. Hellige 2008a, S. 66). Der grundsätzliche Interaktionsmodus bei Smartphones und Apps besteht in dem manuellen Berühren, Wischen oder Ziehen des visuell Dargebotenen. Damit sind Bedeutung und *Ausführung der Bedeutung* gemeinsam angelegt (vgl. Nake 2001, S. 737). Diese Interaktion mit dem Interface führt eine ständige Doppelheit der Interpretation mit sich: Während des gemeinsamen Handelns von Menschen und Technologien laufen die Interpretationen (der dargebotenen Zeichen) von menschlicher

24 Rudolf Kammerl (2009, S. 92) verweist hier beispielsweise auf Gattungswissen (Welche Funktionsweisen haben iPhone-Icons?) und Weltwissen (Wie sieht eine Kamera aus, welche als Icon für das Fotoprogramm genutzt wurde?).

Seite und die algorithmische Interpretation der Technologie immer parallel (vgl. Nike 2001, S. 739 f.).

Offerten von Bild und Verbildlichung auf der Oberfläche haben dabei die besondere Eigenschaft, dass sie unmittelbar sinntragend sind, indem sie unter anderem als ikonologisches Zeichen Ähnlichkeit mit dem Bezeichneten (das Bild einer Uhr für die Uhrzeit) haben oder zumindest ein ähnliches Wahrnehmungsmodell bei Betrachter*innen auslösen, aber auch mit abstrakten Bildern wie Piktogrammen und Icons (wie dem einer Sprechblase für Messengerdienste) eine gewohnheitsmäßige Konventionalisierung einhergeht (vgl. Röhl 2003, S. 1 ff.). Diese hat wiederum Konsequenzen für Sinnkonstruktionen ‚außerhalb‘ des Interfaces, wenn beispielsweise das Briefsymbol nicht mehr nur mit dem Gang zum gelben Briefkasten verknüpft wird, sondern auch mit dem E-Mail-Programm oder Smartphone-Nutzer*innen noch nie alte Telefonapparate bedient haben, wissen, dass man mit dem Telefonhörer-Icon zur Anruhfunktion gelangt. Auch innerhalb der Designpraxis setzen sich bestimmte Ästhetiken, Interaktionsweisen und Icons durch, die dann auch themenübergreifend Verwendung finden (z. B. Manovich 2013, S. 303). Das typischste Beispiel wäre wohl hier der sogenannte Button in der Gestaltung von Apps, der auf das selbstverständliche Nutzerwissen rekurriert, dass hier etwas ausgewählt oder eine Funktion provoziert werden kann. Dabei sind Icons oder ihre Vorgänger in Form von Piktogrammen selbst kulturhistorisch gewachsen,²⁵ auch Interface-Icons greifen auf solche Wissensbestände zurück.

Visualisierungen, wie Grafiken, Leistungsdiagramme, Fortschrittbalken, die auf Interface-Ebene zur Mensch-Maschinen-Kommunikation genutzt werden, haben ebenfalls eine lange Tradition als Inskriptionen, die über Zeit, Raum und Betrachterperspektive hinaus repräsentiert und kombiniert werden können (vgl. Latour 1986, S. 19 f.). Darüber hinaus entfalten solcherlei Inskriptionen auch unter Abwesenheit von (pädagogischer) Autorität eine gewisse Überzeugungskraft durch ihr Rekurren auf kulturell gewachsene Visualisierungen wissenschaftlicher Evidenz (vgl. Duttweiler/Passoth 2016, S. 12). Es ist die „suggestive Evidenz des Augenscheins“, die im Wesentlichen das Paradox erklärt, dass „wissenschaftliche Bilder auf der einen Seite nur durch massiven Einsatz von Technik zustande kommen, ihre Perfektion auf der anderen Seite aber dazu verführt, sie doch irgendwie als Abbilder der Natur zu interpretieren“ (Heintz/Huber 2001, S. 25). Innerhalb digitaler Technologie sind solche unterschiedlichen

25 So dient beispielsweise das Piktogramm mit dem „Auf-den-Kolben-Starren-Motiv“ der Bebilderung von Wissenschaft: Galt dies lange als Bild der Medizin und verwies es auf die damals zentrale Diagnostik via Harnbeschau, wurde es im 16. Jahrhundert als Symbol der Alchemie und Scharlatanerie zugeordnet und setzte sich später schließlich durch die Porträtmalerei, in der berühmte Chemiker (u. a. Louis Pasteur) in die Pose eines auf einen Kolben blickenden Mannes gerückt wurden, als Sinnbild der Naturwissenschaften durch (Schummer 2008, S. 68).

Visualisierungen, die zum einen Wissenschaftlichkeit suggerieren und zum anderen unsichtbare Konstrukte, wie Leistung, Fortschritt oder Kompetenz, vermeintlich sichtbar machen von großer Relevanz, um Informationen kompakt zu kommunizieren. Für Kommunikationsformen im Digitalen und für die Delegation von Wissenskonstruktionen an digitale Technologien erscheint gerade das Medium der Inskriptionen essenziell, da so auf einem definierten Raum wie der Smartphone-Oberfläche komplexer Sinn erzeugt werden kann, der an implizites kulturelles Bildwissen von Nutzer*innen anschließen kann.

„Navigationsbilder“ (Berendt/Grote 2001) als wählbare Bilder mit textlicher Relationierung (wie die Buttons in den Apps oder der Zurückpfeil mit Betitelung etc.) orientieren die Nutzer*innen insbesondere, indem sie als ein Konzept eine Aktion oder ein Objekt darzustellen vermögen und von dem „Bildüberlegenheitseffekt“ (gegenüber der Schrift) profitieren (Berendt/Grote 2001, S. 274.). Dabei helfen die visuellen Elemente nicht nur dem schnellen Verstehen, sondern dem Erinnern der Nutzungsmöglichkeiten, da sie „prä-attentiv, ohne Belastung kognitiver Ressourcen, wahrgenommen werden“ (Berendt/Grote 2001, S. 274). Weiterhin organisieren Icons den digitalen Raum, da sie sowohl den ‚Standort‘ (*home-buttons*) als auch Handlungsalternativen (wie andere Lektionen auszuwählen), aber auch Möglichkeiten der Rückkehr (durch Pfeile) aufzeigen (vgl. Berendt/Grote 2001, S. 277 f.). In Apps ordnet sich dieser Raum zusätzlich mit der Wischgeste, die visualisiert, in welche Richtung der Screen navigiert wurde, aber auch mit den Home-Screens der Apps, die einen Ausgangspunkt offerieren, zu dem man immer wieder zurückgelangen und von wo aus man sich neu orientieren kann. Das Interface bietet zusammenfassend einen Einblick in die Antizipation des Handelns und Orientierens und in Lern- und Bildungsapps insbesondere in jene von Lernen, Didaktik und Subjektivitäten (vgl. Decuypere 2021, S. 75 ff.).

Quantifizierung und Datafizierung von Selbst und Welt

Wie bereits ausgeführt, ist eine Bedingung von algorithmischen Programmen, die *Eindeutigkeit* der Programmiersprache, aber auch des Inputs, die sich als Modus auch im Output zeigt. Dabei wird die komplexe Welt für technologische Verfahren durch Datafizierung und Digitalisierung oder eindeutige Gestaltung vorsortiert (vgl. Stalder 2016, S. 195). Daten sind entsprechend „Mittler zwischen algorithmischen und sozialen Prozessen“ (Häußling 2020, S. 138); sie fassen soziale Wirklichkeit in digitaltechnische Verarbeitung, relationieren jenen Sinn in Netzwerken neu, darüber werden neue Daten generiert, und diese sind wiederum nur relevant, wenn sie in die sachliche, zeitliche und/oder soziale Wirklichkeit treten (vgl. Häußling 2020, S. 138 f.). Digitale Daten über die soziale Welt sollen aber auch eindeutige Erkenntnisse über ebendiese offerieren. Solche Erwartungen

konnte Diana Forsythe (2001) schon früh in einer KI-Firma rekonstruieren, in der man auf automatische Wissensgenerierung hoffte, um nicht mehr auf die Befragung von Expert*innen angewiesen zu sein:

From the perspective of knowledge engineers, ‚getting the human out of the loop‘ will increase the efficiency and precision of knowledge elicitation by eliminating the ambiguities of face-to-face-communication (Forsythe 2001, S. 55).

Quantifizierung, also die numerische Übersetzung und Erfassung des Sozialen, ist dabei mit der Hoffnung einer genaueren und feineren Erfassung der jeweiligen sozialen Konstrukte und deren Ausprägungen verbunden (vgl. Swan 2013, S. 90). Aber auch Menschen müssen an digitale Technologien angepasst werden. Menschen sind dabei für Algorithmen über Reiz-Reaktions-Beziehungen erfassbar, wobei nichtbeobachtbare Dimensionen der *Blackbox*, wie Denken, Erleben oder Empfinden vernachlässigt werden müssen, da diese nicht im *Verhalten* gemessen werden können. Mittlerweile nutzt KI jedoch auch die automatische Erkennung von Verhalten über Marker nonverbaler Kommunikation. So inszeniert zum Beispiel SkillGym (Lifelike S. A. 2024) Rollenspiele und wertet menschliche Kommunikation sowie deren Erfolg in bestimmten Situationen über die Erkennung von Stimmlage, Körperhaltung, Mimik, Gestik, etc. aus.

Die *Ordnung* des Sozialen, um im Rahmen der Digitalisierung und Algorithmisierung menschliches Verhalten zu interpretieren, aber auch zu steuern, leisten ebenfalls Quantifizierungspraktiken (Beer 2016a; Berry 2011). Die vorangegangenen Praktiken der Kalkülierung und Standardisierung lassen sich dabei als Vorläufer dieser den digitalen Technologien inhärenten Modus der Vermittlung von Informationen beschreiben, der nicht nur allein mit technischer (algorithmischer) Funktionalität zu erklären ist. Dabei vermitteln quantifizierte Ergebnisse (etwa Aussagen wie: ‚Du bist heute 3.700 Schritte gelaufen‘ oder: ‚Du hast 80 Prozent der Aufgaben gelöst‘) eine bestimmte Art von Wertigkeit und Interpretation des Sozialen. Quantifizierung wird als Modus verstanden, der den „Wert der Genauigkeit nach vorne treibt“ und „das Vertrauen in die Verlässlichkeit, Sachlichkeit und Sicherheit der Handlungen und der darin hervorgebrachten Gegenstände und technischen Geräte“ erhöht (Hörning 2001, S. 126). Obwohl in Quantifizierung eine gewisse Objektivität anklingt, sind „quantitative Vergleiche das Produkt einer Vielzahl von Entscheidungen und Bearbeitungsschritten, von denen jeder einzelne mit erheblichen Standardisierungsleistungen verbunden ist“ (Heintz 2010, S. 169). Auch wenn die quantifizierende Erfassung der Strukturen des Sozialen durch KI granularer erscheint und aus etlichen erfassten Datenpunkten Muster generieren kann, so implementiert auch diese Datensammlung und -auswertung eine Festlegung des zu Vermessenden und damit Rückschlüsse des Gemessenen oder der

Mustererkennung (wie das auch bezüglich KI und Bias diskutiert wird, z. B. Bianchi et al. 2023; Ferrara 2023).

Mittels Quantifizierung stärkt digitale Technologie (in Kombination mit plausibilisierenden Visualisierungen) entsprechend das Vertrauen in ihre Handlungen und Inhalte, die kommuniziert werden. Quantifizierung als soziale Technologie diene bereits in vielen verschiedenen gesellschaftlichen (vor allem pädagogischen) Bereichen der Herstellung von Vergleichbarkeit anhand bestimmter messbarer Standards (vgl. Schäffer 2015, S. 42). Dabei suggeriert quantifizierter Output nicht nur eine bestimmte Sortierung der gesellschaftlichen Bereiche, sondern erzeugt ein „eigenes Selbst- und Weltverhältnis, d.h. einen eigenen Modus des In-der-Welt-Seins“ (Schäffer 2017a, S. 93). Nach Manhart (2016) bedeutet das Messen gerade im Feld des Pädagogischen gleichzeitig eine Produktion und Veränderung des Gemessenen. Die Geschichte der Schulnoten, die hier nicht weiter ausgeführt werden soll, zeigt dabei sehr gut, wie sich ein zahlenförmiges Bewertungssystem als vermeintlich unabhängig von Situation und Zeit durchgesetzt hat, wurden vorher noch Vergleiche innerhalb der Klassen mit dem Klassenprimus gezogen (vgl. Verheyen 2018, S. 63). Folglich lassen sich auch Veränderungen sozialer und kultureller Felder sowie Prozesse durch Messungen konstatieren, da Verhalten gesteuert wird, indem Akteur*innen sich durch wiederholte Messungen an die Messungen anpassen (können) und sich gewissermaßen „pfadabhängig stabilisier[en]“ können (Manhart 2016, S. 58). Wenn beispielsweise über KI-Kommunikationskompetenzen erkannt und trainiert wird, ist es fraglich, ob in diesem Modell ein introvertierter Typus einen Platz hat oder ob dadurch nur Extraversion als Kommunikationskompetenz (an-)erkannt und gefördert wird.

Dabei ist die zahlenmäßige Rückmeldung von Ergebnissen der Datenverarbeitung eine Kommunikationsform, die auf beiden Seiten ‚verstanden‘ bzw. ‚interpretiert‘ werden kann. Nutzer*innen werden so in ein Feedback-Loop über Echtzeit-Operationalisierung von Verhalten und Äußerung eingebunden:

The ‚real time operationality‘ of devices functioning on such algorithmic logic spares human actors the burden and responsibility to transcribe, interpret and evaluate the events of world. It spares them the meaning-making processes of transcription or representation, institutionalization, convention and symbolization (Rouvroy 2013, S. 143).

Durch die quantifizierende Rückmeldung der Auswertung menschlicher Handlungen mit der Technologie wird somit eine Interaktionsschleife geschaffen, die algorithmisch kompatibel ist und an die Menschen und Technologie gleichermaßen anschließen können. Ebenfalls suggeriert die unmittelbare sofortige Rückmeldung auf menschliche Handlungen Verlässlichkeit und Kontinuität, was Natasha Schüll als „buffer zone against the uncertainties and worries of their world“ (Schüll 2014, S. 13) beschreibt.

Für die Gestaltung der Vermittlungsweisen digitaler Technologie – insbesondere jene, die im Sinne des Lernens Verhaltensänderungen hervorrufen sollen – werden oftmals persuasive Mittel eingesetzt (vgl. Lindemann/Koelle/Kranz 2015). Lerntheoretisch werden hier zumeist behavioristische Modelle der Psychologie mit einfachen Kausalzusammenhängen vorausgesetzt, um das Verhalten auf ein wünschenswertes Ziel hin auszurichten (z.B. Fogg 2009). Dieses Lernmodell fließt durch verschiedene behavioristische Designelemente, etwa über unmittelbares Feedbackdesign oder Belohnungssysteme, in die Technologien mit ein (vgl. Feyrer 2015). Solche Elemente, die sich das Wissen über Verhalten zunutze machen, um menschliche Entscheidungen zu steuern, werden auch als *Nudging* bezeichnet. Mathias Decuyper und Sigrid Hartong (2022) bezeichnen dieses Design von Verhalten, das sich insbesondere im Bildungssektor durchsetzt, als „Edunudge“. Die Verbreitung dieses Designkonzepts lässt sich insbesondere im „digitalen Nudging“ (Decuyper/Hartong 2022, S. 5) aufzeigen, wenn Nutzer*innen über das Interface sowie durch die Datafizierung und Bewertung (bzw. Belohnung) ihres aktuellen Verhaltens zu einem der App eingeschriebenen wünschenswerten Verhalten gebracht werden sollen²⁶.

Das insbesondere in der Gestaltung von Apps oft implementierte Modell der *Gamification* stellt dabei eine Relation zu einem wünschenswerten Bezugspunkt oder zu anderen Nutzer*innen her und illustriert das Erreichen von implementierten Zielen mithilfe der Visualisierung von Belohnungen in Form von Punkten, Sternen, Abzeichen, einer grünen Verlaufslinie, etc. Diese Einführung von Spielelementen in andere, nichtspielerische Kontexte wie Bildung, Arbeit oder in das häusliche Umfeld ist mit dem Ziel verbunden, Verhalten durch positives Feedback effizient zu regulieren (Fuchs et al. 2014). Ein oft rezipierter Designratgeber verweist dabei auch auf die Bindung der Nutzer*innen an die App, die durch die gamifizierenden Elemente erreicht werden soll:

To further engage our audiences, we need to consider reward structures, positive reinforcement, and subtle feedback loops alongside mechanics like points, badges, levels, challenges, and leaderboards. When done well, gamification helps align our interests with the intrinsic motivations of our players, amplified with the mechanics and rewards that make them come in, bring friends, and keep coming back. Only by carefully unpacking consumer emotions and desires can we design something that really sticks – and only through the power of gamification can we make that experience

26 Mathias Decuyper und Sigrid Hartong (2022) grenzen dies vom analogen Nudging ab, in dem immer nur das Verhalten der Nutzer*innen antizipiert werden kann und aufgrund dessen beispielsweise die Äpfel in der Cafeteria vor der Schokolade platziert werden.

predictable, repeatable, and financially rewarding (Zichermann/Cunningham 2011, S. ix-x).

Mit Gamification ist aufseiten der Tech-Industrie die Hoffnung verbunden, das menschliche Verhalten maßgeblich zu beeinflussen und vorherzusagen, indem Sterne, Punkte, Diamanten oder abstrakte Token die Nutzer*innen motivieren und zu einem wünschenswerten, dem Programm innewohnenden Ziel führen. Die Beliebtheit dieses behavioristischen Prinzips des Lernens erklären Michael Göhlich, Christoph Wulf und Jörg Zirfas unter anderem damit, dass es zur auf Ökonomie und Effizienz abgestellten Gesellschaft passt (vgl. Göhlich/Wulf/Zirfas 2014, S. 4 f.). Die Logik war aber schon in den 1960er Jahren mit Skinner – wie im zweiten Kapitel argumentiert wurde – ein beliebtes Modell, um Verhalten zu erklären und steuern zu wollen, und vermittelte eine Weltsicht, in der die Kontrolle der Umwelt eine relevante Größe darstellt und sich das Verhalten mit Technologie synchronisieren lässt (vgl. Rutherford 2017, S. 298).

Darüber hinaus zeichnet sich neben behavioristischen Logiken mit Elementen des Gamings und Nudgings eine Ludifikation der Gesellschaft ab (vgl. Bunz 2015, S. 196 f.). Ähnliche Designbemühungen konnte Natasha Schüll (2014) bereits in ihrer Studie zu Spielautomaten rekonstruieren, wenn operantes Konditionieren von Casinobetreiber*innen oder Spielautomaten-Hersteller*innen antizipiert wird, um über ausgeklügelte Feedbackschleifen intensive Bindungen zwischen Maschinen und Menschen zu fördern und letztere in der Zone zu halten (Schüll 2014, S. 147 ff.).²⁷ Solche Rückkopplungsschleifen über spielerische Elemente und Belohnungsprinzipien dienen entsprechend dazu, Nutzer*innen in beständiger Interaktion mit der Technologie zu halten. Bezüglich der Inszenierung von Lernprozessen lässt sich eine vermeintliche Handhabbarkeit und Individualisierung des Lernens durch das Zerlegen komplexer Vermittlungsprozesse via gamifizierende Elemente kommunizieren. Wenn dieses Prinzip nun allerdings umfassend in pädagogischen Kontexten Einzug hält oder sich als informeller Lernkontext durchsetzt, birgt es erhebliche Probleme für Aneignungsprozesse, die auf Vieldeutigkeit und Aushalten von Ambiguität, aber auch auf aktive Auseinandersetzung mit den Gegenständen angewiesen sind (Jornitz/Klinge 2022). Lernen mittels des Verdienens von Punkten, Sternen und Abzeichen fördert nicht das Verständnis von Inhalten und die Konstruktion von umfassendem Wissen, sondern wie man durch bestimmtes Verhalten mehr Belohnungen erhält:

27 Innerhalb der Digitalindustrie kritisierten diese Automatisierung von Verhalten durch bestimmte Designelemente bereits Aussteiger*innen wie Tristan Harris (Center for Humane Technology 2024).

Insight is no longer relevant if all that is tracked and regulated is behavior. The age of reason finally comes to an end. This, however, could deeply transform our understanding of a democratic and free society. [...] Individual insight promised a change in behavior and thus the potential for change in society. Now it seems that people do not have to be illuminated but simply regulated by points and badges in order to make them fitter, happier, and more productive (Schrape 2014, S. 43).

Die Rückkopplung der Erfahrung mit vorangegangenen bezieht sich folglich auf das abstrakte Belohnungssystem, aber nicht auf den Lerninhalt. Solche Apps, in denen gamifizierende Elemente und Feedbackschleifen installiert sind, lassen sich entsprechend als selbstreferenziell beschreiben (vgl. Hildebrandt 2013, S. 229).

Mit diesen Charakteristika von Gamification als designte Belohnungselemente, die auf Automatisierung von Verhalten abzielen, lässt sich gleichzeitig die Unterscheidung vom Spiel herausarbeiten, das einen zwanglosen Raum schaffen soll, in dem vielfältige Handlungsformen und Emotionen möglich sind (Huizinga 1981). Des Weiteren scheint eine Einschränkung des *Spielraums* durch designte visuelle, quantifizierte sowie gamifizierende Elemente die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass die Affordanzen digitaler Technologien und vorliegend der Lern- und Bildungs-Apps habitusübergreifend im Sinne der Entwickler*innen verstanden werden. Dazu gehört, dass Visualisierungen vorsprachlich wahrgenommen werden und an implizites Bildwissen anknüpfen können, Zahlenkommunikation Selbstreferenz und Technologiekompatibilität ermöglicht und persuasive Elemente unmittelbar an das Verhalten anknüpfen können (und nicht an Verstehen anknüpfen müssen).

3.1.4 Zusammenfassung: Einschreibung von Sinn und Praktiken des Silicon-Valley-Milieus und deren Performanz als Interaktionsmodi

Digitale Technologien haben als Artefakte zusammenfassend vielfältige, in Marktlogiken eingebettete, Konstruktionsprozesse durchlaufen, über die Wissen, Praktiken und Werte der Entwickler*innen in die Produkte eingeschrieben wurden. Dies betrifft unter anderem die Vorstellungen über die Nutzer*innen und jene Bestrebungen, mit dem Produkt neue Praktiken und damit die Nutzer*innen selbst zu konfigurieren. Die Entwickler*innen digitaler Technologien werden seit dem Aufkommen von Computertechnologien zunächst vorrangig als Programmierer*innen, später dann mit der Diversifizierung der Produkte und der Aufgabenfelder als Designer*innen, Programmierer*innen und Unternehmer*innen als eine bestimmte Gruppe beschrieben. Dabei wurden von Anfang

an spezifische Überzeugungen des neu entstandenen Silicon-Valley-Milieus geteilt, die sich bis heute als ‚Ideologie‘ (Daub 2020) fortschreiben: Technologie kann und soll starre (bürokratische) Regeln und Grenzen durchbrechen und die Innovation bringen, die dem Altbekannten per se vorgezogen wird. Handeln wird vor der Theoriebildung präferiert. Technologien sollen Probleme lösen, wobei irrelevant ist, warum dieses Problem existiert und ob es auch wirklich ein Problem ist. Die enge Verknüpfung der Computerentwicklung mit der Wirtschaft ist nicht nur mit Gewinninteressen von Technologiefirmen erklärbar, sondern in der Geschichte der Computerentwicklung als Glaube an die Freiheit durch Marktwirtschaft nachzuvollziehen. Daher scheinen auch Diskurse der kreativen Zerstörung auf, in denen rechtliche Regelungen als hinderlich empfunden werden und alte traditionelle Strukturen des (sozialen) Lebens zerstört werden müssen, um Platz für Innovation und Individualität zu schaffen. Disruption wird insofern als Korrektiv für ineffiziente Systeme und als ethischer Imperativ der Beschleunigung gerahmt und trägt eine permanente Zukunftsgerichtetheit in sich. Solche Orientierungen an dem Prinzip der Disruption werden dann in Narrationen auf Veranstaltungen der Branche, wie der TEDx-Konferenz, als Erweckungsmomente konstruiert. Veranstaltungen jener Art – und dazu zählen auch die Meet-ups, die teilweise für die vorliegende Arbeit untersucht wurden – können zugleich als digitalkapitalistische Form von Wissenspopularisierung markiert werden, in der vermeintlich komplizierte Sachverhalte unterhaltsam vorgetragen werden. Wie die Geschichten ‚anschmiegsam‘ und verständlich sein sollen, so sollen auch die Produkte keine Widerständigkeit mitbringen, sondern sich in das Alltagshandeln einfügen. Im digitalen Kapitalismus bestimmen dabei ein paar wenige Gatekeeper, wer sich am Markt und an der Kapitalisierung eigentlich unknapper Güter beteiligt (Staab 2020). Hier ist anzunehmen, dass sich das System dadurch besonders selbstreferenziell reproduziert.

All dies spielt nicht nur eine Rolle, weil der Bildungssektor als ein Markt für digitale Produkte erschlossen wird, sondern weil die Produkte selbst ein pädagogisches Handlungsfeld sind. Sie dienen der Vermittlung von Informationen und der Konstruktion von Wissen und sind umfassend in Lebenswelten eingebettet, die datafiziert und bewertet werden und den Nutzer*innen diese Bewertungen so präsentieren, dass diese damit umgehen sollen. Diese Interaktionsmodi zeichnen sich innerhalb von digitalen Technologien durch eine dreifache Affordanz aus: Das Smartphone bietet eine affizierende Materialität, die mediale Ebene animiert über Bild, Ton, Text, usw. zur Interaktion, und beide Ebenen zusammen sollen die affektive Ebene der Emotionen und Verbindung anregen. Das Besondere dieser Art der Affordanz zeigt sich zudem darin, dass Nutzungsweisen durch Designpraktiken vorweggenommen werden, die nicht nur einen konkreten Umgang mit der jeweiligen Technologie imaginieren, sondern auch Vorstellungen von den Subjekten, die

angesprochen werden sollen, und vom Gegenstand der Vermittlung implementiert haben. Die Wechselseitigkeit der Anrufung durch Technologie und des Reagierens formt dabei bestimmte Umgangsweisen, die sich innerhalb von Generationen, Milieus oder Zeiten stabilisieren und als Medienpraxis implizit sind. Im Sinne eines nutzerfreundlichen Designs und der Notwendigkeit der Reaktionen der Nutzer*innen müssen die Affordanzen jedoch weitestgehend habitusübergreifend entwickelt werden. Zum einen passiert das über Nutzungsweisen, die auf körperlich-unbewusste Affekte abzielen. Zum anderen lassen sich die Vermittlungsmodi der Visualität, der Quantifizierung und des Nudgings und im Besonderen der Gamification nennen, die die Wahrscheinlichkeit erhöhen sollen, dass Nutzer*innen milieu-, kultur- und generationsübergreifend zu einer Reaktion veranlasst werden. Um die Nutzung besonders einfach zu gestalten, werden technische Funktionalitäten in den ‚Hintergrund‘ der Blackbox verbannt, die grafische Oberfläche hingegen bietet visuellen Sinn, der an verschiedene Wissensbestände der Nutzer*innen anknüpft, und zwar gleichermaßen über visuelle Elemente, die ein schnelles präattentives Verstehen der Nutzungsmöglichkeiten und eine Orientierung im digitalen Raum aufzeigen sollen, und über solche, die kulturelle Deutungen nahelegen, wie Visualisierungen in Form von Diagrammen etc., die eine gewisse Überzeugungskraft haben. Visualisierungen ermöglichen, komplexe Sinnbezüge auf einer kleinen Fläche darzustellen, da Visualisierung an kulturelle Seh- und Interpretationsweisen anknüpfen kann. Aber auch die unmittelbare sofortige Rückmeldung auf menschliche Handlungen suggeriert Verlässlichkeit und Kontinuität, wodurch Nutzer*innen über Feedback-Loops in digitale Technologien eingebunden werden. Für die Gestaltung solcher Rückmeldungen werden behavioristische Elemente des Nudgings und im Besonderen der Gamification genutzt, um das menschliche Verhalten auf ein Ziel hin zu steuern. Der Umgang mit visuellen Elementen führt dabei zu einer Echtzeitinterpretation auf beiden Seiten – der menschlichen Nutzer*innen und der Algorithmen –, da die Interaktion auf der Oberfläche sofort im Hintergrund prozessiert wird und so Interaktionsschleifen ermöglicht. Um dieses Handeln weiterhin zu synchronisieren, wird der Modus der Quantifizierung genutzt, der sich nicht nur als technische Notwendigkeit darstellt, sondern eine bestimmte Umgangsweise mit dem Sozialen nahelegt.

All jene spezifischen Modi der Vermittlung und die in den Designelementen eingeschriebenen Sinnkonstruktionen und Praktiken der Digitalindustrie weisen zusammenfassend auf eine bestimmte Weltanschauung und Praktiken hin, die über Feedbackschleifen als eine gemeinsame – zwischen Menschen und Technologien geteilte – Konstruktion von Wissen über die Welt und das Selbst inkorporiert werden. Wie sich solch eine gemeinsame Handlung mit Technologie theoretisch umfassen lässt, thematisiert das nächste Kapitel.

3.2 Digitale Technologien als (Software-)Technik: gemeinsames Handeln mit digitaler Technologie

Techniksoziologische Zugänge verhelfen das (soziale) Handeln *mit* und *der* Technik zu konzeptionieren (Latour 1998; Latour 2005; Rammert 2007b; Rammert/Schulz-Schaeffer 2002). Insbesondere in der Akteur-Netzwerk-Theorie (vgl. Latour 2007) wird Handeln im Zusammenspiel von nichtmenschlichen und menschlichen Akteuren gefasst, das sich als gesellschaftlich eingebettete soziotechnische Konstellationen gestaltet. Dieser Theorie wird im Folgenden weiter nachgegangen, um digitale Technologien als pädagogische Handlungsträger zu konzipieren. Während mithilfe der Akteur-Netzwerk-Theorie Handlung in solchen Gefügen konzipiert wird (Kap. 3.2.1), geht es in Theorien der Softwaresoziologie (Kap. 3.2.2) darum, die (Über-)Formung kultureller und sozialer Prozesse und Phänomene mit Algorithmen, Codes und Plattformen zu untersuchen (Lessing 2004; Lessing 2006; Manovich 2013).

3.2.1 Akteur-Netzwerk-Theorie als Konzeption des gemeinsamen Handelns von Menschen und Dingen

Im Sinne der Akteur-Netzwerk-Theorie ist Handeln nur als ein *gemeinsames* Handeln von menschlichen und nichtmenschlichen Beteiligten zu verstehen, wobei immer im Handlungsprozess auszumachen sei, wer welchen Beitrag leistet und in welcher Form sich Netzwerke bzw. Assoziationen relativ oder situativ stabilisieren (vgl. Passoth 2010, S. 312f.). In diesem Gefüge spielen auch Trägermedien eine Rolle, die materielle Artefakte, habitualisierte Handlungen und Orientierungen oder Zeichen(-darstellungen) in numerischer oder diagrammatischer Form sein können (vgl. Rammert 2007a, S. 15f.). So handeln in App-basierten Vermittlungs- und Aneignungsprozessen Nutzer*innen, Smartphones und Apps gleichermaßen. Aber auch grafische Leistungskurven oder Fortschrittsbalken, denen auch abseits App-basierter Vermittlung eine Rückmeldungsfunktion kulturell eingeschrieben ist, werden in diesen Konstellationen relevant. Des Weiteren werden Komplexe, wie Bildung, Wirtschaft, Politik oder Institutionen als Teil dieser Netzwerke verstanden und auf ihre Rolle hin untersucht (vgl. Passoth 2010, S. 314). Auch wenn in der techniksoziologischen Fundierung dieser Netzwerke vordergründig auf Technik fokussiert wird, so werden durchaus auch Tiere, Pflanzen und Ökosysteme mitgedacht (z. B. Haraway 2016; Latour 2001).

Akteursgefüge

An Handlungen beteiligte „nicht-menschliche[] Wesen“ werden „Aktant[en]“ genannt (Latour 1998, S. 35). Während Latour diese Bezeichnung darauf zurückführt,

dass es „ungewöhnlich“ klinge, „nicht-menschliche Wesen“ als Akteure zu bezeichnen, und jene doch eher mit Funktionen als Zielen assoziiert würden (Latour 1998, S. 35f.), so verdeutlicht er an späterer Stelle, dass die eigentliche Unterscheidung zwischen Aktant und Akteur in dem ‚Vor‘ und dem ‚Nach‘ der *Figuration* liege (Latour 2007, S. 94 ff.). Ein Aktant kann somit in Handlungen und verschiedenen Assoziationen unterschiedliche Gestalten annehmen und besitzt als Akteur daneben die Fähigkeit, die Umformungen und Übersetzungen von Identität sowie Eigenschaften selbst vorzunehmen (vgl. Schulz-Schaeffer 1998, S. 137). Auch wenn diese Unterscheidung ein wenig die Gefahr birgt, essenzialistischen Argumentationen Vorschub zu leisten, denen die Akteur-Netzwerk-Theorie eigentlich entgegen möchte, so ist das Hauptargument hier, dass Handeln als ein kollektiver Prozess zwischen nichtmenschlichen und menschlichen Beteiligten verstanden wird und von vornherein nicht auszumachen sei, wer die Akteure sind, wobei nicht automatisch die menschlichen Entitäten die Akteure sind. In Latours Analyse von Pasteurs Entdeckung des Anthrax-Bakteriums im Handlungsgefüge „Laboratorium“ (Latour 1983) wird auch der Mikroorganismus als Akteur („invisible and strikes in the dark, hidden among many other elements“) innerhalb und außerhalb des Labors thematisiert: Während das Bakterium außerhalb des Labors mächtiger als die Tiere und Tierärzt*innen ist, wird es innerhalb des Labors sichtbar und damit gefügig gemacht („clear figures can be drawn about a cause that is there for all to see, due to the translation“, „man becomes stronger than the bacillus“) (Latour 1983, S. 147).²⁸

Ähnliche Veränderungen der Akteursgefüge und der Handlungsträgerschaft lassen sich auch für Apps innerhalb von Entwicklungszusammenhängen und außerhalb von Firmen in Handlungszusammenhängen mit Nutzer*innen feststellen. Während Apps in der Entwicklungsphase noch ein Medium der Verständigung über die Ziele und Zielgruppen sind durch beispielsweise Wireframes (ausgedachte Screenshots) und Codes und damit Aktanten, auf die sich Designer*innen, Informatiker*innen, Unternehmer*innen etc. gleichermaßen beziehen, werden sie als marktfähige Apps im Handeln mit Nutzer*innen zu Akteuren, die die ihnen eingeschriebenen Ziele ausführen. Sie können aber auch in andere Handlungszusammenhänge abseits ihrer ihnen eingeschriebenen Ziele gebracht werden, wenn etwa Tracking-Apps dazu genutzt werden, Bilder auf digitalen Karten ‚rennend‘ zu zeichnen (Wyckoff 2024), oder die Maskottcheneule Duo der Sprachlern-App Duolingo zum Meme eines Psychopathen wird (Balčiauskas 2023), um auf die Übergriffigkeit der App aufmerksam zu machen. In Kollektiven, Assoziationen bzw. Assemblagen (wie dem Designbüro) werden also die verschiedenen gemeinsamen Beiträge der Akteure und Aktanten zu einer

28 Ähnliche Deutungen zum Akteur Coronavirus, der die Weltbevölkerung zu völlig neuen Zusammensetzungen ‚zwingt‘, ließen sich übrigens auch anstellen; siehe hierzu beispielsweise die Überlegungen von Bengtsson und van Poeck (2021).

Form stabilisiert, wobei Apps durch ihre designten, eingeschriebenen Affordanzen besonders stabilisierend sind (vgl. Passoth 2010, S. 312).

Verschiedene Objektbegriffe

Diese nichtmenschlichen am Handeln Beteiligten lassen sich auch danach unterscheiden, welche *Assoziationen* sie nahelegen. In Bezug auf diese Differenzierung verweist Gustav Roßler unter anderem mit Rückgriff auf Bruno Latour und Michael Serres auf die „sozial konstitutive Rolle“ von Quasiobjekten (Roßler 2008, S. 83).

Quasi-Objekte sind *zirkulierende, Netze bahnende, das soziale Band knüpfende* oder verstärkende Entitäten. Sind *Objektinstitutionen*, womit die wechselseitige Stabilisierung sozialer Zusammenhänge durch Objekte, der Objekte dagegen durch Konstruktion und Benutzung gemeint ist. [...] [D]er neue Begriff [der Quasiobjekte, DK] soll die Subjekt/Objekt-Trennung unterlaufen (Roßler 2008, S. 89).

Im Quasiobjektbegriff vereinen sich entsprechend sowohl materiell-dingliche Aspekte, die Verbindungen stabilisieren und anregen, als auch symbolische, reflexive Einschreibungen des Sozialen (vgl. Roßler 2008, S. 89). Digitale Technologien lassen sich in dieser Fassung als Quasiobjekte verstehen, wenn damit gleichermaßen ihre Materialität gemeint ist, die Handeln anregt, leitet oder ermöglicht, wie auch ihre symbolische Aufladung durch diverse Konstruktionsprozesse. Für die Vermittlung von Bedeutung in Erkenntnisprozessen zwischen verschiedenen Akteuren lassen sich weitere Objektbegriffe, wie die „epistemischen Dinge“ heranziehen (Roßler 2008, S. 94). In einem Erkenntnisprozess könnten auch Werner Rammerts Trägermedien (als Kurven, Tabellen etc.) oder Latours Inskriptionen als solche epistemischen Dinge verortet werden. Interessant ist diese Differenzierung für die Beschreibung von *Konstruktionsprozessen* digitaler Technologien und im Besonderen für den Aspekt der Zeitlichkeit: Die für Technologien relevante Praxis des Prototyping kombiniert auf besondere Weise – mithilfe epistemischer Dinge, wie Wireframes, User Personas etc. – die an Zeitlichkeit gebundenen Wissensbestände von bisherigen Nutzungspraktiken, traditionellen Designpraktiken und imaginierten Zukünften als „gegenwärtige Zukünfte“ (Dickel 2019, S. 34). Somit sind jene Konstruktionspraktiken von digitalen Technologien wesentlich an der Gestaltung von Zukunft beteiligt und nutzen dafür unterschiedliche epistemische Dinge aus verschiedenen Praxiszusammenhängen – wie Programmiercodes, Grafikelemente, Nutzerstatistiken etc. –, um gegenwärtiges Wissen in den Produkten zu kondensieren.

Handlungsziele und Handlungsprogramme

Wie sich nun genau Handlungen mit nichtmenschlichen Akteuren bzw. Quasidingen vollziehen, beschreibt Bruno Latour im Modus von Programmen und

Zielen: Handlungsziele menschlicher Akteur*innen können sich im Zusammen treffen mit Technologie verschieben oder das Handlungsprogramm der Konstrukteur*innen ebenjener in einer „Delegation“ (Latour 1998, S. 44) auf die Technologie übertragen werden, sodass diese den ‚Handlungsauftrag‘ ausführt und damit als „Aktant“ auch eigenständig Bedeutung erzeugt (Latour 1998, S. 62 ff.). Latour führt zur Illustration dieser Theorie das Zusammentreffen von Menschen und Waffen an (vgl. Latour 1998, S. 33 ff.): Handlungsprogramme können sich bei einer Zusammenkunft verändern. So legt das Programm einer Schusswaffe bzw. deren Funktionalität nahe, auf jemanden oder etwas zu schießen, was einem Menschen ohne Waffe vorher eventuell nicht in den Sinn gekommen ist. Die konstruierte Funktion der Waffe kann sich aber auch verschieben, wenn sie auf einen Menschen trifft und sie zum Briefbeschwerer, Flaschenöffner oder Prestige- bzw. Sammelobjekt wird. Es ist auch denkbar, dass Akteur*innen und Aktanten nur in ihrer Zusammensetzung gemeinsam ein Handlungsprogramm haben, wie dies bei der Assemblage ‚Scharfschütze‘ zu beschreiben ist. Affordanzen müssen entsprechend nicht ständig wiederholt werden, sondern haben sich in Artefakten und Technologien materialisiert:

Während die Aufforderung des Hoteliers, den Schlüssel abzugeben, immer wiederholt werden muss, ist die Aufforderung des Anhängers schon in ihn eingeschrieben – man könnte sagen, sie ist dauerhaft an ihn delegiert. Netzwerke, an denen Technik beteiligt ist, sind ganz schön stabil. Und je stabiler sie sind, desto mehr neigen sie dazu, den Prozess der Stabilisierung ebenso wie die Rolle, die unterschiedliche Aktanten dabei gespielt haben, in schwarze Kisten zu verstecken (Passoth 2010, S. 313).

Diese Form der Vermittlung beschreibt Latour (1998, S. 41) als „reversibles Blackboxen“, wenn verschiedene Komponenten in digitaler Technologie als Software und Hardware mit je eigenen Handlungsprogrammen zusammenkommen und die „gemeinschaftliche Produktion von Akteur und Artefakt vollständig in der Finsternis“ (Latour 1998, S. 39) verschwindet. Die größte Bedeutung schreibt Latour der Vermittlung als „Delegation“ zu, und diese ist auch in der vorliegenden Arbeit zur Theoretisierung und Untersuchung der Vermittlungstätigkeit von digitalen Technologien von besonderer Relevanz. Somit gibt es das „Handeln eines längst verschwundenen Akteurs, der doch immer noch aktiv ist, hier und jetzt, im heute. Und dieses Handeln macht etwas mit mir, ich lebe mitten unter technisch Delegierten“ (Latour 1998, S. 46).

Im Sinne der Delegation des Handelns an Technik sind Techniken somit schon immer aktiv am sozialen Handeln beteiligt und haben einen sozialen Hintergrund (vgl. Rammert 2007b, S. 11). So wird beispielsweise der moralische Appell an Autofahrer*innen, langsamer zu fahren, an Betonschwellen delegiert (Latour 1998). Die Definition technischer Dinge beinhaltet entsprechend, dass Abwesende über die Technik und das Programm eine Rolle einnehmen und

dadurch ein bestimmter Modus Operandi in den Dingen steckt (vgl. Latour 1998, S. 50 f.). *Technologien* kommt somit nicht erst nachträglich durch Interaktion mit diesen kulturelle Bedeutung zu, vielmehr tragen die Systeme eine eigene „Semantik der Funktionalitäten“ sowie eine „*Textur und Architektur*“ in sich, die das Handeln mit ihnen orientieren und die „die Verfassung der Gesellschaft und die Kultur einer Epoche mitprä[en]“ (Rammert 2010, S. 43).

Als Sozialtheorie versteht die Akteur-Netzwerk-Theorie allerdings Handlung und Struktur als ein sich ständig transformierendes Phänomen (Passoth 2010, S. 313 ff.). Es geht hierbei also nicht um die Systematisierung sozialer Strukturen, sondern um die Erfassung des Sozialwerdens in Handlungsprogrammen von Akteur-Netzwerken und Gesellschaft, die sich mit „Rückgriff auf frische und unerwartete Machtquellen zu erneuern“ vermögen (Latour 1998, S. 66).

An diesem Handlungsverständnis lässt sich zum einen kritisieren, dass es ein „tendenziell *intentionalistisch* geprägtes, *entwurfsorientiertes Handlungsverständnis*“ ist und die Ebene des habituellen Handels im „Status als Residualkategorie“ verbleibt (Schäffer 2013, S. 68). Für eine praxeologische Reformulierung dieser Latour'schen Perspektive ist es vonnöten, den technischen Dingen eine „potenziell eigenständige Dimension zuzugestehen“ (Schäffer 2013, S. 69). Zum anderen stellt es die Analyse dessen, *was* genau an die Technik delegiert wird und sich in welcher Systematik und Struktur beschreiben lässt. Wenn beispielsweise Wissen delegiert wird, gehen wissenssoziologisch-praxeologische Überlegungen durchaus davon aus, dass das, was eingeschrieben wird, bereits auf eine bestimmte Art und Weise strukturiert ist, was dann wiederum Handlungen prägt. Im Nachfolgenden soll dieser Strukturierung von sozialen und kulturellen Prozessen durch Software als der ‚aktive‘ Part von Technologie nachgegangen werden.

3.2.2 Softwaresoziologie

Softwaresoziologie²⁹ als Differenzierung der Techniksoziologie betont den Einfluss von Algorithmen getriebenen Technologien auf kulturelle Bereiche und sogar die Überformung ebenjener durch die umfassende Mittlerfunktion von Software hinsichtlich sozialer und kultureller Prozesse (Lessing 2004; Lessing 2006; Manovich 2013). Software ist dabei als Knoten zu begreifen, der verschiedene Ebenen – etwa der weltlichen und digitalen – miteinander verbindet und komplexe Strukturen als kontrollierbares Ensemble offeriert oder Möglichkeiten und Funktionalitäten der physischen Welt dadurch sogar erneuert (Berry 2011, S. 3).

29 Auch wenn der Begriff *Software* kaum noch gebraucht wird, um Phänomene der Digitalisierung und Digitalität zu beschreiben, und eher Begriffe wie *Dienste*, *Plattformen* oder *Netzwerke* Anwendung finden, wird diese disziplinäre Differenzierung genutzt.

Dabei hat *Software* zum einen mechanische und physische Technologien weitestgehend hinsichtlich ihrer Funktionen der Lagerung, Verbreitung und des Zugangs zu kulturellen Artefakten ersetzt, zum anderen dient sie zu großen Teilen der Vermittlung von kulturellen Prozessen und Techniken, wie Kommunikation, Erinnern, Schreiben oder Entscheiden (Manovich 2013). Digitale Technologien tragen Bedeutungen und Rahmungen bezüglich jener sozialen und kulturellen Prozesse in sich, da bei der Erstellung eines Programms immer die Außenwelt in eine digitale Computerlogik übersetzt werden muss (Schachtner 1993, S. 33). In solchen Konstruktionsprozessen muss Wissen aus dem Zusammenhang herausgelöst und „technisiert“ bzw. technisch als eindeutig relativiert werden (Degele 2000, S. 59). Technisiert sind Handlungen bzw. Abläufe dann, wenn sie wiederholbar sind, einem festen Schema folgen und das Outcome erwartbar ist (vgl. Rammert 2007b, S. 18f.).

Eine Kernaufgabe von Computertechnologien steckt dabei in der Automatisierung: Solange das Programm algorithmisch formuliert ist, kann der Computer dieses selbstständig durchführen (vgl. Manovich 2013, S. 128). Das Besondere an solch einer Art der Mechanisierung ist, dass sich Software dadurch sowohl als Text als auch als Maschine verstehen lässt; in der Ruhe – wenn Codes also nicht ausgeführt werden – ist jene ‚nur‘ Text, gleichzeitig ist ihre Ausführung aber auch immer möglich, was sie als maschinenartig kennzeichnet (vgl. Nake 2001, S. 737). In Software sind sämtliche Medien-, Darstellungs- und Kommunikationsmöglichkeiten vereint, wobei die Nutzungsmöglichkeiten nicht unmittelbar mit den Mediendokumenten (z. B. Lied) oder den Zugangsmaschinen (z. B. Radio) verbunden sind, sondern nur Teile einer Softwareschicht innerhalb der entsprechenden Dimension (z. B. Musikhören) (vgl. Manovich 2013, S. 39). In diesem Sinne erscheinen Algorithmen „als Supermedium“ (Berry 2011, S. 10) oder „Intermedium“ (Manovich 2013, S. 153), da alle bisherigen Medien als solches materialisiert werden können.

Die Performativität von Software als Medium charakterisiert Georg Christoph Tholen als Maskierung bzw. Theater, denn gerade über das Interface soll verborgen werden, welche Prozesse ablaufen und wie genau die verschiedenen Medien simuliert werden (vgl. Tholen 2002, S. 36).

Die Struktur der digitalen Metaphorik nämlich sinn-indifferent wie das arbiträre Zeichen nicht nur Inhalte (Botschaften), sondern unterschiedliche Weisen der Übertragung übertragen zu können, macht den medial eingerahmten Charakter von Welt-Repräsentationen, kulturellen Normen und pragmatischen Gebrauchsvorschriften deutlicher. Doch diese Vor-Gegebenheit des digitalen Signifikaten weist ihrerseits keine unmittelbare Evidenz auf. Sie artikuliert sich vielmehr als Unterbrechung und Aufschub medialer Metaphorisierungen, deren Vielfalt dem übertragenen, binären Code ‚selbst‘ gleich gültig und gleichgültig ist (Tholen 2002, S. 51 f.).

Und genau durch jene Eigenschaft digitaler Medien im Sinne des Prozessierens von Medialität ist es zum einen möglich, dass vormalige Medien „ikonisiert und

programmiert“ (Tholen 2002, S. 58) sowie Apparate simuliert werden, zum anderen, dass durch diese Simulationen und Hybridisierungen der Darstellungsweisen völlig neue Formen entstehen (vgl. Tholen 2002, S. 58). So hat Software unter anderem die Eigenschaften der Durchsuchbarkeit der Inhalte und vielfacher Verlinkungsmöglichkeiten (vgl. Manovich 2013, S. 150 ff.). Ergänzend könnte darauf geschlossen werden, dass entsprechend neue Kulturformen entstehen, wie Stalder das anhand der Form der Referenzialität als Charakteristikum einer Kultur der Digitalität beschreibt (vgl. Stalder 2016, S. 13), und zwar dadurch, dass alle (kulturellen) Inhalte beliebig miteinander verknüpft und kombiniert werden können. Digitalisierte Alltagswelten ermöglichen zudem zur Etablierung neuer Hybridhandlungen. Im Umgang mit Smartphones zeigt Kaerlein dies ganz deutlich auf verschiedenen Ebenen: Erstens habitualisieren sich Mikroakte als Handlung mit dem Gerät, wie etwa bei den *checking habits*, also dem automatisierten Kontrollblick auf das Smartphone, wobei Designer*innen natürlich genau solche Verhaltensanreize als Bedienungsgesten implementieren (vgl. Kaerlein 2018b, S. 182). Dazu gehören Push-Nachrichten, signalrot markierte Zahlen an der Mail-App oder Like-Buttons auf Social-Media-Plattformen. Eine zweite Ebene der Beteiligung der Smartphones betrifft die Alltagsstrukturen, Rituale und Rhythmen. Personen sind tendenziell auch während der Arbeitszeit für Freizeitbelange erreichbar, nehmen das Smartphone und potenzielle Erreichbarkeit für den Job aber auch mit ins Schlafzimmer (vgl. Kaerlein 2018b S. 183). Auf einer dritten Ebene sieht Kaerlein dann soziokulturelle, ökonomische und technologische Entwicklungen im weiteren Sinne (vgl. Kaerlein 2018b, S. 184). Dazu lassen sich etwa Entwicklungen in der Sensortechnologie, Gesetzgebungen zum Schutz der Privatsphäre oder Ähnliches fassen.

3.2.3 Zusammenfassung: Handeln der und mit Technologien als pädagogische Akteursträgerschaft

Während im vorangegangenen Kapitel zur Konstruiertheit digitaler Technologien aufgezeigt wurde, mit welchen eingeschriebenen Wissensbeständen diese Technologien bereits in den Handlungskontext treten, wurde in diesem Kapitel zur technik- und softwaresoziologischen Perspektivierung dargelegt, wie ein Handeln digitaler Technologien zustande kommt. Für die Frage nach einem pädagogischen Modus Operandi digitaler Technologien wurde entsprechend in Kapitel 3.1 diskutiert, was den Nutzer*innen an Inhalten und Wissen offeriert wird und mit welchen (didaktischen) Mitteln diese Angebote aufbereitet werden (etwa durch Visualisierungen und Gaming-Elemente). Darüber hinaus wurde nun im Kapitel 3.2 digitale Technologie als Akteur konzipiert, der ‚handelt‘, auch wenn die menschlichen Konstrukteur*innen nicht mehr anwesend sind. So lassen sich die konstruierten Technologien als Handlungsträger verstehen,

wenn bestimmte Vermittlungshandlungen an sie delegiert worden sind und sich diese durch designte Elemente auch in Abwesenheit ihrer Konstrukteur*innen entfalten können. In der Handlung selbst werden dann verschiedene Elemente zu einem Handlungsgefüge, das epistemische und materiell-dingliche Objekte sowie symbolische Repräsentationen des Sozialen zu einem Quasiding zusammenbringt. Durch Wiederholung der Konstellationen, beispielsweise der alltäglichen Mitteilung des Smartphones über tagesaktuelle Nachrichten und dem Lesen dieser auf dem Weg zur Arbeit, werden diese Verbindungen stabilisiert und regen wiederum Deutungen des Sozialen an. Dabei verdeutlichen gerade software-soziologische Studien, dass kulturelle Denkmuster und Praktiken von digitalen Technologien strukturiert werden. Handlungsaufforderungen ordnen dabei Erfahrungen mit digitalen Technologien auf eine bestimmte Art und Weise vor dem eingeschriebenen ‚Quasihabitus‘ des ‚Quasiobjekts‘. Auch die Möglichkeiten von Aneignung und Vermittlung werden vor diesem Hintergrund justiert. Wie genau Erfahrungen strukturiert werden, lässt sich mit der Rahmung von digitalen Technologien *als Medien* begründen.

3.3 Digitale Technologien als Medien

Anfangen mit den ersten Übergangsobjekten, wie dem Kuscheltier in der Kindheit als ein Medium zwischen dem Innen und dem Außen, über Sachbücher, die die Welt erklären und darstellen, hin zu Tagebüchern und Social-Media-Kanälen, in denen das eigene Leben reflektiert und inszeniert wird, lassen sich Beispiele für die Verwobenheit von Medien und Erleben finden.

Medientheorien differenzieren zwischen der primären Intermedialität, also Medialitäten wie Oralität oder Literalität, oder Einzelmedienontologien, wie dem Fernsehen oder den Computertechnologien (vgl. Leschke 2001, S. 16 ff.). Daneben reflektieren generelle Medientheorien soziale oder ästhetische Effekte von Medien, worunter auch die Analyse von Medienwirkung zu zählen ist, während generelle Medienontologien einzelmedienübergreifend das Wesen der Medien Dinge zu erfassen versuchen (vgl. Leschke 2001, S. 25 ff.).

Medienhistorisch lassen sich verschiedene Medienformen und -verständnisse diagnostizieren, die unterschiedliche Bezüge zur Wirklichkeit nahelegten. Dabei reicht die Rahmung von Medien über eine entwicklungsgeschichtliche evolutionäre Ablösung, Ergänzung, aber auch über ein Nebeneinanderstehen verschiedener Einzelmedien und ihrer Wahrnehmungsmöglichkeiten von Welt. So konstatiert Werner Faulstich:

An die Stelle der oralen Kommunikation über Menschen *in* Wirklichkeit (Primärmedien) oder literale Kommunikation mit gedruckter Sprache *über* Wirklichkeit (Sekundärmedien) trat nun die elektronische Kommunikation mittels der Reproduktion von

Wirklichkeit (Tertiärmedien), die Ende des Jahrhunderts münden sollte in die digitale Kommunikation mittels Simulation *als* Wirklichkeit“ (Faulstich 2012, S. 23).

Während Faulstich hier die Mediengeschichte nach Bezügen zur Wirklichkeit ordnet, unterscheidet Jochen Hörisch (2004) jene nach der Relationierung von Sinn und Sinnen. So sieht er in der stimm- und schriftzentrierten frühen Mediengeschichte den Fokus auf dem Sinn und die Nachordnung der Sinne, während Medien wie Fono- oder Fotografie die Aufmerksamkeit auf die Sinne richten und „das traditionelle Sinnprimat“ außer Kraft setzen; in Computertechnologien werden dann alle Medien hybridisiert und die Sinn-Sinne-Konstellation unüberschaubar (Hörisch 2004, S. 15). Allen medienhistorischen Bezügen ist gemein, dass sie die Dynamik der Mediengeschichte als solche diagnostizieren, in der immer mehr neue Medien in immer kleineren Abständen hervorgebracht werden (z. B. Wilke 2008). Neben der Entwicklungsgeschwindigkeit nahmen auch die Bedeutung medialer Vermittlung und die sukzessive Verkleinerung materieller Einzelmedien zu.

Darüber hinaus beziehen sich medientheoretische Ordnungsversuche auf das, was Medien nun ermöglichen: ‚Klassische‘ Unterscheidungen von Speicher-, Übertragungs- und Datenverarbeitungsmedien (vgl. Hörisch 2004, S. 73) oder von Medien als Mittel zur Massenkommunikation (Wilke 2008, S. 1), lassen sich schon lange nicht mehr aufrechterhalten. Die Wende neuer Mediendefinition lieferte McLuhan im Sinne einer generellen Medienontologie (McLuhan 1964; McLuhan/Fiore 1967), in der Medien das Wahrnehmen und Denken strukturieren, indem sie Raum-Zeit-Verhältnisse sowie Aufmerksamkeitsfokussierungen erst herstellen. Im Sinne jüngerer Medienentwicklungen und Diskussionen um eine *Mediatisierung des Lebens* zeigt sich eine Verquickung von Einzelmedientheorien (bezüglich digitaler Medien) und genereller Medienontologien, wenn mit einer zunehmenden Durchdringung vom Alltag mit digitalen Medien und Datenstrukturen darauf verwiesen wird, dass sich gesellschaftliche Strukturen und Praktiken wandeln (Hartmann/Hepp 2010; Hoffmann/Krotz/Reißmann 2017; Krotz 2007).

3.3.1 Strukturierung von Denk-, Wahrnehmungs- und Handlungsweisen durch digitale Medien

Aus medientheoretischer bzw. vor allem medienessenzialistischer Perspektive (z. B. Krämer 1994) wird Rahmung von Erfahrung durch Medien noch etwas weitergetrieben; hiernach ermöglichen Medien erst bestimmte *Denkweisen*. Sie sind an der Ausgestaltung von Vermittlungs- und Aneignungsprozessen wesentlich beteiligt, indem sie Differenzierung und Differenz des Selbst zum Außen

herstellen und bestimmte Wahrnehmungs-, Handlungs- und Sozialitätsmöglichkeiten schaffen.³⁰

So gestattet beispielsweise das Medium der Schrift die raumzeitliche Abstandsvergrößerung und eine Metaperspektive auf Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft (vgl. Giddens 1996, S. 53 ff.). Das fonetische Schriftsystem löste das Denken vom komplexen Memorieren, und soziale Strukturen (u. a. in Gesetzen) konnten fixiert und sichtbar gemacht werden (Kloock 1997, S. 253). Darüber hinaus entstanden mit der Typografie „Räume und Zeiten, in denen gleich gedacht und gleich gehandelt“ wurde, wodurch eine Basis für eine umfassende Uniformierung sowie für eine „Demokratisierung des Wissens“ entstand (Kloock 1997, S. 258). Dies bestimmte wiederum wesentlich Konzepte von Wissenschaft und Wahrheit mit (vgl. Kloock 1997, S. 265). Visuelle Technologien rahmen Wirklichkeit als einheitliche Zeit und einheitlichen Raum, in denen sich Geschehnisse sequenziell aufeinander beziehen und sich durch diese Reihenfolge Ursachen rekonstruieren lassen (vgl. McLuhan 2011, S. 22). Sinn- und Weltvorstellungen können in dieser Lesart als *Effekte* von Medientechniken und Technikentwicklungen verstanden werden (Kittler 1995). So, wie die Entwicklungen von Androiden im 18. Jahrhundert

die Suche nach der Seele forcierten und so zum Teil gegen die Absicht ihrer Konstrukteure an der Herausbildung der Illusion eines autonomen Subjekts mitarbeiteten, so stacheln elektronische Datenverarbeitungssysteme uns heute an, nach dem Unkalkulierbaren unserer Existenz zu fragen, nach unseren bislang verachteten Möglichkeiten, um so Licht in das Verknennungsschicksal einer zentralistisch herrschenden Subjektivität zu werfen (Meyer-Drawe 1996, S. 19).

Digitale Medien stellen somit auch etwas dar, das ohne diese Form nicht hervorgebracht hätte werden können, wie das biografisch inszenierte Selbst auf Social-Media-Plattformen oder der durch Self-Tracking-Technologien produzierte Datenkörper. Doch die Herstellung von Denk- und Wahrnehmungsmöglichkeiten durch digitale Medien beginnt bereits mit den formalen Sprachen, auf deren Grundlage sie operieren und als „Geistestechnik [...] gewisse kognitive

30 Die nun kommenden Beispiele der Medienentwicklung im Zusammenhang mit kulturellen, sozialen sowie epistemischen Denk- und Handlungsweisen sind nicht als eine Art Fortschrittsschema zu verstehen. Viele geschichtsrekonstruierenden Medientheorien beschreiben diese Entwicklungen aus einer westlichen Perspektive und mit einem ethnologisch geprägten Kulturvergleich mit Rückgriff auf Jack Goody, Walter J. Ong oder Eric A. Havelock, sodass diese Lesart des Fortschritts mindestens implizit angelegt ist. Andere Standorte für die Interpretation von Medienentwicklungen lassen mit Sicherheit ganz andere Schlüsse zu, wie dies auch in postkolonialen Medientheorien illustriert wird (Bergermann/Heidenreich 2015).

Gegenstände nicht nur dar[stellen], sondern [...] diese auch her[stellen]“ (Krämer 1994, S. 94). Erst das Medium symbolischer Systeme erlaubt, dass ‚analoge‘ Dinge berechnet und digital repräsentiert werden können – unter der Bedingung, dass soziale Prozesse, Selbstverhältnisse, Weltvorstellungen, Praktiken und Dinge berechenbar gemacht werden müssen. Digitale Medien sind in diesem Sinne auch

Ausdruck einer gigantischen Semiotisierung und Formalisierung materieller, sozialer und administrativer Prozesse und sie wirken wiederum in die Kultur hinein, indem sie über ihre interaktiven Potenziale menschliches Handeln evozieren, das sich einerseits in diese formalisierten und maschinisierten Prozesse einfügen muss, sie aber auch ergänzt und überschreitet (Schelhowe 2016, S. 50).

Allerdings sind Medienentwicklungen und -verbreitungen wechselseitig mit gesellschaftlichen Diskursen sowie kulturellen, sozialen und politischen Erwartungen und Bedürfnissen zu verstehen. Auch wenn neue (technische) Entwicklungen stattfinden, müssen sich diese noch nicht gesellschaftlich durchsetzen bzw. können sich diese dann im Gebrauch auch verändern (Wagner 2013, S. 70 ff.). Die Funktionalität sagt entsprechend noch nichts darüber aus, wie sich beispielsweise Technik in die Kultur als *Kulturtechnik* einschreibt oder als *Gesellschaftstechnik* verwendet wird (vgl. Bunz 2012, S. 68 ff.). So lässt sich nach Ehrmanntraut die Durchsetzung und das „[H]eimisch[]werden“ des Mediums Individualcomputer als Effekt und Vergegenständlichung gesellschaftlicher Individualisierungs- sowie Subjektivierungsdiskurse und -praktiken verstehen und nicht (nur) als technologische Entwicklung (Ehrmanntraut 2019, S. 23). In digitalisierten Alltagswelten sind diese Verflechtungen besonders offensichtlich, worauf auch Diskussionen um das Postdigitale immer wieder verweisen. Gründe liegen hier zum einen im Wesen digitaler Medien, die abstrakte Modelle, Weltansichten und Wirklichkeiten der Entwicklerkulturen sofort durch die Performanz digitaler Medien zur Handlung werden lassen (vgl. Schelhowe 2007b, S. 58 f.). Zum anderen rekurrieren digitale Medien selbst nicht nur auf Wahrnehmungen, sondern (auch) auf Handlungen, die es zu organisieren gilt (vgl. Krotz 2018, S. 35).

Insbesondere aus Perspektive der Medienpädagogik ergeben sich als Konsequenz des Einzugs digitaler Medien in sämtliche Lebensbereiche und deren Vermittlungsweisen Fragen nach Bildungsmöglichkeiten, -räumen, -bedingungen und neuen (pädagogischen) Konstellationen (Hugger/Walber 2010b; Jörissen/Marotzki 2009; Schelhowe 2007a). Diesbezügliche Überlegungen sind auch hinsichtlich neuer Subjektivierungsweisen (Allert/Asmussen/Richter 2018; Jörissen/Meyer 2015) und Gesellschaftsformationen (Fromme/Schäffer 2007; Stalder 2016; Süssenguth 2015) im Kontext digitaler Medien relevant.

3.3.2 Wissen und Informationen in und durch digitale (Medien-) Technologien

Wenn man sich mit dem erziehungswissenschaftlichen Grundphänomen der Vermittlung im Kontext digitaler Technologien beschäftigt, dann geht es nicht nur darum, welche Medientheorien dieses Phänomen grundieren könnten, sondern auch darum, *was* genau vermittelt und gelernt werden könnte. Dabei stehen in der vorliegenden Arbeit nicht so sehr die Inhalte im Vordergrund, sondern die *Strukturierung* ebendieser. Dieses Kapitel untersucht, ob Inhalte in den Vermittlungsprozessen in und durch digitale Technologien als Information oder Wissen gerahmt werden können und was die Unterscheidung für Vermittlungsprozesse bedeutet.

Informationsmodelle abseits von Gesellschaftstheorien unterscheiden sich unter anderem in lerntheoretischen Zugängen. So beschreibt der radikale Konstruktivismus etwa Information als eine Eigenschaft, die Systeme erst herstellen müssen, da diese noch nicht vorgängig sei. Die Umwelt selbst ist hiernach nicht per se informativ, vielmehr werden Informationen über Interaktion generiert, wobei verschiedene Systeme unterschiedliche Informationen aus derselben Umwelt konstruieren (Glaserfeld 2018). Demgegenüber interpretieren Informationsmodelle in der Beschreibung *digitaler* Prozesse Information „as thing“ (Buckland 1991). Dieses ‚Ding‘ als eine Art Behältnis ist geeignet für Prozesse der Übertragung, Verarbeitung oder Speicherung (vgl. Fuchs/Hofkirchner 2002, S. 244). Dieses Verständnis der Übertragbarkeit von Informationen wird der Entwicklung von Informationstechniken (u.a. der Telegrafen in der Industrialisierung) zugerechnet und löste Information im Sinne von Lehren oder Schildern ab (Kübler 2009, S. 83). Ein Vermittlungsmodell, das diesen verdinglichten Informationsbegriff für die Computertechnologie und das Maschinlernen fokussiert hat, ist die Kybernetik, mit deren Hilfe Informationsübertragungen für Mensch und Maschine gleichartig konzipiert werden konnten, was ebenso ermöglichte, Kommunikation von Information zu trennen (vgl. Wiener 1972, S. 114), wodurch Nachrichten wiederum nur auf die Informations*übertragung* reduziert werden und diese somit ihre verschiedenen (evaluierenden, präskriptiven, performativen etc.) Wirkungen verlieren (vgl. Lyotard 2009, S. 56). Diese Trennung bietet aber auch den Vorteil, „dass beide Sinnformen [Kommunikation und Information, DK] nun unabhängig voneinander in ihrem Auflöse- und Rekombinationsvermögen steigerbar werden“ (Manhart 2020, S. 143).

Willke überträgt in seinem Modell Daten, Information(en) und Wissen in eine Art Evolutionsmodell, betont dabei jedoch, dass *alle* Komponenten immer schon kontextabhängig sind: *Daten* als „beobachtete Unterschiede“ sind abhängig von den verschiedenen Beobachtungsinstrumenten (Wilke 2004, S. 28), daneben ist eine Codierung in „Zahlen, Sprache oder Texte und Bilder“ notwendig, um Daten zu lesen und zu verarbeiten; was nicht in diese Form passt,

ist als Datum nicht existent (Wilke 2004, S. 29). Aus Daten werden dann Informationen, wenn Erstere „in einen ersten Kontext von Relevanzen“ eingebunden werden (Wilke 2004, S. 31), wobei jene immer nur „systemrelativ“ sind, sich also die Relevanz nur aus einer bestimmten (Be-)Deutungsperspektive ergibt. Eine weitere Ebene der Kontextualisierung kommt hinzu, wenn aus Informationen Wissen entsteht, „wenn Informationen in einen Praxiszusammenhang eingebunden werden und darauf eine neue oder eine veränderte Praxis folgt“; Wissen ist entsprechend eine erfahrungsbasierte „*kommunikativ konstituierte und konfirmierte Praxis*“ (Willke 2004, S. 33). Neues Wissen entsteht in diesem klassischen Verständnis dadurch, dass Informationen an vorhandenes Wissen angeschlossen und damit eigenständig kontextualisiert und angewendet werden können (vgl. Jörissen/Marotzki 2009, S. 28). Während gemäß diesem Verständnis Information so erstmal zur Verfügung gestellt bzw. ‚veräußert‘ werden kann, ist Wissen in bedeutungsvollen Zusammenhängen kontextualisiert und nicht dem Primat der Klarheit unterlegen, sondern kann sich durchaus auch ambig und unsicher gestalten (vgl. Salomon 2016, S. 155).

Diese Modelle rücken die menschlichen Akteur*innen in das Zentrum der Informationsverarbeitung und Wissenskonstruktion. Konsequenzen des Umgangs mit digitalen Medien werden diesbezüglich darin gesehen, dass Wissen nicht mehr aktiv beherrscht, sondern Informationen nur noch basal verarbeitet werden müssen, woraus sich unter anderem einerseits eine Abhängigkeit von fremdem Wissen ergibt und andererseits Wissen und Meinung in ihrer (digital-medialen) Informationsform kaum noch unterscheidbar sind (vgl. Mittelstraß 2013, S. 12). Sigrid Nolda betont demgegenüber, dass sich dadurch auch ein Spielraum der Aneignung eröffnet, der sich von der Kenntnisnahme der Informationsfragmente hin zur vielfachen Ausdeutung der Informationen erstreckt (vgl. Nolda 2001, S. 112). Aus einer pädagogischen Perspektive lässt sich fragen, wie zum einen die Wahrscheinlichkeit durch didaktische Relationierung durch Lehrende, Medien oder soziale, architektonische oder dingliche Lernumgebungen erhöht wird, dass aus Informationen Wissen konstruiert wird; zum anderen aber auch – wenn man die menschliche Aneignungsseite verlässt –, wie sich solch ein pädagogischer Prozess medialer Relationierung beschreiben lässt. In dieser Perspektive medialer Vermittlung gehen Informationen insofern durch einen Prozess der „transkonjunktiven Codierung“, als dass Wissen aus Praxiszusammenhängen in einer solchen Informationsform kondensiert wird, sodass sich die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass die Informationen auch außerhalb konjunktiver Wissenszusammenhänge anschlussfähig sind (vgl. Schäffer 2003a, S. 100). Außerdem werden die Informationen, wenn sie Teil einer pädagogisch motivierten, adressierenden Kommunikation sind, didaktisch bestimmt, wobei diese didaktische Performanz als bestimmter Modus Operandi untersucht werden kann. So können Informationen beispielsweise als *handlungsrelevant* definiert werden und als Anstoß für

Bildungs- und Erziehungsprozesse dienen (vgl. zur Rekonstruktion solcher Modi Klinge/Nohl/Schäffer 2022). Diese Informationen – ‚transportiert‘ in Medien und durch einen bestimmten didaktischen Modus kontextualisiert – treffen dann auf die lebensweltlichen Praxen der Adressierten, die jene entsprechend eigensinnig bearbeiten. Insofern wird in diesem Modell nicht von einer „Wissensvermittlung“ als Teil pädagogischer Kommunikation ausgegangen (Kade 1997), sondern von medial codierten *Informationen*, die didaktisch gerahmt werden.

Warum trägt diese Arbeit dann den Titel „algorithmische Wissenskonstruktionen“? Wissen wird in einer medialen Codierung bzw. Übersetzung in ein Medium – wie Zeitung, Podcast, Rede oder auch in eine App – immer erstmal zur Information. Gleichwohl kann die didaktische Rahmung der Information als handlungsrelevant eine *Wissensförmigkeit* der Informationen inszenieren. Daneben lassen sich konjunktive Wissensspuren der Praxiskontexte in den (konstruierten) Medien diagnostizieren (Schäffer 2003a, S. 100). Wie bereits in den vorangegangenen Kapiteln erläutert, werden digitale Technologien vor dem Hintergrund des Wissens verschiedenster Entwickler*innen und der jeweiligen gesellschaftlichen Diskurse konstruiert. So lassen sich in der medialen Vermittlung von Informationen die Konstruktion von Wissensförmigkeit (als individuell sinnhaft und relevant) als Didaktisierung verstehen und auch Spuren von Praxis- und Kontextwissen finden, sodass in der Vermittlung von Information durchaus auch von einer Wissenskonstruktion gesprochen werden kann, in der sich Didaktisierung und Spuren von Praxiswissen neu zusammensetzen. Das, was den Nutzer*innen dann offeriert wird, sind Informationen im Modus einer Referenzialität sozialer und kultureller Wissensbestände in Kombination mit Sonderwissensbeständen und Diskursen der Konstrukteur*innen. Pädagogische Kommunikation wird es dann, wenn jene konjunktiven Informationen als inszenierte Wissenskonstruktionen Nutzer*innen dazu bewegen sollen, diese zu bearbeiten und durch Rückmeldungen Veränderungserwartungen im Sinne des Systems kommuniziert wird (durch beispielsweise Richtig- oder Falschrahmung der Antworten in einer Sprachlern-App), aber auch, wenn die Etablierung von neuen Routinen erwartet wird, indem Kalender und Push-Nachrichten eingesetzt werden.

Es lässt sich zudem fragen, ob Datenverarbeitungstätigkeit, die auf einer gewissen Selbsttätigkeit der Technologie im Umgang mit Nutzerdaten beruht, nicht doch auch Wissen – und nicht nur Informationen – konstruiert. In dieser algorithmischen Selbsttätigkeit lassen sich Daten, Informationen und Wissen nicht mehr so klar voneinander trennen. Gerade in den sich überschlagenden Entwicklungen generativer Künstlicher Intelligenz kann nicht mehr nur von einer Datenverarbeitung im kognitiven Vollzug des Systems gesprochen werden, vielmehr werden jene in eine umfassende Systematisierung gebracht und diese an vorangegangene Lernerfahrungen angeschlossen.

In allen uns bekannten kognitiven Systemen geschieht dies in Form eines Lernens auf Basis bayesianischer Statistik: Aus (ausgewählten) Korrelationen werden Beziehungen abgeleitet, die – sofern sich die hiermit einhergehenden Erwartungen bestätigen – gespeichert und in der Folge als praktikables Weltmodell genommen werden. Das kognitive System hat damit etwas, woran es sich halten kann, und solange dieses Weltmodell funktioniert, es also nicht enttäuscht wird, bleibt es dabei (anderenfalls – bei Enttäuschung – ergibt sich für das System die Notwendigkeit zum Umlernen) (Vogd/Harth 2023, S. 17).

Künstliche neuronale Netze knüpfen „eigenständig verstärkende oder hemmende Verbindungen zwischen den Einheiten im Netzwerk“ (Vogd/Harth 2023, S. 138), sodass Lernergebnisse nicht vorhersehbar sind. Aber auch wenn digitale Medien Daten nach im Programm festgelegten Parametern interpretieren und die sich daraus ergebenden Ergebnisse sowohl Nutzer*innen offerieren als auch im Hintergrund Wissen über Nutzer*innen generieren, ist bei dieser Art von vernetzter Kontextualisierung von Wissenskonstruktionen auszugehen. So setzen Algorithmen beispielsweise die von Nutzer*innen vergebenen ‚Likes‘ als Daten zur Erstellung eines Nutzerprofils um oder bisherige Datenspuren im Internet, um Prognosen für zukünftiges Verhalten zu erstellen, wie es beim Empfehlungssystem von Amazon oder Netflix der Fall ist (vgl. Roberge/Seyfert 2017, S. 19). Die Kriterien einer solchen Wissenserzeugung basieren dabei auf Operationalisierbarkeit, Verfügbarkeit, Fluidität etc. und weniger auf Authentizität oder Kohärenz (vgl. Rouvroy 2013, S. 148). Dies wirft die Frage auf, inwiefern diese Art von Wissenserzeugung, die auf ebenjenen Kriterien beruht und in ihrer Genese undurchsichtig ist,³¹ die Wissenskonstruktion von Nutzer*innen digitaler Technologie beeinflusst und die selbstständige Kontextualisierung von Informationen erschwert. Dieses Phänomen zeigt sich insbesondere in der Verbreitung von Verschwörungstheorien. Durch digitale Medien unterstütztes Teilen von Informationen und algorithmisierten Vorschlägen lässt sich die Genese schwer zurückverfolgen und dafür die Informationen umso schneller verbreiten, wobei Aneignung und Kontextualisierung der Informationen keine Voraussetzung ist. Wissen unterscheidet sich von Meinung oder Glauben insofern, als der Anspruch durch einen Wahrheitsbezug

31 Gleichzeitig steigt mit dieser automatisierten Wissenserzeugung auch das Nichtwissen der Nutzer*innen darüber, wie das Wissen erzeugt wurde (Schäffer 2017b, S. 474 f.). Diejenigen, die ein Problem als ‚Auftrag‘ der Computertechnologie übergeben, besitzen zum einen meist wenig bis kein Wissen darüber, wie Probleme von Algorithmen gelöst werden, und zum anderen werden nebenbei noch einige andere ‚Probleme‘ während der Programmnutzung gelöst, welche die Nutzer*innen jedoch nicht selbst definiert haben. Profiling kann entsprechend als induktive oder auch abduktive Wissensproduktion durch Programme beschrieben werden, die darauf trainiert sind, unerwartete und undefinierte Zusammenhänge in großen Datenmengen zu erkennen, die für die menschliche Wahrnehmung und Berechnung nicht möglich wären (vgl. Magnani 2013, S. 72).

begründet sein muss und/oder sich – wie im Falle des impliziten Wissens – als Besitz von Kenntnissen und Erfahrungen auszeichnet (vgl. Niehaus 2004, S. 14 f.). Weiterhin gibt es Wissensformen, die eher ästhetische oder ethische Kriterien betreffen und ebenfalls eigene Urteilsfähigkeit, Kontextualisierung und Positionierung bedingen (Lyotard 2009, S. 62 f.). Jene Formen lassen sich in der algorithmischen Wissenserzeugung schwer differenzieren, und es bedarf (mithilfe anderer Medien) wiederum weiterer Kontextualisierung der Nutzer*innen.

Um das Verhältnis von Information und Wissen im Kontext von Aneignung und Vermittlung mit und durch digitale Medien zu differenzieren, müssen zusammenfassend verschiedene Ebenen strukturiert werden, auf denen sich Bedeutungskonstruktion vollziehen: Erstens konstruieren und programmieren Entwickler*innen digitale Medien vor dem Hintergrund ihres beruflichen Sonderwissens, aber auch vor der Folie bestimmter diskursiver Wissensformen ihres Milieus und der Computergeschichte (Klinge 2018). Dieses Wissen wird zweitens als konjunktive Information in digitale Medien eingeschrieben. Aber nicht nur das Sonderwissen der Konstrukteur*innen und deren Diskurse bezüglich der Aneignungsprozesse und -subjekte, auch referenzierte aktuelle soziale und kulturelle Diskurse (welche das genau sind, lässt sich dann empirisch rekonstruieren) gelangen als Teil konjunktiver Informationen in die digitalen Medien und amalgamieren dann in der Vermittlungspraxis zu Wissenskonstruktionen. Drittens konstruieren Nutzer*innen digitaler Medien Wissen, wenn sie jene offerierte Kontextualisierung von Informationen und algorithmischen Modi in ihre Praxis einbetten oder das Wissen selbstständig kontextualisieren und anwenden können. Aneignung betrifft aber nicht nur das Wissen als Anwendung und Kontextualisierung von Inhalten und die Performanz von (neuen) Verhaltensweisen, sondern auch die Art und Weise der Wissensaneignung, also die angeeignete Form der Erkenntnisgenerierung. Dabei ist das Wissen darüber, wie Dinge angeeignet werden können, was sich mit Ryle als „knowledge-how“ gegenüber dem „knowledge-that“ abgrenzen lässt, dem entsprechenden Wissen *über* die Dinge vorgelagert (Ryle 1945–1946, S. 4 f.). Ferner ist zu schlussfolgern, dass Modi Operandi der Vermittlung selbst auch Einfluss auf die Sinnkonstruktionen der Adressat*innen haben. Wie digitale Medien Inhalte, Fähigkeiten etc. als Informationen didaktisieren und Wissen inszenieren, ist relevant für die Aneignungspraxis der Nutzer*innen und auch außerhalb digitaler Medien bedeutsam. Bezogen auf die vorangegangene Diskussion um Wissen und/oder Informationen in digitalen Medien lässt sich zusammenfassen, dass allen drei Akteursebenen (Entwickler*innen, Medien und Nutzer*innen) Modi Operandi algorithmischer und designer Wissenskonstruktionen zugrunde liegen. Dies betrifft zum einen das Wesen algorithmischer Prozessierung, in der Schritte einer Problemlösung definiert werden müssen, wobei auch ein Problem konzeptioniert werden muss und somit ein Muster problemlösender Welterschließung. Digitale Medien nehmen im Sinne ihrer algorithmischen Funktionalität insofern eine vermittelnde

Rolle ein, als „jede Entscheidung formal beschrieben und auf einer bestimmten technischen Plattform realisierbar sein“ muss (Allert/Asmussen 2017, S. 42). Zum anderen beschreibt diese Interaktion eine *Echtzeit-Operationalisierung* (Rouvroy 2013, S. 143), in der permanent Daten erhoben, verarbeitet und zurückgemeldet werden, um dann gegebenenfalls wieder mittels Reaktion auf das Feedback Daten zu generieren. Dieser Modus Operandi zeichnet sich durch eine bestimmte Zeitlichkeit aus, in der es keine Linearität von der Vergangenheit in die Zukunft gibt, sondern nur eine Art Synchronizität des Abgleichs (vgl. Esposito 2013, S. 132). Algorithmische Kognition als Datenverarbeitung wird in diesem Sinne unmittelbar in Praxis umgesetzt, „ohne daß kognitive oder affektive Überschüsse entstehen“ (Waldenfels 2002, S. 373). Darüber hinaus ist anzunehmen, dass Erwartungen an Instantfeedback, die mit dem Umgang mit Echtzeitoperationalisierungen als algorithmische Datenerfassung und -verarbeitung einhergehen, die Wissenskonstruktionen von Nutzer*innen begleiten werden. Dabei ist auch neues Anwendungswissen nötig, um die medialen Angebote in die eigene Praxis zu überführen, dass „vor allem *Selektion, Anwendung, Organisation, Verarbeitung* und *Verknüpfen* ins Zentrum stellt. Hervor tritt die Fähigkeit, *Wissen auf Wissen* anzuwenden“ (Hörning 2017, S. 79).

Im Folgenden soll nun diskutiert werden, wie vor dem Hintergrund bestimmter erziehungswissenschaftlicher Grundkonzepte – Lernen, Medienkompetenz und -erziehung sowie Medienbildung – Vermittlungsweisen digitaler Medien differenziert werden können.

3.3.3 Lernen und Lehren mit digitalen Medien

Innerhalb der Medienpädagogik wird das Lernen mittels digitaler Technologien wie Smartphones oder Tablets unter anderem unter dem Begriff *mobile learning* diskutiert (Witt/Sieber 2013). Diese Zugänge betonen das Lernen mit digitalen (mobilen) Medien als selbstgesteuert, situativ und flexibel (vgl. Specht/Kalz/Börner 2013; Stoller-Schai 2010; Witt 2013). In dieser Perspektive wird auch das Handlungsfeld des informellen Lernens in der Erwachsenenbildung abgesteckt, wobei das lerntheoretische Fundament mit drei Theorien begründet wird (vgl. Rohs 2013, S. 83 f.): Im Sinne des Konstruktivismus und des situativen Lernens würde an individuellen Erfahrungen situativ angeknüpft und Informationen würden bereitgestellt. Nach organisationalen Lerntheorien sei eine Reflexion des eigenen Handelns und der Erfahrungen unmittelbar in der Praxis bzw. nach dem Vollzug einer Handlung durch mobile Medien möglich. Es fällt auf, dass in der lerntheoretischen Begründung damit hauptsächlich die Gleichzeitigkeit der Informationsangebote und des Umgangs und dabei vornehmlich die Aneignung hervorgehoben wird; wie digitale Medien einen Lernprozess und Lerninhalte strukturieren, bleibt offen. Eine Lerntheorie, die auf die Eigenarten digitaler

Medien in Lernprozessen und damit auf Veränderung des Lernens selbst durch digitale Strukturierung von Wissen rekurriert, ist der Konnektivismus: Lernen könne auch außerhalb des Lernenden, zum Beispiel in Netzwerken stattfinden, wobei Lernen hier unter anderem meint, Verknüpfungen herzustellen und Muster zu erkennen (Kop/Hill 2008; Siemens 2005). Im Rahmen dieses Lernverständnisses lässt sich das Lernen – als Vernetzung von Bedeutung aufgrund bisheriger Lernerfahrung – auch für Technologien definieren (vgl. z.B. Engemann/Sudmann 2018, S. 10 f.).

Wie bereits in vorangegangenen Kapiteln angemerkt, zeigen sich auch lerntheoretische Muster des Behaviorismus, die algorithmischen Systemen in der Funktion der Datenrückkopplung naheliegen. Dabei kann nur jenes Verhalten als Lernen erfasst und in der Rückkopplung als Erfolg oder Misserfolg registriert werden, das sichtbar oder zumindest maschinell erfassbar und in Interaktion mit der Technologie provozierbar ist. Studien zu digitalen Technologien in pädagogischen Kontexten (z.B. Decuyper 2019) zeigen auf, dass behavioristische Prinzipien nicht nur in der Funktionalität, sondern auch in der Didaktik angelegt sind, wie dies bereits im Kapitel 3.1.3 zu Gamification und Nudging dargestellt wurde. Idealvorstellungen vom selbstgesteuerten Lernen mithilfe mobiler Medien scheinen dabei oftmals im Kontrast zu den implementierten behavioristischen Lernmodellen zu stehen.

Lernen im pädagogischen Verständnis beschäftigt sich dabei nicht nur mit *Lernmodellen*, sondern auch mit den *Lerninhalten*, die immer auch „ein Verhältnis zwischen Lernendem und Welt als Möglichkeit der Weiterentwicklung dieses Verhältnisses“ beinhalten sollten (Göhlich/Wulf/Zirfas 2014, S. 7). Für „Diskurse des Lernens“ (Meyer-Drawe 2008), die Lernen in technologischer Logik als Verhaltensänderung durch „reibungslosen Informationsfluss“ (Meyer-Drawe 2008, S. 17) rahmen, spielen Lerninhalte immer weniger eine Rolle. Damit gerät „[d]ie genuin pädagogische Auffassung [...] aus dem Blick, dass nämlich jedes Lernen *Lernen von etwas durch jemand bzw. durch etwas Bestimmtes* ist“ (Meyer-Drawe 2008, S. 18). Das heißt, dass Lerninhalte nicht beliebig sind, sondern Teile der Welt repräsentieren, die bestimmte Zusammenhänge nahelegen. Doch gerade in digitalen Medien werden Informationen unter dem Primat des einfachen Verständnisses in immer kleineren Einheiten präsentiert und Zusammenhänge schwerer vermittelbar. Und ein solches Verstehen von Zusammenhängen ermöglicht erst ein Insverhältnissetzen. Um diese Möglichkeit zu gewährleisten, ist allerdings eine Art Verstörung des Lernenden vonnöten, wodurch bekannte Wege aufgebrochen werden und damit Raum für neues Erkennen geschaffen wird (vgl. Meyer-Drawe 2008, S. 15). Man kann danach fragen, ob Diskussionen um das mobile Lernen ein *pädagogisches* Verständnis von Lernen aushöhlen und ob mit solchen Lernsettings des informellen Lernens in digitalen Technologien mithilfe von behavioristischen Elementen und der Vermittlung von „Informationsbrocken“ nicht das durch konstruktivistische Lerntheorien

abgelöst geglaubte behavioristische Lernen Einzug in die Erwachsenenbildung hält (z. B. Klinge 2018; Klinge 2020c).

In den Konzeptionierungen von Lernprozessen in Interaktion mit mobilen digitalen Medien typisiert Norbert Pachler Lernen als (ökologische) Wechselbeziehung zwischen persönlichen Fähigkeiten menschlicher Akteur*innen, kultureller Praktiken und Routinen, in die sie eingebunden sind, und den Strukturen, die sowohl sozial als auch technisch das Handeln der Nutzer*innen bedingen (Pachler 2010, S. 7). Mike Sharples, Josie Taylor und Giasemi Vavoula konzentrieren die Konzeption des Lernens mit digitalen Medien auf die Wechselbeziehung der semiotischen und der technologischen Ebene (Sharples/Taylor/Vavoula 2010, S. 93 f.). Lernen basiert somit auf Interaktionen zwischen „individuals, humans or non-humans, which take place in order to achieve evolving states of knowing as they are shaped by mutually (and continuously) negotiated goals“ (Sharples/Taylor/Vavoula 2010, S. 97). Bedeutung wird dabei verteilt erzeugt und basiert auf technischen Möglichkeiten sowie Sinnkonstruktionen, die den Menschen (oder Maschinen) eingelagert ist. Beiden Konzepten des Lernens ist gemein, dass die Technologie den menschlichen Praktiken und Routinen hinzugefügt wird. Ähnlich argumentieren auch Stefan Iske und Johannes Fromme, wenn sie auf das Feld des „informellen Lernens mit digitalen Medien [in] partizipative[n] Medienkulturen“ (Iske/Fromme 2021, S. 7) verweisen, das damit in einen größeren sozialkulturellen Handlungskomplex eingebunden ist, also auch gemeinschaftliche Praktiken und Ziele inkludieren kann.

Daneben wird im Modus der Medienwirkungsforschung danach gefragt, was den Erfolg von Lehren und Lernen mit digitalen Medien bestimmt: Jene müssten so gestaltet sein, dass sie die kognitiven Ressourcen auf lernrelevante Prozesse lenken (und nicht auf irrelevantes Münzensammeln), individuelles Feedback könne darüber hinaus das konstruktive Lernen unterstützen und generative selbsterschaffende Aufgaben eine tiefergehende kognitive Verarbeitung der Lerninhalte anregen (vgl. Scheiter 2021, S. 1054). Das Verhältnis von Lehren und Lernen sieht Lutz Koch aus didaktischer Perspektive entsprechend als „gegeben und gemacht“ (Koch 2015, S. 71), wobei Lehren eine „Selbstbelehrung“ (Koch 2015, S. 91) veranlassen solle. Dabei wird mitgedacht, dass digitale Technologien eine entsprechende Selbstbelehrung veranlassen (sollen), wenn sie pädagogisch intendiert sind, aber auch wenn designte Elemente und algorithmische Rückmeldung auf (Verhaltens-)Änderungen von Nutzer*innen abzielen. Entsprechend sind didaktische Funktionen auch in digitale Medien eingeschrieben, insofern nach Zielvorstellungen und lerntheoretischen Auffassungen die Lehrhandlungen im Medium strukturiert sind durch beispielsweise Feedbackelemente etc. (vgl. Herzig 2017, S. 39 ff.). Dem Digitalen selbst wird als Lehr- und Lernraum charakteristisch darüber hinaus eine eigene Didaktik zugeschrieben: Digitale Medien könnten in einer „raumzeitlichen Reibungslosigkeit“ agieren wodurch sich Gedanken und Lerninhalte in ein flexibles Verhältnis

setzen ließen (Noller 2022, S. 39). Denken und Digitalität vollzögen sich in dieser Art der Didaktik strukturidentisch, weil Lernprozesse zu jeder Zeit und an jedem Ort möglich seien, verschiedene Medien vernetzt werden könnten und das Medium im Modus der Interaktivität agiere, womit es der „vernetzen Struktur unseres Denkens viel näher[komme]“ (Noller 2022, S. 42f.). So ließe sich mit dieser digitalen Didaktik von Hybridlernen von Mensch-Technologie-Systemen sprechen, was Schäffer und Lieder (2023) beispielsweise im Kontext des Lehrens qualitativ-rekonstruktiver Methoden als „[d]istributed interpretation“ beschreiben.

Digitale Medien werden zusammenfassend zum einen vor dem Hintergrund bestimmter Lerntheorien in der Medienpädagogik diskutiert und ihre Möglichkeiten ausgelotet. Gerade für das Lernen mit solchen Medien, die interaktiv jederzeit Lerngegenstände verfügbar machen, wird das selbstbestimmte situative Lernen betont, aber auch auf die Eingebundenheit des Lernens mit den Medien verwiesen. So spielt nicht nur Funktionalität eine Rolle, sondern auch die individuellen Voraussetzungen der Lernenden, bereits vorhandene Lernroutinen etc., zu denen digitale Technologien mit ihrer Didaktik hinzukommen. Mit dieser Didaktik qua Design und algorithmischer Funktionalität sind zum anderen aber auch bestimmte Diskurse des Lernens eingeschrieben. Feedbackschleifen in digitalen Medien, die für die Aneignung von Inhalten, Verhaltensweisen oder Erkenntnisprozessen konzipiert wurden, gründen entsprechend oft auf behavioristischen Ideen der Verhaltensänderung, basierend auf Verhaltensmessung, -auswertung und -rückmeldung nach bestimmten Zielvorstellungen. Darüber hinaus ermöglicht diese ständig verfügbare Vernetzung auch neue menschliche und nichtmenschliche Lernhybride. Konzeptionen von Lernen und Lehren sind damit sowohl eine analytische Kategorie der Vermittlungspraxis digitaler Medien als auch der Performanz. Die designte Didaktik lässt demzufolge unterschiedliche Formen von Aneignung wahrscheinlicher werden oder legt diese zumindest nahe. Im Rahmen der Vermittlung durch digitale Technologien wird somit ein bestimmtes Angebot gemacht, mit dem die Nutzer*innen umgehen. In der Medienpädagogik und Erwachsenenbildung werden auch Ziele definiert, die im Umgang mit digitalen Technologien erreicht werden sollen. Zum einen lässt sich danach fragen, inwiefern diese definierten *Medienkompetenzen* von der Technologieentwicklung bestimmt werden, zum anderen danach, ob die Medien selbst nicht auch zu einem gewissen Grad im Sinne der eingeschriebenen Zielvorstellungen *erziehen*.

3.3.4 Medienkompetenz und Medienerziehung

Medienkompetenz lässt sich zunächst als pädagogische *Zielsetzung in Bezug auf den Umgang mit Medien* formulieren, die als Teil institutioneller Bildung erlangt

werden sollten. Kompetenzorientierte Ansätze der Medienerziehung bemühen sich um das verantwortungsvolle Handeln der zu Erziehenden mit Medien, wozu sowohl eine reflektierte Nutzung und Beurteilung als auch die eigene Gestaltung von Medien zählt und als Medienkompetenz operationalisiert wird (vgl. Tulodziecki 2008, S. 110 ff.). Zunehmend werden hier auch Erwachsene als eine Zielgruppe ausgemacht, die sich mithilfe erwachsenenpädagogisch vermittelten medienkompetenten Handelns in der digitalisierten Welt zurechtfinden und teilhaben kann/soll (z.B. Bellinger 2018). Die Entwicklung dieser Kompetenz des selbstorganisierten Verhaltens in Bezug auf Medien wird dabei in formellen, informellen sowie nonformalen Kontexten anvisiert (vgl. Hugger 2008, S. 95). Christian Helbig und Sandra Hofhues machen in der Erwachsenenbildung – sowohl in der politischen Agenda als auch in Qualifizierungskonzepten bezüglich digitaler Medien – zwei Diskurse aus: Während der „wirtschaftlich-technische“ Diskurs eher berufsförderliche Kenntniserzeugung betont, fokussiert der „normativ-medienpädagogische“ mit Nähe zur Medienbildung subjektive Entwicklungsmöglichkeiten und Orientierungswissen (Helbig/Hofhues 2018, S. 7). Dabei wird Medienpädagogik in der Erwachsenenbildung oft nur als Förderung von *Medienkompetenzen* verstanden, und im Hinblick auf digitale Medien werden Ziele wie selbstgesteuertes Lernen vorzugsweise aus wirtschaftlich-technischer Perspektive formuliert (Helbig/Hofhues 2018, S. 8 ff.). Gleichzeitig haben die zu fördernden digitalen Medienkompetenzen immer auch eine politisch-programmatische und damit normativ-gesellschaftliche Bedeutung (vgl. Pietraß 2011, S. 131 f.). Hier steht zu vermuten, dass die wirtschaftlich-technisch formulierte Zielperspektive zum einen kongruent zu gesellschaftlichen Entwicklungen und bildungspolitischen Diskursen verläuft und zum anderen diese Perspektive umso mehr forciert wird, wenn privatwirtschaftliche Akteure und ihre Agenden über ihre Produkte in pädagogische Handlungsfelder wie die Erwachsenenbildung einziehen (vgl. z.B. Niesyto 2021b).

Zum anderen lässt sich fragen, ob nicht die Medien selbst mit gewissen Kompetenzanforderungen und gewünschten Umgangsweisen konfrontieren und damit zu ‚Miterziehern‘ werden. Erziehung wird mit Arnd-Michael Nohl als „nachhaltige Zumutung“ von Handlungen oder Haltungen verstanden (Nohl 2018, S. 122). Diese Perspektive wird in Kapitel 3.4 noch weiter ausformuliert. In diesem Sinne sind digitale Medien sowohl Dinge, auf die sich die gewünschten Fähigkeiten und Fertigkeiten beziehen, als auch solche, die zum Umgang mit ihnen herausfordern. Im Informatikunterricht erklärt nicht nur die Lehrperson das Programmieren, auch auf dem Bildschirm blinkt die Eingabezeile und wartet auf Eingabe, während die Tastatur die Eingabeaufforderung materialisiert. Doch selbst Erwachsene werden durch Medien erzogen, wie Nohl in seiner Analyse von Massenmedien und ihren „implizit pädagogisierte[n]“ Weltansichten (Nohl 2017b, S. 174) anmerkt. Die Erziehung durch Medien wird damit theoretisiert, dass jene – in diesem Fall politische – Orientierungen zumuten (Nohl 2017b, S. 177).

Erziehung wird entsprechend von Lehren, Bildung und Sozialisation dadurch abgegrenzt, dass Lebens- und Handlungsorientierungen nachhaltig (und sanktionsbewehrt) zugemutet werden. Bei der Erziehung wird entsprechend nicht auf die Selbstläufigkeit der Entfaltung von bestimmten wünschenswerten Orientierungen gesetzt, sondern jene kommunikativ angetragen (Nohl 2022, S. 5 f.). Erziehung über massenmediale Kommunikation, wie in Reden an die Bevölkerung, ließ sich beispielsweise für die Coronapandemie und die damit einhergehende Zumutung von Corona-adäquatem Verhalten rekonstruieren (Klinge/Nohl/Schäffer 2023). Im Fall digitaler Medien lässt sich entsprechend konstatieren, dass nicht nur die Inhalte, die dargestellt werden, bestimmte Sichtweisen auf die Welt oder das Selbst transportieren, sondern auch die Art und Weise der Vermittlung auf verschiedene pädagogische Modi zurückgreifen kann.

3.3.5 Medienbildung

Wenn Handlungen mit und in digitalen Medien dann aufseiten der Aneignung zur Änderung von Selbst- und Weltverhältnissen führen (sollen), spricht man von *Medienbildung* die mit Rückgriff auf die klassische (humboldtsche) Bildungstheorie zur Flexibilisierung des Selbst- und Weltbezugs durch die Begegnung mit dem Anderen und der damit enaktierten Dezentrierung der eigenen Sinnhorizonte führen soll (vgl. Jörissen/Marotzki 2009, S. 12 ff.). Schlussfolgernd verändern sich mit dem Umgang mit Medien auch menschliche Konstruktionsprinzipien von Erfahrungen ‚außerhalb‘ der Medien, worauf auch schon Heidrun Allert, Michael Asmussen und Christoph Richter (2017) verwiesen haben. Denn wenn digitale „Lernwelten“ als Teil von Lebenswelten konstituiert werden, dann wird das Handeln in jenen auch immer als soziales Handeln mit subjektiver Bedeutung versehen, und dieses führt wiederum zu Wissenskonstruktionen als Basis für weitere Erfahrungen und Orientierungen (vgl. Hugger/Walber 2010b, S. 11 f.). Dabei ist anzumerken, dass das Konzept eines ‚Außerhalbs‘ der digitalen Medien mit postdigitalen Überlegungen zunehmend bezweifelt wird und empirischer Analysen bedarf.

In der transformatorischen Bildungstheorie werden Lernen und Bildung dadurch unterschieden, dass Lernen eine mehr oder weniger starre Kopplung von Lerninhaltsvermittlung und Wissenskonstruktion oder Fähigkeitenenerweiterungen ist, während durch Bildungsprozesse die Rahmen selbst, innerhalb derer sich Lernprozesse vollziehen, flexibilisiert werden, das heißt, Gewohnheiten können geändert, verschiedene Arten des Welt- und Selbstbezugs abseits des eigenen Weltbilds eingenommen und reflexiv beobachtet werden (vgl. Jörissen/Marotzki 2009, S. 21 ff.). Bildung verweist damit auf die Reflexivität der Deutung von „Erfahrungen, sozialen Realitäten und anthropologischen Normen“ (Dörpinghaus/Uphoff 2012, S. 154). Begründet werden Transformationspotenziale

(digitaler) Medien damit, dass in solchen Medienwelten unter anderem Werte und Normen pluralisiert werden und sich reflexive Orientierungen in Bezug auf das eigene Wissen, Handeln und Subjektivierungsweisen herausbilden können (Jörissen/Marotzki 2009; Marotzki/Jörissen 2008). Insbesondere digitale Medien evozieren, rahmen und er- bzw. verunmöglichen menschliches Handeln, bieten Handlungsräume und sind wesentlich an gesellschaftlichen Prozessen beteiligt (vgl. Schelhowe 2016, S. 50) und verändern damit „Koordinaten für Lern- und Bildungsprozesse“ (Marotzki/Jörissen 2008, S. 108). Es ist somit nicht ausreichend, in einer pädagogischen grundagentheoretischen Erfassung digitaler Technologien auf mögliche Kompetenzförderung oder den ‚richtigen‘ Umgang mit jenen zu verweisen, vielmehr müssen jene in einem „Zusammenhang gesellschaftlicher, ökonomischer und politischer Systeme“ gedacht werden, in dem Bildungsprozesse verhelfen, diese Verhältnisse zu reflektieren und Orientierungen zu entwickeln – individuell und gesamtgesellschaftlich (Verständig 2020a, S. 11). Digitale Medien selbst bieten den Handlungsraum, bestimmte Orientierungen auf Selbst und Welt auszubilden, kuratieren und vermitteln für Aneignungsprozesse relevante Informationen und definieren Kommunikation und damit auch soziale und kulturelle Praktiken. Gerade die „Überdeterminiertheit“ des Bildungsbegriffs bzw. die Notwendigkeit des „semantischen Überschuss[es]“, der Spielraum für die Prozesse zulässt (Ehrenspeck 2004, S. 64f.), ist eine wichtige Bedingung, um die Möglichkeit von Bildungsprozessen im Digitalen zu umreißen. Mithilfe gesellschaftstheoretischer Überlegungen diagnostizierte Sigrid Nolda schon 2004 eine „zerstreute Bildung“ mit den Charakteristika medialer Vermittlung:

Sie ist nicht länger an ein kanonisches ganzes gebunden, sondern in diverse Teile zersplittert, dabei aber potentiell jedem zugänglich, und dient unter dem Gesetz der Massenmedien und der massenweise genutzten Computersoftware vorzugsweise der Unterhaltung. Der Begriff der ‚zerstreuten Bildung‘ erlaubt es somit, Demokratisierung und Verflachung, kritische Abweisungen und den spielerischen Umgang mit einstigen Ganzheitsvorstellungen zusammenzubringen und entgeht der überkommenen Übung, Verbreitungsabsichten gegen Unterhaltungsabsichten auszuspielen (Nolda 2004, S. 15).

Der Bildungsbegriff als Beschreibung dessen, was sich in und durch digitale Medien an Transformation vollziehen kann, scheint insbesondere dann relevant zu werden, wenn die Nutzer*innen selbst einen besonders hohen Gestaltungsspielraum haben und die Medialität Entgrenzung, Kreativität, Vernetzung und Unerwartetes ermöglicht. Benjamin Jörissen und Winfried Marotzki konstatieren entsprechend, dass Medienräume darauf zu untersuchen seien, ob sie die Artikulation des Selbst und die Provokation von Reaktionen darauf ermöglichen (vgl. Jörissen/Marotzki 2009, S. 38ff.). Demgegenüber sehen Allert und Asmussen

die Möglichkeit von Unbestimmtheit im Prozess der Handlung im komplexen digitalen Akteursgefüge selbst; Räume von Unbestimmtheit würden so nicht konstruiert, sondern sich zwangsweise aufdrängen (vgl. Allert/Asmussen 2017, S. 43 f.). Digitale Medien pluralisieren zum einen Medialität und Inhalt und verknüpfen diese auf vielfältige Weise als Spielräume der Selbstentfaltung, beinhalten zum anderen aber auch immer Affirmation im Sinne des Programms (vgl. Hörning 2017, S. 82), wodurch in digitaler Medialität stets diese Doppeldeutigkeit in Bezug auf Bildungsmöglichkeiten eingeschlossen ist. Die Affirmation betrifft unter anderem „ökonomische Übernahme und Uniformierung von Online-Sozialität durch profitorientierte Netzwerkplattformen“ (Jörissen/Bettinger 2022, S. 99) oder algorithmische Taktierungen der Vermittlungs- und Aneignungsprozesse.

Die Situation, die beteiligten Akteure, die Wissensseinheiten und Konzepte werden im Voraus bestimmt und als feststehende Entitäten vorausgesetzt. Systeme haben entweder einen prediktiven Anspruch oder sind im engeren Sinne präskriptiv angelegt – in beiden Fällen unterstellen sie eine Regel oder aber eine prinzipielle Regelhaftigkeit. [...] Bildung ist das Regel- und Formfindende und -erzeugende. Nicht im epistemischen und individuellen Sinne, sondern im ontologischen und in Form sozialer Praxis. Mit Digitalisierung, Datafizierung, Formalisierung, Algorithmisierung und Skalierbarkeit wird das für die Bildung zentrale Konzept das der Automatisierung bzw. der Automatisierbarkeit. Es erfordert, über unser Verständnis von Bildung im Kern nachzudenken (Allert 2018, S. 3 f.).

Die Frage nach Möglichkeiten für Bildungsprozesse tangiert also auch immer die Offenheit des Systems und der Gestaltungsmöglichkeiten. Möglichkeiten zum reflexiven Umgang mit diesen Affirmationen des Programms sind beispielsweise darin zu sehen, dass (Teile des) Codes für und von Nutzer*innen geteilt werden, was zu neuen Praktiken mit den digitalen Medien abseits der eingeschriebenen Affirmationen und Datenverarbeitung führen kann (vgl. Jörissen/Verständig 2017, S. 44) – was auch beinhaltet, bestimmte Konstruktionsweisen und Datenpraktiken in dieser Praxis zu dekonstruieren und zu verstehen sowie diese Erkenntnis in weiteren Medienpraktiken zu implementieren (Verständig 2020b).

Ebenso gibt das Design der digitalen Medien – wie bereits vorangegangen dargestellt (Kap. 3.1.3) – potenzielle Gebrauchsweisen und Sinnaffordanzen vor (Janda 2018; Jörissen 2015), womit bestimmte Subjekte und Sozietäten angerufen werden. Mittels schaffend-kreativer Praktiken, die sich über Räume des Maker-Space, MethodLab etc. eröffnen lassen, ist es auch hier möglich, die Affordanz über die Konstruktion physisch-materieller Objekte und deren Erkundung in eine Reflexionsperspektive zu rücken, „in de[r] ein emanzipatorisches Moment der Agency im Umgang mit komplexen Artefakten erkennbar wird“ (Jörissen/Bettinger 2022, S. 87). Bildungstheoretisch gelesen, bringen Critical-Design-Praktiken

Gegenwartsanalysen und Zukunftsimaginationen miteinander ins Gespräch, um die in Technologien eingeschriebenen Werte und Gesellschaftsentwürfe sichtbar zu machen, zu analysieren und darauf basierend unterschiedliche Zukünfte anhand von Designentwürfen zu imaginieren (Klinge/Tost 2024). Mittels „materieller Transformation wird etwas Wahrnehmbares geschaffen, das aktive Partizipation ermöglicht, aber auch dezidiert Nutzung kommentiert“ (Mazé/Redström 2018, S. 49). Bildung in digitalisierten Lebenswelten beinhaltet folglich auch normative Ansprüche an Handlungsfähigkeit und gesellschaftlicher Teilhabe (Verständig 2020a). Die bereits in dem Kapitel der Zeitdiagnosen behandelte „Subjektivierung“ (Kap. 2.3.4) ist entsprechend auch für Theorien, Empirie und Praxis der Medienbildung bedeutsam, damit sind sowohl jene normativen Ansprüche an Subjekte (wie die Selbstermächtigung), die durch Bildungsprozesse entfaltet werden (sollten), sowie die Auseinandersetzung mit gesellschaftlichen und medialaffordanten Subjektkonfigurationen inbegriffen, die solchen Prozessen eher entgegenstehen (wie gouvernementale Subjektkonfigurationen), als auch sozialkulturelle Praktiken der Selbstkonstruktion inkludiert (vgl. Geimer et al. 2019, S. 4 f.). Autonomie des Subjekts in digitalisierten Lebenswelten gestaltet sich allerdings genau zwischen diesen Subjektivierungsansprüchen und Subjektkonfiguration, die sich unter anderem in algorithmischer Übernahme von Entscheidungen und einer vermeintlichen Kontingenzbewältigung manifestieren:

Vor dem Hintergrund digitaler Entscheidungssubstitution und der damit verbundenen Filterwirkung geht Subjektivität im Zeitalter digitaler Reproduzierbarkeit nicht in Fähigkeiten und Fertigkeiten der Techniknutzung auf. Das aktualisierte Verhältnis von Kontingenzerfahrung und -verlust des Subjekts begründet vielmehr die Notwendigkeit, die Eigenlogik digitaler Strukturbildung zu reflektieren und verweist auf den Januskopf digitaler Souveränität: Digitale Souveränität bezeichnet genauso die Entscheidung, die Unsicherheit der eigenen Zukunft zu erhalten, wie durch den Gebrauch digitaler Devices darauf zu verzichten (Wendt 2022, S. 46).

Patrick Bettinger sieht zum einen „transformatorische Bildungsprozesse *als* Subjektivierungsprozesse“, in denen gerade das „Kontingente“ ein wesentlicher Aspekt ist (Bettinger 2018, S. 119, Kursivierung DK), und zum anderen verweist er darauf, dass diese nicht auf menschliche Handlungen und Transformationsprozesse beschränkt sind, sondern in solchen (Medienbildungs-)Prozessen neue Hybridakteure entstehen (vgl. Bettinger 2018, S. 127). Natürlich gilt es immer auch zu untersuchen, ob sich Bildungsprozesse und in welcher Form sich diese vollziehen haben. Um Formen der Subjektivierung und Bildung in Auseinandersetzung mit (digitalen) Medien und damit einhergehenden normativen Ordnungen zu systematisieren, bedarf es dann vor allen empirisch-rekonstruktiver Studien zu solchen Prozessen in (post-)digitalen Lebenswelten (vgl. Geimer 2022, S. 119 ff.). In methodologischer Perspektive werden mit diesem Anspruch *Praktiken* als

„Relationierungsprozesse“ von Menschen und Medien bedeutsam (Bettinger/Hugger 2020, S. 9).

Empirisch ist daher zu untersuchen, welchen Rahmen der Aneignung digitale Medien mit bestimmten Vermittlungsweisen, etwa Rückkopplungsschleifen, und Vermittlungsmöglichkeiten durch die ‚Konsistenz‘ der Inhalte als Informationen oder algorithmisches Wissen bzw. informiertes Wissen vor dem Hintergrund bestimmter lerntheoretischer Ideen und Wertvorstellungen der Entwickler*innen orchestrieren. Inwiefern ist in den hier fokussierten Lern- und Bildungs-Apps im Kontext der informellen Erwachsenenbildung Bildung möglich, wenn Bildung einerseits auf Situationen der Unbestimmtheit angewiesen ist und andererseits die algorithmische Vermittlung auf Rückkopplung von Datenverarbeitungsprozessen abzielt und die Konstruktion der Mensch-Computer-Interaktion darauf ausgelegt ist, Nutzer*innenverhalten im Design zu antizipieren?

3.3.6 Zusammenfassung: Strukturierung von Wahrnehmung und Denken durch digitale Medien und deren eingeschriebene Lerntheorien, Vermittlungsziele und Bildungsmöglichkeiten

Um pädagogische Modi Operandi digitaler Technologien zu identifizieren, wurden in diesem Kapitel zunächst deren Gewordensein in Konstruktionsprozessen und die Einschreibung von Sinnofferten durch Akteur*innen der Digitalindustrie diskutiert. Als Ergebnis lässt sich festhalten, dass durch diese Prozesse sowohl bestimmtes Wissen in den digitalen Technologien gerinnt und in der Vermittlungspraxis angeboten wird, als auch, dass es bestimmte Modi der Affordanz gibt, die sich in der Performanz der Technologien selbst äußern. Diskurse der Branche und konstruierte Interaktionsmodi sind dabei nicht losgelöst voneinander zu betrachten, vielmehr ist beiden gleichermaßen die Vorstellung inhärent, an menschliche Verhaltensweisen anknüpfen und diese zugleich verbessern zu können. Handeln wird damit als Problemlösung betrachtet, sowohl diskursiv als auch in der Performanz der Produkte, die mittels Feedbackschleifen und individueller Datenerfassung agieren. Nutzungsweisen werden durch Designpraktiken vorweggenommen, die nicht nur einen konkreten Umgang mit den Dingen imaginieren, sondern auch Vorstellungen von den Subjekten und vom Vermittlungsgegenstand. Das Design der Produkte legt eine bestimmte Form der Weltanschauung und von Praktiken nahe. Diese Praxis lässt sich dann über die Akteur-Netzwerk-Theorie weiter beschreiben, der zufolge digitale Technologien selbst zu pädagogischen Akteuren werden, auch wenn deren menschliche Konstrukteur*innen nicht mehr anwesend sind. So sind Technologien in einem Handlungsgefüge zu charakterisieren, an die in der Zusammenstellung der (epistemischen, dinglichen, semantischen) Objekte eine Vermittlungspraxis delegiert wurde, die durch designte Elemente performativ wird. Durch Wiederholung der

Praxis des Handlungsgefüges von Smartphone, App, Nutzer*innen, Straßenbahnfahrt, Morgenkaffee etc. stabilisieren sich solche Konstellationen. Dadurch werden Erfahrungen mit digitalen Technologien auf eine bestimmte Art und Weise strukturiert und auch die Möglichkeiten von Aneignung und Vermittlung und ihrem speziellen Modus Operandi justiert.

Wie genau Erfahrungen dadurch strukturiert werden und als pädagogische Grundprozesse beschreibbar werden, zeigen medientheoretische und -pädagogische Überlegungen auf. Demnach ermöglichen Medien erst bestimmte Wahrnehmungs-, Handlungs- und Denkweisen, wie sich dies mit Bezug auf die Entwicklung des fonetischen Schriftsystems, der Typografie, aber auch visueller Techniken zeigen ließ. Das Medium symbolischer Systeme gestattet erst, dass ‚analoge‘ Dinge berechnet und digital repräsentiert sowie Verknüpfungsmöglichkeiten von Menschen und Medien potenziert werden. Digitale Medien können entsprechend ‚alte‘ Medien simulieren, aber auch neue mediale Möglichkeiten schaffen, wie Datenmassen in Echtzeit zu produzieren oder in einer ständigen datenabgleichenden Interaktion zu sein. Digitale Medien und ihre Vermittlungsweisen sind insbesondere mit dem Ziel einer fluiden Nutzung konzipiert, die sich nahtlos in die Alltagswelten einfügen soll. Für die Konzeption der Vermittlungsweisen stellt sich aber nicht nur die Frage nach den designten Interaktionsmodi und wie diese Wahrnehmen und Denken strukturieren, sondern auch, was da genau vermittelt werden soll, wie also Inhalte didaktisch strukturiert werden. Für eine weitere Bestimmung pädagogischer Grundprozesse, vermittelt in und durch digitale Technologien, wurde daher in diesem Kapitel die Differenz von Information und Wissen im Kontext digitaler Medien diskutiert. Die sich daraus ergebende Unterscheidung zwischen mehr oder weniger (kommunikations-)technisch geprägten Verständnissen von Information(sübertragung) und pädagogischen Vermittlungs- und Wissensbegriffen verdeutlicht, dass sich auch das Verständnis von Wissen durch kommunikationstechnologische Praxis verändert. In einem weniger informationstechnischen Verständnis sind Informationen eingebunden in einen Kontext. Informationen gehen entsprechend in medialer Vermittlung durch einen Prozess der didaktischen Aufbereitung des Kontextwissens in eine Informationsform über, die vereinfacht oder kondensiert wird, sodass die Wahrscheinlichkeit erhöht ist, dass auch außerhalb der Praxiszusammenhänge die Informationen anschlussfähig sind. Es bleiben aber immer Überhänge des konjunktiven Wissens im Prozess der didaktischen Übersetzung übrig. Die Art der (didaktischen) Fragmentierung von Wissen in Information ist entsprechend auch an Diskurse des Lernens und der Lerngegenstände gebunden. Informationen können zudem mit Blick auf die Didaktisierung als handlungsrelevant bestimmt werden. Diese Informationen, ‚transportiert‘ in Medien und durch einen bestimmten didaktischen Modus gerahmt, treffen dann auf die lebensweltlichen

Praxen der Adressierten, die jene entsprechend eigensinnig bearbeiten und darauf basierend Wissen konstruieren. In algorithmischer Funktionalität wird ebenfalls auf Grundlage von Operationalisierbarkeit und Echtzeitverarbeitung Wissen aufseiten der digitalen Medien erzeugt, verarbeitet und zurückgemeldet, um dann gegebenenfalls wieder Dateneingaben zu provozieren. Diese Art der Wissenserzeugung und Rückmeldung lässt erwarten, dass diese auch den Modus der Sinnkonstruktion aufseiten der Nutzer*innen formen, sodass Erwartungen an Instantfeedback aufgebaut werden. Konzeptionen von Lernen und Lehren sind damit sowohl analytische Kategorien der Vermittlungspraxis als auch Performanz digitaler Medien.

Innerhalb der Medienpädagogik und der Erwachsenenbildung wird das Feld des sogenannten mobilen Lernens vor dem Hintergrund konstruktivistischer Lerntheorien als selbstgesteuert, situativ und flexibel betont, da eine Reflexion des Handelns unmittelbar durch die Interaktion angeschlossen werden könne und Lernen zu jederzeit an jedem Ort möglich sei. Praktisch knüpfen die didaktischen Rückmeldungselemente jedoch oftmals an behavioristische Prinzipien an, wobei die Lerninhalte weniger eine Rolle spielen (in pädagogischen Lerntheorien aber tun sollten). Lerninhalte sind nicht beliebig, sondern repräsentieren Teile der Welt, die bestimmte Zusammenhänge nahelegen.

Lehr- und Lernziele, die im Umgang mit Medien erreicht werden sollen, werden unter anderem als Kompetenzen vorgestellt, die eine reflektierte Nutzung und Beurteilung sowie die eigene Gestaltung von Medien beinhalten. In der Erwachsenenbildung werden dazu sowohl berufsförderliche Kenntniserzeugung als auch subjektive Entwicklungsmöglichkeiten betont und Orientierungswissen in Bezug auf digitale Medien genannt. Gleichzeitig haben die zu fördernden Medienkompetenzen immer auch eine politisch-gesellschaftliche Bedeutung, an die zunehmend auch Akteur*innen der Digitalindustrie Ansprüche formulieren.

Daneben muten Medien selbst gewisse Kompetenzen und Umgangsweisen zu und werden damit zu ‚Miterziehern‘, da sie nicht nur die Inhalte, sondern bestimmte Orientierungen auf die Welt oder das Selbst implizieren. Führen Erfahrungen mit digitalen Medien zur Änderung von Selbst- und Weltverhältnissen, als dass Werte und Normen pluralisiert werden und sich reflexive Orientierungen in Bezug auf das eigene Wissen herausbilden, vollziehen sich Bildungsprozesse. Digitale Medien selbst bieten das Handlungsfeld, bestimmte Orientierungen auf Selbst und Welt zu eröffnen; sie vermitteln relevante Informationen für Aneignungsprozesse und rahmen Kommunikation sowie soziale und kulturelle Praktiken. Die empirische und theoretische Frage nach Möglichkeiten für Bildungsprozesse tangiert auch immer die Offenheit der Medien und der Gestaltungsmöglichkeiten.

3.4 Digitale Technologien als Dinge

Mithilfe techniksoziologischer Betrachtung von digitalen Technologien konnte die eigenständige Bedeutung von Technik in Handlungskonstellationen dargestellt, mit dem Verweis auf die Konstruiertheit digitaler Technologien das nicht zu unterschätzende Wissen ihrer Konstrukteur*innen betont und unter Berücksichtigung von Medientheorien und medienpädagogischen Zugängen darauf verwiesen werden, dass Sinn, Handlung und Denken durch Medien gerahmt und ermöglicht werden und damit Lern- und Bildungsprozesse konfigurieren. Um einen eigenen pädagogischen Modus Operandi digitaler Technologien zu konzipieren, lassen sich darüber hinaus dingtheoretische Überlegungen anstellen, um jene als nichtmenschliche *Gegenüber* bzw. *Andere* für Aneignungsprozesse zu fassen.

Nicht nur prominent in aktueller Unterrichtsforschung wird den Dingen ein Eigenwert in Lern- und Bildungsprozessen zugesprochen (z. B. Asbrand/Martens/Petersen 2013), auch in allgemeinen bildungstheoretischen Auseinandersetzungen wird den Dingen mit ihren „Herausforderungen“ (Meyer-Drawe 1999) bzw. den „Dingen in der Welt der Bildung“ (Dörpinghaus/Nießeler 2012) Aufmerksamkeit geschenkt. Dinge „enthalten Aufforderungen und Widerstände, an denen sich ein Innen und ein Außen formt, eine Zugehörigkeit und eine Trennung“, womit „Dinge als Medien der Erziehung und Sozialisation in den Blick“ genommen werden sollten (Stieve 2008, S. 38). Auch Arnd-Michael Nohl (2011) verweist auf eine „Pädagogik der Dinge“, der zufolge die Dinge Aufforderungen zum Handeln durch implizite Konstruktionsabsichten in sich tragen und somit eine „Erziehung durch Abwesende“ ermöglichen (Nohl 2011, S. 128). Das Dinghafte lässt sich insbesondere in der Qualität des Inbeziehungsetzens bzw. der Relationierungspotenziale und „Subjektivationsangebote“ beschreiben (Jörrissen 2015, S. 216). Digitale Technologien als Dinge zu denken, bedeutet nach deren Materialität aber auch, nach evozierenden Eigenheiten zu fragen.

Um zu unterscheiden, welche *Art von Dingen* digitale Technologien sein könnten, lassen sich Kategorien wie die von Vilém Flusser heranziehen: Neben den „natürliche[n] Dinge[n]“ (Flusser 1993, S. 8) wie Steinen, Blumen oder Wasser gibt es das „dumme Zeug“ (Flusser 1993, S. 7), auf das man sich in seiner Umgebung verlassen kann (wie Zahnbürsten), oder auch jenes, das nicht mehr gebraucht und zu Abfall wird. Dann gibt es Dinge, die sehr geschätzt werden, weil sie „den Aufwand an physischer, wirtschaftlicher, geistiger, emotioneller oder anderer Energie“ (Flusser 1993, S. 8) in sich tragen (wie der Goldring der Großmutter). Daneben gibt es Apparate, die als Dinge mit „hoher innerer Komplexität“ und als „Resultate einer hohen geistigen Disziplin“ nicht nur deshalb nicht verstehbar sind, sondern, von „dicke[n] Schichten der Gewöhnlichkeit [...] und der Gewöhnung an sie“ überzogen sind (Flusser 1993, S. 7). Die Dingwelt als Umgebung verschiebt sich insofern, als die Dinge von (persönlichem) Wert

immer rarer werden, die Apparate überhandnehmen und gleichzeitig die Dinge des Gebrauchs (das dumme Zeug) immer mehr zunehmen und schneller zu Müll zu werden (vgl. Flusser 1993, S. 10). Naheliegender lässt sich ein Smartphone und dessen Apps zuerst einmal als Apparat bezeichnen, der eine hohe innere Komplexität aufweist, die hinter eine designte Gewöhnung und Gewöhnlichkeit tritt. Durch diese Gewöhnung, die auf Intimität zielt, lässt sich auch fragen, ob nicht das Smartphone und entsprechend Apps in der Alltagspraxis zu wertgeschätzten Dingen geworden sind, die den Zugang zur Kommunikation mit Freund*innen ermöglichen, die intimsten und wertvollsten Fotos aufbewahren und über Social-Media-Plattformen zu Konstruktionen und Ausdrücken des Selbst verhelfen. Gleichzeitig kann sich dieses wertvolle Smartphone in kurzer Zeit zu einem dummen Zeug bzw. Müll wandeln, wenn etwa der Akku kaputt ist. Inwiefern nun Dinge am Handeln und im Besonderen an Aneignungs- und Vermittlungsprozessen beteiligt sind, soll im Folgenden weiter diskutiert werden.

3.4.1 Handeln und Dinge

Wie sich Handeln und Sinnbildung mit Dingen zusammenbringen lassen, lässt sich mit George Herbert Meads (1988) Handlungstheorie bzw. seinem „Sozialbehaviorismus“ vollziehen. Mit Kritik an der zu seiner Zeit äußerst beliebten behavioristischen Reiz-Reaktions-Theorie formuliert Mead die Theorie der Wechselseitigkeit von Umwelt und Personen, in der Sinn erst aus den Erfahrungen mit dem eigenen Verhalten durch eine Art „Selbstkonditionierung“ entsteht (vgl. Mead 1988, S. 22.). Durch Kommunikation und unmittelbar darauf entstehende Reaktionen von anderen wird sich die Person dieser Reaktionsweisen gewahr und dadurch werden sowohl Sensibilität und Aktivität der Umwelt als auch die Sensitivität von Personen geformt (vgl. Mead 1988, S. 21). Psychische und physiologische Abläufe stehen in dieser Theorie nebeneinander, sodass eine Analogie zwischen Handlungen und Erfahrungen bzw. Gefühlszuständen angenommen wird und nicht das Eine dem Anderen vorgelagert ist (vgl. Mead 1988, S. 59). Durch Gesten oder Laute, die eine Person von sich gibt, wird gleichzeitig die (mögliche) Reaktion darauf stimuliert, also die Perspektive des adressierten Subjekts in sich aufgenommen: Sprechen bzw. Handeln sind in dieser Theorie nicht möglich, ohne gleichzeitig die Reaktion anzunehmen, die man selbst zeigte, wenn man so adressiert worden wäre (vgl. Mead 1913, S. 377). Diese Theorie bezieht sich dabei nicht nur auf individuelles Verhalten, sondern vor allem auf gesellschaftliches Handeln, auf welches das individuelle immer verweist (vgl. Mead 1988, S. 68). Bewusstsein und Identität entstehen entsprechend in gesellschaftlichen Erfahrungen und sind nicht der Kommunikation vorgelagert (vgl. Mead 1988, S. 81 ff.). Die Erfahrungen werden als Haltung gegenüber sich selbst und als „gesellschaftliche[] Haltungen des verallgemeinerten Anderen oder der

gesellschaftlichen Gruppe als Ganze[]“ im Individuum organisiert und verallgemeinert (Mead 1988, S. 200 f.).

Diese wechselseitige Sinnbildung durch Handlungen schließt bei Mead auch die Bedeutung von physischen Objekten ein: Die Materie der Dinge regt eine Reaktion des Organismus an, wobei der eigene „Widerstand“ der Dinge als eigener antizipiert wird und „Aktion und Reaktion“ einander bedingen (Mead 1983, S. 229). Es wird ein entsprechender Parallelismus zwischen dem physischen Objekt der aktuellen Erfahrung und den früheren Erfahrungen mit den Objekten angenommen (vgl. Mead 1988, S. 70). Der Sinn der Objekte entsteht in dieser Theorie erst durch die Reaktion als Gewohnheit darauf (vgl. Mead 1988, S. 166 f.). Erfahrungen mit den Dingen sind also auch immer in jedem ‚drin‘ und offerieren dann wiederum im Handeln mit den Dingen Bedeutung. Interessant ist darüber hinaus, dass in dieser Theorie der Antizipation der Materie der Objekte und entsprechenden Reaktionen alle anderen möglichen (gehemmten) Reaktionen, die aber im Moment der Handlung nicht vordergründig sind, das Objekt und die Handlung (damit) gleichwohl konstituieren:

Das Gefühl des Buchs, wenn man es riebe, seine Konturen, wenn man die Hand darüber gleiten ließe, die Möglichkeit, es zu öffnen usw., bestimmen die Form, die das Ergreifen und Hochheben des Buchs annehmen wird. Im allgemeinen nimmt das, was man nicht mit dem Buch macht – sofern es den gleichen Widerstand hervorruft wie die Handhabung und sofern es durch das gehemmt wird, was man mit dem Buch macht – in der Erfahrung den Sinn des ‚was das Buch ist‘ gegenüber der Reaktion ein, die der Ausdruck der Handlung ist. Hemmung bedeutet hier nicht zugleich ein schlichtes Nichtexistieren dieser Reaktionen, denn sie wirken auf die vorherrschende Reaktion zurück und bestimmen deren Form und Natur (Mead 1983, S. 233).

Im Kontext digitaler Technologien lassen sich damit entsprechend Phänomene wie *checking habits* erklären. Das Smartphone in der Hosentasche trägt gleichzeitig mit seiner physischen Präsenz und den ständigen Aufforderungen zur Interaktion die gegenseitige Gewöhnung des Neuigkeitenabrufens in sich. Die händische Interaktion mit dem Smartphone ist verknüpft mit der Erwartung, einen Screen offeriert zu bekommen, der ungelesene Nachrichten anzeigt. Diese Reaktion des Smartphones auf das Drücken ist allerdings bereits in die Nutzer*innen als Gewöhnung übergegangen und im Design des Objekts als Aufforderung eingeflossen, sodass umso mehr bei solchen ‚interaktiven‘ Objekten von Konditionierung gesprochen werden kann.

Meads theoretische Position einer „Überwindung des Dualismus von Geist und Materie“ (Gill 2008) gilt als Wegbereiter für technikoziologische Theorien wie die Akteur-Netzwerk-Theorie, indem er eine Subjekteigenschaft postuliert, in der Bedeutung durch Perspektivität erzeugt wird und die soziale Welt dem nicht vorgängig ist (vgl. Gill 2008, S. 57). Um eigene Handlungen und deren

soziale Bedeutung zu verstehen, muss eine Verbindung zwischen Handlung und Reaktionen darauf hergestellt werden; Bedeutung wird damit in einen handlungstheoretischen Kontext gestellt (vgl. Jörissen 2010, S. 93). Die Theorie dieser Sozialkonditionierung, die Konditionierung nicht behavioristisch als Reiz und Reaktion, sondern in der Gleichzeitigkeit von Handlung und Reaktion als soziale Bedeutung versteht, ermöglicht, digitale Technologien in einer unmittelbaren Nähe des Handelns sowie deren entscheidende Rolle für Sinnkonstruktionen eingebunden in gesellschaftliche Erfahrungen zu konzipieren. Es wurde schon ein paarmal in dieser Arbeit angesprochen, ob sich die Unmittelbarkeit der Interaktionsweisen und deren Design in behavioristischer Logik der Verstärkung nicht eher als Konditionierung begreifen lassen denn als Akt der Vermittlung, der Raum und Zeit für Aneignungsprozesse lässt. Allerdings verkennt eine rein behavioristische Erklärung der Vermittlungspraxis sowohl das soziale Gewordensein digitaler Technologien durch Konstruktionsprozesse als auch ihre Eingebundenheit in Handlungskonstellationen und ihre Möglichkeiten, als Medium sozialen und kulturellen Sinn zu strukturieren. Behavioristische Elemente und Diskurse sind vielmehr Teil der vielen Bedeutungsangebote, die digitale Technologien, verstanden als dingliche Gegenüber, als Reaktion in einem Handlungsgefüge anbieten und die mit in die Erfahrungen der menschlichen Handelnden eingehen.

Damit die Bedeutung der im Handeln ausgedrückten Gesten und Worte übergreifend als signifikante Symbole verstanden werden – also „*zugleich* außerhalb wie innerhalb des Individuums vorhanden“ sind –, müssen auch die Reaktionen darauf relativ gleichförmig sein (Jörissen 2010, S. 94). Dabei sind es die *Verhaltenserwartungen*, die gleichförmig bleiben (Jörissen 2010, S. 95). Das Design rekurriert genau auf solche Verhaltenserwartungen, indem Handlungen von Nutzer*innen vorweggenommen bzw. imaginiert werden. Aber auch solche unmittelbaren Reaktionen, die im Design der grafischen Oberfläche digitaler Technologien angelegt sind, stabilisieren überindividuell Bedeutung als signifikante Symbole.

Diese relativ stabile Verhaltenserwartung lässt sich in Meads Handlungstheorie als ein Resultat des Zusammenspiels von „I“ und „me“;³² das die soziale Identität ausmacht, sehen. Soziale Identität bzw. das Selbst besteht hiernach zum einen aus dem „I“ als Position des Einzelnen in der Gesellschaft, das „im Vollzug der Handlung präsent“ (Mead 1988, S. 217), aber nicht selbstreflexiv ist, während zum anderen das „me“ Haltungen anderer (in Bezug auf sich selbst) einnimmt und die Aktionen des „I“ reflektiert (vgl. Mead 1988, S. 217f.). Mead beschreibt das zuerst anhand der Sozialisation von Kindern, die als Reaktionen auf ihr eigenes Handeln die Stimmen der Eltern im Kopf haben. Später werden diese Positionen der anderen auf das eigene Verhalten dann abstrakter und im Sinne des

32 Nachfolgend werden hier die englischen Begriffe verwendet, da die deutsche Übersetzung mit Großbuchstabenunterscheidung (ICH, Ich) eher verwirrend ist.

Selbst als „fusion of the remembered actor and this accompanying chorus [...]. The features and intonations of the *dramatis personae* fade out and the emphasis falls upon the meaning of the inner speech“ (Mead 1913, S. 377). Objekte sind dabei ein physisches „me“ (Mead 1913, S. 326), insofern sie dem Erfahrungsbe- reich aller angehören und Haltungen der Objekte im Prozess der Handlung ein- genommen werden (Mead 1913, S. 228 f.). In Karl Heinz Hörnings Interpretation der Mead'schen Theorie des Handelns sind Dinge als *me* „eine Art ‚Zeitspeicher‘“, die Anschlusshandlungen unterstützen oder irritieren, Bedeutungsrahmen insti- tutionalisieren, aber auch „Programme für zeitliche Abläufe“ und „Maßstäbe für Messung, Tempo und Chronologie“ enthalten (Hörning 2001, S. 121). Dinge ermöglichen entsprechend auch ein bestimmtes Zeiterleben, wenn sie beispiels- weise die Unterbrechung von Handlungszeit und damit Reflexion gewährleisten oder aber Handlungszeit ‚beschleunigen‘ bzw. im Fluss halten, indem Handlun- gen und Anschlusshandlungen in Abfolge angeregt werden. In ihrer Materialität und ästhetischen Erfahrbarkeit haben Dinge keine lineare Zeit (*chronos*), son- dern im Sinne des Kairos eine rechte Zeit, die es braucht, sie zu verstehen, und die gewissermaßen die lineare Zeit unterbricht (vgl. Dörpinghaus/Uphoff 2012, S. 162 f.). Sie verlieren hingegen ihre ästhetische Qualität, wenn sie nur noch *einer* Bedeutung unterworfen sind und lediglich Reize hervorrufen (vgl. Dörpinghaus/ Uphoff 2012, S. 159).

Es lässt sich annehmen, dass designte Reaktionsantizipationen in den Dingen nicht grundlegend neu sind bzw. sein können, sondern zumindest in Teilen auf gesellschaftlich bekannte Objekterfahrungsbereiche rekurren. Handeln mit Dingen basiert also immer auf Bedeutungen, die aus der sozialen Interaktion he- raus mit den Dingen entstanden ist, wobei das Design ebenjene Praxis ist, die auf die soziale Bedeutung der Dinge rekurriert und Handlungen mit den Dingen in der eingeschriebenen Affordanz vorwegnimmt. Die Bedeutung ist dann nicht in dem Brauchtum zu verstehen, wie dies Mead mit seinen Objekten gemeint hat, sondern Design verhilft quasi durch das gezielte Aufladen mit dem Symbolischen, den Gebrauch der Objekte und Sinnkonstruktionen in eine bestimmte Richtung zu lenken. Design ist damit gewissermaßen das Nadelöhr einer bestimmten Art der Sinnbildung und Erfahrungsgenerierung. Die designten – nach Mead – Wi- derstände bzw. in neueren Designverständnissen eher Anschmiegunen der Din- ge werden in Handlungen mit den Dingen aufgenommen und konstruieren die Verhaltenserwartungen an Gegenüber und den Erfahrungsbereich der Welt mit.

3.4.2 Beteiligung der Dinge am Alltag

Wie selbstverständlich Dinge am Leben beteiligt sind, beschreibt Martin Hei- degger, wenn er darauf verweist, dass uns die Dinge selbst viel näher seien als alle Empfindungen (vgl. Heidegger 1980, S. 10) und man große Anstrengungen

unternehmen müsste, jenseits der Dinge ‚nur‘ wahrzunehmen, also beispielsweise das Vibrieren des Smartphones zu spüren und zu hören und nicht die neuen möglichen Nachrichten vor Augen zu haben. Insbesondere das von Menschen angefertigte „Zeug“ sei durch seine „Dienlichkeit“ (Heidegger 1980, S. 15) mit dem Menschen verbunden (Heidegger 1980, S. 17). Diese Dienlichkeit der konstruierten Dinge lässt sich auch über artefakttheoretische Überlegungen einfangen. Was sich dann allerdings mit dingspezifischer Betrachtung argumentieren lässt, ist, dass sich das Wesen der Dinge in der Praxis selbst zeigt. Heidegger verweist hier auf den Bauernschuh, der umso mehr ‚er selbst‘ sei, wenn er am Fuß auf dem Acker stehe, wobei hier auch „die Verlässlichkeit“ der Dinge eine Rolle spiele (Heidegger 1980, S. 18 f., hier 19), die sich aus vorgängiger Praxis speise. Auf ähnliche Weise beschreibt dies Jean Baudrillard als „Praxiskohärenz“ der (technologischen) Dingwelt: Jene sei auf die Bewältigung des Alltags ausgerichtet, sodass sie weder von (menschlicher) Praxis zu trennen sei, noch Widersprüche sichtbar werden lasse (Baudrillard 2007, S. 17). Diese Verlässlichkeit der Dinge lässt sich auch als eine Art intersubjektiver Sinn verstehen, „der sich in den Dingen materialisiert“ und in den Appellen der Dinge zeigt (Stieve 2008, S. 69). Appelle als Aufforderungen beinhalten entsprechend nicht nur den Zweck der Dinge, sondern verweisen auf einen ganzen Horizont an Sinn, der „insgesamt in ein Handlungsfeld verwoben“ ist (Stieve 2008, S. 173 f.); Appelle richten sich dabei nicht nur an Individuen, sondern (im Sinne der Sozialisation) auch an ein Kollektiv (vgl. Stieve 2008, S. 207).

Das Wesen digitaler (Medien-)Dinge ist dementsprechend ein komplexes Zusammenspiel aus unter anderem materiellen Apparaten, designten Nutzungsweisen, semantischen und visuellen Verweisen, der Praxis von Echtzeitoperationalisierungen und den jeweiligen Bezügen zueinander. Zusätzlich werden digitale Technologien als Mediendinge fortlaufend mit sozialen sowie kulturellen Diskursen und Neuerungen abgeglichen, da sie sich in einer ständigen ‚Betaversionenformigkeit‘ befinden und stetig im Kontext der Gegenwart aktualisiert werden. Das Wesen des Smartphones und dessen Apps zeigt sich dabei umfassend in der Hand der Nutzenden – mit ihrem Blick auf den Screen und ihren Berührungen des Interface-Angebots wie der Bauernschuh am Fuße der Bäuerin, wobei Smartphones auch außerhalb des von Nutzer*innen ‚intendierten‘ Gebrauchs Aktualisierungen über Nacht einspeisen, Push-Nachrichten der verschiedenen Apps versenden, tagesaktuelle Nachrichten beziehen, Bewegungs- oder Nutzungsdaten teilen oder Informationen aktualisieren. Diese *automatischen* Vollzüge in der Blackbox machen aber auch einen Teil des Wesens digitaler Technologien aus.

Mit Dingtheorien lassen sich zusammenfassend die Rolle von Medien(-dingen), ihre Verwicklungen mit menschlicher Handlungspraxis und ihre in der Materialität geronnenen pädagogischen Positionierungen konzipieren (Klinge 2023). Die Bestimmung einer Positionierung von Mediendingen in Vermittlungs- und Aneignungsprozessen erscheint umso dringlicher, als jene maßgeblich

designt sind. Das Wesen der und das Wissen in den Dingen beruht weniger auf der Tradierung von Gebrauchsweisen, sondern auf Einschreibungen von multiplen Wissensbeständen über menschliche (Konstruktions-)Praxis sowie von kulturellen, sozialen, technologischen und marktwirtschaftlichen Rahmungen (vgl. Jörissen 2015, S. 220 f.). Mediendinge haben durch ihre Konstruiertheit von Anfang an einen sozialen Kontext und sollen auf bestimmte Weise wahrgenommen und in Handlungszusammenhänge eingebunden werden. Sie haben dabei ein viel größeres Aufforderungsspektrum – unter anderem durch persuasive Elemente – als beispielsweise ein Stuhl, der (nur) durch seine materielle Beschaffenheit (zu einer bestimmten Art des Sitzens) auffordern kann (aber dafür auch mehr Freiheiten des Gebrauchs lässt). Digitale Technologie kann demgegenüber unmittelbar auf Handlungen der Nutzenden reagieren und sich innerhalb der Kommunikationspraxis variabel verschiedener Medialitäten (z. B. Zahlen, Schrift oder Bilder) bedienen. In der Herausbildung von Handlungsroutinen – durch Aktion und Reaktion – ist es jedoch ein Unterschied, ob man von den Dingen auch irritiert werden kann und Nutzungsmöglichkeiten einen Freiraum haben oder ob nur bestimmte Handlungen möglich sind (vgl. Nohl 2011, S. 71).

3.4.3 Dinge in Aneignungs- und Vermittlungsprozessen: Lernen, Erziehung und Sozialisation

Die *Qualität* einer für Sinnbildungsprozesse bedeutsamen Begegnung von Menschen und Mediendingen lässt sich in transaktionaler Perspektive deuten, wenn es keine Grenzen zwischen Menschen und Ding gibt und Erkenntnis und Objekt zu etwas Gemeinsamem verschmelzen (vgl. Nohl 2011, S. 99). In einer unmittelbaren Bezogenheit gehen Verstehen und Interpretieren zusammen, wodurch für Dinge und Menschen ein gemeinsamer konjunktiver Handlungsraum entsteht (vgl. Asbrand/Nohl 2013, S. 159 f.), wie dies auch in der Handlungstheorie von Mead angelegt ist, nur hier im Besonderen auf Erkenntnisprozesse bezogen wird. Aneignung findet dann statt, wenn das zu Lernende mit dieser Begegnungserfahrung in den eigenen (konjunktiven) Erfahrungsraum übergegangen ist (vgl. Asbrand/Nohl 2013, S. 159 f.) bzw. die Handlungen mit den Dingen als Gewohnheiten relativ stabil sind. Arnd-Michael Nohl betont dabei mit Rückgriff auf Mead, dass die Lernprozesse mit den Dingen auch dafür sorgen, dass bestimmte Reaktionen, die die Dinge hervorrufen, gehemmt werden und andere hervortreten (Nohl 2011, S. 148). In kindlichen Begegnungen mit Filzstiften beispielsweise evoziert ein ständiges Hantieren mit ihnen die Reaktion, mit ihnen zu schreiben oder zu malen und weniger auf ihnen herumzukauen oder nur die Kappe auf- und abzusetzen. Ebenso kann ein handlicher Stein an ein Kind, das vor einem verlassenem Haus mit bereits eingeschlagenen Scheiben steht, ganz anders appellieren als an einen Hobbygemmolgen, der seit 40 Jahren Steine

sammelt. Ähnlich verhält es sich mit jemanden, der das erste Mal ein iPhone in der Hand hält und dieses zunächst nur als schwarzen Kasten erkennt, während andere auf den ersten Blick das Modell bestimmen können, intuitiv den Side-Button drücken und sich selbstverständlich von den Apps zum Vokabellernen auffordern lassen.

In dieser transaktionalen Perspektive lässt sich auch die Einheit von Arbeitshandeln und Arbeitsgegenständen als Erkenntnishandeln illustrieren (Böhle/Porschen 2011). Es entsteht ein gemeinsames Handeln, das „zum subjektiven, gefühlsmäßigen und körperlichen Nachvollzug äußerer Gegebenheiten sowie zur Synchronisation des eigenen Handelns mit der Umwelt“ führt (Böhle/Porschen 2011, S. 63). Mit dem steten gemeinsamen Handeln sinken dann die „Verwicklungen von Menschen und Dingen“ im Sinne der *Sozialisation* in atheistische Wissensbestände ab (Nohl 2011, S. 177). Dinge sind entsprechend mit an Prozessen beteiligt, in denen „relativ überdauernde [...] Änderungen von Verhaltens- bzw. Handlungsdispositionen“ geformt werden (Kohli 1976, S. 313). Mediendinge sind im Laufe des Lebens von Menschen innerhalb diverser institutioneller und außerinstitutioneller Vermittlungs- und Aneignungsprozesse bedeutsam. Den Dingen „eine epistemische Eigenständigkeit“ zuzugestehen, ermöglicht es, (menschliche) Subjektpositionen *nicht* als Zentrum und Ausgangspunkt von Erkenntnis und Sinnkonstruktion voraussetzen zu müssen (vgl. Jörisen 2015, S. 231).

Die Art und Weise der Begegnung mit Mediendingen in dinglicher Perspektive verweist also auf einen bestimmten Aneignungsprozess, in dem Menschen und Dinge ineinander übergehen und diese Begegnung bzw. Kontagion im Laufe des Lebens Zugehörigkeiten zu Kollektiven mit den Dingen ergeben, wie dies Burkhard Schäffer (2003a) mit dem Konzept der „Medienpraxiskulturen“ verdeutlicht. Durch solche „Kontagionserfahrungen“ bildet sich entsprechend habituelles Handeln mit den Dingen aus (Mannheim 1980, zit. n. Schäffer 2003a, S. 78), die das weitere Handeln mit Mediendingen im Laufe der Biografie gestalten (vgl. Schäffer 2013, S. 70). Dieses habituelle Handeln mit Mediendingen lässt sich unter anderem generationsspezifisch systematisieren: Schäffer (2003a; 2013) verweist hier auf die Scheu der Älteren und die Unbefangenheit der Jüngeren im Umgang mit dem Computer, was auch auf eine ‚Gestimmtheit‘ der Medien verweist, an welche die Generationen aufgrund früherer Erfahrungen mit Mediendingen andocken können oder auch nicht. Bezüglich digitaler Technologien und insbesondere Smartphones zeigt sich allerdings in den letzten Jahren der Trend, dass ältere Erwachsene durchaus eine Nutzungspraxis etablieren und weniger Berührungängste haben (vgl. Wolf/Naumann/Oswald 2021, S. 444) – wie auch die eingangs vorgestellte Statistik zur Smartphone-Nutzung mit einem Anstieg der über 60- und 70-Jährigen zwischen 2020 und 2021 verdeutlicht (Kap. 2.1). Dieser Trend zeigte sich schon vorher, und es bleibt zu spekulieren, ob der besonders deutliche Anstieg dadurch zustande kam, weil diese Altersgruppe Smartphones

von ihren (Enkel-)Kindern zu Pandemiebeginn geschenkt bekam, um an das Mediending eine Art Gefährtschaft zu delegieren. Eine Rolle spielt sicherlich auch, dass Nutzungsangebote der Smartphones über die grafische Oberfläche intuitiver sind und Design sich unter anderem auch an diese Zielgruppe richtet (z. B. Iancu/Iancu 2020). Was sich aber durchaus für diese Altersgruppe zeigt, ist, dass für jene die Nutzung von Messenger-Apps zu sozialer Anspannung führt (vgl. Wolf/Naumann/Oswald 2021, S. 455), was sich dann doch wieder mit einer eingewöhnten Medienpraxis bzw. medialer Kommunikationspraxis erklären ließe. Die Bedeutung von Dingen zeigt entsprechend nicht nur die ‚richtige‘ Gebrauchsweise an, sondern verweist auf Gesellschaften sowie deren Diskurse und Praktiken. Mediendinge offerieren soziale und kulturelle Relevanz als mit Mead verstandene *me*-Einschreibungen im Sinne der Sozialisation, an die angeknüpft werden kann. So ist die potenzielle Bedeutung von Smartphones als Begleiter auch schon vor der Pandemie im Wesen des Mediendings angelegt. Dinge können entsprechend signifikante und generalisierte Andere sein (vgl. Nohl 2011, S. 149f.). In solchen Beispielen von Sozialisationsprozessen, aber auch im Kontext von Lernen, Erziehung und Bildung, sind Medien als Dinge zu verstehen, dies bedeutet, Medien in ihrer Materialität und ihrer lebensweltlichen Verstrickung mit menschlichen Praktiken zu erfassen.

So können Dinge zum Beispiel auch an *Erziehungsprozessen* beteiligt sein bzw. selbst erziehen. Erziehung definiert Nohl als „nachhaltige Zumutung von Handlungs- oder Lebensorientierungen“ (Nohl 2018, S. 122), wobei die Intentionalität im Erziehungshandeln nicht nur rational, sondern auch habituiert sein kann (Nohl 2018, S. 121). Die habituierte Erziehungsintention muss dabei nicht im Rahmen einer unmittelbaren Abfolge von Erziehungszielsetzung und Orientierungszumutung verstanden werden, sondern kann als „rekursive[] Verknüpfung“ (Nohl 2018, S. 127) interpretiert werden. In solch einer Perspektive ließen sich Orientierungszumutungen aufseiten der Mediendinge annehmen, die durch medienkonstruierende Akteur*innen an jene delegiert wurden. Entsprechend lassen sich Dinge als „Miterzieher“ konzeptionieren (Stieve 2008, S. 42), die sowohl in Bildungsinstitutionen als auch im Alltag bedeutsam werden. Mediendinge sind daher Träger von sozialen und kulturellen Orientierungen, die in ihren Appellen zum Ausdruck kommen und durch das Handeln mit ihnen aktualisiert werden.

Die Beteiligung von Dingen am Aufbau von Wissen, Kompetenzen oder Fähigkeiten zeigt sich dann als *Lernprozess*. Wie sehr Dinge beispielsweise im Unterrichtshandeln verstrickt sind, können unter anderem Asbrand, Martens und Petersen mit ihren Rekonstruktionen unterrichtlicher Interaktion als zirkuläres komplexes Gefüge der Vermittlung und Aneignung zeigen, in dem Dinge „schulisch relevantes Wissen repräsentieren“ (Asbrand/Martens/Petersen 2013, S. 185). In Lehr- bzw. Lernsituationen ermöglichen Dinge im Unterricht, Denken im Vollzug sichtbar zu machen, etwa das Rechnen mit einem Rechenschieber,

und damit abstraktes Wissen aufzubauen (vgl. Rabenstein/Wienike 2012, S. 199). Daneben können Dinge auch auf körperliche Erfahrungen zielen, wie der Turnbock in Kombination mit Sportlehrer*in und das Sprungbrett (vgl. Klinge 2023, S. 319). Auch in der Erwachsenen- bzw. Weiterbildung zeigt sich solch ein Lernen mit Dingen, wie dies bereits an der Erfahrung mit Arbeitsmaschinen und Werkzeugen illustriert wurde, die Berufswissen generieren (Böhle/Porschen 2011). Zum Berufswissen gehört im Wesentlichen also ein implizites Wissen *über* die Dinge, aber auch das Erlernen der gemeinsamen Erkenntnisgenerierung *mit* den Dingen und *durch* die Dinge.

Erfahrungen mit und durch Dinge können für Biografien sowie Bildungsprozesse relevant werden, wenn diese zu einer Flexibilisierung oder Transformation der Sicht auf die Welt und sich selbst führen und ihnen nachhaltig eine solche Bedeutung zugeschrieben wird. Das Besondere an digitalen Mediendingen ist, dass sie Erfahrungen konserviert perspektivieren, indem alles auf den Ebenen von Text, Bild und Ton festgehalten werden kann und potenziell nicht nur der eigenen Erinnerung und Bewertung unterliegt, sondern ständig geteilt und von anderen (Menschen, Algorithmen) bewertet werden kann; „die konkreten Erfahrungen können so jenseits ihrer Gegenwärtigkeit, Temporalität und Situativität kontextualisiert werden“ (Klinge 2023, S. 317). Digitale Mediendinge sind in besonderer Weise in eine unendliche wechselseitige Bezugnahme mit Nutzer*innen verwickelt, da ihr Design an Gebrauchsweisen andockt, diese vorwegnimmt oder neue Gebrauchsweisen prototypisiert bzw. plant. Sie gehen mit umfassenden Planungs- und Produktionsprozessen einher, die Praxis beobachten, materialisieren und unter anderem in der Materialisierung umdeuten (vgl. Jörissen 2015, S. 223). Durch das Design, die Programmierung und die grundlegende Antizipation der Nutzer*innen bzw. der Gebrauchspraktiken verweist die Affordanz der Mediendinge auf ein vielschichtiges Konstruktions- und implizites Handlungswissen (Klinge 2018; 2020a), das darauf ausgelegt ist, Zeithorizonte, aber auch Subjektivierungsmöglichkeiten vorwegzunehmen.

3.4.4 Digitale Technologien als Undinge

In der Vorwegnahme von Handlungen im Design – so wird für die Bedingung von Bildungsprozessen kritisiert – werden leibliche Erfahrungsmöglichkeiten und Deutungsmöglichkeiten verhindert. Entsprechend wurden die meisten digitalen Mediendinge hinsichtlich eines effizienten und einfachen Umgangs hin entworfen, was im Kontrast dazu steht, dass Bildungsprozesse zum einen auf Zeit für Verstehen und Erfassen angewiesen sind und zum anderen Bildung mit und durch Dinge einen Sinnüberschuss durch offene Appelle bedürfen (vgl. Dörpinghaus/Uphoff 2012, S. 158 ff.). Ebenso werden Dinge der „reinen Zweckmäßigkeit[,] [...] die den Umgang mit ihnen auf bloße Handhabung“ beschränken,

beschuldigt, zum „Absterben der Erfahrung“ zu führen (Adorno 2003, S. 19). Zugleich wird eine tiefe Aufmerksamkeit durch das Fehlen von Stille in der digitalen Kommunikation verunmöglicht, da permanenter Informationsfluss eine Art Lärm erzeugt und die Aufmerksamkeit fragmentiert (Han 2021, S. 93 ff.).

Mit Vilém Flusser lassen sich folglich digitale Mediendinge als „Undinge“ kritisieren, die materiell nicht mehr *begreiflich*, sondern „nur noch dekodierbar“ sind (Flusser 1993, S. 81). Gemäß diesem Verständnis gibt es auch keine Handlungen, sondern nur noch eine durch Fingerspitzen getätigte Auswahl von Symbolen, die „innerhalb des Programmes des Undings angelegt ist“ (Flusser 1993, S. 88). Solche Dinge sind dann „informationsverarbeitende *Akteure*“ (Han 2021, S. 9), mit denen der Mensch nicht im Modus der Narrationen kommunizieren kann; denn

Informationen sind additiv und nicht narrativ. Sie sind zählbar, aber nicht erzählbar. [...] Erst Narration stiftet Sinn und Zusammenhang. Die digitale, das heißt numerische Ordnung ist ohne Geschichte und Erinnerung (Han 2021, S. 10 f.).

Die entsprechenden Produkte werden anschließend mittels Storytellings emotionalisiert (Han 2021, S. 20 ff.). Das Umgeben mit solchen Mediendingen als Undinge führt, so Käte Meyer-Drawe (1999; 2018), zur Entfremdung von der Welt:

Datengetriebenheit paart sich mit Weltfremdheit. Zeit und Erfahrungen werden kontrolliert und vereinnahmt. Es zählt nur die Zahl. Unser faktisches Leben, mit dem wir viele unkalkulierbare Risiken eingehen, droht abhanden zu kommen (Meyer-Drawe 2018, S. 18).

Die digitale Welt als Kontext für biografische Erfahrungen und Bildungsprozesse ist in dieser Deutung „ein Chaos von Informationen, die unser Gehirn geschlossenen operierend systematisch ordnet oder allererst hervorbringt. Eine evozierende Welt hat in diesem Modell keinen Ort“ (Meyer-Drawe 1999, S. 334). Dinge verlieren ihr Eigenleben, sind nicht mehr widerspenstig, sondern anschniegsame Problemlöser:

Die Digitalisierung nimmt den Dingen jede ‚aufsässige‘ Materialität, jede Widerspenstigkeit. [...] Sie setzen uns keine Widerstände entgegen. Informaten haben keine Stacheln, sodass wir sie mit unendlicher Geschicklichkeit anfassen müssen. Vielmehr schmiegen sie sich unseren Bedürfnissen an. Am glatten Smartphone verletzt sich niemand. [...] Das Andere sinkt, seiner Andersheit beraubt, zu einem verfügbaren, konsumierbaren Objekt herab (Han 2021, S. 61 f.).

Byung-Chul Han argumentiert weiter in Bezug auf den Touchscreen und dessen Bedeutung für das in der Welt sein, dass das ständige Wegwischen und

Auswählen die „Selbstbezogenheit“ verstärkt und die Welt wirkt, als sei sie „im digitalen Schein totaler Verfügbarkeit“ (Han 2021, S. 26). Damit überträgt sich der in der Nutzung eingelagerte „konsumistische[] Habitus zwangsläufig auf andere Bereiche“ (Han 2021, S. 27).

All jene Kritikpunkte, die sich auf eine Verunmöglichung von Bildungsprozessen durch digitale Technologien als Undinge beziehen, basieren auf demselben Argument, dass jene (leibliche) Erfahrung und Offenheit des Ausgangs von Erfahrung versperren. Daraus resultiert, dass Prozessen der Begegnung mit den Dingen keine (Erfahrungs-)Zeit mehr zugestanden wird, da algorithmisch auf jede Aktion sofort geantwortet wird und es so keinen Raum für mehrere Bedeutungen und eigene Fragen gibt. Entsprechend wird Aufmerksamkeit fragmentiert, was Prozesse des tiefen Durchdringens verhindert. Der Modus der Problemlösung digitaler Mediendinge übertrage sich weiterhin als Modus auf die menschlichen Akteure. Kritisieren lässt sich an dieser Sichtweise, dass sie stark von einem menschlichen Erkenntnissubjekt ausgeht. In transaktionaler dingtheoretischer Perspektive gehen Mediendinge und Menschen im Prozess der Erkenntnis ineinander über. Natürlich lässt sich dann wieder die einwenden, dass die menschlichen Akteur*innen mit der Gewöhnung an die Appelle der Mediendinge in solch eine effiziente Zweckrationalität sozialisiert werden. Dadurch, dass Designprozesse aber immer schon vor dem Hintergrund von sozialen und kulturellen Wissensbeständen agieren, ist davon auszugehen, dass viele andere auf solchem Wissen basierende Appelle in die Mediendinge eingeschrieben sind, die es empirisch zu rekonstruieren gilt. Ferner entsteht jenes Handeln mit Dingen erst im Prozess der Begegnung, sodass Menschen, Mediendinge, Kontext, Diskurse, Umwelt etc. zu Hybridakteuren ‚verklumpen‘, die sich zwar als Gewohnheit stabilisieren können, jedoch bei Änderungen oder einem Bruch zu neuen Erfahrungskonstellationen und Hybridakteuren führen. So wurden beispielsweise digitale Mediendinge wesentlich für die Herstellung und Aufrechterhaltung sozialer Nähe in körperlicher Abwesenheit in der Corona-Pandemie.

3.4.5 Zusammenfassung: Mediendinge als pädagogische Andere

Um einen eigenen pädagogischen Modus Operandi digitaler Technologien grundlagentheoretisch zu konzipieren, wurden in diesem Kapitel ergänzend dingtheoretische Überlegungen hinzugezogen, um Mediendinge als Gegenüber in Vermittlungs- und Aneignungsprozessen zu rahmen. Mediendinge tragen demnach durch ihre Konstruiertheit bestimmte Aufforderungen zum Handeln in sich und sind gerade wegen ihrer technischen Komplexität durch das Design auf Gewöhnung ausgerichtet. Mit Mead lässt sich die Sinnbildung mit Dingen in mikrohandlungstheoretischer Konzeption verstehen: Sinn entsteht erst in der Handlung und Kommunikation mit Menschen und Dingen, da deren Reaktion,

Widerstand oder Antwort als Eigenes aufgenommen und in nachfolgenden Handlungsprozessen antizipiert wird. All dies geschieht in einer Gleichzeitigkeit, sodass Handlung und Erfahrung nebeneinanderstehen und Mensch und Umwelt sich dadurch gegenseitig formen; es wird somit nicht von einem ursprünglichen menschlichen Erkenntnissubjekt ausgegangen. Entsprechend verweisen individuelles Verhalten und Identität immer auf gesellschaftliche Erfahrungen, die als Haltung gegenüber sich selbst angenommen und organisiert wurden. Ähnlich werden Erfahrungen mit Objekten in einer wechselseitigen Sinnbildung in sich aufgenommen, da Dinge aufgrund ihrer Materialität und eingeschriebenen (designten) Affordanz zu Handlungen auffordern und durch sich wiederholende Erfahrungen zur Gewohnheit werden. Erfahrungen mit Dingen können so Reaktionen auf die Appelle der Dinge hemmen oder manifestieren. Gerade das Mediending Smartphone mit seinen Apps trägt ständig Aufforderungen der Interaktion in sich, die auf Gewöhnung abzielen. Diese Gleichzeitigkeit von Sinnbildung und Handeln als Sozialkonditionierung, die den Mediendingen innewohnen, ermöglicht es, diese unmittelbare designte Gewöhnung nicht nur im behavioristischen Sinn als Verhaltensmodifizierung, sondern als Rahmung wesentlicher Sinnkonstruktion zu begreifen. Darüber hinaus basiert das Wesen des Designs auf der Ausrichtung der Mediendinge auf die Stabilisierung von Verhaltenserwartungen, indem Handlungen von Nutzer*innen vorweggenommen und auf der grafischen Oberfläche überindividuelle signifikante Symbole genutzt werden. Mediendinge haben damit insofern ein *me*, als sie dem Erfahrungsbereich aller angehören (sollen) und ihnen durch Konstruktionsprozesse Sinnofferten vor dem Hintergrund sozialer und kultureller Wissensbestände eingeschrieben wurden. Die Appelle der Mediendinge sollen bestimmte Anschlusshandlungen unterstützen, Bedeutungsrahmen institutionalisieren oder Zeiterleben strukturieren. Design verhilft durch das gezielte Aufladen mit dem Symbolischen und der Anregung von Handlungen zu bestimmten Sinnkonstruktionen. Mediendinge sind im Wesentlichen auf Verlässlichkeit und Praxiskohärenz hin konzipiert und darauf ausgerichtet, dass Widersprüche sowohl der Handhabung mit ihnen im Alltag als auch des Alltagserlebens selbst gehemmt werden. Dies zeigt sich bei Smartphones und Apps in deren Materialität und Medialität, die durch ihre Konstruiertheit von Anfang an einen sozialen Kontext haben und in Handlungskontexte eingebunden werden sollen.

Für eine Betrachtung von Erkenntnisprozessen lässt sich die Begegnung von Menschen und Dingen als transaktional beschreiben, wenn die Grenzen zwischen dem Ding und der Erkenntnis verschwimmen und zu einem gemeinsamen Handlungsraum verschmelzen. Diese transaktionale Einheit mit den Dingen kann sich sowohl im Alltagshandeln mit Smartphones als auch im Arbeitskontext im Handeln mit Arbeitsgegenständen oder in institutionalisierten Bildungskontexten festigen. Als Sozialisation lässt sich so die Begegnungserfahrung mit Mediendingen beschreiben, wenn das stetige gemeinsame Handeln in atheoretische

Wissensbestände absinkt und dauerhafte Verhaltensdispositionen hervortreten, die auch mit anderen sozialen Dimensionen wie Milieu, Geschlecht oder Generation etc. verknüpft sein können. Dieses Gestimmtsein durch Sozialisationserfahrungen mit Dingen ist wiederum relevant für darauf aufbauende zukünftige Aneignungsprozesse. Mediendinge können auch an Erziehung beteiligt sein, insofern sie nachhaltig bestimmte Handlungs- oder Lebensorientierungen zumuten und sich damit – im Gegensatz zu Sozialisationsprozessen, die zumeist implizit erfolgen – durch eine besondere inhaltliche Gerichtetheit des Vermitteln auszeichnen. Die Beteiligung von Dingen am Aufbau von Wissen, Kompetenzen oder bestimmten Handlungsabläufen zeigt sich dann als Lernprozess. Mediendinge verhelfen der Repräsentation von Wissen, Wissensordnungen und der Erzeugung von (abstraktem) Wissen sowie der Sichtbarmachung von Denkvollzügen. Bildungsprozesse mit Mediendingen sind beschreibbar, wenn diese Erfahrungen zu einer Flexibilisierung oder Transformation der Sicht auf die Welt und des eigenen Selbst führen. Mediendinge sind so nicht nur im konkreten Handlungsvollzug relevant, sondern können Erfahrungen retrospektiv zu jeder Zeit kontextualisieren.

Digitale Mediendinge sind in besonderer Weise in eine unendliche wechselseitige Bezugnahme mit Nutzer*innen verwickelt, da ihr Design an Gebrauchsweisen andockt, diese vorwegnimmt oder neue Gebrauchsweisen implementiert. In der Vorwegnahme von Handlungen – so wurde in diesem Kapitel aus bildungstheoretischer Perspektive kritisiert – werden leibliche Erfahrungs- und Deutungsmöglichkeiten limitiert. Als Undinge würden sie hiernach Bildungsprozesse verunmöglichen. Während diese Position von einem menschlichen Erkenntnissubjekt ausgeht, lässt sich mit dem Sozialbehaviorismus, aber auch der transaktionalen Perspektive konstatieren, dass es gar keine Erkenntnis ohne ein Gegenüber gibt. Designte Mediendinge basieren zusammenfassend auf Entwürfen sozialen Handelns, die als Appelle in die Mediendinge eingeschrieben sind, die es aber zu rekonstruieren gilt, um Sozialisations-, Bildungs-, Erziehungs- und Lernpotenziale zu deuten.

3.5 Algorithmische Wissenskonstruktionen und designte Vermittlungsweisen digitaler Mediendinge

Das Anliegen in diesem ersten Teil der Arbeit war es, grundlagentheoretisch die diese Arbeit betitelnden „algorithmischen Wissenskonstruktionen und designten Vermittlungsweisen“ näher zu bestimmen. Dazu gehörte, übergreifend zu bestimmen, inwiefern digitale Technologien und ihre Vermittlungsaktivitäten grundsätzlich als pädagogisch zu verstehen sind. Ebenso wurde thematisiert, inwiefern digitale Technologien selbst als vermittelnde Akteure verstanden werden können. Digitale Technologien stellen im Sinne ihrer Performanz im Alltag

Handlungsaufforderungen an Nutzer*innen und präsentieren Informationen zu einem (Lern-)Gegenstand, was als pädagogischer Prozess der Vermittlung gerahmt wurde, da digitale Technologie Lerngegenstände und Adressierte medial didaktisch relationieren muss. Ihnen sind bestimmte Formen der Vermittlungstätigkeit eingeschrieben, die Möglichkeiten des Wissenszuwachses und Erkenntnisprozesse strukturieren. Jene „algorithmischen Wissenskonstruktionen und designte Vermittlungsweisen“ beziehen sich zunächst auf zwei Wesensmerkmale digitaler Technologien: Als ein Konglomerat aus physischen Objekten und Software basieren sie funktional auf einem *algorithmischen* Prozessieren von Daten und interagieren mit Menschen über *designte* Interfaces. (1) Algorithmen, Sensoren, Oberflächen und Design verbinden Menschen und Technologien umfassend durch Rückkopplungsschleifen im Handeln miteinander. Erfassbares Verhalten wird als Daten erhoben oder als erfassbar provoziert, indem Sinnkonstruktionen auf der grafischen Oberfläche angeboten werden, mit denen Nutzer*innen umgehen. (2) Um die Rückkopplungsschleifen am Laufen zu halten, müssen die Informationen, die auf der Oberfläche dargestellt werden, im weitesten Sinne didaktisch aufbereitet werden, damit menschliche Anschlusshandlungen daran provoziert werden. Ohne Reaktionen der Nutzer*innen sind digitale Technologien nur teilweise funktional.

Was der empirische Teil der Rekonstruktion eines pädagogischen Modus Operandi anhand narrativen Interviews mit Entwickler*innen und App-Analysen noch detailliert zeigen wird, lässt sich schon in diesem ersten Teil andeuten: Pädagogische Modi Operandi setzen sich aus *diskursiven* Einschreibungen und delegierter *Performanz* zusammen. Es ist anzunehmen, dass diese pädagogischen Modi Operandi, die auf diskursiver und performativer Ebene das Technologiedefizit pädagogischer Prozesse zu umgehen versuchen oder zumindest bearbeiten, Aneignungsverhältnisse der Nutzer*innen konstituieren, die auch außerhalb des Digitalen relevant sind. Die Modi sind wesentlich designt, sodass nicht nur ein konkreter Umgang mit den Dingen vorweggenommen wird, sondern auch Vorstellungen von den Adressat*innen und vom Gegenstand der Vermittlung. Die Wechselseitigkeit der Anrufung durch Technologie und des sich Angesprochenfühlens formt dabei bestimmte Umgangsweisen, die sich innerhalb von Generationen, Milieus oder Zeiten stabilisieren.

Wissenskonstruktion wurde in der Theoretisierung des didaktischen Handelns digitaler Technologien auf mehreren Ebenen verstanden. Als eine *bestimmte Art der Wissenserzeugung und -darstellung* basiert sie auf der Selbstverständlichkeit, dass soziale und kulturelle Entitäten über Datensammlungen konstruiert und Erkenntnisse darüber abgeleitet werden. Dies betrifft im Konkreten den Glauben und die Praxis, dass Daten nur ‚richtig‘ gesammelt und verrechnet werden müssen, um digitale Modelle der Entitäten konstruieren zu können. Jene Form der Konstruktion von Wissen bezüglich nichtsichtbarer Entitäten konnte als geschichtlich eingeschriebene Praktiken der Kalkülisierung und Standardisierung

nachgezeichnet werden. Das Soziale wird in solchen Formen in (berechenbare) Zahlensysteme ‚übersetzt‘ und unter anderem über Visualisierungspraktiken sichtbar gemacht. Diese Art der Wissenskonstruktion über Standardisierungen, Datenerhebung, Berechnung und Visualisierung des Gemessenen ordnet auch das ‚primär Sichtbare‘ bzw. die analoge Welt neu, wie vielfältige historische Beispiele der Vermessung, etwa die Kartografie der Welt oder die Strukturierung des Lebens durch die Uhrzeit, verdeutlichen.

Nicht nur Gegenstände der Vermittlung werden über diese Art von Wissensgenerierung und Wissensdarstellung konstruiert, sondern auch *Wissen über die Adressierten der Vermittlung*, die zu einem bestimmten Verhalten im Rahmen des algorithmischen Programms angeregt werden sollen. Dieser Modus der Wissenskonstruktion gilt sowohl für sogenannte Lern- und Bildungs-Apps als auch für Smarthome- oder Self-Tracking-Technologien. Damit Nutzer*innen damit überhaupt ‚etwas tun‘, müssen sie adressiert werden, indem ihre Handlungen und ihre Umwelt datenbasiert konstruiert und bewertet werden und ihnen diese Bewertungen so präsentiert werden, dass sie diese wiederum annehmen und damit umgehen.

In dieser Datenförmigkeit sind derart konstruierte Informationen über die Umwelt und Nutzer*innen dann auch von Technologien verarbeitbar, Prozesse der Anschlüsse von menschlichem Handeln und Technologie automatisierbar und in dieser Rahmung auch naheliegend. Gerade die Kybernetik mit der umfassenden Steuerungsidee von Menschen und Gesellschaft über Rückkopplungen von Informationen prägte den Gedanken der Eigentätigkeit digitaler Technologien in der Vermittlung von Informationen. In Diskursen der IT-Branche und ihrer Produkte scheint sich das Problem des „Technologiedefizits“ (Luhmann/Schorr 1982) der Pädagogik nicht zu stellen. Wie in den einzelnen Kapiteln immer wieder betont wurde, kann nicht garantiert werden, dass die Vermittlungsprozesse digitaler Technologien den gewünschten Erfolg zeitigen. Mit Niklas Luhmann und Karl-Eberhard Schorr ist pädagogisches Handeln zu komplex, als dass eine kausale Wirkung oder Rationalität vorausgesetzt werden kann (vgl. Luhmann/Schorr 1982, S. 11 ff.). Für Produzierende digitaler Technologien stellt sich dieses „Reflexionsproblem“ (Luhmann/Schorr 2015) des pädagogischen Handelns nicht, da die Technologien in hohem Maße Selbstreferenzialität herstellen. Pädagogische Modi Operandi versuchen, diesem Technologiedefizit auf performativer und diskursiver Ebene zu entgehen, indem Nutzer*innen enger über Rückmeldung und Reaktionsforderungen an die Technologie gekoppelt werden. Als System des Abgleichs und der Rückkopplung von Informationen trägt die Kybernetik in der Adressierung von Menschen (pädagogische) Ziele der Verhaltensänderung in sich und muss die Rückkopplung zu einem gewissen Grad auch für die Adressierten aufbereiten, also didaktisieren, so etwa Informationen portionieren und die Reaktionen darauf kategorisieren. Ideengeschichtlich wurde die Didaktisierung der Inhalte und des Umgangs mit den Technologien für Einbindungen

in Rückkopplungsschleifen wesentlich mit der Entwicklung von Interfaces vorangetrieben. Dabei führten unter anderem Diskurse der Individualisierung und Personalisierung zum Anspruch, dass die grafische Oberfläche zum selbständigen Umgang mit dem Computer ermächtigen und zu intuitiven Denkprozessen anregen sollte. Diskurse des Selbstlernens responsabilisierten und responsabilisierten Nutzer*innen darüber hinaus über Imaginationen der Kontrolle des eigenen Körpers (vor allem in Self-Tracking-Praktiken), der Verfügbarkeit von Zeit und der eigenen Subjektkonstruktion durch Visualisierungen. Die Interaktionsmodi vor dem Hintergrund dieser Diskurse des Silicon Valleys (Daub 2020) zeichnen sich innerhalb digitaler Technologien durch doppelte Affordanz auf materieller Ebene (auf der Smartphone-Oberfläche) und medialer Ebene (durch Bild, Text, Ton etc.) aus. So zielen die Nutzungsweisen zum einen auf körperlich-unbewusste Affekte ab, und zum anderen lassen sich konkrete Vermittlungsmodi der Visualität, der Quantifizierung, des Nudgings und im Besonderen der Gamification aufzählen, die häufig genutzt werden, um die Mensch-Maschinen-Interaktion zu gestalten.

Digitale Technologien haben entsprechend vielfältige Konstruktionsprozesse durchlaufen, in denen Wissen, Praktiken und Werte der Entwickler*innen in die Produkte eingeschrieben wurden, und so den Gegenstand, auf den sich die Vermittlung bezieht (Sprachenlernen, Klassenraummanagement, Meditation etc.), und die Adressat*innen durch das Design der Vermittlungsweisen wesentlich konfiguriert. Wie Vermittlungsprozesse initiiert werden, basiert folglich auf dem Wissen der verschiedenen Akteur*innen und deren geteiltem *sozialen Sinn* (Schütz/Luckmann 2003). Dabei schreiben sich Überzeugungen des Silicon-Valley-Milieus bis heute als Diskurse der Entwicklungspraxis fort und in die Produkte ein. Dazu gehört, dass die Produkte ein vorher definiertes Problem der Lebenswelt lösen sollen. Disruption wird insofern als Korrektiv für ineffiziente Systeme gerahmt. Die Nutzung der digitalen Technologien selbst soll jedoch keine Widerständigkeit erfahren, sondern ‚anschmiegsam‘ sein. Visuelle Elemente zielen auf ein präattentives Verstehen der Nutzungsmöglichkeiten, zeigen Orientierung im digitalen Raum auf und nutzen kulturell gewachsenes Wissen, wodurch komplexe Sinnbezüge auf kleiner Fläche dargestellt werden können. Die Art und Weise, wie Sozialität und Kommunikation praktiziert wird, ist entsprechend nicht (nur) konstitutiv neu in der Assoziation mit digitalen Technologien und Menschen, sondern die gegenwärtigen „Wir-Beziehungen“ (Schütz 1971, S. 238), die sich dort konstituieren, basieren auf vorgedeutetem Wissen. Für die Frage nach einem pädagogischen Modus Operandi digitaler Technologien ist es somit zum einen wichtig, was den Nutzer*innen an Inhalten und Wissen angeboten wird und mit welchen (didaktischen) Mitteln diese aufbereitet werden, zum anderen aber auch, wie digitale Artefakte als Handelnde in Vermittlungsprozessen eingebunden sind. In einem Handlungsgefüge werden epistemische Objekte, wie designte Kurven oder Ähnliches, die den Erkenntnisprozessen dienen sollen, mit

materiell-dinglichen Objekten (z.B. Smartphone), aber auch symbolischen Repräsentationen zusammengebracht, die dann in der Handlungskonstellation mit Nutzer*innen, Ort etc. zusammenkommen. Durch Wiederholung der Konstellationen werden diese Verbindungen stabilisiert und regen wiederum Deutungen des Sozialen an. Der für die menschlichen und nichtmenschlichen Akteure bekannte soziale Sinn und die Sinnofferten lassen sich entsprechend als ‚Klebstoff‘ für die Mensch-Technologie-Assoziationen beschreiben.

Dabei ermöglicht die Medialität digitaler Technologien als eine Akteurskonstellation erst bestimmte Wahrnehmungs-, Handlungs- und Denkweisen. Wesentlich für die Medialität dieser Zusammensetzung ist unter anderem, dass sämtliche ‚alten‘ Medien simuliert und kombiniert sowie Daten in Echtzeit produziert und präsentiert werden können. Digitale Informationen sind in digitaler Medialität entsprechend zu charakterisieren: Sie sind aufgrund der vielfältigen Kombinatorik, der Notwendigkeit schneller Übertragung und Verarbeitung sowie der begrenzten Screenfläche portioniert und vermeintlich eindeutig. Dennoch sind Informationen in digital-medialer Aufbereitung nicht kontextunabhängig und inhaltsleer, sondern durch den didaktisierenden Designprozess immer an Überhänge konjunktiven Wissens der Entwickler*innen gekoppelt, die selbst Teil sozialer Zusammenhänge sind. Entsprechend zeichnet sich auch die Medialität digitaler Technologien in einer Doppelförmigkeit von Diskursen und Praxis aus: Durch die gestalterische Didaktisierung der fragmentierten Inhalte schreiben sich spezifische konjunktive Diskurse und Praktiken der Entwickler*innen mit in die aufbereiteten Informationen und sichtbaren Elemente ein, die weiterhin durch ihre Kombinationsmöglichkeit charakterisiert werden können. Performanz des Mediums selbst ist algorithmische Echtzeitoperationalisierung und Ergebnispräsentation der Datenverarbeitung, um dann, gegebenenfalls wieder mittels Feedbacks, Daten zu generieren. Medienpädagogisch lässt sich damit sowohl konstatieren, dass Lernen auf diesem Wege situativ, flexibel und individualisiert möglich ist, da es zu jeder Zeit an jedem Ort ermöglicht wird. Lerntheoretisch knüpfen die didaktischen Rückmeldungselemente aber auch an behavioristische Prinzipien an, wobei Lerninhalte und komplexe Zusammenhänge weniger eine Rolle spielen. Digitale Medien kuratieren und vermitteln für Aneignungsprozesse relevante Informationen als Sinnofferten und rahmen Kommunikation sowie soziale und kulturelle Praktiken, sodass sie Lern-, Erziehungs-, Sozialisations- und Bildungsprozesse er- oder verunmöglichen können.

Digitale Medien sind dabei nicht nur ein Handlungsfeld, sondern mit einem spezifischen pädagogischen Modus Operandi ein Gegenüber in Vermittlungs- und Aneignungsprozessen. Grundlagentheoretisch sind digitale Technologien entsprechend *Mediendinge*, mit denen zusammen im Handeln erst Sinn entsteht. Erfahrungen mit Mediendingen werden in einer wechselseitigen Sinnbildung in sich aufgenommen, da Dinge selbst zu Handlungen auffordern und sich durch wiederholende Erfahrungen als Gewohnheit stabilisieren. Dingliche Gegenüber

regen entsprechend durch ständige Begegnung im Alltagshandeln Sozialisationsprozesse an, die weitestgehend implizit verlaufen. Es lassen sich aber auch andere pädagogische Prozesse in der Begegnung mit den Mediendingen als Erziehung oder Vermittlung von Wissen und Kompetenzen beschreiben, und zwar je nachdem, in welcher Gerichtetheit was genau wie in den Rückkopplungsschleifen zugemutet, wie zu welchem Handeln angeregt wird und welche Informationen wie auf der grafischen Oberfläche präsentiert werden. Vermittlungsweisen digitaler Mediendinge sind entsprechend auf der Ebene der Materialität im konkreten Handlungsvollzug und der Medialität angesiedelt, die Sozialisations-, Bildungs-, Erziehungs- und Lernbeschränkungen sowie -möglichkeiten in sich tragen und die es als pädagogische Modi Operandi zu rekonstruieren gilt.

Bevor nach dieser grundlagentheoretischen Fundierung methodische und methodologische Aspekte in solch einem interpretativen Vorgehens vorgestellt werden (Kap. 5), wird der internationale Forschungsstand zu *Educational Technologies* dargelegt (Kap. 4). Während also im ersten theoretischen Teil der Arbeit ein pädagogischer Modus Operandi für digitale Technologien in allen Lebenskontexten hergeleitet wurde, ist der Forschungsstand gegenstandsspezifisch auf pädagogische Handlungsfelder eingegrenzt. Für die Vorbereitung des empirischen Teils werden diese Ergebnisse systematisiert und auf Lern- und Bildungs-Apps in der Erwachsenenbildung verengt. Das in dieser Arbeit fokussierte pädagogische Handlungsfeld betrifft die informelle Erwachsenenbildung im weitesten Sinne als Alltagshandeln mit digitalen Mediendingen.

4 Educational Technologies: Forschungsstand

In den letzten Jahren haben die internationalen Forschungsaktivitäten zu digitalen Technologien, die in digitalen Settings oder für pädagogische Zwecke zum Einsatz kommen, extrem zugenommen. Unter dem Schlagwort *Educational Technologies* beschäftigt sich der überwiegende Teil der Studien damit, wie digitale Technologien und Dateninfrastrukturen Schule und Schulstrukturen durchdringen und verändern. In diesem Sinne verweist der Begriff nicht nur auf Lehren und Lernen mithilfe von Technologien, sondern auch auf die bildungsinstitutionellen Ziele und Kontexte, in denen Technologien Anwendung finden. Entsprechend sind Educational Technologies nicht so einfach in Lern- oder Bildungstechnologien zu übersetzen, da der Begriff eine solche Ebene nicht inkludiert. Außerdem ist zunächst theoretisch und analytisch zu klären, ob diese Technologien Lernen oder Bildung ermöglichen *sollen* und ob sie es dann auch wirklich *tun*. Aus diesen Gründen wird im Folgenden die englische Variante bzw. deren Abkürzung *EdTech* genutzt, um den Forschungsstand zu beschreiben. Obwohl die rasante Entwicklung von Technologien zum entsprechenden Anstieg an Forschungsaktivitäten geführt hat und gewissermaßen als Reaktion auf jene Innovationen gelesen werden kann, ist nach wie vor unklar, was die Kohärenz von Educational Technologies ausmacht (vgl. An/Oliver 2020, S. 2).³³ Der Begriff birgt jedoch durch seine weit gefasste Bedeutung die Chance, die Phänomene digitaler Technologien in pädagogischen Settings umfassender zu systematisieren. Es lassen sich in dieser Breite eine Vielzahl an praxisorientierten, aber auch epistemischen Zugängen ausmachen, die untersuchen, wie sich bildungsinstitutionelle Kontexte und pädagogische Praktiken mit der Einführung von EdTech formieren.

33 Es gibt zwar eine vielzitierte Definition der Association for Education Communications and Technology (AECT), die Educational Technologies als eine Einheit von visueller Instruktion, personalisierten Systemen und systematischen Methoden der Evaluation bestimmt. An dieser lässt sich allerdings kritisieren, dass diese die implizite Annahme enthält, dass Technologien automatisch Lernen und Bildung unterstützen und neue Funktionalitäten immer Verbesserungen mit sich brächten (vgl. An/Oliver 2020, S. 2). Die AECT ist eine internationale Organisation, die sich aus Instruktionsdesigner*innen (didaktisch orientierte Planer*innen von zumeist technischen Lernumgebungen) und Fortbildenden zusammensetzt, die Beratung zum Einsatz von Technologien innerhalb verschiedener Felder anbieten und damit ein eigenes Praxisinteresse zur Einführung von Technologien in bildungsinstitutionelle Kontexte hat (Association for Educational Communications & Technology 2024).

In der Systematisierung der Forschungslandschaft ist eine praxisorientierte von einer grundlagentheoretischen Perspektive zu unterscheiden. Während in praxisorientierten Zugängen untersucht wird, wie digitale Technologien in pädagogischen Settings eingesetzt werden können, um unter anderem das Lernen zu unterstützen, widmet sich die Grundlagenforschung der Frage, wie digitale Technologien selbst Aneignungs- und Bildungsprozesse formen und sich pädagogische Felder aufgrund von Datenpraktiken und des Einsatzes von digitalen Technologien gestalten. Letztere Perspektive wird auch als „Critical Studies of EdTech“ gefasst (Macgilchrist 2021), da in jenen Arbeiten kritisch die Annahme hinterfragt wird, dass der Einsatz von Technologien automatisch zu einer Lösung pädagogischer Fragen führte:

These publications do not ask ‚what works‘ in education; they rarely focus on exploring pedagogical or technical solutions to these problems. Instead, they suggest that proposals for solutions themselves include assumptions that require critical interrogation (Macgilchrist 2021, S. 247).

In der Gesamtschau des Forschungsstands ist es für die vorliegende Arbeit begrifflich zielführend, die praxisorientierten von den grundlagentheoretischen Studien abzugrenzen. Da von Interesse ist, wie digitale Technologien selbst Aneignungsprozesse gestalten, wird der Schwerpunkt auf der Darstellung des grundlagentheoretischen Forschungsstands liegen. Der Vollständigkeit halber werden jedoch im Folgenden zunächst praxisorientierte Arbeiten vorgestellt.

4.1 Praxisorientierte EdTech-Forschung

In den Arbeiten zum Einsatz digitaler Technologien in pädagogischen Settings werden vor allem deren lernfördernde Eigenschaften betont:

Technology may play a range of roles. It may take the place of the teacher, as in drill and feedback. It may provide or enrich the environment in which conversations take place. It can provide tools for collecting data and for building and testing models. It can extend the range of activities and the reach of a discussion, into other worlds through games and simulations, and to other parts of this world by mobile phone or email. The technology provides a shared conversational learning space, which can be used not only for single learners but also for learning groups and communities. Technology can also demonstrate ideas or offer advice, as with the worldwide web or online help systems, or through specific tools to negotiate agreements, such as concept maps and visualisation tools (Sharples/Taylor/Vavoula 2010, S. 89; zur Kritik an diesem Diskurs vgl. Mertala 2020 a, S. 2).

Jene Forschung zum Einsatz digitaler (mobiler) Technologien zur Förderung von Lernprozessen hat sich – wie bereits im Medienkapitel dargestellt (Kap. 3.3.3) – unter anderem unter dem Begriff *Mobile Learning* bzw. *mobiles Lernen* durchgesetzt (Seipold 2014; Sharples/Taylor/Vavoula 2010; Witt/Gloerfeld 2018). Für die Bewertung des didaktischen Nutzens für Lehrende und Lernende von mobilen Technologien und im Besonderen von sogenannten Lern- und Bildungs-Apps stellen Matthew Kearney, Kevin Burden und Sandy Schuck (2020a) ein stark rezipiertes Bewertungsraster vor. Digitale (mobile) Technologien und insbesondere Apps sollen nach diesem „iPAC Framework“ (Kearney et al. 2012) dem Akronym entsprechend nach den Kategorien *Personalisierung*, *Authentizität* und *K[C]ollaboration* bewertet werden (Kearney/Burden/Schuck 2020b, S. 61). Dabei wird die *Personalisierung* anhand von Möglichkeiten der Selbstbestimmung und Anpassungsfähigkeit des Systems ausgelotet, die Kategorie *Authentizität* betrifft die Kontextualisierung und Situativität der Aktivitäten mit der App, und *Kollaboration* erfasst Kommunikations- und Datenaustauschmöglichkeiten (Kearney/Burden/Schuck 2020b, S. 61 ff.). Dieses Bewertungsschema wird in medienpädagogischen Praxis-schnittstellen oft als Begründung für den Einsatz digitaler Medien verwendet. So stellt beispielsweise das mebis – Landesmedienzentrum Bayern Methoden und Beispiele für die Unterrichtspraxis nach diesem Bewertungsschema bereit (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung 2024), oder die Tablet Teachers, ein Zusammenschluss von praktizierenden Lehrkräften, die privatwirtschaftlich Fortbildungen zu „zeitgemäße[m] Lernen mit Mobile Devices“ anbieten, rekurren auf jenes Modell (Tablet-Teachers 2024).

Viele Studien zu Apps in pädagogischen Kontexten reihen sich in diese Orientierung an den Nutzen ein und untersuchen beispielsweise, wie Studierende Apps zum kollaborativen Lernen verwenden (Wai et al. 2018). Ein Großteil der spezialisierten Forschung zu Apps in der pädagogischen Praxis konzentriert sich weiterhin auf die Vermittlung ganz spezifischer Inhalte, wie beispielsweise das Erlernen der menschlichen Anatomie (Juanes Méndez/Framiñán Aparicio 2020). Vorteile werden auch in Konzepten des *Flipped Classroom* diskutiert, wenn Schüler*innen sich den Unterrichtsstoff mittels digitaler Medien, wie Lernplattformen oder instruktionalen Videos, zu Hause aneignen und dann im Unterricht mit den Lehrer*innen darüber reden, wobei die Notwendigkeit der Kollaboration zwischen pädagogischen Fachkräften und Expert*innen der Lernplattformen sowie des Instruktionsdesigns betont wird (Lo 2018). Neben diesen von den pädagogischen Institutionen selbst bereitgestellten Plattformen werden aber auch bereits auf dem Markt existierende Plattformen wie Google Workspace for Education Fundamentals (Google 2024) nach ihrem Nutzen und Verwendungszusammenhang befragt (Railean 2012): Jene werden als ein Konglomerat aus Basistools für gemeinsame Textarbeit, Präsentationen, Aufgabenverteilung, Kommunikation und das Teilen von Dokumenten Schulen und Universitäten

(vermeintlich) kostenlos angeboten. So wird in diesen früheren Studien betont, dass dieses Angebot umfassendes selbstgesteuertes und kooperatives Lernen ermöglicht, während andere Arbeiten Aspekte der Datensicherheit und Googles Überwachungspraktiken diskutieren, vor deren Hintergrund Daten von Schüler*innen verwertet werden (Lindh/Nolin 2016). In neueren Studien geht es hingegen häufig um den Einsatz von generativer KI, darum, welche Vorteile und Herausforderungen diese mit sich bringt und wie konkret Large Language Models dazu genutzt werden können, pädagogische Inhalte zu generieren, Lernende zu motivieren und Lernen zu personalisieren, und welche analytischen Fähigkeiten es seitens der Lehrenden und Lernenden braucht (Kasneci et al. 2023).

Zusammenfassend fällt jedoch auf, dass die meisten der praxisorientierten Studien zu EdTech implizit eine automatische Hilfe für das Lernen oder die Verbesserung des Lernens voraussetzen. Auch eine systematische Analyse der Publikationen zu Usability-Studien zu EdTech der letzten 20 Jahre (Lu et al. 2022) bestätigt, dass sich die Mehrheit auf Fragen der technischen Möglichkeiten und weniger auf pädagogische oder soziokulturelle Aspekte stützt. Diese Kritik ist Ausgangspunkt vieler grundlagentheoretischer Untersuchungen. Eines der wenigen Projekte, die an der Schnittstelle der Medienpraxis arbeiten, aber auch nach dem ‚Wesen‘ von EdTech fragen, ist das Projekt *Unblack the box* (2024) im deutschsprachigen Raum, das zum einen reflexive Kompetenz im Umgang mit Daten und digitalen Technologien vermittelt und zum anderen gestalterische Möglichkeiten in diesem Umgang mitdenkt (Hartong et al. 2021).

4.2 Grundlagentheoretische EdTech-Forschung

In diesem Kapitel geht es darum, digitale Technologien in pädagogischen Kontexten epistemologisch anhand des aktuellen Forschungsstands auszudeuten (z. B. Decuyppere 2021; Hartong 2021; Williamson 2019). Kursorisch lassen sich verschiedene theoretische Zugänge identifizieren, um pädagogische Praktiken mit digitalen Technologien zu verstehen.

Wenn es darum geht, grundsätzliche Prozesse der Formung von Selbst- und Weltperspektiven im Digitalen zu untersuchen, werden *bildungstheoretische* Fragen aufgeworfen (Thompson/Sellar 2018). So wird etwa gefragt, ob die Modellierung von Effekten und Problemlösungen von und durch EdTech in pädagogischen Kontexten das umfassendere Ziel von Bildung konterkariert, was nicht nur kurzfristige Effekte auf Bildungssettings, sondern immer auch einen langfristigen Einfluss auf Gesellschaft im Blick hat (Salomon 2016, S. 149 ff.). Lernplattformen, die beispielsweise in Schulklassen zum Einsatz kommen – insbesondere bei der Unterrichtsgestaltung während der Corona-Krise –, implementieren mittels Multiple-Choice-Fragen, Belohnungssystemen und visualisierten quantifizierten Auswertungen ein eigenes Rückmeldungssystem abseits

der pädagogischen Einordnung durch die Lehrer*innen und bergen die Gefahr, dass nur noch für das System ‚gelernt‘ wird. Übergreifende Ziele von Bildung oder Sozialisation, zum Beispiel, dass Schüler*innen in die Lage versetzt werden, selbstbestimmt über ein gutes Leben nachzudenken und dieses aktiv gestalten zu können, geraten dabei eher in den Hintergrund (Jornitz/Klinge 2022). Solche Fragen nach Werten und Moral von Bildung stellen sich nicht, wenn der (Schul-) Kanon als „bite – sized bits that fit each learner’s channel and digestive capacity“ in und durch EdTech überführt wird, um Lernen vermeintlich zu individualisieren (Salomon 2016, S. 152).

Darüber hinaus fragt eine *topologische* Perspektive nach den Relationen, die Daten in pädagogischen Kontexten überhaupt erst ermöglichen (Hartong 2021). Dabei rücken die vielen verschiedenen Ebenen des Umgangs mit Daten und Datenerhebungen in den Blick und wie diese miteinander verwoben sind: Wer stellt Strukturen bereit, wer erhebt Daten, was wird mit den Daten gemacht, welche bildungspolitischen Vorgaben und Diskurse spielen eine Rolle, und wie sind diese Datenpraktiken in pädagogische Settings eingebunden? Entsprechend werden hier „Data Practices“ untersucht, deren topologische Relationierung sich im Vollzug an den Schnittstellen Interface, Nutzung, Design und Ökologie zeigen (vgl. Decuyper 2021, S. 74):

[I]n this case, to research what happens on platforms, what users concretely do with these platforms, what is happening behind the platform’s interface, and conclusively how research equally needs to incorporate what is ecologically situated beyond a concrete platform (Decuyper 2021, S. 75).

Hier lassen sich drei Merkmale von Datenpraktiken differenzieren: Datafizierung („datafication“) beschreibt den Prozess der permanenten Datensammlung, die dann als konkretes Ergebnis in Datenpunkte („data points“) münden und als solche aufbereitet und präsentiert werden, und Dateninfrastrukturen („data infrastructures“), die solche Datensammlungen und Verarbeitungen erst ermöglichen (Decuyper 2021, S. 68). Dabei wird die Logik von Datenpraktiken auch auf das Verständnis von Lernen übertragen und jenes dadurch als „quantifiable, measurable, actionable and therefore optimizable“ gerahmt (Williamson 2017c, S. 120).

So lässt sich rekonstruieren, dass viele Apps über Programmierschnittstellen in einem Netzwerk mit größeren Plattformen wie Google oder Facebook verbunden sind, die bestimmte Funktionen wie Kartensuche anbieten, aber dafür auch Datenströme ‚abgreifen‘ (vgl. Aradau/Blanke/Greenway 2019, S. 2560). Durch jene Programmierschnittstellen ergibt sich dann nicht nur die Möglichkeit des Teilens, sondern es entstehen – machtheoretisch gesprochen – auch „Regimes of Sharing“ (Bodle 2011). Aus *machtheoretischer* Perspektive wird demzufolge danach gefragt, wie sich Machtstrukturen und Kontrolle durch den Einsatz digitaler Technologien und Dateninfrastrukturen gestalten (Biermann/

Verständig 2017; Sellar/Zipin 2019), aber auch danach, welche Subjektivierungsweisen ermöglicht werden (Jörissen/Verständig 2017). Welche Zugriffe gestatten beispielsweise Datensammlungen von und Datenstrukturen der Schüler*innen und Studierenden, und wer hat die Hoheit über die Sammlung und Interpretation ebenjener durch den Einsatz digitaler Technologien? Und welche lernenden Subjektivierungsweisen werden durch Datensammlungen und Rückmeldungen der Interpretation von Leistung und Fortschritt anhand der Daten konstruiert und ermöglicht?

Darüber hinaus beschäftigen sich solche epistemischen Betrachtungen damit, wie Erkenntnisse über Lernsubjekte, Lernprozesse oder bildungsinstitutionelle Lernziele gewonnen werden, und bedienen sich *technikphilosophischer* oder *technik- und wissenschaftssoziologischer* Perspektiven, um die Bedeutung der vielfältigen Vernetzung von menschlichen und nichtmenschlichen Akteuren herauszustellen (Williamson 2017b). An und Oliver untersuchen in diesem Rahmen die verschiedenen Beziehungen und Räume zwischen Mensch und Technik, Bildung und Technologie sowie Mensch und Bildung (vgl. An/Oliver 2020, S. 10). Diskussionen bezüglich der Relation von Akteur*innen und Prozessen in pädagogischen Kontexten betreffen neben den Ebenen der Plattformen, Netzwerke und Datenpraktiken auch Überlegungen, wie Lernen zwischen Menschen und Technologien verteilt ist, wie menschliche und nichtmenschliche Akteure miteinander verwoben sind, wer Modelle des Lernens bestimmt und wer von den Resultaten profitiert (vgl. Selwyn et al. 2020, S. 3). Hier wird in einigen Arbeiten auch der Anspruch an „opening black boxes“³⁴ formuliert, um Wissen darüber zu gewinnen, wie Technologien funktionieren, welche Effekte sie in pädagogischen Kontexten mit sich bringen und warum jene von wem und wofür entwickelt wurden (vgl. Aradau/Blanke/Greenway 2019, S. 2550).

In *diskurstheoretischen Zugängen* wird daneben die Darstellung der Zusammenhänge von EdTech und Lernen untersucht (Mertala 2020b; Selwyn 2016). So lässt sich zeigen, dass mit der Verwendung von EdTech auch immer Effekte impliziert werden, wenn beispielsweise die Nutzung von iPads in pädagogischen Settings selbstevident als erstrebenswert dargestellt wird (Mertala 2020a). Diese Darstellung von Selbstevidenz wird auch unter dem Phänomen eines bestimmten Ed-Tech-Narrativs gefasst, dass sich dadurch auszeichnet, dass relativ deterministische Vorstellungen von Lernen mittels Technologie vorherrschen, also der Einsatz von Technologie automatisch zu einem Lernerfolg führe (vgl. Selwyn 2016, S. 439). Dabei kommt auch immer ein verhältnismäßig enger Begriff von Lernen zum Ausdruck, den Gerd Biesta (2009, S. 36) als „Learnification“ auf den Punkt

34 Aradau, Blanke und Greenway (2019) beziehen sich hier auf Callons und Latours Artikel „Unscrewing the big Leviathan: how actors macro-structure reality and how sociologists help them to do so“ in dem Letztere die Metapher der Blackbox im Sinne von Macht untersuchen (Callon/Latour 1981).

gebracht hat und im Sinne eines ökonomischen Austauschmodells beschreibt, das sich bereits in den letzten Jahrzehnten in Bildungsinstitutionen durchgesetzt hat. Mit dieser Vorstellung von Lernen als Austausch ließe sich auch der Transfer zwischen Menschen und Maschinen als Lernen begründen, in der Maschinen angelernt bzw. trainiert werden können und das Lernen der Menschen ‚gesteuert‘ werden kann (Knox/Williamson/Bayne 2020).

Neben einer Systematisierung anhand der theoretischen Zugänge lässt sich auch nach den Untersuchungsfeldern fragen und die Forschung in einen Überblick von Makro-, Meso- und Mikroperspektive bringen:

Zunächst lässt sich eine *Makroperspektive* ausmachen, in der bildungspolitische Fragen im Sinne der Vernetzung supranationaler und nationaler Organisationen mit Ed-Tech-Firmen oder deren Agenden thematisiert werden (Hartong 2021; Haugsbakk 2021; Parreira do Amaral/Steiner-Khamsi/Thompson 2019; Williamson 2019). Damit einher geht auch die Frage, wer Werte formaler Bildung und gesellschaftlich wertvollen Wissens definiert; insbesondere, da sich kommerzielle Akteure der IT-Branche immer mehr als führende Kräfte in der Bildungslandschaft etablieren und die (globale) digitale Bildungsagenda zunehmend mitbestimmen (Selwyn et al. 2020, S. 4). Weiterhin lässt sich mit dem Einzug privatwirtschaftlicher IT-Akteure in Bildungsbereiche zeigen, dass sich Digitalisierungsagenden entsprechend formieren und diese Firmen massiven Einfluss auf politische Agenden und Steuerungsprozesse durch Finanzierungen, Netzwerk- und Kooperationsaktivitäten sowie das Veröffentlichen von Positionierungen und Handlungsempfehlungen nehmen, wie Förschler (2018) für den deutschen Diskurs aufzeigen konnte.

Die Firmen können dann entsprechend auf der *Mesoebene* nicht nur durch den Nutzen der Technologien in spezifischen pädagogischen Settings und damit einhergehender Datensammlung Einfluss gewinnen (Selwyn et al. 2020, S. 2f.), sondern auch durch Professionalisierungsdiskurse und -praktiken und mittels Empfehlungen sowie Instruktionen (Cherner/Mitchell 2020). Dies führt weiterhin zu den Fragen, wie digitale Technologien und Dateninfrastrukturen in pädagogischen Settings zum Einsatz kommen und welche Schlussfolgerungen sich bezüglich der Rahmung von Aneignungs- und Vermittlungsprozesse ziehen lassen. Zu nennen sind hier unter anderem Studien zur weit verbreiteten App ClassDojo, die das Verhalten von Schüler*innen erfassen, bewerten und visualisieren soll, was unter dem Gesichtspunkt neuer Disziplinierungspraktiken im Klassenzimmer diskutiert wird (Manolev/Sullivan/Slee 2019).

Als Drittes ist die *Mikroperspektive* auf die Technologien als eigene pädagogische Umgebung zu nennen (Decuyper 2019; Klinge 2020b). Hier geht es um die Frage, wie sich in Interaktion mit EdTech Aneignungspraktiken der Schüler*innen, Studierenden und erwachsenen Nutzer*innen vollziehen, aber auch, wie sich Vermittlungsprozesse und didaktische Rahmung mittels EdTech gestalten. So lässt sich in App-vermittelten Lernsettings beobachten, dass oftmals behavioristische

Prinzipien zum Einsatz kommen und ‚Lernen‘ sich nur auf die Vermittlung einzelner Informationen bezieht (Decuyper 2019). Insbesondere bei der Erforschung sogenannter Lern- und Bildungs-Apps hat sich gezeigt, dass diese hinsichtlich ihrer pädagogischen Wirkung oftmals nicht getestet und evaluiert sind, bevor sie auf den Markt kommen (Hirsh-Pasek et al. 2015). Ebenso lässt sich eine bestimmte Subjektivierung von Erwachsenen konstatieren, wenn diese mit einem infantilen (bunten, unterkomplexen und animierten) Design als Spielgefährte*innen angesprochen werden (Bunz 2015). Um unter anderem solche Subjektivierungsweisen von Lernenden in Apps als soziale Dimensionen zu analysieren, schlägt Decuyper vier Fokusse vor: (1) die App-Ökologie, also deren Eingebundenheit und Infrastruktur, unter anderem in den Stores; (2) Technologien als Algorithmen und Plattformen; (3) Subjektivitäten, wenn Nutzer*innen auf eine bestimmte Art und Weise als Lernende angesprochen werden; und (4) das Lernregime, das sich über die Funktionalitäten zeigt (Decuyper 2019, S. 416).

Natürlich sind die Makro-, Meso- und Mikroperspektiven nicht immer klar voneinander zu trennen, so etwa, wenn Datenpraktiken als Charakteristikum der digitalen Technologien selbst in einer Metaperspektive untersucht und epistemische Fragen an jene Praktiken herangetragen werden, wobei gleichzeitig die konkrete Ausgestaltung der Datenpraktiken in pädagogischen Settings befragt wird, wie Lehrer*innen mit dem Punktestand von Schüler*innen auf bestimmten Schulplattformen (wie Bettermarks) umgehen oder Bewertungspraktiken an die Plattform delegieren.³⁵ Ähnlich verhält es sich, wenn sich kommerzielle global agierende Firmen, wie Anbieter von Lern-Apps, bestimmtes Sonderwissen professioneller Netzwerke und das damit einhergehende Prestige von Universitäten als kulturelles und soziales Kapital zunutze machen (Klinge 2020c). Dabei lassen sich dann auch die oftmals opaken Datenpraktiken – der Datengenerierung und -verwendung von Nutzerdaten diskutieren (Lindh/Nolin 2016; Zuboff 2018).

Zusammenfassend zeigen die grundlagenorientierten Forschungsaktivitäten zu Educational Technologies eine Vielzahl an epistemischen Zugängen, die unter anderem macht-, diskurs- und bildungstheoretisch sowie techniksoziologisch und topologisch untersuchen, wie sich pädagogische Felder und Praktiken mit der

35 Allein auf der Internetseite der Plattform Bettermarks (bettermarks GmbH 2024) zeigt sich schon anhand der Präsentation der Aussagen von Lehrkräften solch eine Praktik: „Wenn ich meiner Klasse Neues erklärt habe und sie anschließend Übungsaufgaben gemacht haben, waren mindestens 20 Hände oben und ich wusste nicht zu wem ich gehen sollte. Wenn ich heute Übungsaufgaben bei bettermarks austeile und wieder die Hände hochschnellen, fordere ich die Schüler auf, ruhig Fehler zu machen, sich die Rückmeldungen und Erklärungen anzuschauen und es einfach erneut zu versuchen. Danach sind nur noch drei bis vier Hände oben und um die kann ich mich gezielt kümmern“ (diese Aussage wird der Lehrerin Sabine Lemke der Hans-Grade-Schule in Berlin zugeschrieben; <https://de.bettermarks.com>).

Einführung digitaler Technologien formieren. Dabei lassen sich die Arbeiten auf der Ebene von Fragen nach Bildungspolitik unter Einfluss supranationaler Organisationen und IT-Firmen (Makroebene), nach bildungsinstitutionellen Strukturierungen durch das Aufkommen von Datenpraktiken (Mesoebene) aber auch nach Änderungen von pädagogischen Konstellationen und Praktiken im Umgang mit digitalen Technologien (Mikroebene) formulieren. Die Ebenen übergreifend ist festzustellen, dass allein mit der Nutzung von EdTech oftmals ein (positiver) Effekt antizipiert wird. Dies birgt allerdings die Gefahr, dass umfassende Bildungsziele und -inhalte durch die EdTech-spezifischen Modellierungen von Lernprozessen in den Hintergrund geraten. Daneben konnten viele Studien zeigen, dass EdTech in pädagogischen Feldern wirtschaftlich motiviert ist, sei es über die anbietenden Firmen oder über Datennetzwerke und Kooperationen zur Datensammlung. Damit einher geht auch, dass Lernsettings und Lernsubjekte für Datenpraktiken kompatibel gemacht werden und entsprechend Lerntätigkeiten quantifizierbar bzw. datafifizierbar sein müssen oder jene Tätigkeiten in die Datenerhebung geraten, die bereits gut datafifizierbar sind (z. B. Multiple-Choice-Antworten im Programm, Klausurpunkte oder Bewegungsdaten auf dem Campus).

Die meisten der EdTech Studien beziehen sich auf die bildungsinstitutionellen Handlungskontexte von Schule oder Universität. In dieser Arbeit steht demgegenüber der informelle Aneignungs- und Vermittlungskontext von Lern- und Bildungs-Apps im Fokus. Insbesondere sind hierbei jene Apps von Interesse, die auf den Alltag von Erwachsenen abzielen. So wirbt beispielsweise Blinkist – eine App, die Buchzusammenfassungen anbietet – damit, dass man sich „beim Autofahren, beim Warten an der Kasse oder während du kochst“ mit der App weiterbilden könne (Blinkist 2024). Auch die Sprachlern-App Duolingo wirbt damit, dass man mit ihr „jederzeit und überall“ lernen könne (Duolingo 2024). Das Phänomen der Vermittlung von Informationen durch Apps, die Aneignung von Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten in informellen Kontexten im Alltag intendieren, lässt sich somit dem Feld der informellen Erwachsenenbildung zuordnen. Dabei steht nicht im Fokus der vorliegenden Arbeit, wie und ob Erwachsene damit etwas lernen, sondern wie digitale Technologien und insbesondere Apps selbst solche Vermittlungstätigkeiten übernehmen und welche Aneignungskontexte sie damit vorgeben. Um diesen Kontext näher zu bestimmen, werden im Folgenden solche Lern- und Bildungs-Apps als erziehungswissenschaftliches Forschungsfeld beschrieben.

4.3 Lern- und Bildungs-Apps als Forschungsfeld für die Erwachsenenbildung

Wie bereits zu Anfang dargestellt, machen Apps in der Kategorie *Lernen* bei Google Play den größten und unter der Rubrik *Bildung* im Apple Store den

drittgrößten Teil aller verfügbaren Apps aus (Kap. 2.1). Wenn man sich den „Umsatz nach Kategorie“ im „Markt Bildung“³⁶ der Apps anzeigen lässt, ist erkennbar, dass 2023 nur ein Bruchteil des Umsatzes auf den Kauf dieser Apps selbst entfällt (6,5 Mio. Euro) und Werbeeinnahmen in und durch die App (88 Mio. Euro) sowie In-App-Käufe (99 Mio. Euro) den weitaus größeren Teil ausmachen (Statista 2024). In-App-Käufe beziehen sich auf Ausgaben, die Nutzer*innen innerhalb einer App tätigen müssen, um beispielsweise neue ‚Leben‘ hinzuzukaufen, um Lektionen fortsetzen zu können. Daraus lässt sich zum einen schlussfolgern, dass der Verkauf der App selbst und ein gutes (didaktisches) Programm offenbar weniger ertragreich sind, als mögliche In-App-Kaufanreize zu installieren. Zum anderen verbirgt sich hinter den Werbeeinnahmen augenscheinlich auch der Verkauf von Nutzerdaten.

Die Gesamtanzahl aller Apps seit 2015 scheint sich eher in Wellenform als in einem exponentiellen Wachstum zu bewegen (AppBrain 2024, Appfigures 2022), tendenziell steigt aber insgesamt die Nachfrage bzw. die Nutzung (Sensor Tower 2023). Dem prozentualen Anteil von Apps nach Kategorien entsprechend gab es im Apple Store in den USA im Jahr 2021 170.292 verfügbare Apps in der Kategorie *Bildung*³⁷ und im März 2024 bereits 479.910 (PocketGamer.biz. 2024). Im Vergleich zu früheren Studien zu Apps, zeigt sich, dass sich die Anzahl in den letzten Jahren fast versechsfacht hat (Dubé et al. zählen in ihrer Untersuchung (2020) 80.000 Apps). Entsprechend ist sowohl die Anzahl an Apps als auch deren Nutzung gewachsen, was vermuten lässt, dass sich der Trend in dieser Rubrik fortsetzt.

Die Anbieter*innen solcher kommerziellen Apps in den Kategorien *Bildung* oder *Lernen* versprechen mittels ihrer Produkte den Erwerb neuer Fähigkeiten oder neuen Wissens, welches sich beispielsweise vom Fremdspracherwerb bis zur Verbesserung der Gedächtnisleistung erstreckt. Meist sammeln sie Daten bzw. bereiten diese in Bezug auf einen (Lern-)Gegenstand auf und stellen entsprechende Handlungsaufforderungen an die Nutzer*innen. Das Feld der Lern-Apps kann dabei trotz seiner thematischen Diversität in die Kategorien *Erwerb von Fähigkeiten* („skill-based“), *Bereitstellen und Aufbereiten von spezifischen*

36 Hier ist das Segment anscheinend App-Store-übergreifend gemeint und wird wie folgt definiert: „Der Markt Bildung beinhaltet Apps, die den Lernprozess verbessern, typischerweise durch interaktive, spielerische Aktivitäten. Die große Mehrheit der Lerninhalte und -methoden ermöglicht es Menschen unterschiedlichen Alters, ihre Fähigkeiten und ihr Wissen zu erweitern. Duolingo, eine der bekanntesten Sprachlern-Apps, setzt auf kleine Lernhäppchen und hält die Motivation durch sein Belohnungssystem hoch. Eine andere App – PictureThis – hilft den Nutzern dabei, mehr über die Natur zu erfahren, indem sie Pflanzenarten anhand von Fotos erkennt und zusätzliche Informationen, z. B. zur Pflanzenpflege, liefert“ (Statista 2024).

37 Der Link aktualisiert sich mit neuen Umfragen, sodass die alten Zahlen nicht mehr verfügbar sind.

Inhalten („content-based“) oder in das *Bereitstellen bestimmter Funktionalitäten* (z. B. die Organisation von Inhalten; „function-based“) differenziert werden (Cherner/Dix/Lee 2014, S. 172). Decuypere (2019) zählt mit Rückgriff auf Williamson (2017b) noch eine vierte Kategorie von Apps hinzu, die den Klassenraum mit dem Elternhaus bzw. dem privaten Raum der Schüler*innen verbindet (z. B. ANTON, ClassDojo oder Sharezone; Decuypere 2019, S. 416).

In der vorliegenden Arbeit sollen jedoch Apps untersucht werden, die voranging auf die Freizeitpraxis Erwachsener zielen und in diesem Kontext Lernen und das Erwerben von Wissen Fähigkeiten oder Fertigkeiten versprechen. Damit schließt dieser Fokus an Fragen der Erwachsenenbildung und des informellen bzw. selbstgesteuerten Lernens an (Gnahs 2016). In der informellen Erwachsenenbildung werden Kontexte des Lernens befragt, die weder institutionell noch personell gebunden sind und zumeist den Aufbau von impliziten Wissensformen nach sich ziehen (vgl. Schmidt-Hertha/Tippelt 2020, S. 45 ff.). Oft beinhaltet das informelle Lernen das „konstruktive Verarbeiten von Informationen und Erfahrungen“ abseits „planmäßiger Lehr-/Lernveranstaltungen“, was andere Aneignungsprozesse wie die Sozialisation abgrenzt (Dohmen 2018, S. 53). Im weiteren Verlauf dieser Arbeit wird dieser Abgrenzung jedoch nicht gefolgt. Vielmehr werden digitale Technologien als ein informelles pädagogisches *Feld* verstanden und untersucht (das wiederum auch als Praxis in bildungsinstitutionelle Kontexte eingehen kann). Entsprechend erscheint der weiter gefasste Begriff der „informal education“, der weniger „das individuelle, selbstgesteuerte Lernen[] als vielmehr [...] Lernumgebungen und -situationen, die informelles Lernen zulassen“, beschreibt, passender, um das hier zugrunde liegende Phänomen als Feld der Erwachsenenbildung zu erfassen (Overwien 2005, S. 341).

Informelle Vermittlungs- und Aneignungskontexte werden in der Erwachsenenbildung historisch früh als relevantes Thema im Kontext der Wissenspopularisierung behandelt. Bereits im 18. Jahrhundert von einzelnen Initiativen und Publikationsorganen thematisiert und praktiziert (vgl. Hof 1999, S. 148), erfährt die Wissenspopularisierung eine „Zäsur“ um die Jahrhundertwende mit einer steigenden Verbreitung und Ausdifferenzierung der populärwissenschaftlichen Präsentationsformen (Müller 2018, S. 9). Informationen zu bestimmten (wissenschaftlichen) Themen sollten anschaulich und praxisnah didaktisiert werden (vgl. Hof 1999, S. 149). Mit der Adressierung der Allgemeinheit und nicht nur der Elite vollzog sich ein diskursiver Wandel (vgl. Wolbring 2003, S. 211 ff.). Neben der Öffnung von Institutionen wie Universitäten (vgl. Taschwer 1996), der Kuration öffentlicher Bildungseinrichtungen wie Museen und Ausstellungen (Schrön 2003; Wolbring 2003) und der Zuwendung zu einer „Popularisierung als Vermittlung“ der Wissenschaft und damit zu einer praxisnahen Didaktik (Hof 1999, S. 150) spielten neue Medien für die Wissensvermittlung eine große Rolle. Mediendidaktisch kommt es nach 1900 neben der Verbreitung schriftlicher Medien (wie gemeinverständlichen Buch- und Zeitschriftenveröffentlichungen)

zu einem signifikanten Anstieg audiovisueller und performativer Formen der Wissenspräsentation, vornehmlich der Aufführungs- und Ausstellungsmedien, wobei die Kinematografie (und später auch das Fernsehen) wichtige Medien der Wissenspopularisierung darstellten (vgl. Müller 2018, S. 10 f.). In kulturwissenschaftlichen Studien wird darüber hinaus herausgearbeitet, dass die verschiedenen Medienformate im 19. Jahrhundert bereits so miteinander verflochten wurden, dass die so dynamisierten Wissensobjekte Wissensvermittlung zu einem Schauspiel machten, in das die Zuschauer*innen auch eingreifen konnten (Müller 2018, S. 17 f.). Die Vermittlung von Informationen über digitale Technologien wie Sprachlern-Apps kann im Kontext der Erwachsenenbildung als solch eine wissenspopularisierende Medienpraxis verstanden werden, wobei für die didaktische Konzeptionierung der digitalen Medien kapitalistische Verwertungslogiken ebenfalls eine große Rolle spielen.

Medial vermitteltes Wissen stellt zudem eine Ressource für das Enaktieren informeller Aneignungsprozesse Erwachsener dar, die an der Schnittstelle von Medienpädagogik und Erwachsenenbildung unter anderem auf den Erwerb von Medienkompetenz – und dazu zählt auch, mit Verwertungslogiken der Digitalindustrie reflexiv umzugehen – und auf Vorstellungen von Lebenswirklichkeit bezogen werden (vgl. Schmidt-Hertha/Tippelt 2020, S. 98 ff.). Dies betrifft nicht nur Vorstellungen von der Lebenswirklichkeit, die über medial vermitteltes Wissen in informellen Vermittlungs- und Aneignungsprozessen zum Tragen kommen, sondern auch diejenigen der Lernenden, die über die Praxis dann als Subjektivierungsweisen an die Subjekte zurückgespielt werden. Insbesondere Lern-Apps transportieren eine bestimmte Vorstellung von Lernen:

[They] embed sociality through dedicated plug-ins, give direct feedback to the learner through algorithms and machinic leaning, etc. In doing so, apps aim to create and prototype digital forms of education that are appropriate for achieving the learning they envisage (such as learning to code). Yet, these actions need to be tied to what these doings *make their users do*: through acting, apps install and appeal to specific self-understandings of learners making use of these apps (Decuyper 2019, S. 416).

Insbesondere dieser Aspekt der Vermittlung von Lebenswirklichkeiten und Subjektivierungsweisen in informellen Kontexten der Erwachsenenbildung erscheint ein wichtiges Forschungsfeld am Übergang von Medienpädagogik zur Erwachsenenbildung, das im Rahmen der zunehmenden Digitalisierung von Alltag immer mehr an Bedeutung gewinnt (Schmidt-Hertha 2020; Schmidt-Hertha/Rohs 2018).

Vorliegend geht es um die Frage, wie solch ein Setting durch digitale Technologien und insbesondere Apps strukturiert ist und wie sich Vermittlung in und durch solche Technologien vollzieht (und weniger darum, *wie* Erwachsene

mit Apps lernen). Denn nicht nur auf der Seite der Nutzenden, sondern insbesondere auf der Seite der Entwickler*innen werden mit digitalen Technologien bestimmte Diskurse des selbstgesteuerten Lernens verbunden (Klinge 2020c). Hand in Hand mit Diskursen des lebenslangen Lernens und mit der Vorstellung, dass im Lebensverlauf ständig und überall gelernt werden kann (und muss) (vgl. z. B. Wittpoth 2020, S. 77),³⁸ gehen jene Ideen des selbstbestimmten Lernens und der Selbstverantwortlichkeit bezüglich Lern- und Bildungsprozessen im Kontext des mobilen Lernens (vgl. Witt/Sieber 2013, S. 22). Gründe für die aufkommende Relevanz des informellen Lernens innerhalb der (deutschen) Erwachsenenbildung seit den 1990er Jahren sind in Individualisierungstrends, der Entwicklung von Computertechnologie, aber vor allem in der zunehmenden Rezeption konstruktivistischer Lerntheorien und bildungspolitischer Bestrebungen mit der Propagierung lebenslangen Lernens zu sehen (Gnahn 2016, S. 108 f.).

Im Kontext der Erwachsenenbildung gibt es nur wenige Studien, die sich mit Apps beschäftigen. Thematisch werden dabei beispielsweise Self-Tracking-Apps behandelt und wie sich Subjektwissen mit und durch sie konstituiert (Burgfeld-Meise/Dehmel 2021). Ebenfalls wurde untersucht, wie Nutzer*innen solcher Apps und Devices mit den darin implementierten gesundheitspädagogischen Ansprüchen umgehen (Klinge/Krämer 2019) oder als ästhetisierte Bewegungspraktiken beschrieben werden können (Krämer/Schäffer/Klinge 2020).

Kategorien der Apps, die auf informelles Lernen Erwachsener im Sinne der informellen Erwachsenenbildung im Alltag abzielen, lassen sich entsprechend der Unterscheidung nach Cherner, Dix und Lee auch mit der durch die Vermittlung von (1) Fähigkeiten, (2) Inhalten und damit unter bestimmten Voraussetzungen von Wissen und (3) dem Bereitstellen bestimmter Funktionalitäten charakterisieren (vgl. Cherner/Dix/Lee 2014, S. 172). Im Sinne der ersten Kategorie ließen sich für die deutschsprachige Diskussion noch Fähigkeiten und Fertigkeiten voneinander abgrenzen. So lassen sich Apps differenzieren, die Fertigkeiten wie das Fremdsprachenlernen (z. B. Babbel, Duolingo oder Memrise) vermitteln wollen oder hinsichtlich des Erlernens eines bestimmten Instruments konzipiert sind (wie des Klaviers bei Flowkey oder der Gitarre bei Fretello). Demgegenüber sind Apps, die auf Konzentrations- und Gedächtnistraining abzielen (z. B. GEIST, Peak oder Elevate) eher der Kategorie

38 „Dabei wird relevant, dass von Erwachsenen- bzw. Weiterbildung, also eher anspruchsvollen, komplexen Praktiken, auf *Lernen* umgestellt wird“ (Wittpoth 2020, S. 76 f.). Mit der Forderung der Individualisierung von Ausbildungs- und Bildungssystemen werden drei Kategorien des Lernens unterschieden: formales, nichtformales und informelles Lernen. Damit ist gleich das Problem der geringen Beteiligung ‚gelöst‘, da nun auch das informelle Lernen dem lebenslangen Lernen zugerechnet werden kann, wobei sich Letztes auch als Norm durchsetzt (vgl. Wittpoth 2020, S. 77).

Vermittlung von Fähigkeiten zuzurechnen. Dabei sind einige Apps auch nicht eindeutig kategorial zu trennen. Apps wie Mimo, die das Programmieren vermitteln, lassen sich sowohl zu den Fertigkeiten zählen, wenn das Programmieren selbst zum selbstverständlichen Handlungsset der jeweiligen Nutzer*innen werden soll, als auch zu den Fähigkeiten, wenn die logischen Strukturen, die allen Programmiersprachen zugrunde liegen, als kognitive Befähigung aufgebaut werden sollen. Darüber hinaus sind die verschiedenen Programmiersprachen auch immer inhaltsbasiert zu erlernen. Für die Kategorie der Bereitstellung und Aufbereitung bestimmten Inhalts lassen sich Apps wie Blinkist anführen, die 15-minütige Buchzusammenfassungen anbieten, sowie Pflanzenerkennungs-Apps wie PictureThis oder Pl@ntNet, die zusätzlich zur Pflanzenbestimmung auch Informationen zur jeweiligen Pflanze aufbereiten. Zur Kategorisierung nach der Funktionsbasiertheit lassen sich ebenfalls einige Apps nennen, die insbesondere in jüngerer Zeit auf den Markt gekommen sind und unter anderem zum Wissensmanagement zählen, so etwa Karteikarten-Apps (z. B. Quizlet) oder Planungstools (z. B. Microsoft To Do); daneben lassen sich auch Zeitmanagement-Apps wie Forest oder Fokus darunter fassen.

Außerhalb der App-Store-Bereiche *Bildung* und *Lernen* sind, wie bereits erwähnt, Self-Tracking-Apps für die erziehungswissenschaftliche Diskussion und insbesondere im Kontext der Erwachsenenbildung interessant. Diese Apps werden meistens unter die Rubriken *Gesundheit* oder *Fitness* gestellt und zielen auf Körperlernen und/oder Erkenntnisgenerierung über Funktionalitäten, Kontrolle oder Formung des Körpers. Die App-Anbieter*innen versprechen hier zu meist umfassende selbstbestimmte Lernmöglichkeiten und sogar Selbsterkenntnis. Ein Konzept, das zur Beschreibung dieser Programmatik bereits an anderer Stelle eingebracht wurde, ist das der „Selbstexpertisierung“ (Klinge 2018), das nicht nur als „selbstbezogenes Wissen“ (Heyen 2019) verstanden wird, sondern als eine Form des Umgangs mit wissenschaftlichem bzw. spezialisiertem Wissen mithilfe der Digitalisierung von eigenen Körper- und Umweltdaten (z. B. Swan 2013). Hand in Hand gehen diese Diskurse der Selbstermächtigung mit der Medialität und Materialität der digitalen Technologien, die sich durch intuitives, assoziatives und grafisches Design in die Lebenswelt der Nutzer*innen einfügen sollen (vgl. Bartz et al. 2017, S. 20 f.). In diesem Sinne ließe sich argumentieren, dass in ebenjener Medialität und Materialität von Apps auch die Verfügbarkeit von Inhalten, die Zugriffe auf das Selbst durch Self-Tracking, aber auch die Aneignung von Fertigkeiten auf eine bestimmte Art und Weise inszeniert werden. Vorliegend stellt sich die Frage, wie genau digitale Technologien und insbesondere Apps Informationen vermitteln und Wissen strukturieren und damit als lehrende Akteure agieren und welche Vorstellungen von Wissen, Lernen und Bildung mit diesen Vermittlungen, die sich auf der Oberfläche vollziehen, einhergehen.

4.4 Formulierung der Fragestellung

Zusammenfassend wird ein pädagogischer Modus Operandi digitaler Medien Dinge angenommen, der im Alltagshandeln mit ihnen, aber auch durch ihren Einsatz in verschiedenen pädagogischen Settings Aneignungsprozesse strukturiert. Des Weiteren wurde dargelegt, dass Wissen aus verschiedenen Handlungsbereichen in die Technologien eingeschrieben wird. Diskurse und Orientierungen bestimmter Entwicklerkulturen setzen sich in ihren Produkten und dem Handeln mit ihnen fort und wirken im Sinne der ‚Geister, die ich rief‘ in der Welt und produzieren damit gewisse Pfadabhängigkeiten innerhalb der Aneignungsprozesse, auf die sie abzielen.

Eine Besonderheit des Vermittelns von Informationen mithilfe digitaler Technologien respektive Apps ist, dass sie selbst nicht nur digital organisiert sind, sondern auch die Umwelt der Nutzer*innen und diese selbst digitalisiert werden. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es zum einen, die Vermittlungsweisen und Wissenskonstruktionen digitaler Technologien und im Besonderen von Apps theoriebildend zu systematisieren, und zum anderen, in einem weiteren Schritt empirisch typische pädagogische Modi Operandi digitaler Technologien zu rekonstruieren. Digitale Technologien werden entsprechend als eigene pädagogische Umgebung mit ‚eigenen Praktiken‘ betrachtet, die selbstverständlich informelle Vermittlungsprozesse im Alltagsleben übernehmen. Relevant für erziehungs-, bildungs- und sozialwissenschaftliche Analysen wird in dieser Perspektive die von Entwickler*innen gestaltete Art und Weise der Vermittlung durch ihre Programme und deren Inhalte und Handlungsaufforderungen. Denn dieses Phänomen streift nicht nur das Vermittlungsvorgehen, sondern auch die pädagogische Haltung und damit die Idee von einer bestimmten und sich durch pädagogische Interaktion ermöglichenden Gesellschaft, die damit einhergeht. Apps als digitale Technologien sind nicht ‚neutral‘, sondern ein Produkt menschlicher Entscheidungen, die impliziten Annahmen, Werten sowie kulturellen und sozialen Diskursen unterliegen. Dabei transportieren sie bestimmte Diskurse von Lernen und Bildung und anneklieren Aneignungsprozesse auf eine spezifische Weise. Apps bringen Nutzer*innen durch Funktionalitäten wie grafisches Feedback auf der Nutzeroberfläche dazu, den Lerngegenstand im Sinne des Programms zu begreifen, werden aber auch als konkrete Lernsubjekte adressiert. Bildungstheoretisch gefasst wirken diese im Digitalen produzierten Welt- und Selbstsichten wiederum auf Selbst- und Weltverhältnisse und konstruieren diese mit (Allert/Asmussen/Richter 2017; Schellhowe 2016; Zorn 2014).

Für die empirische Analyse wird danach gefragt, wie digitale Technologien selbst pädagogische Interaktion gestalten, welche pädagogischen Modi an sie delegiert werden und wie sich damit die in dieser Arbeit konstatierten „designten Vermittlungsweisen“ gestalten. Es stellen sich also Fragen wie: Welche

Orientierungen und Diskurse spielen bei der Entwicklung digitaler Technologien eine Rolle? Welches Wissen wird entsprechend eingeschrieben? Und wie rahmen solche digitalen Technologien selbst Aneignungsprozesse, ohne dass sie mit einer pädagogischen Struktur durch beispielsweise institutionelle Eingebundenheit einhergehen? Wie strukturieren digitale Technologien am Beispiel von Lern-Apps Wissen und Lernen, wie sollen Lernprozesse angeregt werden, welche Diskurse des Lernens sind ihnen inhärent, und welche Didaktik ist in sie eingeflossen? Wie sollen digitale Technologien und im Besonderen Apps die Aneignungsmöglichkeiten bestimmter Informationen, Fertigkeiten und Kompetenzen rahmen? Wie werden dort Informationen strukturiert und Wissen konstruiert? Für all diese Überlegungen spielen die App-Entwickler*innen, wie bereits im vorhergehenden Kapitel dargelegt, eine zentrale Bedeutung. Die Forschungsfrage lässt sich also zusammenfassend folgendermaßen formulieren: *Welches Wissen der Entwickler*innen von digitalen Technologien wurde in die Produkte eingeschrieben und wird dort wie wirksam?*

5 Methode und Methodologie

Die Vielschichtigkeit digitaler Medien bringt für die empirische Forschung einige Herausforderungen mit sich. Zum einen verlangt die Verquickung unterschiedlicher Medialitäten und Materialitäten unter designerischen Aspekten nach angemessenen Methoden einer erziehungswissenschaftlichen Digitalisierungsforschung. Zum anderen haben digitale Medien als konstruierte Medien eine Repräsentationsfunktion für zumeist kapitalistische Interessen und implizieren kulturelle sowie gesellschaftliche Diskurse. Diese Charakteristika von Intermedialität und Referenzialität bieten somit geradezu an, sie als Träger gesellschaftlicher Diskurse und milieuspezifischer Rahmungen zu untersuchen. In diesem Kapitel soll sowohl die methodologische Grundlage als auch das methodische Vorgehen vorgestellt werden, um die zuvor formulierte Forschungsfrage zu beantworten. Hierfür wird zunächst die qualitative Sozialforschung zur Untersuchung von Gegenständen im Kontext von Digitalität vorgestellt (Kap. 5.1). Im Anschluss werden die ethnomethodologischen Work Studies diskutiert, die sich als eine der ersten Forschungszugänge mit dem Handeln von Menschen im Zusammenhang mit Dingen und später auch mit Konstruktionsarbeiten der frühen Computertechnologien auseinandergesetzt haben (Kap. 5.2). Diesen Ausführungen folgen Überlegungen zur Methodologie im Rahmen der Dokumentarischen Methode und wie die an digitale Technologien delegierte Performanz und in sie eingeschriebene Diskurse rekonstruiert werden können (Kap. 5.3). Im Anschluss werden die konkreten Forschungsmethoden (und ihre methodologische Fundierung) vorgestellt: das narrative Interview (Kap. 5.4), die Beobachtung (Kap. 5.5) sowie die App-Analyse (Kap. 5.6). Die Darstellung des Samplings (Kap. 5.7) und der Vorgehensweise der typenbildenden Triangulation (Kap. 5.8) beschließen das Kapitel.

5.1 Qualitative Sozialforschung und Digitalität

Im Zuge der Digitalisierung und des Umgangs mit digitalen Medien ergeben sich für die rekonstruktive Sozialforschung seit einiger Zeit neue Erhebungskontexte und daraus resultierende Datensorten. Methoden der Digital Humanities (wie Data- und Text-Mining-Verfahren) werden kritisiert, kaum anschlussfähig an qualitative Sozialforschung zu sein (vgl. z. B. Phillipps 2017, S. 412). Es lassen sich jedoch viele methodisch-methodologische Diskussionen aus ethnografischen und qualitativ-rekonstruktiven Forschungszusammenhängen verfolgen, die das Thema Digitalität immer weiter ausdifferenzieren. Aus ethnografischer Perspektive fasst Markham beispielsweise die Erforschung des Internets unter dem

Schlagwort „networked sociality“; hier steht im Fokus, wie soziale Beziehungen und kulturelle Formationen durch das Internet ermöglicht werden (vgl. Markham 2018, S. 656), aber auch, wie sich das Internet selbst als Ort gestaltet, ein Aspekt, der bereits seit Anfang der 1990er Jahren mit zunehmenden Zugängen und Nutzung des Internets unter Schlagworten wie *Cyberspace* diskutiert wurde (vgl. Markham 2018, S. 657). Aktuellere Forschungen fassen hingegen das Internet als „a way of being“ (Markham 2018, S. 658) und wie Medientechnologien mit anderen (analogen) Praktiken und Orten verflochten sind. Letztere Perspektive wird auch von Paula Saukko (2018) vertreten, wenn sie darauf hinweist, dass digitale Medieninhalte schon lange nicht mehr nur konsumiert und interpretiert werden, sondern neue Praktiken sowie Bedeutungen in und durch digitale Medien und Plattformen entstehen:

This new Situation directs, first, attention to analyzing discourses not only as semiotic (i. e., shaping meanings) but also as material (i. e., embodied in the often taken-for-granted design of, for example, digital platforms guiding meanings and actions). This methodological focus on the material infrastructures and artifacts, which shape our lives, research, and economies articulates the ‚materialistic‘, ‚practice‘, ‚ontological‘, and ‚affective‘ turns in cultural and social studies (Saukko 2018, S. 261 f.).

Diese (postdigitale) Forschungsperspektive zielt entsprechend darauf ab zu analysieren, wie digitale Technologien, Praktiken, Diskurse etc. miteinander verwoben sind und wie sich dieser gemeinsame Rahmen beschreiben lässt. Wie in den gegenstands- und grundagentheoretischen Zugängen in Kapitel 2 und Kapitel 3 dargestellt, sind digitale Technologien so in den Alltag eingebunden, dass die analytische Unterscheidung von *sozial* und *technisch* wenig hilfreich ist. So sind nicht nur soziale, kulturelle, organisatorische und politische Prozesse durch digitale Technologien, Plattformen und Netzwerke flächendeckend durchdrungen, sondern auch die *Intensität* der Durchdringungen ist gestiegen:

As the computational increasingly penetrates life in profound ways, it does so with a new intensity in terms of a complex repertoire of user-oriented logics drawing from an interdisciplinary archive of aesthetic, human-computer, psychological, sociological, phenomenological and design research (Berry/Dieter 2015, S. 1).

Im Kontext bisheriger qualitativ-rekonstruktiver Analysen sind oftmals soziale Spuren und Praktiken, die im Umgang mit digitalen Medien entstehen, Ausgangspunkte für den empirischen Zugang. Solche Spuren werden als empirisches Material untersucht (wie Webseiten oder Social-Media-Profile und -Kommunikation) und für das Erkenntnisinteresse an Praktiken, Interaktionen, konjunktive Erfahrungsräume und am Digitalen herangezogen. So wurden beispielsweise Selbstdarstellungen in sozialen Medien wie auf der Plattform Instagram

(Schreiber/Kramer 2016) oder Selbstquantifizierungspraktiken mithilfe von Self-Tracking-Technologien untersucht (z. B. Duttweiler 2016; Klinge/Krämer 2019; Krämer im Erscheinen).

Nun stellen digitale Medien als Handlungsräume, aber auch wie in dieser vorliegenden Arbeit fokussiert, als designte Mediendinge selbst, besondere empirische Anforderungen. Datenquellen wie Fotos, Filme, Blogs sowie Social-Media-Einträge und „deren Umformung in eine [interpretierbare] Textform [können] die Forschenden vor neue Herausforderungen“ stellen (Lutz/Schiebel/Tuider 2018, S. 3). Eine Möglichkeit wäre, ein besonderes Augenmerk nicht auf den Text, sondern auf die Bildlichkeit solcher Dokumente zu legen, in denen Visualität vordergründig ist, und diese mittels Bildinterpretation zu erschließen (Schreiber 2020) oder das Bewegende und Bewegte der Technologien in der Forschung zu enactieren und in „real-time“ (auto-)ethnografische Beobachtungen der (eigenen) Erfahrungen zu protokollieren (Saukko 2018, S. 271). Hinzu kommt, dass Erhebungs- und Auswertungsverfahren selbst seit langem technikabhängig und nicht nur die Forschungsgegenstände, sondern auch die Zugänge weitestgehend medial zu interpretieren sind (vgl. zum Überblick der Technikabhängigkeit qualitativer Sozialforschung Schäffer 2022a). Nicht nur QDA-Software wie MAXQDA, Statistikprogramme wie SPSS oder Transkriptionssoftware wie F4 beeinflussen die Beschaffenheit der zu interpretierenden Daten sowie den Forschungs- und Interpretationsprozess selbst; Bereits das Tonbandgerät und das Mikrofon haben vormals völlig neue Möglichkeiten – wie die Eins-zu-eins-Transkription des Gesagten inklusive Betonung etc. – hervorgebracht und damit immer schon Einfluss auf das Forschen genommen (Schäffer 2022a). Somit reiht sich die Erhebung und Umformung digitaler Kommunikation und Praktiken in diese Geschichte der Technikabhängigkeit und ist als solche methodisch und methodologisch zu beachten.

Eine Bezugnahme auf Technik bzw. nichtmenschliche Beteiligte in Handlungssituationen findet sich vor allem in angloamerikanischen Forschungszugängen seit den späten 1960er Jahren mit der Ethnomethodologie und den darauf aufbauenden Work Studies bzw. seit den 1980er Jahren mit der Grounded Theory und der darauf basierenden Situationsanalyse (Bergmann 2011). Später bezogen sich dann vor allem die Science and Technology Studies auf die Konstruktion von Wissen und die Beteiligung am Handeln bzw. auf das Handeln von Technik selbst (Bijker 1987; Knorr-Cetina/Mulkay 1983; Woolgar 1991). Werner Rammert (2010) merkt an, dass sich außerdem die Entwicklung beobachten lässt, dass sich die Sozialwissenschaften auf der Suche nach neuen Bezugsdisziplinen (wie die der Ingenieurwissenschaften oder der Informatik) zunehmend dem Design zuwenden, um die Konstruktionsweisen zu verstehen und auszudeuten. Allen Forschungsansätzen ist gemein, dass sie sich in der Traditionslinie des Pragmatismus mit den *konkreten Handlungsvollzügen* beschäftigen. Die wissenssoziologische Beschäftigung mit dem *Wissen*, das in Handlungsvollzügen eine Rolle spielt

oder den Technologien eingeschrieben ist und eher in hermeneutischer bzw. dokumentarischer Tradition steht, wird in diesen Zugängen hingegen weniger fokussiert.

Im Folgenden wird diese Perspektive weiter ausgebaut, indem die ethnomethodologischen Work Studies diskutiert (Kap. 5.2) und mithilfe wissenssoziologischer Methodologie fortgeführt (Kap. 5.3) werden, um eine Grundlage für die Erforschung der Vermittlungsweisen digitaler Technologien zu schaffen. Im Anschluss werden für das empirische Vorgehen in dieser Arbeit die Erhebungs- und Auswertungsverfahren des narrativen Interviews mit Entwickler*innen (Kap. 5.4), die Beobachtung von Meet-ups (Kap. 5.5) und die App-Analyse (Kap. 5.6) vorgestellt.

5.2 Qualitative Sozialforschung und die Analyse von Handeln mit Dingen: Ansätze der ethnomethodologischen Work Studies

Die Ethnomethodologie nach Harold Garfinkel (1967) hat das Anliegen, das alltägliche Handeln hinsichtlich seiner sozialen Ordnung zu analysieren, wobei die „Studies of Work“ bzw. „Work Studies“ insbesondere daran interessiert sind, wie „in der körperlich-handwerklichen Ausführung praktischer Tätigkeiten“ das Besondere einer professionellen Tätigkeit zu beschreiben ist (Bergmann 2011, S. 394). In ethnografischen Zugängen wird daher das professionelle Handeln im Zusammenhang mit technischen Objekten, nichtsprachlicher Interaktion sowie den dadurch entstandenen Artefakten und Dokumenten beschrieben. Dabei wird nicht nur das Handeln mit menschlichen und nicht-menschlichen Beteiligten analysiert, sondern auch die Technologien, Instrumente und Dokumente selbst, die im Arbeitsablauf konstruiert bzw. erstellt werden (Bergmann 2011, S. 394 f.). Diese umfassende Perspektive soll entsprechend ermöglichen, eine Situation als ein „tacit body of practice and procedures through which tools and technologies gain their occasioned sense and relevance within workplace activities“ beschreiben zu können (Heath/Knoblach/Luff 2000, S. 299 f.).

Die Workplace Study von Lucy Suchman, einer damaligen Forscherin am Xerox PARC (Xerox Palo Alto Research Center), der Geburtsstätte der Computertechnologie, hat die Theorie der Mensch-Maschinen-Kommunikation wesentlich begründet: In der von ihr 1985 veröffentlichten Studie wies sie darauf hin, dass das Problem von Mensch-Maschinen-Kommunikation darin besteht, dass Designer*innen idealisierte Handlungen im Sinne des *planhaften* Handelns des Menschen schon vorwegnehmen, sodass *situatives* Handeln zwischen Mensch und Maschine erschwert wird (vgl. Suchman 1985, S. 124). Dabei spielt insbesondere die Erforschung von *Situationen* dahingehend eine Rolle, als hier

zu untersuchen ist, wie menschliche und nichtmenschliche Beteiligte gemeinsam Handlungen gestalten. Adele Clarke (2012) verweist im Anschluss an die Grounded Theory mit ihrem Ansatz der Situationsanalyse darauf, dass beim analytischen *Mapping* von Situationen, Diskursen und Positionen der Akteur*innen sowohl menschliche als auch nichtmenschliche Beteiligte eine Rolle bei der Gestaltung einer Situation spielen:

Alle drei Arten von Maps [von Situationen, sozialen Welten und Positionen, DK] sind so kodiert, dass sie das Nichtmenschliche – einschließlich der Diskurse – in der Forschungssituation ernst nehmen. Indem er eine Situations-Map erstellt, ist der Analytiker aufgefordert, die nichtmenschlichen Elemente in der Situation zu bestimmen. Auf diese Weise werden relevante Materialitäten und Diskurse von Anfang an sichtbar (Clarke 2012, S. 38).

Steve Woolgar untersuchte in einer ethnografisch angelegten Studie mittels teilnehmender Beobachtung ebenfalls, wie Nutzer*innen während der Computereentwicklung „konfiguriert“ (Woolgar 1990, S. 61) werden; die verschiedenen Entwicklungsabteilungen rangen mehr oder weniger gemeinsam um die soziale Konstruktion der Nutzer*innen und möglicher Parameter der Handlungen von Nutzer*innen mit der Technologie. Auch Diana Forsythe (2001) konnte in ihrer ethnografischen Untersuchung der Konstruktion von KI-Expertensystemen mittels Beobachtung von Arbeitsabläufen und Kommunikation zwischen den Abteilungen sowie durch Interviews über einen längeren Zeitraum einen tieferen Einblick gewinnen, wie spezifische Annahmen der Entwickler*innen in Bezug auf *Wissen* wesentlich ihre Produkte bestimmen. Eine neuere Arbeit in diesem Bereich offeriert ebenfalls – wie Woolgar 1990 – Antworten auf die Frage, „wie Nutzende *durch* digitale Medien vorentworfen“ werden, und zwar mithilfe der Feldanalyse einer Webagentur, von Beobachtungen, Interviews und Dokumentenanalysen (Wein 2020, S. 21). Dabei zeigte sich, dass die analysierten digitalen Dokumente eine spezifische Materialität aufwiesen, die zum einen im Gebrauch als fluide zu beschreiben ist und zum anderen einen „hohen Grad an Exaktheit, Präzision, Genauigkeit und Trennschärfe beansprucht“ (Wein 2020, S. 31), der jedoch erst konstruiert werden muss. Diese Studien verweisen zum einen auf das Konstruieren von antizipierten Zukünften (von Nutzer*innen, Handlungen etc.) als eine spezifische Praxis der IT-Branche und zum anderen, dass Dinge, die an den Konstruktionen beteiligt sind, selbst schon eine spezifische Materialität und Medialität in sich tragen, um solche Entwurfspraktiken, aber auch deren Feststellung als Produkt zu ermöglichen. Die Idee des verteilten Handelns verfolgend und in Anknüpfung an die Akteur-Netzwerk-Theorie und die Workplace Studies, interessiert sich die *Technografie* besonders für die Interaktion und Aktivitäten der technischen Artefakte selbst, wobei methodisch die Beobachtungsprotokolle des Handelns von und mit Technik um jegliches anderes (technikproduziertes)

Material, wie Bilder, Videografien oder Computerprotokolle, ergänzt werden (vgl. Rammert 2007b, S. 11). Leider offeriert dieser ethnografische Zugang jedoch keine Beschreibungssprache für die Analyse, sondern nur „Regeln für die Technographie“ (Rammert 2007b, S. 15), wie etwa, dass die Interaktivität der menschlichen und nichtmenschlichen Handlungsträger so zu beschreiben ist, dass Beteiligung und Aktivitätsniveau von Handlung aller erfasst und relationiert werden können (vgl. Rammert 2007b, S. 24).

Zusammenfassend geht es in den ethnomethodologisch begründeten Work Studies, der auf der Grounded Theory basierenden Situationsanalyse und der Technografie somit um die Analyse von nichtmenschlichem und menschlichem *Interaktionshandeln*, das die gegenwärtige und zukünftige soziale Ordnung und Wirklichkeit strukturieren (soll). Dabei erscheint das kommunikative (im ursprünglichen Erkenntnisinteresse der Work Studies professionelle) Handeln in der Dimension der Performanz. Neben den Konstruktionshandlungen der Entwickler*innen ließen sich so auch die final an die Technologien delegierten Interaktionsweisen – hier insbesondere die Vermittlungsweisen der Apps – als sozial strukturierend interpretieren. Das analytische Moment dieser vorgestellten empirischen Zugänge verweilt dabei jedoch immer in der Performativität, also in der Situation und in der Handlung gemeinsam mit Menschen. Vorliegend geht es jedoch auch um die Frage, was den Technologien innewohnt, wenn ihre Konstrukteur*innen sie in die Welt entlassen haben und sie nicht mehr ihrer unmittelbaren Kontrolle unterliegen. Hierfür ist es vonnöten, methodologisch nicht nur die Konstruktionspraxis in den Fokus zu rücken, sondern vor allem die impliziten Wissensbestände der Entwickler*innen und deren Einschreibungen in die Produkte zu rekonstruieren.

5.3 Das (implizite) Wissen in digitalen Technologien: wissenssoziologische Grundierung des ‚Zeugseins‘

Implizite Wissensbestände sind als sozialer Sinn in den Dingen enthalten; dies wurde bereits in den grundagentheoretischen Kapiteln zu digitalen Technologien als Artefakte (Kap. 3.1) und Dinge (Kap. 3.4) herausgearbeitet. Die Frage danach, *wie* genau solche Technologien Inhalte vermitteln und *wie* diese Inhalte und Vermittlungsweisen innerhalb der Entwicklungspraxis entstehen, richtet sich genau auf solche Wissensbestände, die dann in der Performanz zum Tragen kommen. Deshalb können sie zwar an die in den ethnomethodologischen Zugängen begründete Fokussierung auf Handlung angeschlossen werden, jene müssen jedoch im Sinne des vorliegenden Erkenntnisinteresses um eine wissenssoziologische Perspektive ergänzt werden (Bohnsack 2008; Bohnsack 2017). Vorliegend wird davon ausgegangen, dass bestimmtes Wissen der Entwickler*innen während der Konstruktionsprozesse in ihre Produkte einfließt, das für jene

selbstverständlich und handlungsleitend ist (vgl. Mannheim 1980, S. 73). Des Weiteren wird mit dem Blick auf pädagogische Modi Operandi digitaler Technologien nach *deren* Vermittlungsweisen gefragt und nicht nach einem gemeinsamen Handeln von Mensch-Technologie-Hybridakteur*innen. Aus praxeologischer Perspektive kann am Handlungsbegriff solcher verteilten Handlungen im Sinne Latours Kritik formuliert werden, da dieses intentionale Handeln ein- und habituelles Handeln ausklammerte (vgl. Schäffer 2013, S. 68). Die Herausforderung für einen wissenssoziologisch-praxeologischen Zugang zum Habituellen in der Erforschung der Modi Operandi digitaler Technologien liegt unter anderem darin, dass jene keine eigenen Erfahrungen haben (die sich dann als implizites Wissen rekonstruieren lassen). Es sind also keine existenziellen leiblichen Erfahrungen mit anderen Dingen und Menschen in einer ständigen Wiederholung vorauszusetzen, die zu konjunktiven Wissensbeständen (bei Technologien) führen (vgl. Mannheim 1980, S. 210 ff.). Das Wissen in und durch digitale Technologien wurde über viele Prozessabfolgen hinweg konstruiert, programmiert und gestaltet. Wie Inhalte dargestellt, Interaktion inszeniert und Sozialität in und durch Apps hergestellt wird, basiert entsprechend auf dem *Wissen der verschiedenen Konstrukteur*innen* und deren „Sinnstruktur“ (Schütz/Luckmann 2003, S. 54). Die Art und Weise, wie Vermittlung durch Apps praktiziert wird, ist folglich nicht (nur) konstitutiv, wenn mit Apps gehandelt wird und sich App-Mensch-Umgebung-Netzwerke als Handelnde in dem Moment bilden. Die „Wir-Beziehungen“ (Schütz 1971, S. 238), die sich dort konstituieren, sind als bestimmtes Wissen (des Entwicklermilieus) über das Soziale bereits vorstrukturiert. Der für die menschlichen Akteur*innen bekannte soziale Sinn und die an Technologien delegierten Sinnofferten lassen sich somit als ‚Klebstoff‘ für die Mensch-Technologie-Assoziationen beschreiben. Dies gilt sowohl für das Wissen der Konstrukteur*innen, das auch schon als Silicon-Valley-Diskurse und Narrative im Kapitel 3.1.2 beschrieben wurde, als auch für das Wissen über Nutzungsweisen, auf das in Designpraktiken zurückgegriffen wird, um an die Lebenswelten der Nutzer*innen anschließen zu können.

Äußerungen oder Handlungen im Kontext sind also immer Teil einer größeren sozialen Struktur (vgl. Garfinkel 1967, S. 76). Der Bedeutung des Kontextes für die rekonstruktive Sozialforschung fügt Bohnsack (2017, S. 34f.) nun eine Erweiterung durch die Differenzierung von Wissen in den Handlungskontexten hinzu: das institutionelle Kontextwissen und das implizite, an kollektive Erfahrungen gebundene. Diese Unterscheidung des kommunikativ-generalisierten und konjunktiven bzw. impliziten Wissens kann als Leitdifferenz der Methodologie der Dokumentarischen Methode verstanden werden (Bohnsack 2008; Bohnsack 2017; Bohnsack/Nentwig-Gesemann/Nohl 2013). In Bezug auf das hier interessierende Handeln im Kontext von Dingen verortet Ralf Bohnsack die Dimension des „Zeuggebrauchs“ (Bohnsack 2017, S. 145) innerhalb des impliziten Wissens als *performatives* Wissen. Dabei unterscheidet er das inkorporierte und

das imaginative Wissen des Zeuggebrauchs: Während das sozial vermittelte *inkorporierte Wissen* des Zeuggebrauchs zwar auf einer generalisierten Ebene verbleibt, ist es „der begrifflich-theoretischen Explikation“ entzogen (Bohnsack 2017, S. 145). Dieses implizite Wissen beschreibt Polanyi auch als „Einfühlung“ in die Dinge und nicht nur als „bloßen Blick“ darauf (Polanyi 1985, S. 25). Jene sozialisatorischen Aneignungen des Zeuggebrauchs, also des Umgangs mit Dingen, lassen sich als *basales* mimetisches Lernen noch nicht konjunktiven Erfahrungsräumen zuordnen, wohl aber im „Wie des Modus Operandi[,] [...] das heißt in der Art und Weise, wie dieser Zeuggebrauch in je spezifischen Erfahrungsräumen angeeignet und modifiziert wird“, was Bohnsack in dieser Doppelheit des Impliziten – also des körperlich-vorreflexiven und der Gebundenheit an konjunktive Erfahrungsräume – als „reflexiven Modus Operandi“ bezeichnet (Bohnsack 2017, S. 146). Er verweist hier auch auf Heideggers Bauernschuh und dessen Dienlichkeit, die zum einen das generalisierte Zeughafte anzeigt – ein Schuh gehört an den Fuß –, zum anderen aber dann (erst) in bestimmten Erfahrungsräumen sein Zeugsein entfaltet (vgl. Bohnsack 2017, S. 148), wie der Bauernschuh am Bauernfuß auf dem Acker oder eben auch als historisches Artefakt gedeutet in einer Museumsvitrine.

Hinsichtlich designter und algorithmisierter digitaler Technologien lässt sich hier einwenden, dass diese beiden Ebenen – das generalisierte Zeughafte und die an Erfahrungsräume gebundene spezifische Bedeutung des Zeugs – teilweise ineinander übergehen, da die Konstruktionspraktiken des Designs sich zum einen bestehender Praktiken bedienen sowie generalisierend daran andocken und zum anderen es in der Konstruktion dieser Technologien genau darum geht, bestimmte Praktiken zu enactieren. Algorithmisierte Rückmeldungsverfahren zielen weiterhin darauf ab, zwischen diesen beiden Ebenen wenig Spielraum zu lassen. Apps sollen so designt sein, dass sowohl die Bäuerin als auch die Staatsanwältin zur gleichen Handlung gebracht wird, zum Beispiel eine bestimmte offerierte Oberfläche zu berühren. Ob sie im Umgang mit derselben App jedoch zu gleichen Sinndeutungen kommen, ist eine andere Frage.

In dieser Arbeit geht es jedoch nicht darum, das inkorporierte Wissen der menschlichen Nutzer*innen von Technologien zu rekonstruieren, sondern darum, das Wissen, das in den digitalen Technologien eingeschrieben ist und den Gebrauch der Dinge nahelegt, was dann wiederum zu solchen inkorporierten Wissensbeständen des Gebrauchs führt, zu rekonstruieren. Jenes Wissen, das sozusagen *vor* der Handlung mit den Dingen liegt bzw. jenes Handeln als Wissen über das Handeln mit den Dingen leitet, bezeichnet Bohnsack als „imaginatives resp imaginäres Wissen“ (Bohnsack 2017, S. 151). Dazu gehört das imaginative Wissen über den Zeuggebrauch (also wie ich mir das Knotenbinden vorstelle), aber auch (typenhafte) begriffliche Explikationen des Gebrauchs sowie die „Imagination im Bereich institutionalisierter Handlungen“ und ebenfalls metaphorisches Wissen zum Zeuggebrauch, das in Erzählungen zum Ausdruck kommt

(Bohnsack 2017, S. 152). Auch wenn jene Bereiche des Wissens um den Zeuggebrauch – wie die Ebene des inkorporierten Wissens – in den menschlichen Akteur*innen verortet werden, so lässt sich doch anmerken, dass die Dinge bestimmte Formen des Imaginativen anregen und bestimmte Diskurse in ihnen hervorscheinen. So lässt sich beispielsweise Bruno Latours (1998) Betonschwelle zur Geschwindigkeitsbegrenzung nennen, die Regeln des Straßenverkehrs nicht nur verkörpert, sondern gleichzeitig performativ dazu erzieht, jene einzuhalten, und als Denkbild sowie als Verkehrszeichen auf die entsprechende Geschwindigkeitsbegrenzung verweist.

Digitale Technologien knüpfen darüber hinaus an dezidierte eingeübte Unternehmenserzählungen, also an narrative Bedeutungs- und Emotionsaufladungen des Produkts, und damit an imaginative Wissensbestände zum Zeuggebrauch an, konstruieren diese aber auch. Darüber hinaus ist die Praxis des Designs (Kap. 3.1) wesentlich mit dem imaginativen Wissen über die Dinge beschäftigt. Zum einen wird imaginatives Wissen des Handelns mit Dingen entworfen, um Nutzungspraktiken vorwegzunehmen, zum anderen werden bisherige Nutzungspraktiken expliziert, um an jene mit den eigenen Produkten anschließen zu können. Damit ist das Wissen in und durch digitale Technologien nicht nur in seiner handlungspraktischen *Performanz* (vgl. Bohnsack 2017, S. 143) zu rekonstruieren, das sich im interaktiven Vollzug der digitalen Medien zeigt. Das Wissen in und durch Apps ist auch als *diskursiv* zu interpretieren, da das Wissen über den Gebrauch durch Konstruktionsprozesse von Akteur*innen der Digitalindustrie stabilisiert werden soll.

Diskurse lassen sich als Anstrengungen verstehen, Bedeutungen bzw. allgemeiner: mehr oder weniger weit ausgreifende symbolische Ordnungen auf Zeit zu stabilisieren und dadurch einen verbindlichen Sinnzusammenhang, eine Wissensordnung in sozialen Kollektiven zu institutionalisieren (Keller 2011, S. 12).

Das heißt, das Wissen in und um digitale Technologie und dessen Gebrauch ist nicht nur im Vollzug und in den vorreflexiven Entwürfen des Gebrauchs zu untersuchen, sondern es wird in Konstruktionspraktiken auch diskursiv Wissen zum Gebrauch (und zu den Nutzer*innen) verfestigt. Auch wenn das Wissen durch Designprozesse der Entwürfe von Handlungen und Nutzer*innen, aber auch durch dezidiertes Beobachten des Umgangs in Testversuchen ‚an die Oberfläche‘ kommt und damit Teil des kommunikativen Wissens ist, so ist dennoch das Implizite des kommunikativen Wissens zu rekonstruieren (vgl. Nohl 2016, S. 125). Denn das Design lässt sich als milieuspezifische Praxis interpretieren, die mit implizitem Handlungswissen einhergeht, und die übergreifenden Diskurse der Digitalbranche beinhalten implizites Wissen zu Nutzer*innen, zur Bedeutung von Technologie in Gesellschaften etc. Die konstruierten Affordanzen der Technologien – also das „latente Handlungsangebot“ (Zillien 2019, S. 226) – legen eine Rahmung der sozialen Situationen, in denen Technologien zum Einsatz

kommen sollen, nahe und sind nicht losgelöst vom Technologieproduzierenden (vgl. Przyborski 2018, S. 138). Durch Konstruktionsprozesse verschiedener involvierter Entwickler*innen wird deren Wissen vor dem Hintergrund *übergreifender* Diskurse verzahnt und in den technologischen Produkten (Apps) verdichtet. Methodologisch wird zum einen der Leitdifferenz der Dokumentarischen Methode gefolgt, indem in allen analytischen Zugängen – im narrativen Interview, in der teilnehmenden Beobachtung und der App-Analyse – zuerst eine formulierende und dann eine reflektierende Interpretation vollzogen wurde (vgl. Bohnsack 2008, S. 34), um erst die thematischen Rahmungen als kommunikatives Wissen in der Sequenzialität festzuhalten und dann tiefer in die Rekonstruktion des impliziten Sinns einzusteigen. Dieses implizite Wissen in und durch digitale Technologien wird dabei in der *Doppelheit von diskursiv und performativ* verstanden, da es das Wissen um Handlungen betrifft, das als Affordanz in Technologien eingeschrieben ist. Darüber hinaus spielt jedoch Handlungspraxis von Entwickler*innen bei der Konstruktion eine Rolle, das als performativ zu interpretieren ist; auch den Apps wird eine Performanz eingeschrieben, indem sie interaktiv gestaltet sind. Die einzelnen methodischen Zugänge sollen nun nach dieser methodologischen Hintergrunddarstellung vorgestellt werden.

5.4 Narrative Interviews mit Entwickler*innen

Durch narrative Interviews mit Entwickler*innen soll eruiert werden, auf welcher Wissensgrundlage Apps und andere digitale Technologien sowie deren pädagogische Vermittlungsweisen entwickelt werden. Gemäß der Überlegung, dass milieuspezifische habituelle Sinndeutungen in das alltägliche Handeln – und somit auch in der Entwicklungspraxis – eingelassen sind, steht in diesem Zugang das erzählte Erleben im Vordergrund (Nohl 2017a). Dies basiert auf der erzähltheoretischen Annahme, dass Narrationen ein Schlüssel zu den dem Handeln zugrunde liegenden (individuellen und kollektiven) Sinn- und Prozessstrukturen sind, da jene am ehesten die Struktur vergangenen Erlebens und entsprechende habituelle Orientierungen homolog reproduzieren:

Erzählungen eigenerlebter Erfahrungen sind diejenigen [...] sprachlichen Texte, die diesem am nächsten stehen und die Orientierungsstrukturen des faktischen Handelns [...] auch unter der Perspektive der Erfahrungsrekapitulation in beträchtlichem Maße rekonstruieren“ (Schütze 1987, S. 14).

So steht zu vermuten, dass in den Erzählungen der Entwickler*innen auch die Handlungspraxis ‚steckt‘ – sofern sich Erzählungen durch das Interview provozieren ließen. Dementsprechend wurde offen nach den Erfahrungen und Praktiken der Entwickler*innen gefragt, ohne sie in einen Begründungszwang zu bringen. Denn

handlungspraktisches Wissen kann aus wissenssoziologischer Perspektive nicht expliziert und theoretisiert, sondern nur „konjunktiv“ in das Erlebte eingebettet geäußert werden (Mannheim 1980, S. 73). Das Anliegen der Erhebung narrativer Interviews ist es folglich, einen „Zugang zur Handlungspraxis und zu der dieser Praxis zugrunde liegenden (Prozess-)Struktur, die sich der Perspektive der Akteure selbst entzieht“ (Bohnsack/Nentwig-Gesemann/Nohl 2007, S. 12), zu gewinnen.

Entsprechend wird der Erzählstimulus am Anfang möglichst offen gestellt, und wenn der Erzählstrom der Interviewten versiegt, auch zunächst nur erzählgenerierend und immanent – also auf schon von den Interviewten genannte Aspekte Bezugnehmend – nachgefragt. Erst danach werden exmanente und gegebenenfalls Leitfragen sowie abstrahierende Fragen gestellt (Schütze 1983). Auch wenn derart methodisch durch die Interviewführung dafür Sorge getragen wird, dass die Befragten erzählen, enthalten die Narrationen dabei durchaus argumentative, evaluative und beschreibende Einwürfe oder Passagen – nicht zuletzt dadurch, dass Befragte aufgrund der Interviewsituation dazu angehalten sind, ihr Handeln und ihre Handlungsmotive gegenüber den Interviewer*innen (milieuübergreifend) zu explizieren (Nohl 2005, S. 12). Außerdem zeichnen sich bestimmte Berufsfelder, wie die der Entwickler*innen dadurch aus, dass sie in einem hohen Maß durch konzeptionelle Arbeit geprägt sind und es entsprechend in der Befragung nach diesem Praxiszusammenhang zur Aktualisierung der Reflexionstätigkeit führt und narrative Ausrichtungen des Interviews erschwert werden (Carlson/Kahle/Klinge 2018, S. 258).

Methodologisch und analytisch wird in der Dokumentarischen Methode grundlegend zwischen dem konjunktiven Wissen und dem kommunikativen (theoretischen) Wissen unterschieden (vgl. Nohl 2017a, S. 33 f.). Letzteres „basiert auf wechselseitigen [...] Motivunterstellungen, die gesellschaftlich institutionalisiert, also ‚objektiviert‘ sind und die explizit, also ‚wörtlich‘ zum Ausdruck gebracht werden“ (Bohnsack 2008, S. 60 f.), und ist entsprechend in Argumentationen und Begründungen zu finden. Insofern sind auch für die Dokumentarische Methode die narrativen und beschreibenden Modi von besonderer Bedeutung, da davon ausgegangen wird, dass über diese eine Rekonstruktion der Orientierungsrahmen der Befragten, also des der sozialen Praxis zugrunde liegenden Modus Operandi möglich ist (vgl. Bohnsack 2008, S. 194). Aus methodologischen Gründen wird also sowohl innerhalb der Erhebung der Interviews darauf geachtet, dass sich Erzählungen methodisch seitens der Interviewten entfalten können, als auch darauf, innerhalb der Interpretation des Materials besonderes Augenmerk auf jene Textstellen zu legen, die in Bezug auf das implizite Wissen besonders dicht sind (vgl. Nohl 2017a, S. 23 f.). Bei der Interpretation der segmentierten Textstellen ist zu erwarten, dass sich in den Erzählungen und Beschreibungen eher das implizite Wissen bzw. die „performative Dimension“ rekonstruieren lassen und in den Argumentationen sowie Bewertungen eher das kommunikative Wissen bzw. die „propositionale Dimension“ (Bohnsack 2017, S. 92 ff.). Bezüglich der Verquickung von

narrativen und argumentativen Elementen in narrativ angelegten Interviews merkt Nohl zum einen an, dass die Unterscheidung eine analytische ist, weil „Menschen stets in beiden Ebenen der Sprache leben“ (Nohl 2017a, S. 34), und zum anderen, dass man auch das kommunikativ-generalisierte Wissen dokumentarisch interpretieren kann, indem man „die Herstellungs- bzw. Konstruktionsweise der Argumentation rekonstruieren und auf diese Weise herausarbeiten [kann], wie jemand seine Handlungsweisen rechtfertigt bzw. bewertet“ (Nohl 2017a, S. 35). Die Methode des narrativen Interviews zielt entsprechend darauf ab, über die Erzählungen und Beschreibungen der Interviewten etwas über deren Handlungspraxis und implizites Wissen sowie mittels ihrer Argumentationen, theoretischen Beschreibungen und Bewertungen etwas über deren eigene Rahmungen zu erfahren. Auf der Ebene der semantischen Interpretation und komparativen Sequenzanalyse der narrativen Interviews wird dann die „implizite Regelmäßigkeit“ (Nohl 2017a, S. 36) rekonstruiert, die zeigt, dass auf eine bestimmte Art und Weise Themen behandelt werden, was wiederum Rückschlüsse auf den Orientierungsrahmen bzw. den Habitus der Interviewten zulässt. Um diese bestimmte Art und Weise zu rekonstruieren, ohne die eigenen Orientierungen als Vergleichsrahmen zu nutzen, ist es vonnöten, in der reflektierenden Interpretation komparativ zu deuten, also Vergleichsfälle hinzuzuziehen.

Auch für diese Studie wurden mehrere Entwickler*innen aus verschiedenen (Entwicklungs-)Hintergründen interviewt. Auch wenn sich deren Produkte in verschiedenen Stadien der Entwicklung befanden (u. a. konzeptioniert, aber nie auf den Markt gebracht, vor der Ausgründung stehend oder bereits wirtschaftlich sehr erfolgreich), wurden alle nach der Geschichte der Entwicklung gefragt, um auf Narrationen der Entwicklungspraxis abzielen. Mit dem Fokus auf der Geschichte und dem *Wie* der Entwicklung sollte der Frage nachgegangen werden, wie welche Maßstäbe, Werte und Vermittlungsweisen in die Produkte und Produktideen gelangen und welches implizite Wissen respektive welche Orientierungen dabei eine Rolle spielen (eine umfassendere Beschreibung des Samples erfolgt in Kap. 5.7).

Die Interviews wurden teilweise auf Englisch und teilweise auf Deutsch geführt;³⁹ der Eingangsstimulus war dabei immer ähnlich; hier exemplarisch auf Deutsch:

Was mich so einfach interessieren würde wo du da mal drauf los erzählen kannst ist die Geschichte der Entwicklung der App also einfach wo für dich der Anfang war wo für dich das Ende ist und ja möglichst detailliert was da alles so passiert ist was du genau gemacht hast.

39 Die Interviews wurden nach der TiQ-Richtlinie (Talk in Qualitative Research) transkribiert (vgl. Przyborski/Wohlrab-Sahr 2021, S. 217 ff.).

Alle Interviews haben etwa eine bis anderthalb Stunden gedauert, und nach der Eingangsfrage wurden immanente Nachfragen gestellt, die sich unter anderem auf die Arbeit im Team oder auf konkrete Schritte von der Idee zur Entwicklungsarbeit sowie auf Prozesse und Abfolgen der Entwicklung bezogen. Ganz am Ende des Interviews wurden zum einen Rahmungen aus anderen Interviews zur Diskussion gestellt, zum anderen wurde nach deren Theorien zum Pädagogischen ihrer Produkte gefragt.

Methodologisch werden implizite und explizite Wissensbestände angenommen, die im interpretativen Vorgehen zu rekonstruieren sind: das in der habitualisierten Praxis implizierte konjunktive Wissen als Orientierungsrahmen und das kommunikativ-generalisierte Wissen (der theoretischen Verständigung) als Orientierungsschema (Bohnsack 2012). Um diese Ebenen analytisch zu trennen, wird in der formulierenden Interpretation dabei zuerst der immanente Sinngehalt beschrieben, indem Themen identifiziert werden (vgl. Bohnsack/Nentwig-Gesemann/Nohl 2013, S. 15), und im weiteren Schritt der reflektierenden Interpretation die Rekonstruktion des impliziten Wissens der Akteur*innen über die Textsortentrennung und semantische Interpretation angestrebt (Bohnsack 2008, S. 135 ff.; Nohl 2017a, S. 30 ff.).

Gegenstand der reflektierenden Interpretation sind also die reflexive, zirkelhafte oder rekursive Relation zwischen einer Handlung, Äußerung oder inkorporierten Praktik einerseits und einem übergreifenden existenziellen sozialen Zusammenhang, dem von den AkteurInnen selbst hergestellten Kontext, andererseits. Ebenso ist der Modus Operandi der Herstellung dieser Relation Gegenstand der reflektierenden Interpretation. Der Zugang zu jenem von den AkteurInnen selbst hergestellten Kontext gelingt allerdings nur, wenn wir das auf der Grundlage der Rekonstruktion dieses Systems oder Kontextes generierte Wissen von unserem eigenen Vor-Wissen oder Kontextwissen als BeobachterInnen unterscheiden, also aus unserem eigenen Zirkel aussteigen können, somit also Bereiche unseres eigenen Vor-Wissens in kontrollierter Weise zu suspendieren oder auszuklammern vermögen (Bohnsack 2017, S. 80).

In dem Schritt der reflektierenden Analyse werden die jeweiligen Fälle komparativ zueinander interpretiert, um im weiteren Verlauf die Typenbildung methodisch kontrolliert und unabhängig vom Standort der Forscherin zu entwickeln (Ecarius/Schäffer 2010; Schäffer 2003b). Diesem sequenziellen Vorgehen der Interpretation – von der formulierenden Interpretation über die reflektierende hin zu einer komparativen typisierenden Interpretation – wurde für alle Materialsorten gefolgt.

5.5 Beobachtung

Teilnehmende Beobachtungen des Milieus bildeten zunächst den Ausgangspunkt der Forschung und wurden größtenteils zwischen 2015 und 2017 durchgeführt,

um einen Zugang zum Feld zu gewinnen. Lediglich das Halbfinale der „Global EdTech StartUp Awards“, die neu gegründete Technologieunternehmen im Feld des Lernens auszeichnen, wurde 2021 (online) beobachtet. Da die meisten Beobachtungen so schon eine Weile zurückliegen und sie noch wenig erkenntnis-spezifisch fokussiert waren, werden deren Ergebnisse nur am Rande hinzugezogen, um die Interpretationen der Apps und der Interviews zu ergänzen. Bei den Beobachtungen ging es um die Frage, wie die Entwickler*innen selbst mit (wissenschaftlichem) Wissen umgehen. Es wurden entsprechend Veranstaltungen teilnehmend beobachtet, die für einen Austausch von Wissen in dem jeweiligen Themenbereich organisiert wurden. Dabei sollten „die impliziten Regeln alltäglichen Handelns [] [bzw.] die Sinnstrukturen eines Milieus“ erfasst werden (Hildenbrand 1984, S. 6), darüber wurden mit der Methode der Beobachtung sowohl der Kontext des Umgangs mit Wissen als auch Handlungen und die Bezugnahmen der beteiligten Akteur*innen erfasst, die durch ihr Handeln soziale Wirklichkeit herstellen. Um Letztere zu rekonstruieren, gilt es, möglichst „vollständige, nachvollziehbare und analysierbare Interaktionsabläufe dar[zu]stellen“ (Friebertshäuser/Papagiotopoulou 2010, S. 313).

Die Art des Austausches der Entwickler*innen im Sinne einer Do-it-yourself-Science (Klinge/Krämer/Schäffer 2019) wird meistens über Plattformen organisiert, innerhalb derer Interessensgebiete strukturiert werden können und eine Mischform aus digitaler und realer Mitgliedschaft in bestimmten Gruppen möglich ist. Ein prominentes Beispiel für diese organisationale Praxis ist die Online-Plattform Meetup (Meetup LLC 2024), die für die vorliegende Forschung teilweise in die Analyse einbezogen wurde und über die die Gruppen für die teilnehmende Beobachtung ausgewählt wurden. Innerhalb dieser digitalen Gruppen wurden dann persönliche Treffen für den Austausch vorgeschlagen. Für die teilnehmende Beobachtung dieser realen Meet-ups wurden vier Gruppen im Jahr 2016 ausgewählt, die an den Meet-ups teilgenommen haben: je eine Münchner und Berliner Gruppe der Quantified-Self-Bewegung (Meetup QS Group Berlin 2024; Meetup QS Group München 2024)⁴⁰, eine Gruppe namens Te(a)chology (Meetup Te(a)chology 2024)⁴¹ und Map Time (Meetup Maptime Berlin (2024), die sich mit der Nutzung und Erstellung digitaler (geografischer) Karten beschäftigt. Zum Zeitpunkt der teilnehmenden Beobachtung stand die Gruppe der Quantified-Self-Bewegung im Fokus der Forschung bezüglich der Quantifizierung des Alltags und der Generierung von Wissen über sich selbst und die Umwelt. Als thematische Varianz wurde die Gruppe Te(a)chology hinzugezogen, in der es um die Verbindung von technologischen Produkten und pädagogischen Zwecken ging. Das Augenmerk der teilnehmenden Beobachtung richtete sich darauf, wie der Austausch von Wissen organisiert ist und wie sich das Verhältnis

40 Die Gruppen sind seit 2019 nicht mehr aktiv.

41 Das letzte Treffen fand im Januar 2023 statt.

von zivilgesellschaftlichen, themenbezogenen und marktwirtschaftlichen Interessen bestimmen lässt. Die Gruppe Map Time wurde ausgewählt, weil sie sich in der Selbstbeschreibung auf der Meetup-Seite als Ort des kollaborativen Lernens bezeichnet (Meetup Maptime Berlin 2024) und dezidiert einen Raum des gemeinsamen Umgangs mit Wissen eröffnen möchte. In Kontrast zu den anderen Beobachtungen zeichnete sich diese auch durch einen besonderen ‚Werkstattcharakter‘ aus, insofern es bei ihr um ein Vormachen und Nachmachen/Ausprobieren (von Coding) ging. Weitere thematisch fokussierte Gruppen⁴² wurden digital abonniert und die digitale Rahmung der Treffen weiter beobachtet. Allen Gruppen ist gemein, dass sich deren ‚digitale‘ Mitglieder relativ regelmäßig für ‚reale‘ Treffen verabreden, um Wissen auszutauschen, neue Erkenntnisse zu präsentieren, aber auch, um Produkte vorzustellen.

Während der Erstellung des Protokolls wurde darauf geachtet, möglichst keine eigenen Interpretationen einfließen zu lassen, sondern zunächst die Situationen zu beschreiben bzw. im besten Falle zu erzählen (Hildenbrand 1984). Die Beobachtungsprotokolle selbst wurden im Sinne der Trennung der Interpretationsebenen der Dokumentarischen Methode als formulierende Interpretation der Beobachter*innen behandelt. Beobachtungsprotokolle sind nie nur Wiedergaben der Erlebnisse, sondern „Texte von Autoren [...], die mit den ihnen jeweils zur Verfügung stehenden sprachlichen Mitteln ihre Beobachtungen und Erinnerungen nachträglich sinnhaft verdichten, in Zusammenhänge einordnen und textförmig in nachvollziehbare Protokolle gießen“ (Lüders 2008, S. 396). Selbst die Teilnahme an der beobachteten Situation kann schon als „Ko-Konstruktion“ bezeichnet werden (Friebertshäuser/Papagiotopoulou 2010, S. 313), die berücksichtigt werden sollte. Die explizite Trennung und Bezugnahme auf die Textsorten *Beobachtung*, *Kontext* und *methodische Notizen* während der Anfertigung des Beobachtungsprotokolls kann dabei Aspekte hervorbringen, die methodisch virulent sind. So werden die eigene Rolle und die Gefühle im Feld bewusst in den methodischen Notizen, aber auch durch das standortgebundene Hintergrundwissen des Forschenden durch die Textsorte des Kontextes transparent und interpretierbar und damit auch intersubjektiv nachvollziehbar gestaltet und Forschende gleichzeitig diszipliniert, Beobachtungssequenzen ‚an sich‘ zu erzählen. Die Beobachtungen sind jedoch als Kontext für die Interpretation der narrativen Interviews und der Apps zu verstehen und bleiben deshalb eher im Hintergrund.

42 Namentlich darunter zu fassen: edulabs Berlin, BerLearn: Innovation in Corporate Learning & Development, Education StartUps, CTM: Continuous Testing Meetup Berlin, Behavior & Emotion Design Berlin, Algorithms & Data Challenges Berlin, Big Data Berlin, Data, Cloud and AI in Berlin.

5.6 Dokumentarische App-Analyse

Die Rekonstruktion der Modi Operandi von und in Lern- und Bildungsapps wurde größtenteils über das Interface vollzogen, und dafür wurden verschiedene Zugänge zusammengebracht. Mathias Decuypere (2019) schlägt vor, die Apps über die Zugänge der Webseiten, des App-Stores und des Interface zu analysieren, was Aufschluss über die Infrastruktur, die technischen Bedingungen sowie die konstruierten Subjektivitäten geben soll. Auch Michael Dieter und Kolleg*innen (2019) betonen mit ihrem Ansatz zu „Multi-situated App Studies“, dass verschiedene Zugangspunkte in die Analyse einzubeziehen sind, und konzentrieren sich im Vergleich von Apps auf Netzwerkanalysen und Pfadvisualisierungen von Infrastrukturen, Pfadabhängigkeiten und Firmenhintergründe.

Auch in der vorliegenden Studie wurden – neben der Beschreibung der App – die Zugangspunkte der App-Stores und der Webseite als Hintergrund analysiert. Das empirische Material wurde durch eine Beschreibung und durch Screenshots der Apps in Form eines Beobachtungsprotokolls erstellt. Daneben wurden andere mit dieser App zusammenhängende Webseiten (z. B. Stores, Repräsentationen auf sozialen Plattformen) als Kontext einbezogen. Die Erstellung solch eines Beobachtungsprotokolls mit vorangestellter Kontextbeschreibung und der sequenziellen Beschreibung des Interface wird als formulierende Interpretation verortet, da hier schon eine Interpretation des Inhalts und der Sequenzen vorgenommen wird. Für die Sequenzen werden als Ankerpunkte Screenshots genutzt, über die sich Komponenten von Schrift und Bild erfassen lassen, auf die dann im Zusammenhang mit interaktiven Momenten in der Beschreibung eingegangen wird. Durch die Abfolge können zusätzlich die Interaktivität und die Pfadabhängigkeiten protokollieren werden. Die Apps wurden also sowohl über die offerierten Sinnkonstruktionen im Interface als auch über die Handlungsschritte bzw. die Performativität der App analysiert, um so zum einen die darin eingebetteten diskursiven Wissensbestände, unter anderem über das ‚Lernen‘, und zum anderen das Typische einer algorithmischen Vermittlung zu rekonstruieren. Das Interface mit seinen visuell-assoziativen, auditiven und haptischen Elementen spielt in der Designpraxis eine wesentliche Rolle, um die Mensch-Maschinen-Interaktion reibungslos zu gestalten (Warnke 2018). Um also Apps im Rahmen ihrer Praxis der Vermittlung, Interaktion und pädagogischen Rahmungen zu untersuchen, ist nicht nur der schriftliche Inhalt zu untersuchen, vielmehr muss das Zusammenspiel von Visualisierungen, Ton, Animationen, Verbindungen etc. in den Blick genommen werden.

Im Folgenden sollen die methodologischen Begründungen der App-Analyse dargestellt und im Anschluss als ein konkretes interpretatives Vorgehen formuliert werden. Dazu wird zunächst die Rekonstruktion des Wissens der Entwickler*innen innerhalb ihrer Produkte begründet und nachgezeichnet (Kap. 5.6.1). Im Anschluss wird vorgeschlagen, die Mensch-Maschinen-Interaktion auf der

Ebene des Interface mittels eines konversationsanalytischen Vorgehens zu interpretieren (Kap. 5.6.2) und sich im Besonderen der visuellen Gestaltung bildanalytisch zuzuwenden (Kap. 5.6.3).

5.6.1 Rekonstruktion des diskursiven und impliziten Wissens der Entwickler*innen als methodologischer Hintergrund

Designte Technologien lassen sich methodologisch als Hybride aus Diskursen und Performanz beschreiben. Die Dokumentarische Methode eignet sich insofern für die Analyse von Apps, als sich mit ihr das Implizite des diskursiven Wissens und das performative Wissen in den Blick nehmen lässt (Kap. 5.3.), das in Apps im Funktionsumfang geflossen ist.

Mit Rückgriff auf Mannheim argumentiert Nohl (2016), dass auch das diskursive kommunikative Wissen einen Modus Operandi hat bzw. haben kann. So könnte eine doppelte Leitdifferenz – die zwischen kommunikativen und konjunktiven und zwischen impliziten und expliziten Sinngehalten – eingeführt werden, da so auch das Implizite des kommunikativen Wissens eingeklammert werde (vgl. Nohl 2016, S. 122). Das gegenstandstheoretische Argument ist hier, dass öffentliche Diskurse mehrere Erfahrungsräume übergreifen und nicht nur in einem fundiert sind, was die Besonderheit des dort eingelagerten (impliziten) kommunikativ-diskursiven Wissens ausmacht (vgl. Nohl 2016, S. 121). In dieser Perspektive lassen sich entsprechend „implizit pädagogisierte“ Weltansichten der Medien analytisch fokussieren (Nohl 2017b, S. 174). Auch Werner Vogd hält für die Erforschung von Organisationen fest, dass hier nicht von gemeinsamen Orientierungen ausgegangen werden könne, sondern sich verschiedene Orientierungen in Interpendenzschleifen verzahnten und ein überindividuelles Deutungsmuster erzeugten. Damit wird der analytische Blick auf ein fortlaufendes Konstruieren von Sinn, Zweck und Zielen im Prozess des Organisierens gelenkt (vgl. Vogd 2009, S. 25). Dementsprechend liegt hier die Annahme zugrunde, dass die impliziten Wissensbestände der Arbeitspraxis von Entwickler*innen und deren geteiltes diskursives Wissen in solchen Prozessen des Organisierens als ein Teil in die Deutungsangebote von Apps eingeflossen und dort rekonstruierbar sind. Durch Konstruktionsprozesse als Organisationsprozesse verschiedener involvierter Wissenskulturen werden deren Wissen und daran anschließende Logiken (die Marktlogik, die Logik des Programmierens, des Designs etc.) vor dem Hintergrund übergreifender Diskurse verzahnt und in den technologischen Produkten (Apps) verdichtet. Es ist also wahrscheinlich, dass das in Apps geronnene Wissen überwiegend auf der Ebene des kommunikativ-diskursiven Wissens angesiedelt ist. Gerade bei der Entwicklungspraxis mit den abstrakten Vollzügen der Arbeit sowie dem notwendigen Rekurrenzen auf Wissensbestände und Diskurse verschiedener Disziplinen und Gesellschaftsbereiche steht zu vermuten, dass

sowohl die Praxis der Interviewten als auch deren Produkte zu großen Teilen auf kommunikativem Wissen basiert. Nichtsdestotrotz gilt es auch hier, das Dahinterliegende zu rekonstruieren und das Implizite, wie immanente Lern- und Wissensdiskurse, die in die Entwicklung einfließen, zu untersuchen.

5.6.2 Konversations- und Bildanalyse als Teil der reflektierenden Interpretation

Die Mensch-Maschinen-Interaktion lässt sich mithilfe der Konversationsanalyse sequenzieren. Dabei erscheint das kommunikative (im ursprünglichen Erkenntnisinteresse der Work Studies professionelle) Handeln in der Dimension der Performativität. Im Rahmen computerlinguistischer Fragestellungen bezüglich der Mensch-Maschinen-Interaktion wird die Konversationsanalyse genutzt, um Interaktionsmuster menschlicher Akteur*innen zu analysieren (vgl. Lotze 2018, S. 37). Vorliegend wird angenommen, dass sich die Konstruktionshandlungen der Entwickler*innen sowie die final an die Technologien delegierten Interaktionsweisen als strukturierendes Moment beschreiben lassen. Um solche Interaktionssequenzen dann detailliert zu untersuchen, zielt die Analyseeinstellung der Konversationsanalyse auf Struktur und Wechsel von Redezügen ab (vgl. Ayaß 2008, S. 347). Dies wäre zum Beispiel eine Abfolge von Frage und Antwort oder – auf die Dokumentarische Methode übertragen – von Proposition und Elaboration. In solch einer mikrostrukturellen Analyse des empirischen Materials lässt sich das Kommunikationsangebot hinsichtlich der Interaktionsmöglichkeit, aber auch der kommunikativen Erwartungsstruktur interpretieren. Das so zutage tretende „recipient design“ (Ayaß 2008, S. 348) zeigt die Gestaltung des Gegenübers, nimmt aber auch die Art der Mensch-Maschinen-Kommunikation und Pfadabhängigkeiten der algorithmischen Vermittlungsweisen in den Blick.

Eine weitere Besonderheit digitaler Kommunikation ist, dass sich diese größtenteils als Bildkommunikation vollzieht, weshalb Maria Schreiber und Michaela Kramer (2016) am Beispiel der Analyse von Social Media vorschlagen, die Medialität stärker mit der Ikonizität zu verbinden. Icons und grafische Elemente dienen auch in Apps als Interaktionsmarker und -angebote, sie didaktisieren, normieren, komprimieren und plausibilisieren aber auch die jeweiligen Inhalte. Durch die Analyse der „diagrammatischen Bedeutungsimmanenz“ abstrakterer bzw. typisierter Grafiken wie Icons und Logos lassen sich Teile des sozialen Sinns rekonstruieren (Böhme/Flasche/Herrmann 2016, S. 64). In abgewandelter Form lässt sich die Bildanalyse entsprechend auch auf digitale designte Bildelemente anwenden. Gerade die Interpretation der planimetrischen Komposition eignet sich, die Ikonik als atheoretisches Bildwissen zu rekonstruieren, da diese Analyseeinstellung die Aufmerksamkeit auf die systemische Eigengesetzlichkeit des Bildhaften lenkt (vgl. Bohnsack 2013, S. 90). Weiterhin ließe sich durch das

Nebeneinanderstellen ähnlicher Bilder in anderen Kontexten die „abbildhafte kommunikative Generalisierung des Bildraums“ rekonstruieren (Endreß 2019, S. 60), so etwa übergreifende, im Visuellen transzendierte soziale und kulturelle Wissensbestände, die im Design komponiert werden. Die ikonische Interpretation der Planimetrie sowie die ikonografische Rekonstruktion eines Bildraumes als die der „compositional methods‘ and ‚iconographical significance“ (Panofsky 2018, S. 7) bilden zusammen den Fokus der Interpretation der grafischen Elemente. Damit wird die Frage adressiert, wie soziales Wissen durch Visualisierungen und Bilder im Sinne eines impliziten (Bild-)Wissens produziert und transportiert wird (Bohnsack 2020).

Zusammenfassend wird in der reflektierenden Interpretation des Beobachtungsprotokolls der App-Performanz und der Screenshots des Interface zum einen die Formalstrukturanalyse von Paarsequenzen hinsichtlich propositionaler Akte unter Einbezug der textlichen, grafischen, auditiven und bewegten Elemente und ihrer jeweiligen Bezüge zueinander vollzogen. Zum anderen werden jene Elemente und ihre Bezüge zueinander in der Sequenzanalyse dahingehend rekonstruiert, welcher sozialer Sinn hier als Interaktionsangebot vorliegt.

5.7 Sampling

Insgesamt wurden für die vorliegende Studie acht Entwickler*innen interviewt, peripher die teilnehmenden Beobachtungen von fünf Meet-ups hinzugezogen und sechs Apps tiefergehend analysiert. Während bei der App-Analyse Lern- und Bildungsapps sowie Self-Tracking-Apps im Fokus standen, wurden die Befragungen zwar mit Entwickler*innen verschiedener Programme, Plattformen und Apps durchgeführt, unter ihnen befanden sich aber auch solche, die an Self-Tracking-Produkten beteiligt waren. Jene sind insofern für die Analyse interessant, als sie mit ihren Produkten besonders stark auf Veränderungsprozesse und Selbsterkenntnis abzielen und hierfür in größerem Maße alltägliche Daten sammeln und diese in Rückkopplungsprozesse einbeziehen.

Die Entwickler*innen wurden über das Schneeballprinzip akquiriert, namentlich darüber, dass Freund*innen und Bekannte der Forscherin entsprechende Anfragen verschickt haben. Daneben wurde versucht, über ein umfassendes Sampling ohne ‚Gatekeeper‘ die Firmen durch Anschreiben für ein Interview zu gewinnen. Zusammenfassend zeigte sich die Akquise äußerst schwierig und langwierig, da die Zielgruppe nicht nur eine ziemlich kleine und umfassend beschäftigte ist, sondern verständlicherweise auch Sorge um ihre ‚Betriebsgeheimnisse‘ hat, die bei einem offenen Interview, bei dem es (vorab) keinen Fragebogenkatalog gibt, in Gefahr geraten könnten. Darüber hinaus schien dieser Bereich zunehmend ‚überforschter‘; was sich darin zeigte, dass beispielsweise eine Bitte um ein Interview mit der Begründung abgelehnt wurde, dass solche Anfragen täglich

eingingen. Eine weitere Schwierigkeit war, dass es nach einigen Monaten einige der recherchierten und angefragten Firmen schon nicht mehr gab.

Die Interviews wurden sowohl auf Englisch als auch auf Deutsch geführt, wobei die Entwickler*innen bei den englischsprachig geführten Interviews auch keine Muttersprachler waren. Welche Konsequenzen es für rekonstruktive Sozialforschung hat, wenn diese sich nicht im Medium der Muttersprache vollzieht, soll an dieser Stelle jedoch nicht weiter vertieft werden (vgl. hierzu weiterführend z. B. Schnittenhelm 2012). Die Interviewten wurden zu Zwecken der Maskierung und Abstraktion mit Blumenamen pseudonymisiert, und das Alter wurde in Abschnitte eingeteilt. In der Ergebnisdarstellung bezieht sich die Fallbezeichnung auf den*die Interviewpartner*in, wobei das Produkt entsprechend als *Produkt von Nelke* usw. bezeichnet wird.

Die *Designerin Lilie* (29 bis 35 Jahre alt) konzipierte eine Stress-Tracking-App, die auf weitere Informationen des Smartphones, wie beispielsweise die Kalenderinformationen oder Bewegungsdaten der Nutzer*innen, zurückgreifen und die Daten miteinander verbinden sollte. Die App wurde aufgrund finanzieller Hürden nie technisch entwickelt und auf den Markt gebracht.

Der *Programmierer Nelke* (29 bis 35 Jahre alt) ist der technische Direktor (aber nicht Gründer) einer sehr erfolgreichen internationalen Fitness-App, die im Sinne des Gamings Menschen und ihre tägliche Bewegung vergleicht und Erfolge innerhalb dieses Rahmens belohnt. Das Interview wurde mit ihm auf Englisch geführt.

Auch die App des *Unternehmers Aster* (36 bis 42 Jahre alt) ist finanziell sehr erfolgreich und bietet werdenden Eltern an, ihre Schwangerschaft digital zu verfolgen. Als Gründer und Leiter der Firma hat er dabei die komplette konzeptionelle Entwicklung der App geleitet.

Tulpe ist als Informatiker (46 bis 52 Jahre alt) an einem Forschungsinstitut angestellt und entwickelte in einem Team ein Programm, das auf verschiedenen technischen Geräten Bewegungsübungen im Sinne der körperlichen Rehabilitation anleitet.

Lupine (29 bis 35 Jahre alt) ist vorrangig *Programmierer*, hat aber seine App, die gerade auf den Markt gekommen ist, selbst designt, programmiert und die Gründung einer Firma vollzogen. Die App soll helfen, Dinge auswendig zu lernen, und hatte einen sehr erfolgreichen Start.

Die von *Ranunkel* (39 bis 45 Jahre alt) konzeptionierte MOOC-Plattform bietet alle möglichen weiterbildungs- und (fach-)hochschulspezifischen Online-Kurse an. Er ist nach eigener Auskunft *Instructural Manager* und Leiter des Systemmanagements. Die Firma ist sehr erfolgreich, wobei die Plattform wesentlich durch ihn mitentwickelt und begründet wurde.

Das Sample der interpretierten Apps setzt sich aus Self-Tracking-Apps und Apps, die in den verschiedenen App-Stores unter dem Schlagwort Bildung (Apple App Store) oder Lernen (Google Play) firmieren, zusammen. Das heißt,

es wurden nicht die Produkte interpretiert, die die Interviewpartner*innen entwickelt haben, sondern dezidiert Apps ausgewählt, die als Lern- und Bildungs-Apps deklariert sind und sich auf dem Markt durchgesetzt haben. Für das vorliegende Sample der Lern-Apps, die tendenziell Erwachsene adressieren, wurden folgende theoriegeleitete Sampling-Kategorisierungen vorgenommen: (1) Apps, die auf das Aneignen spezieller *Fertigkeiten* (z. B. das Erlernen einer Fremdsprache) abzielen; (2) Apps, die die Verbesserung allgemeiner *Fähigkeiten* (z. B. über Gehirnjogging oder Achtsamkeitstraining) versprechen; (3) Apps, die bezüglich eines *Wissens- bzw. Kenntniszuwachses* über bestimmte Themen (z. B. über Pflanzenarten) entwickelt wurden, sowie (4) Apps, die sich dem Bereich *Self-Tracking* zuordnen lassen (als ein Versprechen des Lernens, über das eine Verbesserung und Kontrolle des Selbst und der Umwelt stattfindet). Bei der themenspezifischen Zuordnung der Interviews (siehe Tab. 1) ist jedoch auffällig, dass diese mehrkategorial sind; so sollen die Apps dabei helfen, das Auswendiglernen zu verbessern und gleichzeitig dazu befähigen, mehr über einen Gegenstand zu wissen und dann auch in der Lage zu sein, Wissenszusammenhänge besser zu verstehen.

Das App-Sampling setzt sich folgendermaßen zusammen und ist nicht maskiert:

Seven („7 Minuten Training“) (Perigee AB 2024a) ist eine kostenlose Fitness-App, die verschiedene Übungen als eine Trainingseinheit zusammenstellt, diese dann ‚vormacht‘ und die Nutzer*innen motiviert mitzumachen. Die Idee ist, mit nur sieben Minuten Training pro Tag einen ‚Effekt‘ zu spüren (Perigee AB 2024a); absolvierte Trainings werden festgehalten. Zu Beginn der vorliegenden Arbeit war die App restriktiv zugänglich; das heißt, auch ohne bezahltes Abo konnte man auf bestimmte Übungen und Funktionen zugreifen. Mittlerweile muss man nach einer Probewoche ein Abo abschließen, das in verschiedene Optionen und Zusatzbuchungen eingeteilt ist (das Standard-Monatsabo kostete im Februar 2024 40 Euro). Hinter der App steckt die Firma Perigee, die in Malmö, Schweden ansässig ist („We’re a Malmö-based team on a mission to create healthy habits; helping millions of users take control of their personal fitness journeys and improve their overall well-being“, Perigee AB 2024c).

Babbel („Sprachen Lernen“) (Babbel GmbH 2024a) ist eine Fremdsprachen-Lern-App, die 14 verschiedene Sprachen anbietet. Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, an Live-Kursen mit Lehrer*innen online teilzunehmen (Babbel GmbH 2024b). Innerhalb der App werden Vokabeln mit Bildern abgefragt, Dialoge inszeniert, Lückentexte angeboten, in denen Wörter eingetippt werden müssen, oder es wird die Aussprache abgefragt. Für jede Lektion sind Wiederholungen vorgesehen. In der kostenlosen Version ist es möglich, eine begrenzte Anzahl an Kursen und Sprachen in der App zu absolvieren und Vokabeln zu wiederholen. Die Vollversion ist für drei, sechs und zwölf Monate verfügbar, wobei der Monat acht bis 13 Euro kostet (es gibt auch eine „lifetime“-Version für 300 Euro). Die Babbel GmbH ist in Berlin ansässig und hatte im Februar 2023 weltweit über

750 Mitarbeiter*innen. Babbel wurde 2007 gegründet und ist mit „Mit mehr als 16 Mio. verkauften Abos die weltweit meistverkaufte Sprachlernplattform“ (Babbel GmbH 2024c). Auf der zum Zeitpunkt der Drucklegung dieser Arbeit aktuellen Webseite wird der CEO von Babbel, Arne Schepker, zitiert: „Unser Fokus liegt nicht nur darauf, dir eine neue Sprache beizubringen, sondern auch darauf, dir eine transformative Erfahrung zu ermöglichen.“ (Babbel GmbH 2024c).

Duolingo („*Lerne Englisch und mehr*“) (Duolingo, Inc. 2024a) bietet ebenfalls das Fremdsprachenlernen an, ist aber im Design kindlicher angelegt; vor allem die Eule Duo im Manga-Stil begleitet hier die Nutzer*innen und man soll beim Lernen „Spaß haben“ (Duolingo, Inc. 2024b). Duolingo offeriert 40 Lernsprachen – unter anderem auch fiktionale Sprachen wie Klingonisch aus dem Star-Trek-Universum. Es gibt eine kostenlose Version, in der Werbung geschaltet wird, die man durch ein Abonnement umgehen kann (ca. 12 Euro im Monat). Es ist allerdings nicht so einfach, Informationen zu diesem Abo-Modell außerhalb der App-Nutzung zu finden. Im Gegensatz zu Babbel setzt Duolingo auch auf In-App Käufe; das heißt, man kann fiktive Währungen wie Juwelen oder Schatzkisten kaufen, mit denen man wiederum in der App etwas tun kann (z. B. verhindern, dass man seinen Streak – die ungebrochene Fortsetzung des Übens – bei Nichtnutzung der App verliert). Seinen Hauptsitz hat Duolingo in Pittsburgh, USA und nach eigenen Angaben weltweit Büros mit über 700 Mitarbeiter*innen (ihre ‚Mission‘: „We’re here to develop the best education in the world and make it universally available. Our global team works together to make language learning fun, free, and effective for anyone who wants to learn, wherever they are.“ (Duolingo, Inc. 2024c).

Blinkist („*Allgemeinbildung & Hörbücher*“) (Blinks Labs GmbH 2024a) hat sich darauf spezialisiert, Zusammenfassungen von (Sach-)Büchern anzubieten, die sich in 15 Minuten lesen oder anhören lassen (Blinks Labs GmbH 2024b). Ohne Abo steht täglich eine neue Buchzusammenfassung zur Verfügung. Das Abo selbst, mit dem man auf über 6.500 Zusammenfassungen zurückgreifen kann, kostet ca. 13 Euro im Monat oder 80 Euro im Jahr. Im eigenen Profil ist es möglich, diese Zusammenfassungen mit eigenen Textmarkierungen zu speichern und Listen zu erstellen. Der Unternehmenssitz befindet sich in Berlin, daneben unterhält Blinkist Teams in Spanien, Großbritannien und den USA (Blinks Labs GmbH 2024c). Im Mai 2023 wurde bekannt, dass die Firma von der australischen E-Learning-Plattform Go1 für ca. 200 Millionen Euro gekauft wurde (Schütze 2023).

PictureThis („*Pflanzen bestimmen*“) (Glority Global Group Limited 2024a) erkennt mittels Künstlicher Intelligenz Pflanzen auf in die App geladenen Fotos und stellt Nutzer*innen Informationen zur Pflanze und zu deren Pflege zur Verfügung. Man kann neben der Pflanzenbestimmung auch einen ‚Garten‘ anlegen und die Pflanzen sammeln, aber auch an die Zimmerpflanzenpflege erinnert werden. Nach einer Testphase kostet das Abo 30 Euro im Jahr. Zur Firma

selbst lassen sich schwieriger Informationen finden; als verantwortliche Stelle ist auf der Webseite in den Terms of Use die Glority Global Group Limited mit Sitz in Hongkong angegeben (Glority Global Group Limited 2024b).

GEIST („Gehirntraining“) (Reflectly ApS 2024a), vormals Memorado, bietet Spiele, die unter anderem Gedächtnis, Konzentration und Reaktion verbessern sollen, aber auch Meditationsübungen und IQ-Tests. Ein Abo, das alle Funktionen umfasst, kostet jährlich 60 Euro. Ein paar Spiele und wenige Meditationsübungen sind auch in der Gratisversion verfügbar. Die App wurde vom deutschen Unternehmen Memorado GmbH mit Sitz in Berlin auf den Markt gebracht, gehört aber nun (Stand: März 2023) – laut den Terms of Use der Webseite Reflectly ApS (Reflectly ApS 2024b) – einem in Aarhus ansässigen dänischen Unternehmen, das auch andere Apps wie Habit Trackers oder Dankbarkeitstagebücher anbietet.

Die Apps und Interviews des Samples lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Tab. 1: Übersicht des Samples

Lernziel	Apps	Interviews
Self-Tracking und Körperlernen	Seven	Aster (Schwangerschaft), Tulpe (Rehabilitation), Nelke (Fitness)
Erlernen von Fertigkeiten	Babbel, Duolingo	Ranunkel (MOOC-Plattform)
Wissens- bzw. Kenntnisszuwachs	Blinkist, PictureThis	Aster (Schwangerschaft), Lupine (Auswendiglernen), Ranunkel (MOOC-Plattform)
Verbesserung von Fähigkeiten	GEIST	Lilie (Stressmanagement), Tulpe (Rehabilitation), Lupine (Auswendiglernen)

Ergänzend werden Analysen weiterer Webseiten von Apps hinzugezogen, die teilweise im gleichen Genre der analysierten Apps angesiedelt sind. Weiterhin ergänzen einige teilnehmende Beobachtungen die Ergebnisse, die jedoch nicht im Fokus der Analyse stehen, sondern nur die Ergebnisse der App-Analyse und der Interviews rahmen sollen. Ausführliche Analysen der Webseiten finden sich in den Arbeiten von Klinge (2020c) und der Meet-ups in Klinge/Krämer/Schäffer (2019).

5.8 Typisierende Interpretation und Triangulation der Ergebnisse

Die systematische komparative Analyse und Rekonstruktion der Orientierungen der Entwickler*innen und der Vermittlungsweisen der Apps sind in eine

typisierende Interpretation eingebunden, wobei sich in der Dokumentarischen Methode die Typenbildung im Sinne der Rekonstruktion von Idealtypen vollzieht (vgl. Schäffer 2020, S. 67). Entsprechend soll durch Abstraktion und Systematisierung der Ergebnisse die Theoriebildung zum Gegenstand digitaler Vermittlungs- und Konstruktionsweisen vorangetrieben werden. So wird typisierend interpretiert, die Apps und Interviews werden zudem komparativ analysiert, um die Modi Operandi als ‚typisch‘ vom Einzelfall zu lösen (vgl. Nohl 2013, S. 44 ff.). Es wird allerdings aufgrund der Unterschiedlichkeit der Materialien und des Erkenntnisinteresses keine Typenbildung im Sinne eines Herausarbeitens von Typiken angestrebt (vgl. Schäffer 2020, S. 68).

In der hier vorliegenden *sinngenetischen* typisierenden Interpretation – wie Arnd-Michael Nohl dies bezüglich der Interpretation von Diskursen anmerkt – werden „fallübergreifende modi operandi rekonstruiert und typisiert, innerhalb derer spezifische Themen und Probleme bearbeitet werden“, die sich dann wiederum von anderen typischen Modi Operandi zum selben Thema kontrastieren lassen (Nohl 2016, S. 12). Da die vorliegende Studie einen multimethodischen Zugang nutzt, kann die typisierende Interpretation nur in der Relation dieser verschiedenen Material-, aber auch methodologischen Ebenen vollzogen werden. So werden mit und nach der reflektierenden Interpretation die sinngenetischen Typisierungen des impliziten Wissens der Entwickler*innen, aber auch der in die Produkte eingeschriebenen Diskurse vorgenommen. Typisiert werden auch die in die Apps eingeflossenen Vermittlungsweisen, die wiederum mit der Rekonstruktion des Wissens der Entwickler*innen relationieren. Von einer sozio-genetischen typisierenden Interpretation, also der Typisierung der Ergebnisse vor dem Hintergrund typischer soziostruktureller Erfahrungszusammenhänge (Alter, Geschlecht, Migration etc.), wird abgesehen, da dies zum einen nicht im Erkenntnisinteresse der Studie steht und der soziale Hintergrund der Entwickler*innen zum anderen auch relativ homolog ist: akademisch, weiß, international orientiert, in der Altersgruppe von Ende 20 bis Mitte 40, überwiegend männlich.

Die *sinngenetischen* typisierenden Interpretationen des impliziten Konstruktionswissens der Entwickler*innen und der App-spezifischen Vermittlung in Relation zueinander lassen dann auch die übergreifende Interpretation pädagogischer Modi Operandi digitaler Technologien zu. Dieses Vorgehen ist als eine „methodentriangelnde Mehrebenenanalyse“ (Nohl 2013, S. 102) zu beschreiben, die jedoch keine soziale Mikro-, Meso- und Makroebenen erfasst, sondern Wissens-, Handlungs- und Diskursebenen in verschiedenen ‚Aggregatzuständen‘. Zuerst sind Wissen, Handlung und Diskurse als Orientierungsrahmen der Entwickler*innen zu verstehen, die (eher) auf der Ebene der menschlichen Praxis zu beschreiben sind; auf derjenigen designer algorithmischer Praxis sind dann Wissen, Handlungen und Diskurse in die Technologie eingegangen und wurden als automatisierter Funktionsumfang delegiert. Wie an verschiedenen zeitlichen Punkten allerdings immer wieder schmerzlich festgestellt wurde,

verändern sich die Apps in ihrer Betaversionenformigkeit ständig. Daher ist es umso naheliegender, die Modi Operandi übergreifend typisierend zu interpretieren und die Ergebnisse vom Einzelfall zu lösen. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Analysen der Apps und der narrativen Interviews mit den Entwickler*innen als Aspekte der Wissenskonstruktionen und Vermittlungsweisen übergreifend als pädagogische Modi Operandi digitaler Technologien zusammengefasst.

In Zusammenschau der typisierenden Interpretation von Interviews und Apps ließen sich typische Vereindeutigungspraktiken (Kap. 6) rekonstruieren. Zum einen zeigte sich, dass in der Entwicklungspraxis divergierende Relevanzen vereint werden (Kap. 6.1), zum anderen wird typischerweise Spezialwissen, das in seinem Wissensgenerierungskontext zumeist komplex ist, vereindeutigt, eigene Kontexte der Wissenserzeugung werden simuliert (Kap. 6.2). Die Praxis der Informationsreduktion- und -kontextualisierung, die in den Interviews rekonstruiert werden konnte, ließ sich auch diskursiv und performativ innerhalb der Apps finden (Kap. 6.3). Die in Unternehmermilieus verbreitete Praxis des Storytellings plausibilisiert zusätzlich die digitale Technologie in ihrer vermeintlichen Eindeutigkeit (Kap. 6.4).

Die Besonderheit App-basierter Vermittlungsweisen und Wissenskonstruktionen ließ sich unter anderem in der Nutzung impliziten Bildwissens aufzeigen (Kap. 7). Sozial- und popkulturelles Wissen wird so genutzt, um Zusammenhänge und Anleitungen zu konstruieren (Kap. 7.1). Darüber hinaus gibt es bestimmte analoge und digitaltechnologiespezifische Praktiken, die innerhalb der Apps referenziert werden (Kap. 7.2). Performanz und Interaktivität wird darüber hinaus zu großen Teilen über diagrammatisches Bildwissen hergestellt (Kap. 7.3), und speziell ein Vormachen und Nachmachen ist nur über die bildliche Vermittlung möglich (Kap. 7.4).

Die rekonstruierten Vereindeutigungspraktiken fanden sich dann auch in den pädagogischen referenzierenden Modi der Apps und pädagogischen Orientierungen der Entwickler*innen wieder (Kap. 8). Diskursive und performative Kausalzusammenhänge als Modus der Unmittelbarkeit offenbaren sich so in der pädagogischen Rückmeldung, der Rahmung von Lernen mittels Gamification-Logiken und Fitnessdiskursen (Kap. 8.1). Ein weiterer pädagogischer Modus zeigt sich in der Art und Weise, wie sprachlich-didaktische Marker es innerhalb der App vermögen, Aneignungshandeln, Raum und Zeit zu strukturieren (Kap. 8.2) und wie sie darüber hinaus auch in Kombination mit Visualisierungen erzieherisch Orientierungen zumuten (Kap. 8.3). Eng verknüpft sind diese für die sogenannten Lern- und Bildungsapps typischen Vermittlungsweisen mit den Diskursen von Zeitlichkeit (Kap. 8.4). Ein weiterer, für pädagogische Interaktion relevanter Aspekt ist die Frage, wie innerhalb der App-Umgebung so etwas wie Sozialität hergestellt bzw. konfiguriert wird und welche Orientierungen und Haltungen sich innerhalb der Interviews bezüglich Sozialität rekonstruieren ließen

(Kap. 9). In diesem letzten Ergebniskapitel wird zu zeigen sein, wie das Soziale stereotypisiert genutzt wird und designte Nudging-Gegenüber soziale Bindungen referenzieren (Kap. 9.1), aber auch (Lern-)Gemeinschaften in und durch die Apps konstruiert werden (Kap. 9.2). Innerhalb der Interviews, aber auch der Gestaltung der App ließen sich Diskurse von Individualisierung und Selbstermächtigung finden, die für die Verbindungen von Menschen innerhalb der Apps, aber auch für die Gestaltung der Nutzung herangezogen werden (Kap. 9.3).

6 Vereindeutigungspraktiken und -diskurse der Entwickler*innen

In diesem ersten Ergebniskapitel werden vornehmlich vor dem Hintergrund der Interviews und der öffentlichen Webseiten der Lern- und Bildungs-Apps Praktiken und Diskurse der Technologiebranche aufgezeigt – wie nämlich ambivalentes oder zumindest sich stets aktualisierendes Wissen wie Sonderwissen von Expert*innen (bezüglich des Gegenstands der Vermittlung), aber auch eigene Erfahrungen und Werte innerhalb verschiedener Entwicklungsphasen als *eindeutig* konstruiert werden. So ist es dann möglich, verschiedene Einflüsse auf die Entwicklung, etwa technologische und marktwirtschaftliche, mit den gegenstandsbezogenen Inhalten der Produkte und zivilgesellschaftlichen Ansprüchen als plausible Geschichte zusammenzubringen (Kap. 6.1). Ferner lassen sich Vereindeutigungspraktiken rekonstruieren, wenn in der Entwicklungsphase auf gegenstandsbezogenes Experten- und Sonderwissen zurückgegriffen wird und Letzteres für Einschreibungen in das technologische Produkt angepasst bzw. genutzt wird (Kap. 6.2). Dies ist etwa dann der Fall, wenn komplexes Wissen in einfaches Anwendungswissen und für algorithmische Ausführungen beispielsweise zahlenförmig ‚übersetzt‘ wird (Kap. 6.2.1) oder wenn wissenschaftliches Wissen nicht als solches, sondern zu Repräsentations- und Legitimationszwecken verwendet wird (Kap. 6.2.2). Weiterhin offenbart sich, dass auch die Konstruktion von Wissen und die Gewinnung (wissenschaftlicher) Erkenntnisse diskursiv an Technologien delegiert wird (Kap. 6.2.3). Sowohl innerhalb der Interviews als auch der Apps zeigt sich dann nicht nur diskursiv ein bestimmtes Verhältnis zur Informationsvermittlung, sondern auch eine bestimmte Praxis, die sich durch Reduktion und Kontextualisierung charakterisieren lässt (Kap. 6.3). Wie dann alle Vereindeutigungen auf diskursiver und handlungspraktischer Ebene stimmig zusammengebunden werden, kann mit der unternehmertypischen Praxis des Storytellings aufgezeigt werden (Kap. 6.4).

6.1 Hybridisierung von gesellschaftlichem Nutzen, marktwirtschaftlichen und technologischen Bedingungen sowie gegenstandsbezogenen Inhalten

Innerhalb der Interviews ließ sich in allen Erzählungen für den Anfang der Entwicklung eine Hybridisierung verschiedener, scheinbar gegensätzlicher marktwirtschaftlicher und technologischer Bedingungen und Ansprüche der Entwickler*innen rekonstruieren. In Asters Schwangerschafts-Tracking-App flossen

beispielsweise immer wieder unternehmerische Orientierungen und marktwirtschaftliche Logiken ein (da „die Konkurrenz auch nicht schläft“, Aster, Z. 49f.), die mit gesellschaftlichem Nutzen der App verknüpft werden. So bezeichnet Aster es als „sehr wertvoll“ (Z. 80), auf bestimmte Lebensabschnitte wie den einer Schwangerschaft eine „App drauf zu denken“ (Z. 80), also für den Umgang mit solch einer Lebenssituation ein digitalisierendes Programm zu entwickeln. Der überraschende wirtschaftliche Erfolg des Produkts bringt dann „auch noch was Gutes für Frauen und Väter“ (Z. 92). So lassen sich verschiedene Logiken in unternehmertypischer Manier zusammenbringen sowie im Produkt selbst als dessen Existenzberechtigung darstellen. Ähnlich verhält es sich mit der Erzählung der Firmengeschichte der Fitness-App von Nelke, in der in der Gründungsphase das inhaltliche Interesse am Sport, die Notwendigkeit der eigenen existenziellen Sicherung und der Wert des gesellschaftlichen Nutzens auf Marktmechanismen trafen. Dabei wurde dem Produkt selbst eine Unwucht zugesprochen, sobald es in der Welt war, sodass dies die Richtung der Entwicklung verschob: „[L]ater on they realized that they were building was much more powerful than what they thought [...] so they began to build the model we are now exploring“ (Nelke, Z. 20ff.). Es zeigt sich, dass dadurch neue diskursive Firmenwerte entstanden sind. Anfänglich sollten Nichtregierungsorganisationen unterstützt werden, in der jetzigen Konzeption bezieht sich die Gemeinnützigkeit im Narrativ jedoch auf die Gesundheitserziehung von Mitarbeiter*innen für deren Unternehmen und auf die damit einhergehende Steigerung unternehmensbezogener Produktivität.

[I]t's not only making couch potatoes out of the sofa but also to make a sustainable business [...] the most important of them are; (.) the corporal wellness; I mean trying to make companies be aware about the importance and the impact on the performance and on benefits of having a healthier employee (Nelke, Z. 62 ff.).

Dieses Narrativ wird entsprechend von den Mitarbeiter*innen des Unternehmens – wie Nelke – als Gründungsgeschichte weitergetragen und vom jetzigen gesellschaftlichen Nutzen des Produkts in sich geschlossen berichtet.

Mit welchen Mitteln – neben dem Pflegen eines Unternehmensnarrativs – solche Logiken zusammengebracht werden, zeigt Lilie mit der Praktik des *Design-Thinking* auf. Zu Beginn der Ideengenerierung für eine App-Entwicklung (die im Design-Stadium geblieben ist) gab es für Lilie zwei Ausgangspunkte: Zum einen orientierte sie sich an bereits vorhandenen innovativen Technologien, die für die eigene Entwicklung einsetzbar wären. Zum anderen suchte sie nach Lücken bezüglich technischer Innovationen auf dem vorhandenen Markt. Beide Zugänge zusammengenommen orientieren sich an Innovation und Problemlösung, die eine typische Handlungspraxis im Design-Thinking darstellt. Des Weiteren vermischen sich ihre professionsspezifischen Interessen und Zugänge

zur Datenvisualisierung ihrer Gesundheitsorientierung in der Erzählung. Dabei stehen für Lilie die Mündigkeit und Verantwortung für die eigene Gesundheit im Vordergrund:

zum einen weil ich's unwahrscheinlich spannend finde wie gute Daten-Visualisierung funktionieren kann und ebenso wirklich dieser Hintergedanke wenn wir wirklich gut aufbereitete Informationen über unseren Körper haben dass wir ganz anders mit Gesundheit umgehen und wirklich Verantwortung halt auch für uns selber übernehmen ich glaube dann wenn man mehr Informationen über sich hätte ich glaube schon dass des dann das Leute auch ihr Verhalten ändern würden wenn ich so meine ganze Akte hätte die mein Arzt halt sonst nur sieht denk ich schon dass man irgendwie anders umgeht (Lilie, Z. 428 ff.).

Die pädagogische Haltung von Lilie impliziert, dass Verhaltensänderungen durch die Hoheit über eigene Gesundheitsdaten zu erreichen seien. Diese verschiedenen Orientierungen sind in das Design eines Programms geflossen, das die Herzratenvariabilität der Nutzer*innen messen und mit sämtlichen gespeicherten Daten auf dem Smartphone, wie beispielsweise Kalendereinträgen, kombinieren und durch Diagramme visualisieren sollte. Letztlich erschwerten sowohl die Marktbedingungen als auch die Komplexität der designten Darstellung von Stress weitere Schritte der Entwicklung.

Eine erfolgreiche Verquickung von eigener technologischer Expertise und externem Expertenwissen zeigt sich bei Tulpe und seinem Rehabilitationsprogramm. Dies gestaltete sich in einem iterativen Prozess des Herantastens, wenn die Funktionalitäten und die Möglichkeiten des Körperlernens mit den Therapeut*innen abgesprochen werden müssen.

Meistens sieht der Prozess so aus dass die Therapeuten eine Vorstellung haben was für ein Übungskatalog für welche für welches Krankheitsbild ähm sie realisiert wissen wollen. das resultiert dann meistens aus ihrer Praxis [...] und häufig kommt dann ähm so ne etwas abgewandelte Version raus weil wir natürlich dann sagen das man die ein oder andere Übung jetzt auch mit dem Sensor nicht unbedingt optimal abbilden kann. (Tulpe, Z. 352 ff.).

[W]eil wir wollten ja ähm die Therapeuten und Ärzte auch nich erschrecken oder verschrecken sondern ähm mussten ganz behutsam da heran gehen das die einerseits uns ihr Wissen zur Verfügung stellen. also und sie auch davon überzeugt sind dass das System das kann und diesen Dialog ham wir immer geführt ja also am Anfang waren die Anforderungen eben immens also das man gesacht äh wir müssen auch Muskelspannung messen und also wirklich ganz hoch aufgelöste Bewegungen wo wir aber immer gesacht ham wir wollen n kostengünstiges System entwickeln mit dem Sensor der jetzt auch nich super genau is aber immerhin schon sehr genau oder ausreichend

genau und genau diese mh wie soll ich sagen dies Abfangen oder Abfedern von Anforderungen auch wieder des zurück spielen dessen was möglich is war sehr intensiv ja (Tulpe, Z. 532 ff.).

Hier offenbart sich ein Prozess der Aushandlung zwischen den Ansprüchen, was das System aus Expertensicht können sollte, der technischen Machbarkeit sowie Marktansprüchen, wobei eine behutsame Art der Kommunikation gefunden werden musste, um die Expert*innen nicht vor den Kopf zu stoßen. Dabei scheint in diesem Fall dem Entwickler des Therapiesystems bewusst zu sein, dass bei den Akteur*innen jeweils verschiedene Orientierungen vorherrschen, die es auf den kleinsten gemeinsamen Nenner zusammenzubringen gilt.

Dieses Zusammenbringen von technologischen, marktwirtschaftlichen, wertbezogenen und dem Gegenstand der Entwicklung eigentümlichen Logiken offenbart sich nicht nur in den Feldern von Bewegungslernen, körperlicher Gesundheit und im Umgang mit bestimmten Lebensereignissen wie der Schwangerschaft, in denen die Produkte Vermittlungstätigkeiten im Sinne eines Aufbereitens und Anbietens von Informationen, Anleitungen und Motivation übernehmen sollen. Dieses Muster zeigt sich ebenfalls innerhalb genuin pädagogischer Anwendungsfelder wie dem Bereitstellen von Online-Kursen oder der Lernhilfe.

Bei Ranunkel, dem Gründer einer Kursplattform, stellen sich beispielsweise gar keine widerstrebenden Logiken ein, weil sich die Innovationsprozesse bei ihm vor einer rein unternehmerischen Logik zusammenfassen lassen und Erfolg sich dadurch auszeichnet, dass das Produkt (marktwirtschaftlich) funktioniert. So, wie sich sein Lebensweg durch das Subsumieren neuer Aufgaben und Betätigungsfelder beschreibt und ihn als Unternehmerpersönlichkeit potenziert, so stellt sich auch die Entwicklung der Plattform dar. Ranunkels biografische Weiterentwicklung hat in seinem Narrativ nichts mit Fort-, Weiter- oder Ausbildungen zu tun, sondern vollzieht sich durch neue Tätigkeiten; erst hat er als Lehrbeauftragter Kurse doziert, dann ist er „Autor geworden“ (Ranunkel, Z. 46) und hat Kurse geschrieben, und dann ist er „langsam Chef geworden“ (Z. 49). Die Entwicklung seiner Plattform wird ebenfalls als die Aneinanderreihung der projektförmigen Lösung von vorrangig Softwareproblemen dargestellt, wobei sich das Produkt durch die funktionierende Praxis definiert. Dabei wird auf Lernthemen oder didaktische Fragen kaum Bezug genommen, sondern es geht in der Erzählung vordergründig um die Darstellung von Innovation durch das bloße Machen:

Da war erstmal die Erkenntnis bei uns; dass wir das durch Besprechen und Recherchen nicht rauskriegen sondern nur durch Ausprobieren. das nennt man später also (.) vor drei Jahren hab ich öh (.) also irgendwann kam das auf dieses AG Prototyping

hat man das genannt. das war aber vor acht Jahren noch nicht der Fall dass man das so **genannt** hat. also wir waren der Zeit voraus mit ander'n (.) Worten. also hat sich *Paul* hingesetzt und in vier Wochen 'nen achtzig Prozent Prototyp geschrieben. und dann lief das Ding eigentlich schon. und dann wussten wir ok wenn wir den Weg weiter verfolgen wären wir im März ungefähr ne- also das war im September äh ne lauffähige Version haben (Ranunkel, Z. 124 ff.).

Inhalte haben dann andere *Wissenskulturen* geliefert. Erst wurden Professoren mit ihren Strukturen und Standorten auf die Plattform geholt, seitdem erstellen verschiedene Fachexpert*innen die Inhalte:

[W]ir sind wie ne (.) Bildungsfabrik. bei uns kommt ein (.) Professor, der kriegt n' Autorenvertrag. dann geht der in eine Produktions-Maschinerie mit Mediendesign, mit Filmproduktion, mit Mediendidaktik und am Ende kommt n'- entweder n' Weiterbildungskurs raus, n' Studiummodul oder n' MOOC. [...] is aber mehr oder weniger alles das Gleiche. nur Pädagogen unterscheiden das. (.) die- also der Prozess ist das Gleiche. ne. Meta-Daten, Lernziele (.) äh didaktische Modelle. is' ja alles eingefasst in der IT" (Ranunkel, Z. 330 ff.).

Die Produktion greift, um in dem Bild der Fabrik zu bleiben, dabei in den einzelnen Schritten wie Zahnräder ineinander, wobei dieser Ablauf die stetige Produktion gewährleistet. Die Inhalte erscheinen dabei als Rohstoffe, die weiterverarbeitet werden, und die Wissensträger*innen als Rohstofflieferant*innen. In ähnlicher Weise (nur ohne Vertrag und Bezahlung) wird auf das Wissen der „Community“ (Aster, Z. 13) zurückgegriffen, um die möglichen Nutzungsweisen zu erfragen und diese in die Produktentwicklung miteinfließen zu lassen.

Bei Lupine, dem alleinigen Programmierer und Designer einer App, die das Auswendiglernen unterstützen soll, lassen sich eine die Entwicklung inspirierende Begeisterung für die Lernmethode der verteilten Wiederholung sowie die eigenen Erfahrungen damit den bedingten Ressourcen unterordnen. Aufgrund von Zeit- und Geldmangel wurde die App so minimalistischer gestaltet als geplant.

I have like super limited amount of time, I do remember my first like prototypes; like we gonna do this, we gonna do this, but like I realized that I don't have time at **all** to do this; so I was forced to cut absolutely everything non-essential; so that's why the app cannot, like that's so **minimal** so **simple** and I just like how it came out@. cause it was too complicated in the beginning; and cause like you draw inspirations from **other** apps and other apps like they are **complicated**.@ that's why it's not **popular**; (2) this minimalism comes because of we have restrictions of time and you want to ship fast and ah' you don't have like infinite savings@ (Lupine, Z. 283 ff.).

Den finalen Durchbruch am Markt schaffte die App, als sie von einer großen Digitalfirma entdeckt und das Start-up zu Beratungs- und Förderungsgesprächen eingeladen wurde und sich damit einige Türen für die Vermarktung der App öffneten. An diesem Beispiel lässt sich weiterhin im Rahmen der Hybridisierung verschiedener Orientierungen und Logiken sehr gut skizzieren, welchen Einfluss darüber hinaus die großen etablierten Technologiefirmen auf das Bestehen von Apps haben.

6.2 Repräsentationen und Nutzung von Expertenwissen

Es lässt sich festhalten, dass alle untersuchten Apps auf wissenschaftliches bzw. Expertenwissen verweisen. So wirbt Babbel mit „Sprachexpert:innen“ und „erfahrenen Lehrkräften (Babbel GmbH 2024b), die bei der Erstellung der Lerninhalte beteiligt waren (siehe Abb. 2; Webseite von 5/2023); auch die Sprachlern-App Memrise verweist auf „bewährte Gedächtnistechniken, die in der Wissenschaft verwurzelt sind“, und auf die Zusammenarbeit mit „besten Kognitionswissenschaften“ (Memrise Limited 2024; siehe Abb. 3). Gleiches gilt für Fitness- und Gesundheits-Apps wie 7 Mind (7 Mind GmbH 2024), eine App für die Meditationspraxis, die mit einer wissenschaftlichen Fundierung werben, oftmals in einer eigenen Rubrik wie „Wissenschaft hinter“ der App.

Abb. 2: Webseite der Sprachlern-App Babbel



Eine bewährte Methode

Um deinen Erfolg beim Sprachenlernen sicherzustellen, entwickelt unser Team aus mehr als 150 Sprachexpert:innen einzigartige, wissenschaftlich gestützte Methoden, durch die sich das Sprachwissen einfach und nachhaltig festigt. So lernst du eine neue Sprache anstatt nur einzelne Wörter.

Starte jetzt

Abb. 3: Webseite der Sprachlern-App Memrise



Bewährte Gedächtnistechniken, die in der Wissenschaft verwurzelt sind

Lerne schneller mehr mit einem Lernalgorithmus, der in Zusammenarbeit mit den besten Kognitionswissenschaften entwickelt wurde.

Auch innerhalb der Apps wird diskursiv auf einen wissenschaftlichen Rahmen verwiesen, indem die Firma hinter der Buchzusammenfassungs-App Blinkist beispielsweise mit „Blinks Labs“ (Blinks Labs GmbH 2024b) als Abkürzung für *laboratory* einen Herstellungs-, Konstruktions- und vor allem Wissenschaftsraum suggeriert.

Neben diesen Verweisen auf Wissenschaftlichkeit und wissenschaftlich legitime Hintergründe der eigenen Produkte werden zudem Expert*innen genannt, die gleichzeitig mit in die Konstruktionsprozesse selbst einbezogen werden. Wie sich das vollzieht, soll im nachfolgenden Kapitel näher beleuchtet werden.

6.2.1 Vereindeutigung von Experten- und Sonderwissen in der Entwicklungsphase

In den Interviews berichten die Entwickler*innen über verschiedene Quellen des Experten- oder Sonderwissens während des Konstruktionsprozesses, etwa von Gesprächen mit Praktiker*innen oder veröffentlichten Studien zu den jeweiligen Themen. So ließ sich im Interview mit einem Fitness-App-Entwickler beispielsweise rekonstruieren, dass Ergebnisse einer standardisierten internationalen Studie der World Health Organization (WHO) genutzt wurden, um Zielvorgaben für das Programm zu formulieren:

This studies reveals that ah between ah half an hour and one hour of (.) active exercise, I mean even walking or jogging is enough; it's the best the best way of having a healthy a healthy life; less than 30 minutes is going to be harmful, is going to: ah make the people having more illnesses in the future and more than one hour is harmful to; I mean ah preparing for a marathon is not the healthiest activity you can do; for ah for stay healthier for stay healthy. so we tried to we try to convince the people that this it the way we are we are healthy (Nelke, Z. 85 ff.).

Hier werden aus der Gesundheitsstudie der WHO direkte Konsequenzen für die Implementierung numerischer Werte in die App gezogen. Gesundheit wird hier unmittelbar mit einem zeitlich klar definierten Bewegungsverhalten in einen kausalen Zusammenhang gebracht und ein bestimmtes präventives Gesundheitsverständnis im Sinne eines selbstverantwortlichen Gesundheitsverhaltens in die App eingeschrieben. Ähnliche Rückschlüsse lassen sich bei Lilie hinsichtlich des Bezugs auf Praxiswissen finden, wenn den Nutzer*innen die Aufgabe ihrer Genesung bzw. Gesunderhaltung angetragen wird. Daneben werden durch die Einschreibungen direkter Kausalzusammenhänge von beispielsweise gesundem und schädlichem Bewegungsverhalten zirkuläre Erklärungen und Ambivalenz

unzugänglich. Während Wissen im wissenschaftlichen Kontext immer wieder zur Disposition stehen kann, verlieren hier vermeintliche Erkenntnisse und Befunde ihre Vorläufigkeit und werden in den Apps festgeschrieben. Inwiefern den wissenschaftlichen Befunden eine umfängliche zeitlose Gültigkeit zugeschrieben werden, zeigt sich auch bei Aster, der sich für die Produktentwicklung der „Standards [...] aus der Medizin“ bedient (Aster, Z. 435).

Doch auch aus anderen Bereichen werden wissenschaftliche Erkenntnisse als Grundlage für die Produktentwicklung genutzt und begründet. So bezieht sich Lupine auf einen Artikel eines Quantenphysikers zum Machine Learning, der sich mit Lerntechniken beschäftigt. Diese dort präsentierte Lerntechnik der *spaced recognition* wird zum einen selbst angewendet und zum anderen das Fundament der eigenen App:

Some fields of the cognitive science they study like recognition, like how cognition, how memory works and the importance of memory [...] if you repeat the piece of information just before you forgetting it and a like you have high chance of remembering it (Lupine, Z. 110 ff.).

Ähnlich den Angaben und Studien der WHO werden auch für die Entwicklung von Lern- und Bildungs-Apps allgemein verbreitete Studien nutzbar gemacht. Interessant ist hier der Bezug auf die Kognitionswissenschaften, die bereits historisch für die Silicon-Valley-Kulturen eine wichtige Rolle gespielt haben (und nun mit der umfassenden KI-Entwicklung wieder an Bedeutung gewinnen), da es hier um die Sichtbarmachung kognitiver Prozesse geht, die sich dann wieder mit Technologien verschalten und beeinflussen lassen.

Im Konstruktionsprozess der Apps werden aber auch Akteur*innen aus der Praxis einbezogen, ihr Sonderwissen wird abgefragt, oder es wird mit ihnen kooperiert. Zur Konzeption der App für die Messung und Visualisierung von Stress befragte Lilie eine Psychologin und eine Neurologin, die „nochmal erklärt hat wie Menschen auch in Stresssituationen reagieren [...] und was sie auch glaubt was so sinnvoll ist“ (Lilie, Z. 118 ff.). Beachtenswert ist hier das Spannungsverhältnis zwischen dem Praxiswissen der Expert*innen und der technischen Umsetzung: Während das Praxiswissen auf eine unbestimmte Variabilität von Stressursache und -wirkung verweist, wird in der App-Gestaltung versucht, Kausalzusammenhänge für die Nutzer*innen sichtbar zu machen. Diese Art der Übersetzung von Expertenpraxis in Technologie zeigt sich ebenso in dem bereits im Kapitel 6.1 erwähnten Rehaprogramm von Tulpe, der als Programmierer eine „behutsam[e]“ Kommunikation mit Therapeut*innen und Ärzt*innen wählte, um auf ihr Wissen zugreifen zu können, und dieses dann in die Machbarkeit der Technologie übersetzte. In den Interviews lassen sich ganz klar Übersetzungsprozesse von Expertenwissen in Apps finden, die darauf

ausgelegt sind, dass Nutzende sich die Inhalte, selbst aneignen können. Wie das Wissen dann allerdings in den Technologien eingeschrieben wird, erscheint als ein Prozess, in dem jenes ambiguitätsfrei ‚geschliffen‘ wird. Diese Praxis der Vereindeutigung von wissenschaftlichem Wissen ließ sich auch auf den Meet-ups rekonstruieren. Dies erscheint allerdings nicht nur als technologische Notwendigkeit, sondern auch als Orientierung einiger Entwickler*innen. Bei Ranunkel ist die Orientierung beispielsweise daran erkennbar, dass Wissen für ihn unmittelbare (funktionierende) Praxis ist:

[F]alls Sie wissen was ein Instructual Designer ist. also Medienpädagogik. da ist ja die- die Ausbildung ist völlig **veraltet** und so. die lernen ja **nicht-** (.) weder Codelesen noch lernen sie- lernen sie Videos produzieren (.) sondern irgendwas (.) Komisches“ (Ranunkel, Z. 72 ff.).

Der Wissensbestand des universitären Diskurses wirkt in Ranunkels Orientierung völlig unbrauchbar, da man darüber nichts lernen könne. Das, was gelernt werden solle, bezieht sich also auf den Umgang mit Medien und die Erzeugung von Medieninhalten; was stattdessen in der Medienpädagogik gelehrt werde – „irgendwas Komisches“ –, entziehe sich der Praktikabilität und sei auch nicht ganz durchsichtig und wird entsprechend abgewertet. Allein die Gleichsetzung des Jobs des Mediengestalters (Instructual Designer) und der erziehungswissenschaftlichen Disziplin der Medienpädagogik zeugt von diesem Verständnis, dass Wissen nur unmittelbare Praxis ist und alles andere als unbrauchbar verworfen wird.

6.2.2 Wissenschaft als Kapital und Erzeugung von Wissen mithilfe der App

Was dann Wissen und Wissenschaft eigentlich für Entwickler*innen sind, wird an anderer Stelle deutlich, wenn auf den Hintergrund der vermeintlichen wissenschaftlichen Fundierung der Apps verwiesen wird. Die dezidierten Aufbereitungen des Sonderwissens enden zumeist in einer Erklärung, wie Wissen konkret in Funktionen des Programms umgesetzt wurde. Bei genauerer Analyse der Webseiten hinsichtlich der ‚Wissenschaft hinter‘ den Apps findet man insbesondere bei den Sprachlern- und den Gehirnjogging-Apps Verweise auf eigene Veröffentlichungen, Studien und Wissenschaftler*innen, die sich als ein Rekurrenzen auf Wissenschaft und Wissen als soziales und kulturelles Kapital der Firmen lesen lassen (vgl. Klinge 2020c, S. 93 f.).

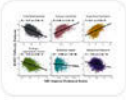
Auf „wissenschaftliche Studien“ „unabhängiger Forscher“, die die „Effektivität“ von Babel bestätigen, deutet ebendiese Sprachlern-App selbst hin

(Babbel GmbH 2024d). Auch die Sprachlern-App Duolingo verweist auf eigene wissenschaftliche Untersuchungen. Hier werden neben eigenen Publikationen auch „Data & Tools“ angeboten und das Team bestehend aus „experts in AI and machine learning, data science, learning sciences, UX research, linguistics, and psychometrics“ vorgestellt, die auf der Basis von „world-class research“ arbeiten (Duolingo Inc. 2024d). Das Team der Forscher*innen setzt sich zu größeren Teilen aus KI-Expert*innen und „Learning Scientists“ zusammen, und mit der Präsentation der Mitglieder des „Teams“ wird an erster Stelle auf deren Abschlüsse – zumeist „Dokortitel“ – verwiesen (Duolingo Inc. 2024d).

Wie sich die Qualität dieser Wissenschaft auszeichnet, wird zwar nicht charakterisiert, allerdings wird angegeben, dass Duolingo die weltweit größte Sammlung an Spracherndaten bereithalte, welche die Firma gewillt ist zu teilen. Die Studien werden jeweils über Diagramme oder Schaubilder präsentiert (siehe Abb. 4, Duolingo Inc. 2024d).

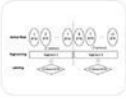
Abb. 4: Studien der Sprachlern-App Duolingo

Publications



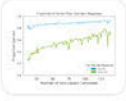
Jump-Starting Item Parameters for Adaptive Language Tests

A.D. McCarthy, K.P. Yancey, G.T. LaFlair, J. Egbert, M. Liao, and B. Settles
EMNLP Proceedings, 2021



Mining Process Data to Detect Aberrant Test Takers

M. Liao, J. Patton, R. Yan, and H. Jiao
Measurement: Interdisciplinary Research and Perspectives, 2021



Methods for Language Learning Assessment at Scale: Duolingo Case Study

L. Portnoff, E. Gustafson, J. Rollinson and K. Bicknell
EDM Proceedings, 2021



A Sleeping, Recovering Bandit Algorithm for Optimizing Recurring Notifications

K.P. Yancey and B. Settles
KDD Proceedings, 2020

Dieser Hinweis auf das Teilen von Nutzerdaten der App Duolingo verweist darauf, wie Wissen mit und durch diese Technologie gerahmt wird: Mithilfe der eigenen Produkte soll die Erzeugung von Wissen bewerkstelligt werden. Duolingo betont weiter, dass „die wissenschaftlich fundierte Methode von Duolingo

messbare Ergebnisse liefert“ (Duolingo, Inc. (2024e) und die „Wirksamkeit“ „systematisch und ohne Kompromisse“ bewertet wird (Duolingo, Inc. 2024f). Ebenso wird hier die Duolingo-Eule auf ein Diagramm zeigend dargestellt, das einer abflachenden Kurve ein exponentielles Wachstum gegenüberstellt. Wie schon bei der Darstellung der Studien wird auch hier auf Diagramme verwiesen, die Wissenschaftlichkeit illustrieren sollen. Gleichzeitig wird die moralische Verpflichtung zum Teilen der Daten implizit mit der Kurve und den darüber visualisierten Erfolg begründet. „Wirksamkeitsstudien“ werden von Duolingo finanziert oder selbst durchgeführt. Für die eigene ‚Forschung‘ werden Nutzerdaten verwendet, beispielsweise bezüglich der Regelmäßigkeit, der Verweildauer, der Fehlerrate etc. (Xiangying/Neumann 2022). Das Publikationsorgan ist der eigene „Duolingo Research Report“ (Freeman et al. 2023), und in den dort veröffentlichten Artikeln wird auch nur Positives über die Wirksamkeit der App vermeldet.

Auch die App Blinkist bedient sich vermeintlicher Umfragestatistiken, um deren Effizienz zu belegen. So würden „95% aller Blinkist Nutzer [...] deutlich mehr als zuvor“ lesen, und 87 Prozent hätten „mit Blinkist ihr Leben zum Positiven verändert“ (Blinks Labs GmbH 2024b). Das Wort *lesen* bezieht sich vermutlich auf das reine Beschäftigen mit der App und die Zusammenfassungen; was die positiven Lebenstransformationen genau beinhalten sollen, wird auch nicht ausgeführt. Stattdessen wird wissenschaftliche Evidenz über die in der Darstellung besonders hervorgehobenen Prozentzahlen suggeriert.

Das Sammeln und der Gebrauch von Nutzerdaten werden auch in einigen Interviews genannt, hier allerdings nicht, um die ‚Wirksamkeit‘ der Technologie zu begründen, sondern um die Algorithmen mithilfe dieser Daten dann ‚robuster‘ zu gestalten, um individuellere Rückmeldungen des Systems zu ermöglichen:

We are trying to archive to get as much information as we can, and then we can start working on an algorithm that set their limits and the goals for each people ah: depending on their (2) their specific ah:m (2) features (Nelke, Z. 216 ff.).

Die Nutzerdaten dienen den Entwickler*innen zur Produktion ihres eigenen Wissens, das wiederum eingesetzt wird, um das Programm für die Nutzer*innen zu individualisieren. Es wird eine Art selbstreferenzieller Datenloop erzeugt, der zeitgleich als Wissensproduktion und -praxis erscheint und den Nutzer*innen „Data-Doubles“ (Ruckenstein 2014) zur Seite stellt. Manche Apps definieren ihre Funktionalität einzig und allein über die Datensammlung und die Erzeugung von Wissen anhand ebendieser, die gleichzeitig durch die Nutzer*innen aktualisiert wird. So basiert das Angebot der Pflanzenerkennungs-App PictureThis auf einer Bildsammlung und Künstlicher Intelligenz (Glory Global Group Limited 2024b), die Muster der eingespeisten Fotos mit der eigenen Datenbank

abgleicht und diese erweitert, wodurch die Nutzer*innen gewissermaßen in der Verwendung der App deren Funktionalität verbessern und dem Wissenszuwachs des Systems (über Pflanzen) helfen.

6.3 Informationsreduktion und -kontextualisierung

Eine wesentliche Vereindeutigungspraktik im Entwicklungsprozess digitaler Technologien ist die Informationsreduktion bzw. -kontextualisierung. So werden für die App von Aster Inhalte des thematischen Blogs der Firma nach Beliebtheit bei den Nutzer*innen ausgewählt und für die App komprimiert (Aster, Z. 645 ff.). Die Informationsreduktion soll aufgrund der Verschiedenheit des Erlebens von Schwangerschaft vor Verunsicherungen schützen, denn man ist „sowieso lost [...] und jeder erzählt dir was anderes“ (Aster, Z. 721). Wie auch in späteren Zitaten ausgeführt, werden Informationsvielfalt und die Unterschiedlichkeit von Erfahrungen von Aster als belastend interpretiert. Das Programm soll demzufolge das Informationsmanagement für die Nutzer*innen übernehmen. Ähnliches verspricht auch die App Blinkist, wenn 15-minütige Zusammenfassungen von Sachbüchern präsentiert werden. Diese Zusammenfassungen werden als ein Lerntrichtermodell beworben und führen in dieser Verknappung von Inhalten und Zeit nicht nur zu „mehr Wissen in deinem Alltag“ oder „flexibel mehr Wissen in dein[em] Leben“, vielmehr „wachsen“ Menschen mit Blinkist sogar (Blinks Labs GmbH 2024b). Die Methode der Informationsverdichtung führe in dieser Logik entsprechend aufseiten der Nutzer*innen nicht zu fragmentiertem, verknapptem Wissen, sondern durch die ständige Verfügbarkeit der Informationen im Alltag und durch die Potenzierung von Lernmöglichkeiten automatisch zu einem Wissens- und Erfahrungszuwachs.

Die Kursplattform von Ranunkel beruht ebenfalls auf Informationsreduktion und vor allem Informationskuration. Dabei wird, wie bereits dargestellt, das Expertenwissen von Professor*innen in eine von Mediendidaktiker*innen betreuten Maschinerie gegeben, und zum Schluss kommt ein Kurs heraus, den Ranunkel als „Bildungsfabrik“ (Z. 330) charakterisiert. Die Produkte der Fabrik würden unnötigerweise nur „Pädagogen“ (Z. 337) unterscheiden. Wie in einem technischen Informationsmodell wird hier Information voraussetzungslos und prozessierbar verstanden, sodass aus den Informationen ein Produkt entstehen kann. Den „Autoren“, also Professor*innen muss dann „erklärt“ werden, „was Lernziele sind, was Learning-Outcome is, wie ein Kurs **strukturiert** sein muss“ (Ranunkel, Z. 438 f.), auf deren Basis dann Kurs und Kursmedien so entwickelt werden, dass keine Autor*innen mehr notwendig, Inhalte also nicht „personalisiert“ sind, sodass die Dozierenden auch fremdes Material unterrichten könnten. Es geht also in der Aufbereitung der Informationen darum, diese von Kontext

und Wissensträger*innen zu lösen und für Verarbeitungsprozesse fruchtbar zu machen.

In der Lern-App von Lupine zeigt sich die Orientierung an Informationsreduktion auf verschiedenen Ebenen: (1) Wie bereits dargestellt, mündete der Entwicklungsprozess darin, sich aus pragmatischen Gründen auf Kernpunkte des Designs und der Funktionalität zu beschränken, wobei Lupine dessen Resultat in Form einer einfach gehaltenen App als positiv bewertet. (2) Die App selbst und deren Vorteile basieren auf der Informationsreduktion von Inhalten, die gelernt werden sollen, um die bestimmte Lernmethode (*spaced recognition*) zur Geltung kommen zu lassen. (3) Schließlich bedarf es der Fähigkeit der Nutzer*innen, Informationen gut fragmentieren, kontextualisieren und vereindeutigen zu können, um hilfreiche Lernkarten zu erstellen und so von der einfachen Funktionalität der App profitieren zu können:

[I]t's simple mechanics; but the most important skill is the ability to ask questions answers to what you're learning; that's the most important skill; and that's hard to teach; and hard to do [...] I am explaining them how to create cards, they are creating cards we review them, and alright **this** card is, too long; you will never remember it. you need to **break** it; this card doesn't make any **sense**, like you need to like rephrase, so it's really the skill of **thinking**; and the app is just a tool (Lupine, Z. 495 ff.).

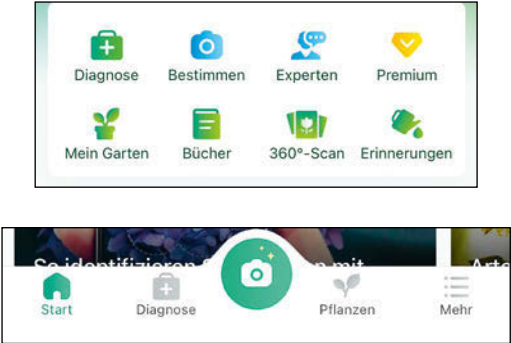
Im Kontext der Informationsreduktion ist auffällig, dass Lupine jene zwar als App-immanente Didaktik rahmt, diese zugleich aber auch als Kompetenz der Nutzer*innen voraussetzt, damit jene in der Lage sind, die App optimal für sich nutzen zu können. Nicht nur setzt er die Funktionalität seiner App auf die Stufe mit alten analogen Techniken und spricht ihr damit sämtlichen Neuigkeitswert ab, er sieht sie auch nur als Werkzeug in den Händen der Nutzer*innen. Die für das Memorieren dienliche Informationsreduktion ist dabei didaktisch gedacht. Diese didaktische Aufbereitung der Informationen, damit sie überhaupt hilfreich sind, liegt allerdings in den Fähigkeiten und somit der Verantwortung der Lernenden. Diese Orientierung von Lupine, der der eigenen App gewissermaßen die eigene Handlungsmacht abspricht, ist äußerst selten in diesem Sample vertreten.

Häufig werden viele Funktionalitäten an eine App delegiert, und es wird auch vorausgesetzt, dass diese pädagogische Aufgaben übernimmt und das Wissen oder die Kompetenzen über eine Art Trichtermodell in die Lernenden gelangt. Die Datenvisualisierung der Stress-App von Lilie sollte beispielsweise Informationen als Einflussfaktoren des Alltags bezüglich Stresses kontextualisieren, um Aneignungsprozesse zu initiieren. Alle Faktoren, die über Umwelt- und Kommunikationsdaten gesammelt und dargestellt werden sollten (Termine, Bewegung etc.)

scheinen potenziell stressauslösend zu sein, und eine algorithmisierte Zusammenschau dieser scheinbar wahllosen Daten des Smartphones könnten größere Zusammenhänge sichtbar machen. Das Erkennen von Zusammenhängen innerhalb der Informationsvisualisierung wird von Lilie als „Selbsterkenntnis“ (Z. 56) formuliert. Interessant dabei ist, dass diese Selbsterkenntnis als eine visuelle Interpretationsfähigkeit von Daten verstanden wird, die von der App nach bestimmten Maßstäben visualisiert wurden. Durch die Informationsvisualisierung gewinnt man in dieser Perspektive die Handlungsmacht, die von der App identifizierten Stressursachen zu beheben („wenn du's weißt dann kann man gezielt halt dran arbeiten“, Z. 235). Auch in der Orientierung bei der Programmentwicklung von Nelke zeigt sich, dass Informationen bewusst als „healthy advice“ rekontextualisiert werden und erzieherisch zum Bewusstsein verhelfen sollen (Nelke, Z. 317 ff.). Die Vermittlung von Informationen durch die Technologie („without a person inside there“, Z. 371) wird weiterhin an späterer Stelle aufgeführt, wobei quantifizierte Kontextualisierungen des eigenen Handelns (die tägliche Bewegung über eine halbe Stunde am Tag) Aufschluss über gesunde Aktivitäten geben sollen („so you know what you are doing“, Z. 378). Den Kontext liefern dabei quantifizierte und über einen längeren Zeitraum gemessene, in Statistiken abgebildete Bewegungsdaten, nicht aber die subjektiven Interpretationen der Informationen.

Nicht nur die Orientierungen der Entwickler*innen und die diskursiven Verweise innerhalb der Apps deuten auf Informationsreduktion und -kontextualisierung, sondern auch die Wort-Icon-Hybride innerhalb der Gestaltung aller App-Menüs verweisen auf solch eine Vereindeutigungspraxis. Die Formen lassen sich als eine Art kanonisiertes Bildwissen interpretierten. So wird in fast allen Apps beispielsweise die Startseite mit einem Haus-Icon oder Profilseiten mit einfachen Oberkörper-Icons dargestellt (siehe Abb. 5). Bei der App PictureThis wird die Diagnosefunktion mit einem medizinischen Erste-Hilfe-Koffer-Icon untermalt, und die Expert*innen (sowie deren umfassende Antworten) werden mit einer Sprechblase charakterisiert. Bei GEIST werden Spiele mit einer typischen Spielekonsole dargestellt, was auf bisherige digitale Spielpraktiken rekurriert, oder die Meditation mit einer Lotusblüte als spirituelles Symbol bebildert. Das Blumensymbol, das mit Voranschreiten in den Lektionen wächst bzw. seine Blüte öffnet, findet sich auch an anderer Stelle (z.B. bei Babbel und in der hier nicht analysierten App Memrise). Mit solch einer Symbolik wird nicht nur Wachstum referenziert – wie dies auf der Blinkist-Seite versprochen wird –, sondern auch eine natürliche, im biologischen Organismus angelegte Entwicklung. Bei der App Babbel lassen sich neben den üblichen Home- und Profil-Symbolen auch „Live“-Funktionen – dargestellt mit zwei Profilen als Online-Kurse mit Sprachlehrer*innen, wählen. Das „Live“-Icon bebildert hier entsprechend eine digitale Echtzeitkommunikation. Insgesamt werden Informationen nicht nur in Sprache, sondern auch in den produktübergreifenden Icons vereinfacht.

Abb. 5: App-Icons im Vergleich (aktuelle Versionen; Stand: 04/2024)

PictureThis	
Babbel	
GEIST	
Blinkist	
Duolingo	

6.4 Storytelling

Wie genau die verschiedenen Orientierungen innerhalb der Entwicklung sowie die Informationskontextualisierungen und Wissenserzeugungen mittels digitaler Technologien konsistent dargestellt und zusammengehalten werden können, zeigt die Praxis des Storytellings, die sowohl als Praxis der Wissensvermittlung der Entwickler*innen untereinander als auch in der Darstellung des Produkts hervortrat. Die Vorträge der Entwickler*innen auf den Meet-ups waren so strukturiert, dass sie beinahe standardisiert mit der Erzählung einer Herausforderung begannen, der sich die Vortragenden stellen mussten und die zu Verhaltensänderungen und Lebenseinsichten führte. Für die Lösung der skizzierten sowie in den Interviews ähnlich als gesamtgesellschaftlich behauptete Problemlagen wurden und werden oft Kausalmodelle vorausgesetzt, die in der Produktentwicklung kumulieren. Ein Problem und dessen Lösung werden im Modus einer biografischen

Narration ähnlich einer Bildungserfahrung formuliert und wissenschaftliche Wissensbestände – dargeboten zum Beispiel in Tabellen oder Diagrammen – zur objektivierenden Darstellung der Problemlösung genutzt. Die biografische Anbindung gewährleistet gleichzeitig eine moralische Legitimation des Produkts, dessen Vorteile mit der Welt geteilt werden sollen.

So wurden auch die Vorstellungen beim Halbfinale der „Global EdTech StartUp Awards 2021“ im deutschsprachigen Raum, deren Online-Veranstaltung teilnehmend beobachtet wurde, in ähnlicher Weise als gesellschaftlich relevant gerahmt. Die Gründerin der Nachhilfeplattform Ubimaster (ubiLearning Solutions GmbH 2024) mit ihren eigenen „schmerzhaften“ Erfahrungen als Mutter beginnt beispielsweise damit, dass sie in Lernförderung investieren wollte, aber die Angebote schlecht seien. Mit der eigenen Plattform werde dieses Problem sowohl für Schüler*innen (sie würden da „abgeholt“, wo sie stünden) als auch für Eltern gelöst (bei einer monatlichen „Flatrate“ werde es günstiger und sie seien nicht mehr mit dem Organisationsaufwand belastet). Die Plattform formuliert hier den Anspruch „High-Tech mit High Touch“ zu verbinden, also eine digitale Lösung mit menschlichem Service zu hybridisieren. Demgegenüber hat die Plattform Skill-Gym (Lifelike S. A. 2024), die den internationalen Wettbewerb gewonnen hat, die menschliche Kommunikation selbst problematisiert und eine Lösung gefunden. Mittels einer Online-Rollenspielplattform, die das Gegenüber via Künstliche Intelligenz inszeniert und entsprechendes Feedback zur getrackten Interaktion der Nutzer*innen gibt, sollen die eigenen (kommunikativen) Kompetenzen gefördert werden. Dabei funktioniere das Rollenspiel mit der KI – laut den Entwickler*innen bei der Vorstellung im Halbfinale – anhand von „schwierigen Gesprächen“ mit den KI-Simulationen wie ein „Workout“.

Die narrative Verknüpfung von Produkt und eigenen Lebensveränderungen zeigt sich auch bei Nelke mit dem Einstieg in die Firma und der Mitentwicklung des Produkts:

[S]ince I came into Nelke and (3) feel all of this exercise hype all around us I am making not more heavy excursive but I am starting to take into account the amount of walking I make every day, and a I try to, I don't know making some biking to work, not changing the training, but going out in the change and taking the bike for that two or three stops [...] and I think everything sums, and there are little steps but I definitely feel myself healthier and happier than ever I mean (2) feeling healthier is making me feeling happier [...] I couldn't imagine that this kind of back pains and stomach pains are going to disappear; and it's like only two month of changing this kind of habits, and they have disappeared. so@ it's amazing I mean it's the first time I am realizing that ah this kind of small changes can change a life (Nelke, Z. 468 ff.).

Die Transformation durch Änderung der Gewohnheiten führe entsprechend der eigenen Erfahrung, aber auch in einer logischen Schlussfolgerung zu einem glücklicheren Ich. Dabei werden die Änderungen durch die performativen und diskursiven Vorgaben der App und des Entwicklungsumfeldes als ein einschneidendes Lebensereignis gezeichnet. Bei Lupine zeigt sich die Struktur des Storytellings in seiner ganzen Lebensorientierung, in der die Veränderung dann zur Generierung neuer (Geschäfts)-Ideen führte:

[A]nd my mind was **blown away** cause like; I didn't expect this effect; because you're reading, complicated article; and ah I did it before, it vaporizes; and **here** I am reading and I am not just like **remembering** it; **I understand it on such deep level** [...] and it's like it's just magic, it works and ah yeah; and there are some apps to do this space repetition **thing**, but they all; if you okay if you open them they are **ugly** cause they were made like 10 years ago and never improved; I so I started okay; this is a **huge** opportunity@; [...] they're ugly but like they give you this opportunity to ah to change like how your **brain** works to control what is in your memory, what do you learn, like with a hundred percent **success rate**@ it's not like random thing. So I decided okay there's literally no one is doing these things like for general knowledge. like okay the guy said doing this for language and ah like (.) it's not only limited to language. like you can learn **anything**. so I decided I am gonna do **this** product@@ so I never did the mobile development before. so I actually used this technique, to write the first version of the app; and then the mobile development with this technique, and I think I published the app in three months; that's pretty much the story of the beginning (Lupine, Z. 170 ff.).

Wie bereits an anderer Stelle erwähnt, wollte sich Lupine eigentlich über einen Artikel etwas zum Machine Learning aneignen und sei dabei mit der Lernmethode *spaced recognition* in Kontakt gekommen, die im Übrigen auch bei Sprachlern-Apps verwendet wird. Die eigenen Lernerfolge mittels dieser Methode hätten ihn aber so nachhaltig beeindruckt, dass er sich stattdessen dieser Methode selbst als App-Entwicklung gewidmet hat.

Dieses Phänomen lässt sich entsprechend nicht nur als unternehmerische Methode des Storytellings bezeichnen, wenn dieses Kairos-Erlebnis auch bei den Entwickler*innen als ein lebensgestaltender Modus in starker Verwicklung mit ihren Produkten steht. Vielmehr ist eine Art der Inkorporierung der Hypernarrativität als Modus (post-)digitaler Kommunikation und Repräsentation zu diagnostizieren, der nicht nur digitale und analoge Sphären durch neue semantische Bezüge verbindet, sondern auch den Diskurs der Dringlichkeit guter Geschichten mit sich führt, um im System des Digitalen und dessen Serialität und Virtualität Bedeutung zu gewinnen bzw. zu behalten (Wagener 2020).

6.5 Zusammenfassung: Vereindeutigung als notwendige Entwicklungspraxis und Orientierungsrahmen

Zusammenfassend ließ sich in den narrativen Interviews mit den Entwickler*innen, auf den Webseiten als Repräsentationen der Lern- und Bildungs-Apps sowie bei den Meet-ups, die Entwickler*innen und an Technologie Interessierte zum Austausch nutzen, rekonstruieren, welche Vereindeutigungspraktiken bei ihrer Technologieentwicklung eine Rolle gespielt haben und welche Vereindeutigungsdiskurse ihnen als Orientierung dienten. Vereindeutigung lässt sich anhand der Empirie zum einen als eine Praxis fassen, in der verschiedene Kontexte und Bedingungen, aber auch komplexes Wissen für eine technologische Ausführung des Produkts brauchbar gemacht werden. Was Nina Degele (2000) schon vor fast einem Vierteljahrhundert aus wissenssoziologischer Perspektive als einen notwendigen Schritt in computerspezifischen Konstruktionsprozessen beschrieben hat, lässt sich mit diesem Kapitel ebenfalls festhalten: Das Wissen muss aus seinem Zusammenhang herausgelöst und für technologische Verarbeitung als eindeutig relativiert werden (Degele 2000, S. 59). So konnte in diesem Kapitel allerdings nicht nur aufgezeigt werden, wie Wissen aus dem Zusammenhang vereindeutigt und technisch ausführbar transformiert wird, sondern auch, dass die Vereindeutigung selbst nicht nur eine Notwendigkeit ist, sondern ein Orientierungsrahmen für die Entwickler*innen. So werden Wissen von Expert*innen und Sonderwissen als Ressourcen erschlossen, um das Produkt auf Basis der daraus extrahierten vereinfachten Informationen zu entwickeln und in eine technologische Ausführung zu übersetzen. Diese Ressourcen werden aber auch gleichzeitig diskursiv als (kulturelles) Kapital genutzt, um das Produkt im Gewand der Wissenschaftlichkeit und Expertise darzustellen. Doch auch die Vereinfachung des Wissens selbst wird als erstrebenswerter Produktvorteil gerahmt. Lebenswelten und die eigene (leibliche) Existenz erscheinen in diesem Rahmen als ungeordnet und chaotisch, wobei Technologie dazu verhelfen soll, diese Auswüchse des menschlichen Daseins zu ordnen, Ordnung sichtbar zu machen und damit auch Erkenntnisprozesse der Nutzer*innen zu ermöglichen. Diese Orientierung lässt sich ebenso anhand der Narrationen der Entwickler*innen rekonstruieren: Die am Anfang der Produktentwicklung aufkommenden finanziellen und marktspezifischen Bedingungen sowie die diesen teilweise widerstrebenden eigenen Ansprüche, Interessen und Werte wurden zu einer kongruenten Geschichte gesponnen, die dem Produkt einen eindeutigen Sinn einschreibt. Die eigenen Erfahrungen innerhalb des Entwicklungsprozesses, die durchaus auch implizites Handlungswissen beinhalten, sind darüber hinaus überwiegend schon mehrmals narrativ inszeniert worden. Die Praxis des Storytellings ist in der Unternehmenskultur und der Technologieindustrie im Besonderen Bestandteil des geteilten (impliziten) kommunikativen Wissens dieses Milieus und besitzt eine rationalisierende Funktion.

7 Vermittlung durch (implizites) Bildwissen

Innerhalb der Firmenpräsentationen sowie der Performanz der App lassen sich nicht zu überschätzende Rekurse auf implizites Bildwissen finden. Damit sind unter anderem verschiedene bildliche Referenzen gemeint, die sozial- und popkulturelles Wissen wie bestimmte Symboliken oder videospielinterne Visualisierungen nutzen (Kap. 7.1). Somit lassen einige Visualisierungen darauf schließen, dass an analoge, aber auch softwarespezifische Praktiken angeschlossen wird (Kap. 7.2). Ebenso zielt diagrammatisches und technikgebräuchliches Bildwissen (Kap. 7.3) auf Nutzungsgewohnheiten bzw. die Verbindung von visuellen Abstraktionen und Handlungsaufforderungen ab, wenn beispielsweise leuchtende Flächen Interaktionsmöglichkeiten aufzeigen. Ebenfalls können mittels Visualisierungen Handlungen im Sinne eines Vormachens und Nachmachens synchronisiert werden (Kap. 7.4).

7.1 Die Nutzung sozial- und popkulturellen Bildwissens

Die Gestaltung der Apps speist sich zu großen Teilen aus dem sozial- und popkulturellen Bildwissen, an das bei den Nutzer*innen antizipativ angeschlossen wird. So verweist beispielsweise das Logo der App Blinkist (siehe Abb. 6) nicht nur namentlich auf eine kurze Zeitdimension des Augenblicks, sondern auch auf eine Augenform, die im Akt des Erkennens gezeigt wird. Das Logo besteht aus einem nach oben geöffneten mintgrünen Kreis mit einer dunkelblauen tropfenförmigen Füllung. Durch die Öffnung nach oben entsteht der Eindruck, als würde etwas von oben nach unten fließen oder tropfen und dadurch gleichzeitig die innere Form bestimmen. Die Planimetrie zeigt darüber hinaus nach außen strebende Linien. Sowohl der Eindruck des Tropfens als auch die Dynamik der Komposition suggeriert einen wachsenden, sich füllenden Prozess. Wie bereits bei der in anderen Apps verwendeten bildlichen Wachstumssymbolik – Wissen wächst durch Input wie eine Pflanze oder Knospe, wie Babel mit dem Fortschreiten in den Lektionen aufzeigt (siehe Abb. 7) – wird das Auge ebenfalls (mit Wissen) gefüllt, wobei dieser Akt des Erkennens gleichzeitig nach außen strahlt. In der Symbolik zeigen sich im erweiterten Bildraum des Blinkist-Logos weiterführend mystisch-religiöse Verbindungen (u. a. zum ‚allsehenden Auge Gottes‘, vgl. Klinge 2019).

Abb. 6: Blinkist-Logo
(Stand: 04/2024)

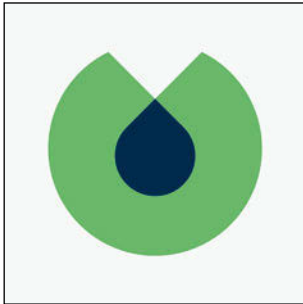


Abb. 7: Wachstumssymbolik bei Babbel
(Stand: 05/2023)



Weiterhin zeigt sich in einigen Apps (insbesondere bei Duolingo und bei Seven) eine Ästhetik, bei der die Figuren im *Chibi-Stil*, einer für Mangas typischen verniedlichenden Comicform (*Kawaii-Ästhetik*), dargestellt werden. Die Darstellungsart mit einem besonders großen Kopf, roten Bäckchen und/oder großen Augen lassen die Figuren sehr niedlich und verspielt wirken. Ursprünglich im japanischen Raum angesiedelt, wurde dieses Design (u. a. in Comics) verwendet, um Kindlichkeit und Harmlosigkeit darzustellen. Mit der Verbreitung von Technologie wird diese Darstellung zunehmend im westlichen Raum eingesetzt, um Emotionen oder emotionale Handlungen, wie hier Freude, zu verdeutlichen. Die Duolingo-Eule, ein Prototyp dieses Stils (siehe Abb. 8), die in dieser kindlichen Form eine bestimmte soziale Beziehung zu den Nutzer*innen inszeniert (dazu später mehr im Kapitel 9.1 zu designten Nudging-Gegenüber).

Darüber hinaus kommen in den Apps oft Fahnen zum Einsatz, um zu erreichende oder erreichte Ziele, unter anderem am Ende von Lektionen, darzustellen. Dabei zeigt sich exemplarisch in der Abbildung der Zielsetzungsfunktion in der App Babbel (siehe Abb. 9), dass das Ziel nicht nur als Fahne visualisiert ist, sondern es auch umfassend elaboriert wird: Ein orangefarbener verschlungener Weg führt zum höchsten Gipfel einer Bergkette auf dem ebenso im App-typischen Orange eine Zielfahne steht. Durch diese Bildkomposition ist nicht nur das Ziel, vielmehr sind auch der anstrengende Weg dorthin und das triumphale Gefühl, dort angekommen zu sein, darin inbegriffen.

Abb. 8: Ästhetik bei Duolingo
(Stand: 02/2023)

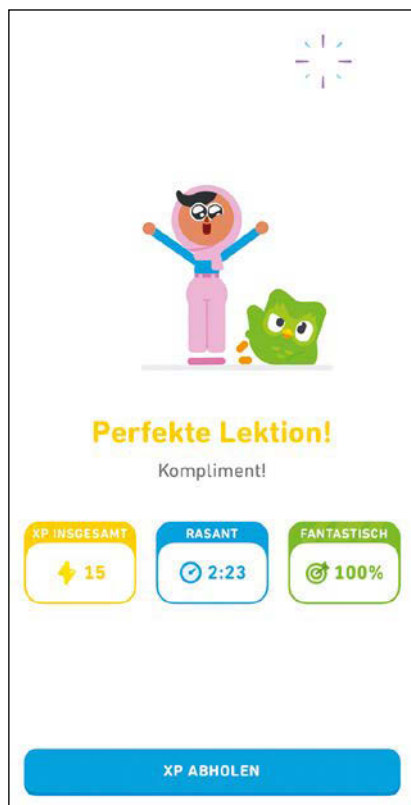


Abb. 9: Zielsymbole bei Babbel
(Stand: 05/2023)



Die große Anzahl an Symbolen ohne verschriftlichten Zusatz setzt entsprechend umfassendes implizites Wissen der Nutzer*innen voraus, das sie im digitalen und analogen Raum gleichermaßen aufgebaut haben. Insbesondere die gamifizierenden Elemente bedienen sich hierbei einer geschichtlich gewachsenen Computerspielästhetik. Abbildung 8 zeigt Blitze zur Darstellung von Bonuspunkten, andere Apps verwenden Herzen und Abzeichen, die erhalten oder gesammelt werden sollen. Auch hier lässt sich der Aufbau auf einen bereits vorhandenen kulturellen Bildraum erkennen, denn auch schon in frühen Videospielen wie Super Mario Bros. (siehe Abb. 10) konnten Sterne und Münzen gesammelt werden. Es werden hier gewisse kulturell geteilte Spielregeln genutzt, um einen Raum für Kommunikation und Handlung zu etablieren. Auf ähnliches Videospielwissen greift Duolingo zu: Für begangene Fehler, wie schon beim Videospiel Zelda aus den 1980er Jahren, verliert man mit dem visuellen Abzug der Herzen ein Leben, die das Weiterspielen begrenzen.

Abb. 10: Sammeln von Münzen und Sternen bei Super Mario Bros. von Nintendo (ca. 1986)



Daneben wird mit Icons an kulturelles Wissen bezüglich bisheriger Medienpraktiken angeknüpft: Bei Blinkist verweist das Buchsymbol (Lese-Icon) mit der Anfangsseite eines Buches mit einer Großstellung des ersten Buchstabens auf frühe Buchdruckpraktiken; auch der Kopfhörer (Anhören-Icon) (siehe Abb. 11) nutzt solches kulturelles Bildwissen und deutet auf eine individualisierte (in einigen kulturgeschichtlichen Auslegungen eskapistische) Art des Audiokonsums. Mit dem Walkman und dazugehörigen Kopfhörern war es erstmals möglich, trotz physischer Anwesenheit in der Außenwelt selbst gewählter Musik zu lauschen und damit verschiedene Ebenen der Anwesenheit zu erfahren bzw. sich der Anwesenheit auch entziehen zu können.

In den Apps werden auch oft popkulturelle Referenzen verwendet, um einen bestimmten sozialen Modus zu inszenieren. Dies zeigt sich exemplarisch bei den Trainer*innen bei Seven (siehe Abb. 12): Der „Kung-Fu-Meister“ ist angelehnt an Meister Miyagi der Spielfilmreihe „Karate Kid“ (Beginn 1984) und auch bei einem „Drill Sergeant“ ist durch etliche Wiederholungen dieser Figur in (Anti-)Kriegsfilmen (wie „Full Metal Jacket“ von Stanley Kubrick, 1987) klar, was einen erwartet (zu den Stereotypisierungen des Sozialen mehr im Kap. 9.1).

All diese Beispiele verdeutlichen, dass implizites Bildwissen dazu genutzt wird, um Sinnofferten auf verschiedenen Ebenen darzustellen: So werden auf einer Ebene bestimmte Handlungen (Münzen sammeln, Leben erhalten etc.) mittels des Aufgreifens von Computerspiel-Visualisierungen nahegelegt. Auf einer anderen Ebene werden Strukturierungselemente, wie Lektionen (dazu mehr in Kap. 8.2), durch Visualisierungen begleitet und Bedeutung ausgestellt. Ebenso wird Bedeutung durch das Referenzieren eines gesamten popkulturellen Sinnraums (wie mit dem „Drill Sergeant“) oder kultureller Bildsymboliken (wie mit dem Blinkist-Icon) expandiert.

Abb. 11: Blinkist-Icons für Hören und Lesen (Version 04/2024)



Abb. 12: Popkulturelles Wissen und die Trainer*innen bei Seven (Stand: 04/2024)



Dabei wird nicht nur an Bildwissen durch Visualisierungen und ihre kulturellen, sozialen, geschichtlichen und nutzungsbezogenen Aufladungen angeschlossen, um die Vermittlungspraxis an die Apps zu delegieren, sondern auch an ästhetisches Bildwissen. Diese Form der Bildlichkeit strukturiert das Sehen und will damit Empfindungen evozieren. So ist bei Blinkist die Möglichkeit der Interaktion (Lesen/Anhören) im goldenen Schnitt und die Oberfläche zumeist in gedeckten Tönen angelegt (siehe Abb. 11), die in ihrem Spektrum – wenn man einmal verschiedene Blinks nacheinander geöffnet hat – an die auf Ganzheitlichkeit ausgelegte Farblehre der Romantik erinnern (siehe die Farbkugel von Otto Runge oder die Farbenlehre Johann Wolfgang Goethes – Freies Deutsches Hochstift – Romantik Ausstellung 2024) (siehe Abb. 13). Auch die violette Farbgebung des Meditationsmenüs der App GEIST (siehe Abb. 14) ist nicht zufällig, ist doch gerade jene Farbe der Spiritualität zuzuordnen.

Abb. 13: Farbkreis nach Goethe zur „Symbolisierung des menschlichen Geistes- und Seelenlebens“ (1809)

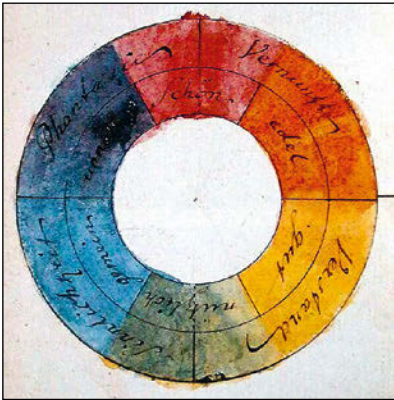


Abb. 14: Violetteres Menü der Meditations-App GEIST (Stand: 04/2024)

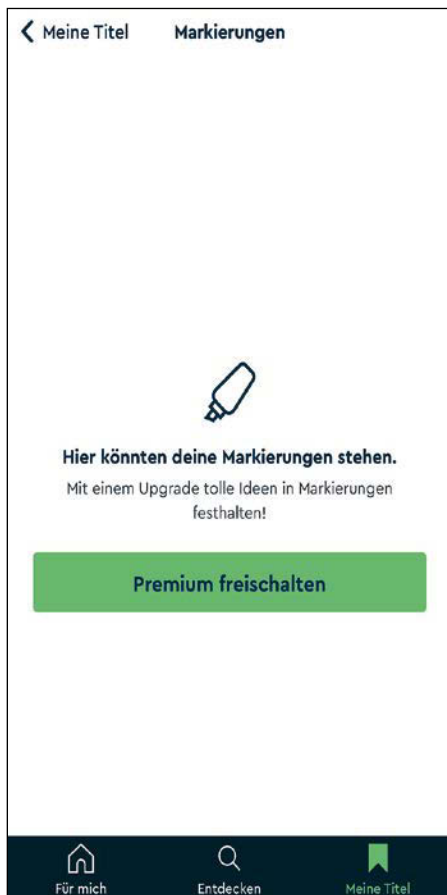


7.2 Referenzieren analoger und softwarespezifischer Praktiken

Bildwissen wird weiterhin gebraucht, um zu bestimmten analogen oder software-spezifischen Handlungen anzuregen. So nutzte Blinkist in einer früheren Version der App (Stand: 10/2018) das neongelbe Unterstreichen von Rubriken oder Begriffen, was an den Umgang mit analogen Textmarkern erinnert. In der neuen Version (siehe Abb. 15) ist das Design (auch farblich) verschlankt, der Textmarker findet sich jedoch auch hier als Symbol in der Kategorie „Meine Titel“, um auf eigene Markierungen zuzugreifen. Auch wenn beide Varianten auf analoge Lese- und Textarbeitsgewohnheiten verweisen, lassen sich diese rückbindend an das Digitale verstehen: Es ist anzunehmen, dass diese Darstellungen zur Gewohnheit

führen und man im permanenten Umgang mit den Affordanzen die Funktionen auch versteht, wenn man die analogen Objekte nicht kennt, beispielsweise die Anruffunktion hinter der Darstellung eines Telefonhörers.

Abb. 15: Marker bei Blinkist (Stand:04/2024)



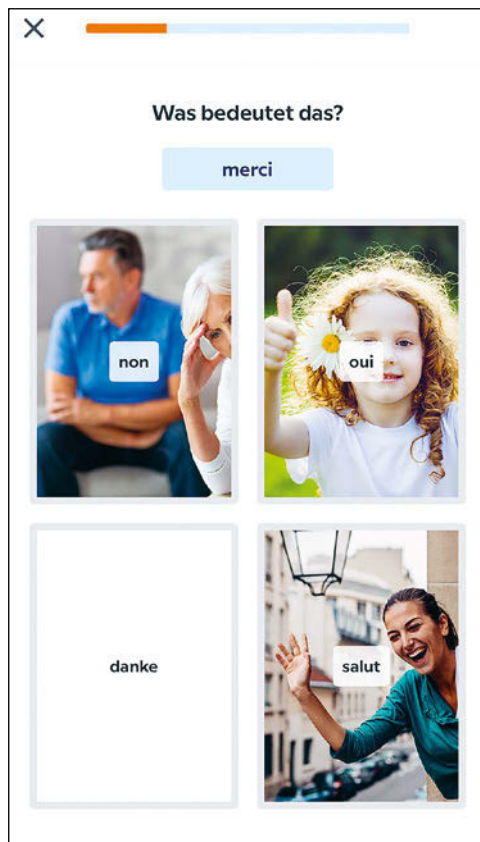
In ähnlicher Weise werden in Fremdsprachen-Lern-Apps Linien in Analogie zu einem Schreibschulheft angezeigt, wenn ein Satz übersetzt werden soll (siehe Abb. 16). Aus dem kollektiv geteilten Erfahrungsraum Grundschule lässt sich entsprechend erschließen, dass die Zeilen gefüllt werden sollen. Der Satzbau funktioniert hier im Digitalen mit den Wortbausteinen im wahrsten Sinne des Wortes und lässt die Wörter materialisiert erscheinen. Sie lassen sich aufnehmen und platzieren, sodass diese Visualisierung zusätzlich dazu anregt, mit ihnen etwas zu bauen.

Abb. 16: Zeilen bei Duolingo (Stand: 04/2024)



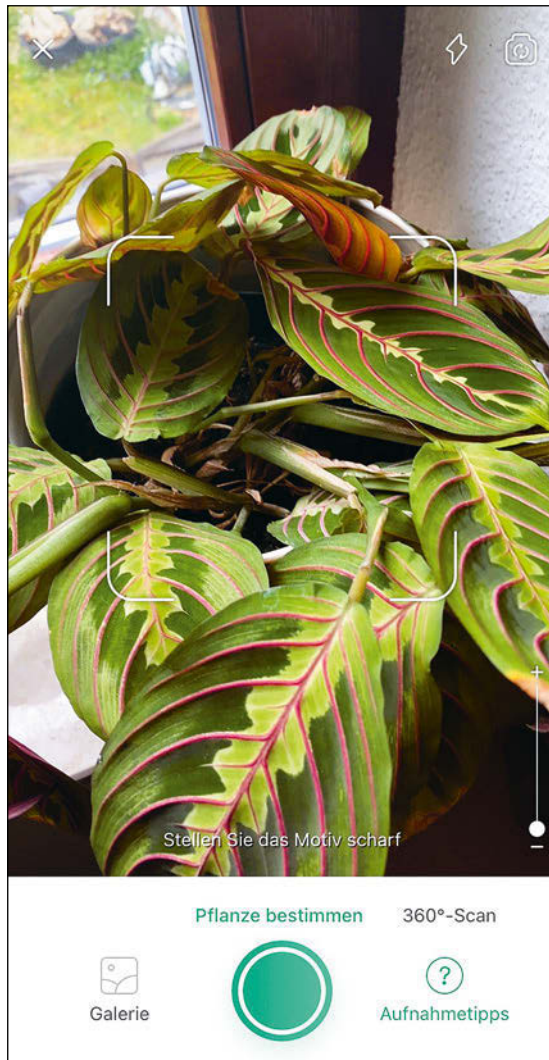
Im vorangegangenen Unterkapitel wurde darauf verwiesen, dass für die Implementierung von Gaming-Strategien auf popkulturelle Computerspiel-Visualisierungen zurückgegriffen wurde, um bestimmte Handlungen mit der App nahezulegen. Es lassen sich daneben aber auch weitere analoge Spielelemente finden, die visuell aufgenommen werden. So nutzt Babel die Darstellung eines Memory-Spiels, in dem bei der Vokabelabfrage Bilder und das passende Fremdwort ‚aufgedeckt‘ werden müssen (siehe Abb. 17).

Abb. 17: Memory bei Babbel (Stand: 05/2023)



Aber auch des Wissens um softwarespezifische Textbearbeitungsprogramme wird sich bedient, wenn mit den Groß- und Kleinbuchstaben A/a die Möglichkeit der Textarbeit suggeriert wird (wie bei Blinkist). Ebenso werden interaktive Lautsprechersymbole in den Fremdsprachen-Lern-Apps verwendet, die das Bildwissen der Nutzer*innen bei Anwahl mit einem Ton ansprechen. Auch Symbole, wie das für die Speicherfunktion oder das Teilen von Inhalten, ähneln denen bisheriger Softwareprogramme. Nutzer*innen wissen durch den Gebrauch vorangegangener Software, welche Funktionen sich hinter solchen Symbolen verbergen, und in sämtlichen Apps wird dieses Wissen im Design genutzt. Umfassender lässt sich eine Referenzialität im Gefüge der Digitaltechnologiefirmen als vorausgesetztes implizites Wissen aufseiten der Nutzer*innen diagnostizieren. Oft werden bestimmte Praktiken, etwa das Fotografieren bei PictureThis, analog zu den Smartphone-Oberflächen bzw. Funktionen, wie beim iPhone mit umrundeten ‚Auslöserknopf‘, dargestellt, sodass die Apps auf diesem Handlungswissen aufbauen können (siehe Abb. 18).

Abb. 18: Fotofunktion bei PictureThis (Stand: 04/2024)



In diesem Modus der Nutzung von (implizitem) Bildwissen lassen sich weitere visuelle Referenzialitäten im Gefüge der Digitaltechnologiefirmen nennen, zum Beispiel Emojis als etablierte Kommunikationszeichen, wobei davon auszugehen ist, dass Nutzer*innen die Kommunikation via Emojis auf Grundlage ihrer eigenen Kommunikationspraxis mittels Social-Media- und Messenger-Apps verstehen. So bietet auch Seven die Bewertung des Trainings über Emojis an, GEIST fordert mit einem angespannten Muskelarm in der Benachrichtigung um nächsten Training auf, und ein umarmender Smiley von Babbel erinnert an die nächste Lektion.

7.3 Performanz durch diagrammatisches und technikgebräuchliches Bildwissen

Interaktion der Apps mit den Nutzer*innen wird zu großen Teilen über diagrammatisches und technikgebräuchliches Bildwissen inszeniert, wodurch unter anderem Wählbarkeit der Optionen und Funktionalität aufgezeigt werden. Unter diagrammatischem Bildwissen werden nicht nur (komplexe) Schaubilder verstanden, die den Betrachter*innen einen zu erschließenden Zusammenhang auseinandersetzen, sondern vor allem die Art und Weise, wie diese in ihre Bestandteile zerlegt und visualisiert werden. Wenn „diese Art der Zerlegung zwischen den Zusammenhang und den Betrachter tritt, werden ihm im Wechselspiel von Ansicht und Einsicht, von Überblick und Durchblick Erkenntnisse vermittelt“ (Bauer/Ernst 2010, S. 10).

Solche visualisierten ‚sezierten‘ Strukturen, die sich dann vor dem geistigen Auge weiter zusammensetzen, zeigen sich auch schon bei einfachen Darstellungen mittels animierter Pfeilverbindungen oder sich mit Farbe auffällender Balken. Auf dieser Ebene bewegen sich auch Verweise auf ein technologisch-visuelles Gebrauchswissen bzw. technikgebräuchliches Bildwissen, wenn ‚Knöpfe‘ (Buttons) gedrückt werden können, abgegrenzte Flächen und ‚leuchtende‘ Wörter in Neonfarben als anwählbar erscheinen und sich Screens von verschiedenen Seiten ins Sichtfeld schieben. Letzteres vermittelt zudem gleichzeitig, wie man wieder zurückgelangt (und zwar über Pfeile, die mitunter mit Richtungsänderung des Screens einhergehen) bzw. wie die Anordnung der Inhalte zu verstehen ist. Dadurch lässt sich innerhalb der App, auch wenn immer nur ein einzelner Screen zu sehen ist, eine Art räumliche Struktur der Inhalte erfassen. Pfeile dienen entsprechend nicht nur als „Navigationsbilder“ (Berendt/Grote 2001), vielmehr konstruiert eine Visualisierung von Bewegung (bzw. der Screens) ebenso eine zweidimensionale *Architektur* des App-*Raums*. Auf diese bildlichen Referenzen, die auf diagrammatischem und technikgebräuchlichem Bildwissen aufbauen und dem Aufzeigen von Zusammenhängen, Strukturen und Interaktionsmöglichkeiten dienen, soll im Folgenden nun genauer eingegangen werden, wobei beide Referenzarten – Diagrammatik und Technikgebrauch – zumeist in Kombination auftreten und deshalb im weiteren Verlauf der Ergebnisdarstellung nicht voneinander getrennt werden, sondern es soll aufgezeigt werden, wie diese gemeinsam Sinn konstruieren.

In allen Apps ist die Möglichkeit der Interaktion in textlich-grafischen abgegrenzten Flächen angezeigt, die teilweise auf eine Tiefenfläche verweisen. Durch das hervorgehobene Buttondesign, das dem technikgebräuchlichen Bildwissen über aufblickende Knöpfe zuzuordnen ist, wissen Nutzer*innen, was die App von ihnen möchte bzw. was die nächsten Schritte wären. Dadurch lässt sich in Kontrast zu anderen potenziell wählbaren Buttons auch ein von der App ‚präferierter‘ Weg aufzeigen. Exemplarisch zeigt sich diese *grafische Nutzerlenkung* bei den Werbeanzeigen von Duolingo, indem die Annahme des Testangebots als Button mit Tiefenwirkung, im Gegensatz zu der Ablehnung des Angebots einer

Bezahlversion, dargestellt wird (siehe Abb. 19). Aber auch schon in den Anfangsscreens der App, verbirgt sich hinter dem hervorgehobenen Button „Anfangen“ die Aufforderung zur Eingabe von Daten (siehe Abb. 20). In diesem Anmelde-screen sind dann die vermutlich bevorzugten Anmeldungsvarianten über Facebook und Google als Buttons mit bunten Logos dargestellt, während die Option des Eingebens von plattformunabhängigen Zugangsdaten ausgegraut ist.

Abb. 19: Buttons mit Tiefenwirkung bei Duolingo (Stand: 04/2024)

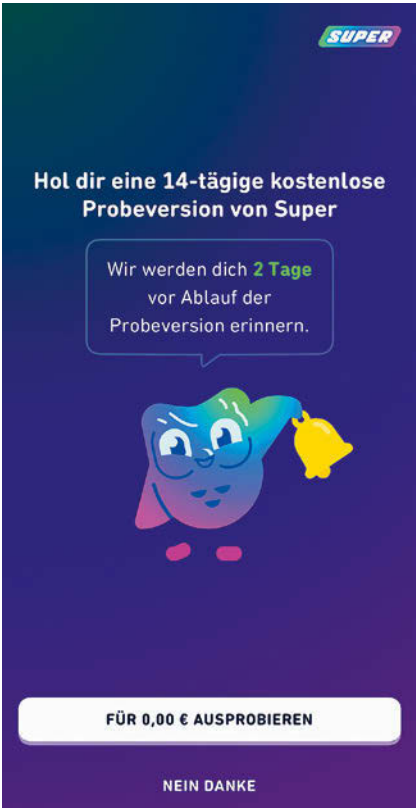
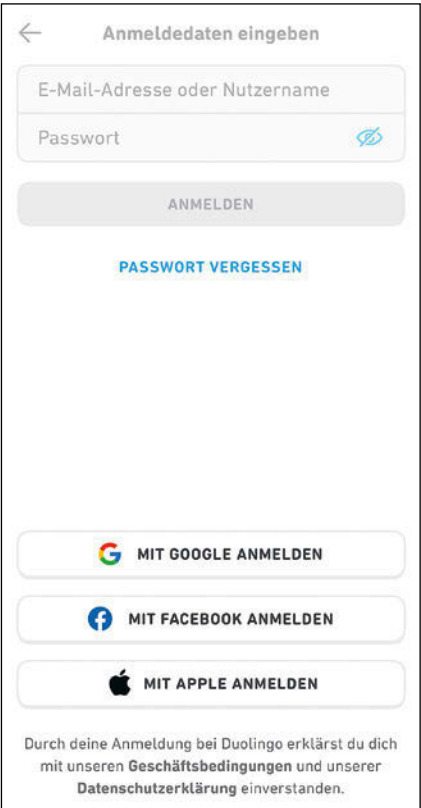


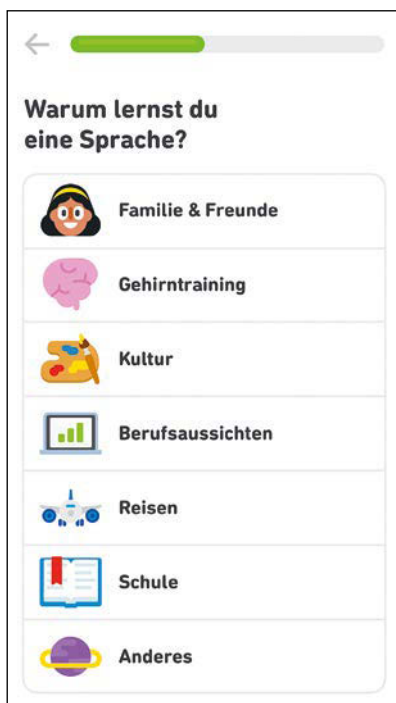
Abb. 20: Lenkung der Nutzer*innen durch vorgefertigte Pfade bei Duolingo (Stand: 04/2024)



Die häufigste wählbare Fläche ist in den meisten Apps – vor allem in den Sprachlern-Apps, in denen ein Voranschreiten in Lektionen inszeniert werden muss – ein Button zur Bestätigung der Auswahl. Diese Farbänderung ist performativ, das heißt, wenn der Button durch die Auswahl einer Antwort ‚aktiviert‘ wurde, ändert dieser seine Farbe, und die App kann ‚kontrollieren‘, ob sie richtig ist. Ebenso sind die Antworten oftmals in auswählbaren Flächen bzw. Bildkacheln (bei Duolingo und Babbel) abgebildet, die sich einfärben, sobald man sie anklickt.

Ziel dieser Flächen- und Kachelngestaltung ist, ein Verhalten der Nutzer*innen zu motivieren.

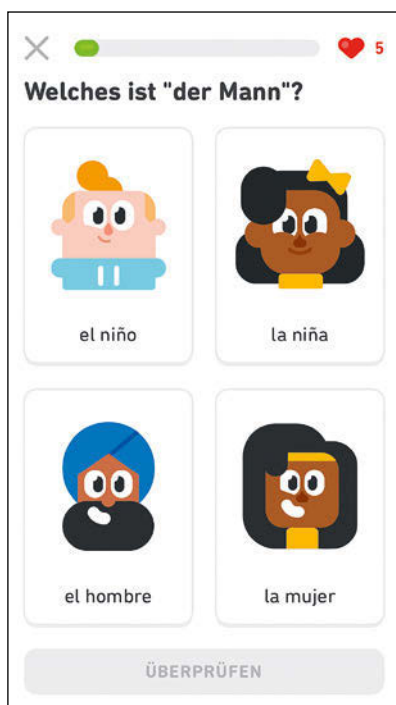
Abb. 21: Motive für die App-Nutzung bei Duolingo (Stand: 03/2023)



Die wählbaren Kacheln gestalten sich häufig als *Text-Bild-Hybride*, sodass Sinn in dieser Kombination auf kleinen Flächen dargestellt werden kann, wodurch *Interaktionsmöglichkeiten* aufzeigen werden sollen. Wie stark sich diskursives Wissen genau in solchen wählbaren Text-Bild-Hybriden spiegelt, die durch ihr interaktives Design Funktionalität suggerieren, zeigt sich bei Duolingo, wenn es darum geht, die eigenen Motive bezüglich der Nutzung der App anzugeben (siehe Abb. 21), die sich immer wieder ändern). Dabei werden verschiedene Gründe in Text-Bild-Hybriden vorgegeben, und damit wird Sinn mit anderem Sinn konkretisiert. Das „Gehirntraining“ ist hier rein physisch über das zugehörige Organ dargestellt. In der neuesten Version wird dieses Symbol mit „Produktiver Zeitvertreib“ beschrieben. „Kultur“ erscheint fast infantil mit einer Malpalette und den Grundfarben; die neueste Fassung jedoch hat diese Kategorie durch einen explodierenden Party-Emoji ersetzt, der mit dem Text „Nur so zum Spaß“ versehen ist. Generell scheint Zeit in diesen Rahmungen etwas zu sein, dass man möglichst kurzweilig oder ‚produktiv‘ verbringen sollte. „Berufsaussichten“ und damit Karriere werden mit Computern und Statistiken bebildert (in der neueren

Version mit einer Aktentasche, die visuell vermutlich nur bestimmte Berufszweige anspricht), „Reisen“ werden als Fernreisen per Flugzeug symbolisiert, Schule vollzieht sich im Studium eines Buches, und in neuester Version wird dieses Buch-Icon der Weiterbildung zugeschrieben, womit sich allem Anschein nach die Antizipation einer altersspezifischen Zielgruppe verändert hat.

Abb. 22: Aufgreifen des Diversitätsdiskurses bei Duolingo (Stand: 03/2023, vergleichbar mit neuester Version)

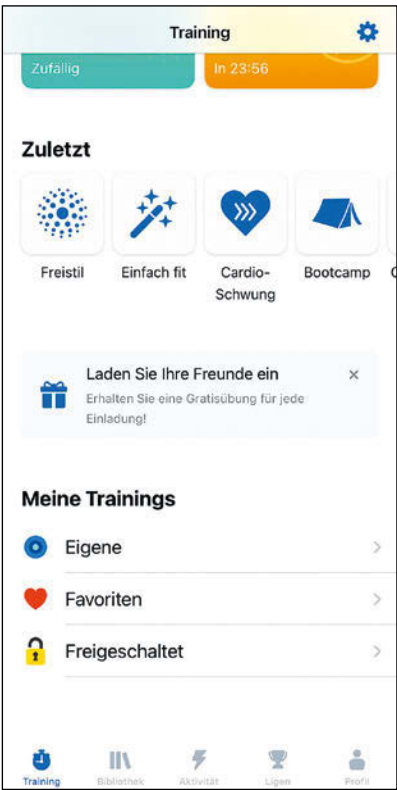


Gleiches gilt für die Antwortmöglichkeiten in Form von Text-Bild-Hybriden, in denen nicht nur interaktive Funktionalität aufgezeigt wird, sondern auch bestimmte Diskurse aufgegriffen werden. Beispielsweise muss bei einer Aufgabe die korrekte Übersetzung aus vier Möglichkeiten ausgewählt werden. Die Bilder zeigen die zum jeweiligen Begriff passende Geschlechts- und Alterszugehörigkeit (siehe Abb. 22). Hier wird dann diskursiv Diversität mittels Varianz von Hautfarbe und Dastar verhandelt – bei gleichzeitiger stereotyper Geschlechterdarstellung: Die weiblichen Figuren haben lange Haare und das Mädchen eine Schleife im Haar. Hieraus lässt sich schlussfolgern, dass in diesem Antwortsetting mittels Text-Bild-Hybriden notwendigerweise auf ein gewisses Maß an Stereotypisierung zurückgegriffen und damit diese reproduziert werden müssen, weil es nur eine richtige Antwort geben kann und diese entsprechend klar von anderen

Möglichkeiten abzugrenzen ist. Hautfarbe und vermeintliche Herkunft scheinen hier jedoch eine Zuordnung zu sein, die gezielt im Sinne der Diversität erfolgt, womit wiederum didaktisch eine andere Sinnebene anvisiert wird als das Fremdsprachenlernen, nämlich die der Diversitätssensibilität.

Die wählbaren Text-Bild-Hybride dienen ebenfalls der *Navigation bzw. Orientierung* der Nutzer*innen, beispielsweise in den typischen Navigationsleisten, ermöglichen aber auch innerhalb der App darüberliegende themenspezifische Vernetzungen. Eine weitere Orientierung der Nutzer*innen innerhalb der App durch Text-Bild-Hybride als wählbare Flächen bieten ‚beschreibende Notizen‘, die weniger die Interaktion koordinieren als vielmehr Informationen über die Interaktion bereitstellen. Bei Seven zeigen sich solche dort, wo farblich hervorgehobene Textfelder Hinweise zur Nutzung der App geben (siehe Abb. 23). So werden Nutzer*innen aufgefordert, die Trainingsinhalte zu planen, Trainingszeiten festzulegen oder Freund*innen einzuladen.

Abb. 23: Beschreibende Notizen bei Seven (Stand: 04/2024)



Eine Art des einfachen diagrammatischen Bildwissens wird in vielen Apps via *Fortschrittsbalken* genutzt, um pädagogische Rückmeldung über ein Fortschrittschema

zu geben; so zeigt in vielen Apps ein grüner Balken (siehe Abb. 24), der sich immer weiter auffüllt, einen Fortschritt an. Diese Visualisierung wird verschiedenartig eingesetzt: Zum einen wird damit ein Effekt aufgezeigt – der Balken ‚füllt‘ sich – und das Handeln der Nutzer*innen als Fortschritt oder Leistung relationiert. Zum anderen wird mit dem noch aufzufüllenden Ende signalisiert, dass es weitere Aufgaben gibt und wie sich diese anteilig zu den erledigten Aufgaben verhalten. So verweist Blinkist mit der aktivierten grünen Linie performativ auf den Fortschritt des ‚Lesens‘ (siehe Abb. 24) und bringt damit zugleich zum Ausdruck, was noch zu erledigen ist. Zudem werden die (angefangenen) Buchzusammenfassungen automatisch in der personalisierten Bibliothek gespeichert, wo ebenfalls der sich grün auffüllende Balken angezeigt wird. Dadurch wird das Handeln mit der App als Aufgabe gerahmt, die es noch abzuschließen gilt. Darüber hinaus signalisieren aber auch Fortschrittsbalken – die leer oder aufgefüllt sind – das Ende oder den Anfang einer Aufgabe bzw. Lektion und strukturieren damit zusätzlich die Lerneinheiten. Apps und Fortschrittsbalken fordern Nutzer*innen damit auf, das, was man begonnen hat, auch zu Ende zu bringen.

Abb. 24: Fortschrittsbalken bei Blinkist
(Stand: 04/2024)

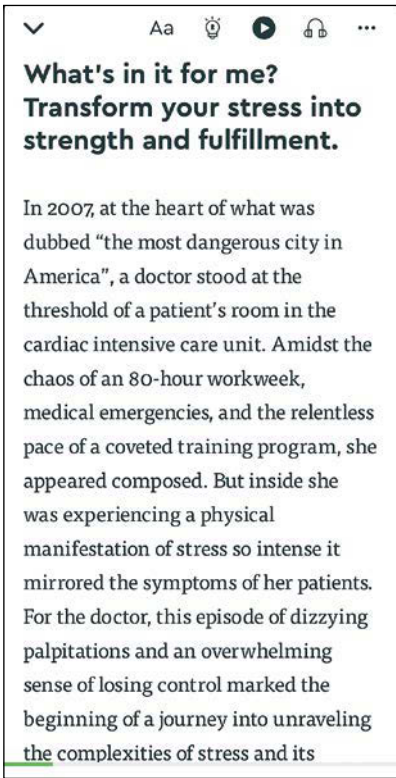
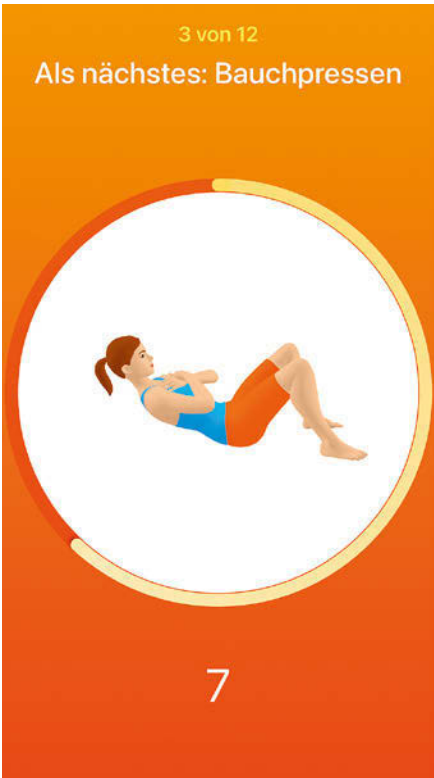


Abb. 25: Zeitvorgabe im Fortschrittskreis bei Seven
(Stand: 04/2024)



Ähnlich arbeitet Seven einerseits mit einem Fortschrittskreis und inszeniert wie Duolingos Fortschrittsbalken eine Vorwärtsbewegung und damit ein Vorankommen. Andererseits werden mit dieser grafischen Rückmeldung Übungen strukturiert, und ein Balken leert sich mit der Dauer der Übungen (siehe Abb. 25). Zusammenfassend setzen Fortschrittsbalken bzw. -kreise Aufgaben in einen Zusammenhang und relationieren das Geschaffte und das, was noch geleistet werden muss. Damit wird nicht nur grafisch eine *Aufgabe sequenziert*, sondern auch *Zeit strukturiert*.

Es lassen sich innerhalb der Apps auch Rückgriffe auf diagrammatisches Bildwissen finden. Grafen und Diagramme haben hier aber keinen informationsvermittelnden Nutzen, sondern sollen *Wissenschaftlichkeit inszenieren* und erhalten damit eine diskursive Funktion, wie dies bei GEIST der Fall ist, wenn Fortschritt in einem Grafen oder das eigens erdachte Konstrukt des „Gehirnquotienten“ in einer Spinnennetzgrafik illustriert werden, wobei die Zahlen nicht eingeführt wurden und nichts mit dem Handeln der Nutzer*innen zu tun haben (siehe Abb. 26). Die Darstellung vermeintlicher Analysen dient hier dazu, die App bei Erstnutzung noch einmal innerhalb dieser zu bewerben.

Abb. 26: Diagrammatische Darstellungen bei GEIST (Stand: 04/2024)



7.4 Vormachen/Nachmachen: Synchronisation von Handlungen mit Apps und Fragmentierung des Verstehens

Im vorangegangenen Kapitel wurde bereits deutlich, dass Bildwissen der Nutzer*innen genutzt wird, um den App-Raum zu strukturieren, Zeit und Lerneinheiten zu unterteilen, Nutzer*innen (diskursiven) Sinn zu offerieren sowie Interaktionen zu provozieren. In diesem Kapitel soll auf eine bestimmte Form der Anregungen von Handlungen der Nutzer*innen eingegangen werden: der Synchronisation von Handlungen durch Visualisierungen.

Die Fortschrittskreise der App Seven sind eingebettet in eine visuelle Abfolge, die durch Synchronisation von bewegten Bildern der Übungen, Farbwechsel, Zeitangaben und Trainerstimmen ein Vormachen aufzeigen und ein Nachmachen seitens der Nutzer*innen synchronisieren. Bevor die ausgewählte Trainingseinheit beginnt, kann man im Menü jede einzelne Übung einsehen, in der die Avatarin die Übung in einer Dauerschleife vormacht und jene zusätzlich beschrieben ist; schriftliche Informationen, unterfüttert mit visueller Referenz, zielen hier also zunächst auf ein kognitives Verstehen des Bewegungsablaufs ab. Wie aber dann Nutzer*innen zu der exakten körperlichen Ausführung gebracht werden sollen, vollzieht sich auf einer grafischen (siehe Abb. 27) sowie auditiven Ebene.

Abb. 27: Anleitung und Strukturierung von Bewegung bei Seven (Stand: 04/2024)

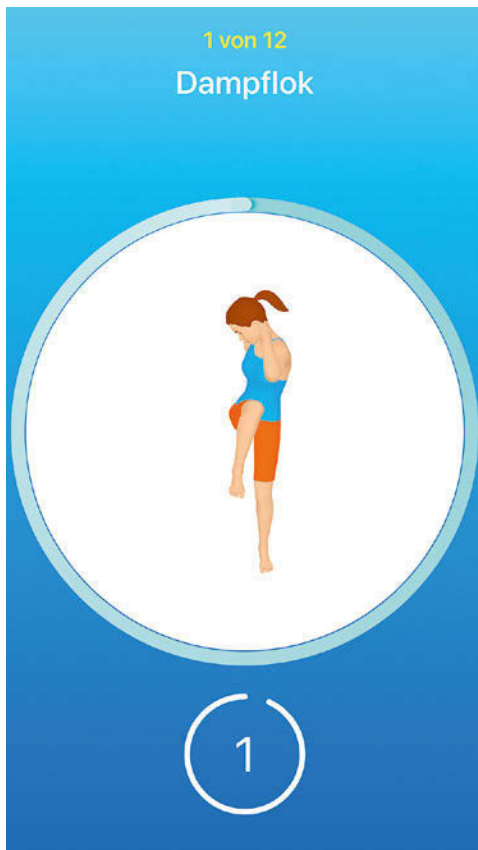


Die Übungseinheiten werden oben am Bildrand quantifiziert (bspw. „2 von 12“). Womit die Nutzer*innen darüber informiert werden, wie viele Durchgänge noch folgen und wie viele schon absolviert wurden. Darunter findet sich in einem Kreis eine Avatarin im 3D-Design, die die Übungen vormacht. Die Einzelübung ist visuell strukturiert in eine Vorbereitungs- und eine Durchführungsphase: So wird mit orangenem Hintergrund und dem Zusatz „Als nächstes“ signalisiert, dass man sich für eine Übung vorbereiten soll, die bereits bewegt von der Avatarin vorgemacht wird, während gleichzeitig der Kreis leerläuft und die Zeitangabe (zehn Sekunden) runterzählt. Ebenso meldet sich eine Trainerstimme und sagt, man solle sich vorbereiten, oder sie kündigt die nächste Übung an (wie etwas gesagt wird, ändert sich je nach Charaktereinstellung der Trainer*innen; dazu mehr in Kap. 9.1). Ein Countdown begleitet diese auditive Rückmeldung, indem er bei drei Sekunden die angezeigten Zahlen mit einem tiefen Beep-Ton begleitet. Der Beginn wird dann durch eine andere Tonabfolge eröffnet, der Hintergrund wechselt zur Farbe Blau, die Zahl steht bei 30, und der Balken ist wieder komplett aufgefüllt. Auch hier läuft die Zeit wieder ab, der Balken leert sich synchron, und die Avatarin macht stoisch in einer Dauerschleife die Übungen vor. Zwischendurch hört man (in der Mitte einer Übungsphase) immer mal wieder die Stimme des*der gewählten Trainer*in, die motiviert, anfeuert, witzig das Training kommentiert bzw. die Nutzer*innen triezt oder lobt („Wow! I’m impressed“, „You’ll feel amazing after this“, „Almost there“). Zum Schluss wird ab fünf Sekunden vom Trainer runtergezählt, Countdown-Geräusche gibt es nicht, dafür allerdings ein finales Endgeräusch genutzt. Diese komplexe Strukturierung der Aufgaben bleibt für alle Übungen gleich, sodass die Nutzer*innen durch das Zusammenspiel von animiertem Bild, Betitelung und Ton die Übungen nach- bzw. mitmachen können und bei der Durchführung dann nicht durchgängig auf das Smartphone schauen müssen. Gerade die auditiven Rückmeldungen, die an kulturell geprägte Countdown-Geräusche oder an ab- bzw. aufsteigende Tonsequenzen als Beginn- oder Abschlusssignal anschließen, scheinen dabei insbesondere eine körperliche Gewöhnung anzustreben. Die doppelte – durch einen Kreis visualisierte, durch Zahlen quantifizierte – Zeitsynchronisation mit dem Vormachen der Übungen ermöglicht außerdem die motorische Selbstsequenzierung der Nutzer*innen. Ob sie die Übungen allerdings ‚richtig‘ ausführen, bleibt ihnen überlassen.

Die erste Übung ist allerdings nicht so in Vorbereitungs- und Durchführungsphase geteilt, wie soeben für den Rest der Übungen beschrieben, sondern es wird nur drei Sekunden in die Übungen eingeführt, der Hintergrund ist und bleibt blau. Allerdings wird das Herunterzählen mit eingekreisten Zahlen von 1 bis 3, die aufpoppen, also zunächst klein sind und dann im ablaufenden Kreis groß werden, sowie von einem hellen Countdown-Ton begleitet (siehe Abb. 28). Der Trainer steigt nach drei Sekunden mit einem Eröffnungssprechakt ein (z. B. „Let’s go“); die Zahl ändert sich zu 30, und der Kreis ist (wie bei allen anderen

Durchführungsphasen) erneut gefüllt. Es lässt sich vermuten, dass hier die Nutzer*innen zunächst in den Modus des Countdowns eingeführt werden sollen, da dieser die weiteren Übungen grundlegend strukturiert.

Abb. 28: Einführung in den Countdown, erste Übung bei Seven (Stand: 04/2024)



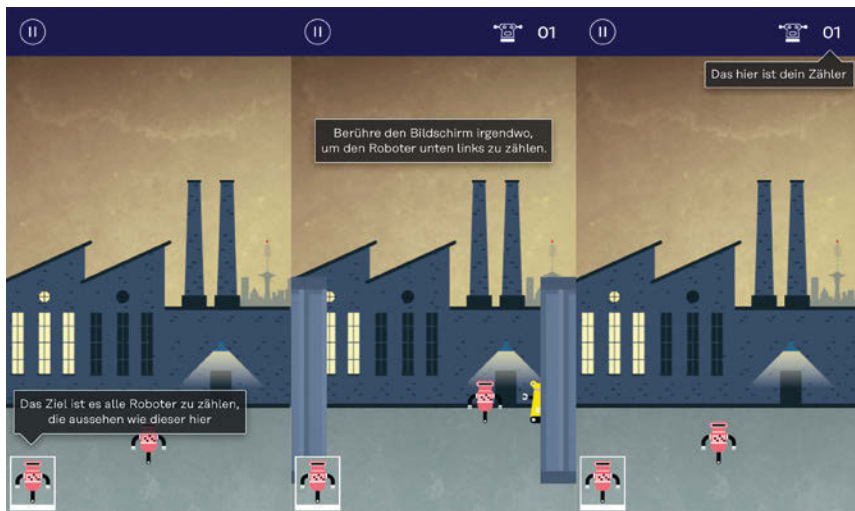
Der Countdown ist seit dem 1929 in Babelsberg gedrehten Science-Fiction-Film „Frau im Mond“ von Fritz Lang Teil des kulturellen Wissens von Gesellschaften. In dem Film markiert er einen Raketenstart; Spannung wird dort darüber erzeugt, dass sich in der Sequenz auditiv Ton und visuell Bilder und der schriftliche Countdown abwechseln (siehe Abb. 29). Später wurde dieses Mittel aus dem Film dann von der NASA für die Raumfahrt übernommen (Estébanez Camarena 2020, S. 138 f.), und zwar unter anderem, weil es effektiv war und damit die am Raketenstart Beteiligten ihre Handlungen synchronisieren konnten. Das erklärt, warum auch Seven nicht explizieren muss, warum und wie der Countdown Handlungen synchronisieren soll.

Abb. 29: Countdown für den Raketenstart in „Frau im Mond“ von 1929 (Giaino 2016)



Auch die Gehirnjogging-App GEIST nutzt Elemente der Synchronisierung der Nutzer*innen, um Übungen zu erläutern. Hierbei geht es jedoch nicht um das Nachmachen körperlicher Übungen, stattdessen soll damit die Art und Weise der Reaktion auf die Interaktionsangebote gelenkt bzw. Spielverständnis synchronisiert werden. Dazu werden die einzelnen Bestandteile des Screens in Beziehung gesetzt und wie in einem Comic mittels Beschriftung teilweise in Sprechblasenform erklärt (siehe Abb. 30). Dadurch wird das sehende Begreifen der Nutzer*innen Stück für Stück geführt. Zuerst wird das Ziel dargelegt und mit dem Sichtbaren verbunden. Ziel ist es, die in einem Polaroid ähnlichen Bild gefassten Roboter zu zählen, was eine auf dieses Bild zeigende Sprechblase formuliert und damit eine unsichtbare Moderatorenrolle suggeriert, die zu den Nutzer*innen spricht. In der nächsten Sequenz wird dann beschrieben, mit welcher Handlung dieses Ziel erreicht werden kann (indem man den Bildschirm berührt). Anschließend wird das Instrument der Erfolgskontrolle (Zähler) mit einem schriftlichen Hinweis in Sprechblasenform gegeben. Die anleitende Stimme aus dem Hintergrund duzt die Nutzer*innen darüber hinaus und bewegt sich damit auf einer persönlichen Ebene. So wurde den Nutzer*innen die Aufgabe erklärt, wie sie diese bewältigen können und wie sie wissen können, wie gut sie diese Aufgabe erfüllen. Die Roboter können sich nun bewegen, die Nutzer*innen wissen, wie sie mit ihnen zu verfahren haben.

Abb. 30: Synchronisierung von Verständnis in der App GEIST (Stand: 04/2024)

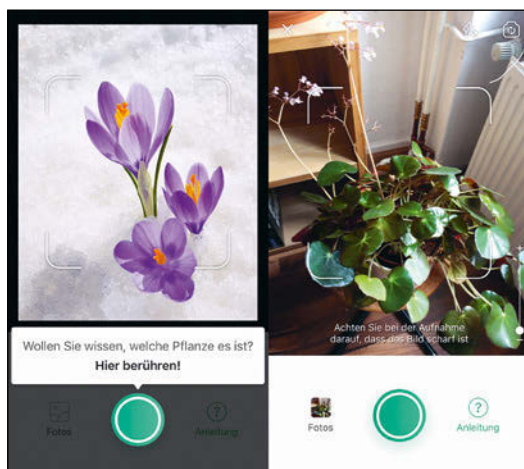


Die Pflanzenerkennungs-App PictureThis setzt sowohl auf die Fragmentierung des Verstehens bzw. kognitive Voreinstellung des Handelns als auch auf die Synchronisation der Handlung mit der App, um den Umgang damit zu erklären. So gibt es zum einen eine Anleitung, die wie alle anderen analogen Anleitungen auch mit dem Schema von richtig oder falsch operiert (siehe Abb. 31). So kennt man das aus Ikea-Montageeinrichtungen, wenn das Bild mit dem Männchen mit hängenden Mundwinkeln und einem vor ihm liegenden zerstörten Regal durchgestrichen ist und daneben selbiges zufrieden vor dem Regal steht, weil es so klug war, einen Teppich vor der Montage unterzulegen. Ähnlich verfährt PictureThis, um den Nutzer*innen zu brauchbaren Bildern zu verhelfen. Zuerst wird schriftlich ein Tipp formuliert und dieser Tipp dann mit einem Foto illustriert, das ebenjenes Prinzip nicht einhält und mit einem roten „Nein“ untertitelt ist, das über einen Pfeil zu einem guten Bild mit einem grünen „Ja“ führt. Hier wird noch deutlicher, dass es hier bei der Fragmentierung des Verstehens, das sich auch schon bei GEIST rekonstruieren ließ, eher um eine kognitive Vorbereitung des Handelns geht; also nicht darum zu durchdringen, warum und wie Fotos sein müssen, damit die KI damit eine gute Mustererkennung durchführen kann, sondern darum, dass die Nutzer*innen wissen, was sie im Umgang mit der App zu tun haben. Der Akt des Pflanzenerkennens mittels App wird dann wiederum durch die Synchronisation der Handlung angeleitet (siehe Abb. 32), indem beim ersten Öffnen der Funktion eine Art Testlauf erscheint.

Abb. 31: Anleitung PictureThis als kognitive Voreinstellung des Handelns (Stand:03/2023)



Abb. 32: Synchronisation des Fotografierens (Stand: 03/2023)



Ein Scheinfotomotiv wird mit der Aufforderung offeriert, dass der grüne Knopf berühren werden muss, um zu erfahren, um welche Pflanze es sich hier handelt. In der ‚realen‘ Fotosituation gibt es zwei weitere Hilfen, wie man ein gutes Bild macht: Zum einen ist noch einmal ein schriftlicher Hinweis gegeben, darauf zu achten, dass das Bild scharf ist. Zum anderen deutet eine visuelle Umrandung des Fotomotivs – ähnlich analogen Kameras – die Bildmitte an, die es zu fokussieren gilt. Hier wird also zunächst die Handlung mittels Anleitung kognitiv vorbereitet, die Durchführung in einem Testlauf synchronisiert und dann die Handlungssituation grafisch der Synchronisation der Handlung gleichgesetzt – man sieht den Auslösebutton und das eingefasste Fotomotiv – und mit einer Anleitung verknüpft.

Zusammenfassend wird (implizites) Bildwissen in den Apps für die pädagogische Handlung der Anleitung als kognitive Vorbereitung einer Handlung und als Synchronisation von Handlungen genutzt: So werden Zeit und Bewegung mittels eines Vormachens von Bewegung und Rückgriff auf das kulturell eingeschriebene Verständnis von unter anderem eines Countdowns mit der App synchronisiert. Das Verstehen einer Handlung wird zudem fragmentiert und vorbereitet, indem verschiedene Anliegen fokussiert in ein Polaroid gefasst und Anleitungen in einer comicförmigen Abfolge präsentiert werden. Dabei wird insbesondere auf medienspezifisches Bildwissen – wie etwa ein Comic bzw. eine Graphic Novel zu lesen und zu verstehen sind – zurückgegriffen. Auch bei der visuellen Anleitung über korrekte und falsche Antworten ist davon auszugehen,

dass Nutzer*innen über implizites Bildwissen verfügen und wie dies zu verstehen ist. Es ist dann nicht mehr allein auf die ‚Ursprungsmedien‘ zurückzuführen, sondern kann auch aus der Nutzung mit früher genutzten digitalen Technologien hervorgegangen sein.

7.5 Zusammenfassung: Interaktion mit und ‚Bewegung‘ der Nutzer*innen durch soziales und kulturelles Bildwissen

Das Kapitel hat verdeutlicht, dass innerhalb einer App zu großen Teilen über implizites soziales und kulturelles Bildwissen der Nutzer*innen sowohl orchestriert wird, wie etwas zu verstehen ist, als auch, was genau gemacht werden muss; App-Entwickler*innen können daran anknüpfen. Über popkulturelle Bildanalogien wird zum Beispiel nicht nur transportiert, dass eine Lektion abgeschlossen wird, sondern dass dies implizit zum eigenen Wachstum gereicht. Nicht nur Trainer*innen werden offeriert, sondern auch das Wie ihrer Ansprache, ob man also geduldig von einem Kung-Fu-Meister instruiert oder von einem Drill Sergeant angeschrien werden möchte. Bildwissen wird auch im Sinne des Ikonischen genutzt und soll ganz an das Empfinden über visuelle Darstellungen anschließen, wenn der Screen im goldenen Schnitt angeordnet ist oder bestimmte Farben verwendet werden. Solche Rückgriffe ermöglichen, Sinn auf kleiner Fläche zu expandieren sowie Sehen und Verstehen zu strukturieren.

Was genau Nutzer*innen dann in und mit einer App tun sollen, wird ebenfalls über Bildwissen vermittelt. Computerspezifische und vor allem Smartphone-spezifische Funktionalitäten, die grafisch über Buttons angezeigt werden, haben sich längst als implizites Verstehen eingeschrieben, sodass gewohnte Nutzer*innen über solches implizites selbstverständliches Wissen darüber verfügen, dass ein runder Button in einem bestimmten technologischen Kontext ein Foto auslöst. Doch auch analoge Praktiken – wie der Umgang mit einem Textmarker als Textarbeit – werden referenziert, um Nutzer*innen zu bestimmten Handlungen – etwa dem Auswählen von Textpassagen – zu bewegen. Natürlich sind referenzierte analoge Praktiken schon so lange in Technologie eingeschrieben, dass diese auch ‚funktionieren‘, wenn Nutzer*innen gar nicht mehr wissen, wie beispielsweise analoge Memory-Spiele funktionieren.

Dabei lässt sich ein Ineinanderüberlaufen der *Technikentwicklung* in eine *Technologieentwicklung* vermuten, da technikgebräuchliches Bildwissen ebenfalls in Apps enthalten ist. Gerade wenn die Aktivität der App, Interaktionsmöglichkeiten bzw. -angebote inszeniert werden sollen, kommen leuchtende Flächen zum Einsatz oder sich auffüllende Balken, die ähnlich einem Ladebalken die Aktivität der Technik bzw. Technologie aufzeigen sollen und so gleichzeitig im Sinne eines Fortschrittschemas die Nutzer*innen in der App orientieren. Mithilfe technikgebräuchlicher Bilder, aber auch diagrammatischen Bildwissens wird eine

Art Interaktionsarchitektur konstruiert. Es gibt dadurch ein Vor und ein Danach, ein Zuvorderst und ein Dahinter. Es werden aber nicht nur Raum und Struktur inszeniert, sondern der App wird auch ein soziales Interagieren eingehaucht – nicht nur durch Aktivität, sondern durch die Einschreibung gemeinsam geteilten sozialen und kulturellen Wissens, um einen gemeinsamen Erfahrungsraum zu schaffen.

Um dann Nutzer*innen im Sinne der jeweiligen App zu bewegen und zu instruieren, wird zusätzliches – vornehmlich medienkulturelles – Bildwissen genutzt. Für die kognitive Vorbereitung einer Handlung und die Synchronisation von Handlungen der Nutzer*innen mit der App werden Verstehen und Handlung(szeit) durch die Inszenierung eines Countdowns, fragmentiert, oder es wird auf typische Gestaltungen von Anleitungen zurückgegriffen.

8 Referenzieren pädagogischer Praxis der Apps und pädagogische Orientierungen der Entwickler*innen

Während im vorangegangenen Kapitel Ergebnisse dargestellt wurden, wie genau komplexer Sinn, Instruktionen und Interaktionsmöglichkeiten in Apps inszeniert werden, geht es nachfolgend darum, welche Art von Pädagogik sich in diesen Sinnkonstruktionen, Instruktions- und Interaktionsangeboten nachvollziehen lässt. Es werden sowohl die Performanz der Apps (die simulierten Interaktionshandlungen) als auch die pädagogischen Diskurse und Orientierungen (die kuratierten pädagogischen Sinnangebote) in und durch Schrift, Sprache und Bild in den Apps rekonstruiert. Beides geht dann in den Vermittlungsweisen Hand in Hand und lässt sich teilweise über die Materialsorten differenzieren. Es zeigt sich beispielsweise deutlich in den Interviews, dass die Entwickler*innen selbst pädagogische Annahmen haben und somit auch deren Produkte nicht neutral sind. Exemplarisch hierfür ist das Interview mit Lupine, gemäß dem er eine ganz konkrete Form der Aneignung von Inhalten mithilfe seiner App intendiert, was ein konstruktivistisches Lernmodell errahnen lässt, das in die App-Gestaltung mit einfließt. So weigerte er sich zum Zeitpunkt des Interviews, seinen Überzeugungen bezüglich erfolgreicher Lernprozesse folgend, ein Kategoriensystem einzuführen:⁴³

[P]eople want to **classify** things, categorize; they want this in the buckets. but this is the opposite what you need to do when **learning**. you need to mix and shuffle everything like if you want ah (4) if you are starting to **categorizing**; then your categorize grow, but then some cards belong to both categorize and they **overlap**; and you have like this confusion and management and you will now spending like 30% of time managing system; this is wrong@@ like your memory doesn't work, you don't have **folders** in your head (Lupine, Z. 674 ff.).

Es ließen sich auch selbstverständliche Positionierungen der Entwickler*innen zu bestimmten Themen, die auf die Vermittlung und Strukturierung von Informationen abzielen oder Nutzer*innen im Sinne spezieller Veränderungsvorstellungen adressieren, rekonstruieren. Diskursive und performative Modi gehen in

43 In einer späteren Version der App ist erkennbar, dass sich Lupine nicht gegen die Forderung wehren konnte, die Kategorisierungsfunktion zu implementieren, selbst wenn diese nur in der Bezahlversion zur Verfügung steht. Dieser Verlauf der App-Entwicklung erscheint prototypisch, wie die im Kapitel 6.1 thematisierte Hybridisierung verschiedener Logiken verdeutlicht hat.

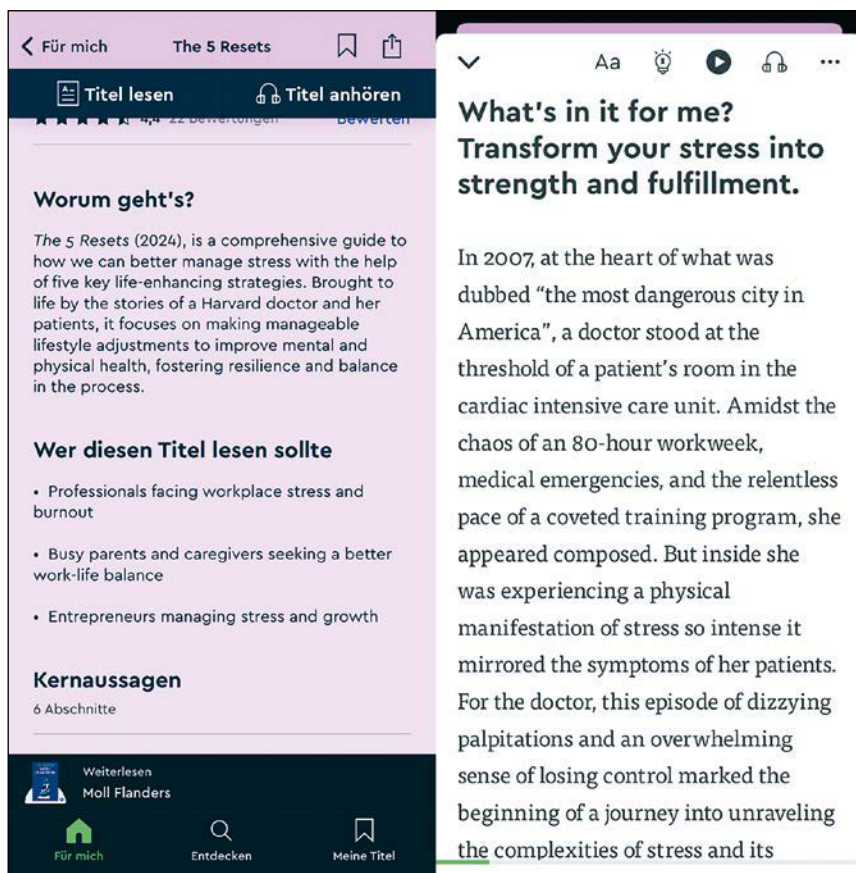
den Vermittlungsweisen der Apps ineinander über, wenn beispielsweise in der performativen pädagogischen Rückmeldung der App diskursive Leistungsrelationierungen eingebunden sind.

Die pädagogischen Modi gehen dabei mit bestimmten Repräsentationen von Wissen und Vermittlungsweisen einher, zum Beispiel der Konstruktion einfacher Kausalzusammenhänge (Kap. 8.1), sprachlichen didaktischen Markern (Kap. 8.2) sowie Text-Bild-Kombinationen, die das Handeln sowie Raum und Zeit strukturieren (Kap. 8.3). Darüber hinaus offenbaren bestimmte Diskurse von Zeitlichkeit, wie Lernen und Bildung (Kap. 8.4) durch die Apps orientiert werden sollen bzw. welche Orientierungen die Entwickler*innen bezüglich An eignungshandeln und Bildungsinstitutionen haben.

8.1 Diskursive und performative Kausalzusammenhänge

In den meistens Apps und auch den meisten Interviews mit den Entwickler*innen ließ sich nachvollziehen, wie digitale Technologien in ihrer *Unmittelbarkeit* verstanden werden. Hier wird eben kein ‚Technologiedefizit‘ des Pädagogischen der digitalen Technologien von den Entwickler*innen angenommen; die Produkte sollen unmittelbar zu einem gesünderen Leben, zu mehr Ruhe, geistiger Fitness, mehr Wissen etc. führen. Diese Erkenntnis ist zuerst einmal nicht neu oder überraschend, da es immer kommerzielle Produkte sind, die in der Alltagspraxis der Menschen Fuß fassen sollen, und es schon einer Begründung bedarf, warum diese für das Leben der Nutzer*innen notwendig sein sollten. In diesem Kapitel soll genauer beleuchtet werden, *wie* diese Unmittelbarkeit des Pädagogischen als Kausalkonstrukt hergestellt wird. Dies lässt sich auf der diskursiven Ebene feststellen, wenn in der App Blinkist selbst bei der Zusammenfassung von Sachbüchern („Blinks“) auf solche Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge verwiesen wird, wenn der Bedarf für die Blinks personalisiert wird („Wer diesen Blink lesen sollte“) und der Text inhaltlich als ‚Problem‘ und ‚Lösung‘ strukturiert ist. So wird beispielsweise in der Überschrift der Buchzusammenfassungen gleich der ‚Nutzen‘ der Inhalte („Was drin ist für dich“) kenntlich gemacht, wodurch sowohl der Bedarf nach den Blinks als auch deren Effekt, glücklicher, klüger oder effektiver zu sein, gemeinsam in einer Kausalkonstruktion dargestellt wird (siehe Abb. 33).

Abb. 33: Bedürfniserfüllung durch Blinks bei Blinkist (Stand: 04/2024)



Solche Ideen der Unmittelbarkeit der Wissensvermittlung der Technologien zeigt sich auch bei den Entwickler*innen in einigen Interviewpassagen. Nelke beschreibt beispielsweise im Rahmen eines behavioristischen Lernmodells, wie Menschen dazu gebracht werden könnten, sich im Sinne der App zu verhalten; positive Verstärkung solle zu gewünschtem Verhalten führen und sich dann als Gewohnheit implementieren. Performativ wird diese Kausalherstellung dann innerhalb der Apps durch inszenierte pädagogische Rückmeldung im Sinne der Verstärkung durch Lob oder Tadel offenbart sowie durch Nudging-Elemente wie Abzeichen, Punkte etc. gemäß einer Gamification, die dann wiederum auf die Konstruktion einer innerlogischen Lernrelationierung schließen lassen. Darüber konnten Bezüge zu Fitnessdiskursen in den sogenannten Lern- und Bildungs-Apps sowie den Interviews und Meet-ups rekonstruiert werden, die Lernen und Leistung in einem Ursache-Wirkungs-Zusammenhang plausibilisieren sollen. All jene diskursiven und performativen Elemente, die einen bestimmten

pädagogischen Modus digitaler Technologien kennzeichnen, gilt es im Folgenden weiter auszudifferenzieren.

8.1.1 Pädagogische Rückmeldung im Modus von Lob, Tadel und Leistungsrelationierung

In der Fitness-App Seven wird man performativ von ‚Trainer*innen‘ auditiv gelobt und visuell beglückwünscht, wenn ein Training innerhalb der App durchgeführt ist. Diese Erfolgsrückmeldung wird mit weiteren Kontexten quantifiziert, zum Beispiel mit der Dauer des Trainings (in einer früheren Version wurden noch die verbrauchten Kalorien zurückgemeldet), die entsprechend zum Erfolg gezählt werden (siehe Abb. 34). Das eigene Tun wird hier unmittelbar als Leistung durch Quantifizierung verdinglicht und im Modus eines Lobs gerahmt. In einem weiteren Schritt wird dann dieses positiv konnotierte Training in einen größeren Kontext von „Fortschritt“ eingebunden (siehe Abb. 35), der Kontinuität und Regelmäßigkeit nahelegt, indem eine Trainingsreihe und die Herausforderung, sieben Monate das Training jeden Tag durchzuführen, simuliert werden (vgl. zur Konstruktion von Zeitlichkeit Kap. 8.3 und Kap. 8.4). In dieser quantifizierten Leistungsrelationierung wird in fast allen Apps das Tun der Nutzer*innen in Kalendern, Übersichten und Streaks eingeordnet und zurückgemeldet.

Abb. 34: Lob bei Seven
(Stand: 02/2024)

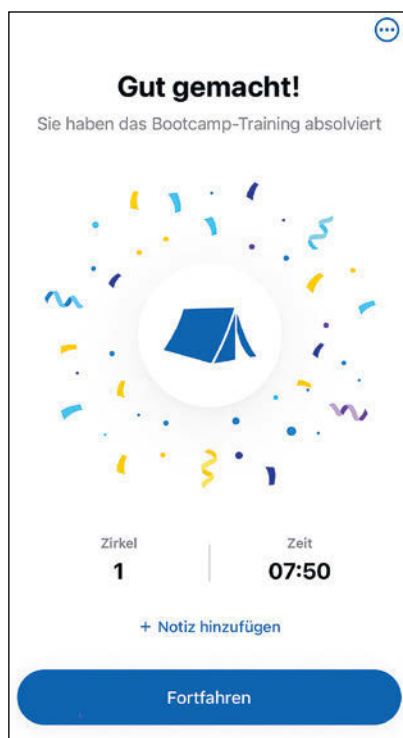
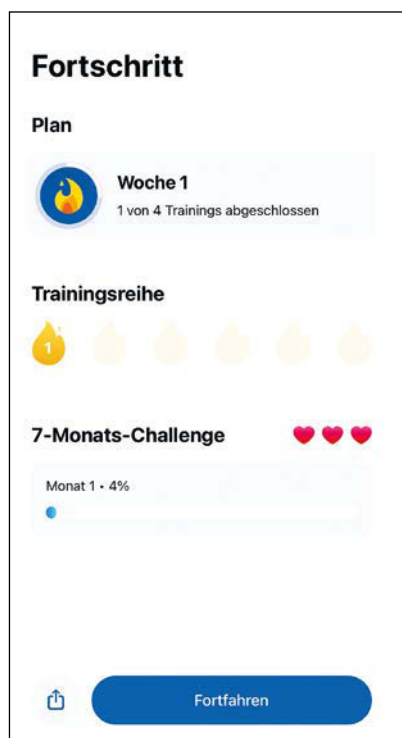


Abb. 35: Leistung bzw. Fortschritt im Kontext bei Seven (Stand 04/2024)



Bei Duolingo erfolgen unmittelbare pädagogische Rückmeldungen im Rahmen eines behavioristischen Vermittlungsmodells sowohl als Belohnung als auch als Bestrafung. Der Bestrafungsvorgang wird in mehreren Etappen eingeführt: Bei einer falschen Antwort wird zunächst visuell hervorgehoben, dass bei falschen Antworten Herzen abgezogen werden (siehe Abb. 36a). Gleichzeitig wird textlich erklärt, dass man diese Herzen benötigt, um die Lektionen zu beenden. Man kann sich zu diesem Fehler nicht weiter verhalten, außer mit dem Button „weiter“ ein ebensolches Weitermachen zu initiieren. Diese Führung der App erinnert an einen Erziehungsmoment, in dem die Situation kurz angehalten wird, um in einer Art Metakommunikation über das Fehlverhalten zu reden, und diese Situation aufgelöst wird mit „Kopf hoch und weiter geht es“. Diese Einführung des Herzabzugs als Disziplinierung in dieser Art Metakommunikation erfolgt allerdings nur einmal. Danach sollte den Nutzer*innen wohl klar sein, warum mit falschen Antworten die Anzahl der Herzen sinkt. Nach diesem Innehalten kehrt die App wieder zur Abfragesituation zurück und rahmt diese nochmals im Modus von „richtig“ und „falsch“ (siehe Abb. 36b). Das durch die Nutzer*innen vorher

gewählte Antwortkästchen ist weiterhin blau aktiviert und die richtige Antwort im unteren Bereich sprachlich als solche gerahmt und zugleich rot unterlegt, so dass zum einen eine inhaltliche (das richtige Wort) und eine pädagogische Rückmeldung (die Antwort ist falsch) gegeben wird. Es ist anzunehmen, dass zuerst die rote Farbe wahrgenommen wird bzw. wahrgenommen werden soll, die signalisiert, dass etwas nicht stimmt und die Nutzer*innen etwas falsch gemacht haben, und der Text mit der richtigen Lösung nachgelagert wahrgenommen wird und damit das Rot zusätzlich erklärt. Die Antwort der Nutzer*innen wird nicht noch zusätzlich rot gerahmt, sondern verbleibt neutral blau. Auch hier können Nutzer*innen eine Art Hörsignal („alles klar“) mittels des roten Buttons simulieren und gleichzeitig mit dem Programm weitermachen. Auch bei anders strukturierten Übungen, wie dem Lückentext, wird die Rückmeldung über einen Fehler mit roter Unterma­lung gegeben.

Abb. 36a: Fehler bei Duolingo – Herzabzug
(Stand: 04/2024)

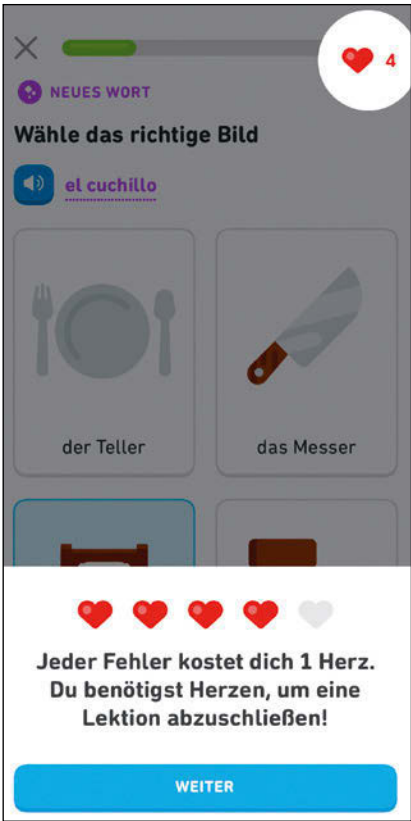
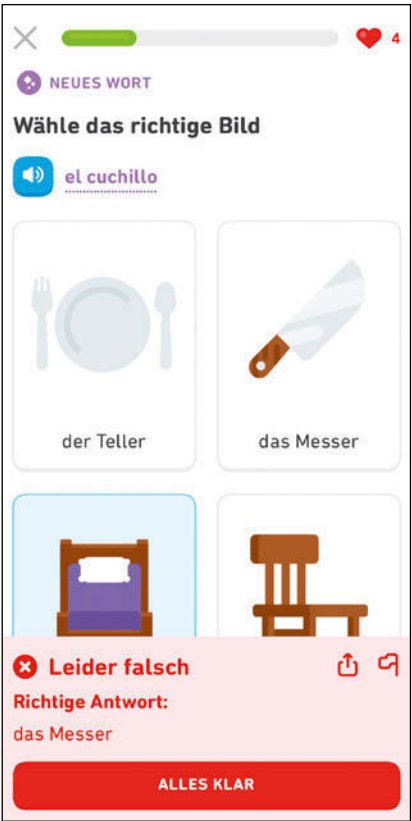


Abb. 36b: Fehler bei Duolingo – Rückmeldung falsche Antwort
(Stand: 04/2024)



Nach der Auswertung der Antwort bleibt einem in allen Fällen noch mit dem kleinen Fähnchen an der Seite die Möglichkeit, etwas an den Umständen der Antwort zu erklären, dass beispielsweise etwas falsch lief (wie „Der Ton fehlt“, „Der deutsche Satz ist unnatürlich oder hat einen Fehler“). Über diese Fahnenfunktion können Nutzer*innen die Entwickler*innen auf Fehler im System hinweisen, wodurch ihnen gleichzeitig suggeriert wird, den Bewertungen des Systems nicht völlig zu unterliegen, ihm widersprechen oder sich zumindest erklären zu können. Dies ändert allerdings nichts an den Konsequenzen, die im System algorithmisch für falsche Antworten implementiert sind: Die eigene Auswahl wird nicht zurückgesetzt, die abgezogenen Punkte bleiben verloren.

Abb. 37a: Falsche Antwort bei Babbel in der Kästchenabfrage (Stand: 4/2024)

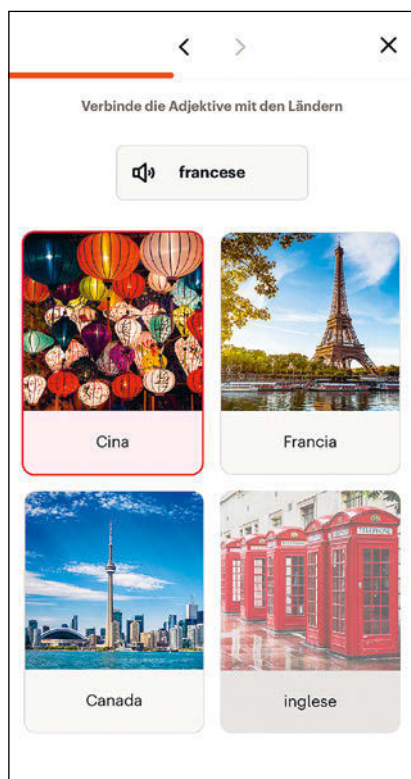


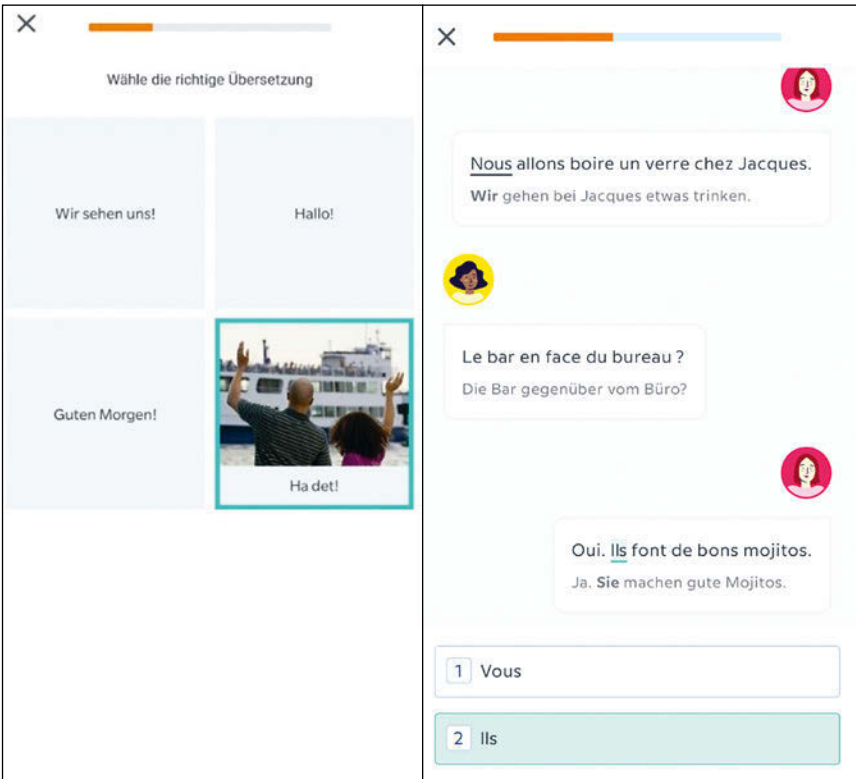
Abb. 37b: Falsche Antwort bei Babbel im Dialog (Stand: 4/2024)



Auch bei der Sprachlern-App Babbel zeigt sich bei einer fehlerhaften Eingabe diese mit roter Umrandung (Abb. 37a, b), zusätzlich vollzieht sich die Rückmeldung noch auf audiovisuellen Ebenen: Teilweise – in den Dialogen und den Lückentexten (siehe Abb. 37b) – ertönt dazu eine absteigende Tonfolge, bei der

Kästchenauswahl wackelt dieses kurz nach links und rechts, als ob es sich winden würde oder den Kopf schüttelte (siehe Abb. 37a). Durch diese inszenierte Bewegung scheint dem Kästchen – wie eine Art Animismus –⁴⁴ Leben eingehaucht zu sein, das sich gegen eine falsche Antwort wehrt.

Abb. 38: Richtige Antwort bei Babbel (Stand:05/2023)



Wählt man dagegen die richtige Antwort aus (siehe Abb. 38), wird diese im Gegensatz zur falschen auch vorgelesen; danach dreht sich bei dem Modus der Auswahl von Antworten wie beim Memory-Spiel die Platte um und zeigt die Übersetzung mit einem Beispielbild an. Gleichzeitig erklingt eine aufsteigende Tonfolge (bei den Lückentexten und Dialogen), und die Antwort wird grün umrandet oder grün markiert. Dadurch, dass die ‚aufgedeckten‘ Kästchen nicht verschwinden oder sich wieder zurückverwandeln, wird die Abfrage mit zunehmender Anzahl

44 Diese Art Animismus wird auch in Computer- oder Smartphone-Spielen eingesetzt, wenn es um Objekte geht, die angeklickt werden müssen, wie beispielsweise bei der Candy Crush Saga oder Wimmelbildspielen, bei denen Gegenstände gesucht werden. So verrät sich der Gegenstand oder die richtige Süßigkeitenreihe vermeintlich selbst bzw. hilft den Spieler*innen.

offenliegender Kacheln wie bei einem Memory-Spiel immer einfacher, bis am Ende nur noch eine Antwortmöglichkeit übrigbleibt. Bei jeder richtigen Antwort färbt sich der Fortschrittsbalken ein bisschen mehr orange ein; dies geschieht allerdings auch dann, wenn völlig neue Wörter eingeführt werden, für die nur eine, und zwar die richtige Antwort vorgegeben wird und entsprechend nur diese ausgewählt werden kann, sodass gar kein Fehler möglich ist. Hier geht es scheinbar nicht darum, das Gewusste zu belohnen, sondern darum, dass neue Informationen positiv konnotiert werden. Das Sounddesign der auf- und absteigenden Töne erinnert zudem an Auflösungsszenen in Quizshows und greift somit auf fernsehsozialisierte implizite Wissensbestände zurück.

Abb. 39: Positives Feedback bei Duolingo (Stand: 04/2024)



Auch bei Duolingo (siehe Abb. 39) färbt sich ein Fortschrittsbalken bei einer richtigen Antwort immer weiter funkelnd ein, zusätzlich wird sie grün untermalt als richtig gewertet und mit einem textlichen kurzen, teils variierenden

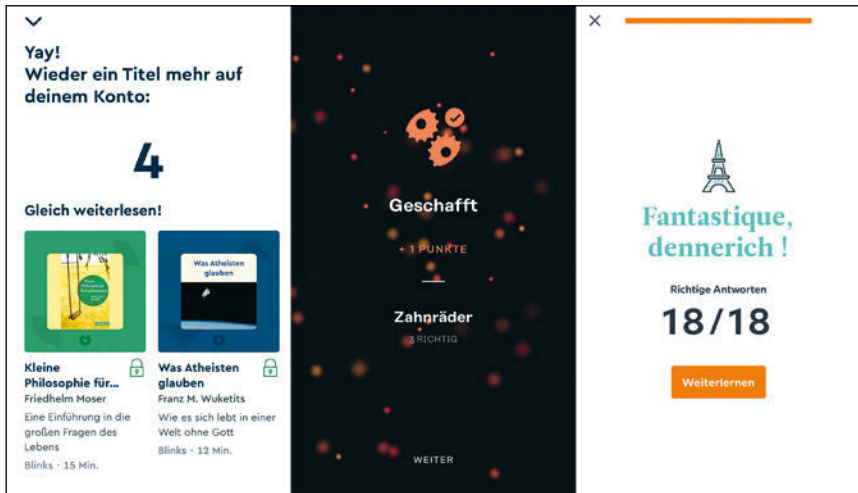
Lob ausgegeben („Super gemacht!“, „Sehr schön!“ etc.). Gleichzeitig erfolgt auch hier eine auditive Rückmeldung mittels zweier aufsteigender Töne. Das Audiosignal erklingt nur bei richtigen Antworten und ist wie ein stimmliches Lob designt, in dem ebenfalls die Stimme am Ende höher wird. Balkenbewegungen, Farben und Klänge scheinen hier erst einmal auf der vorbewussten Wahrnehmungsebene anzusetzen und erinnern in der Verbindung mehrerer Kompetenzen als unmittelbare Rückmeldung an das operante Konditionieren. Auf gewünschtes (Antwort-)Verhalten folgt unmittelbare Belohnung in Form einer positiven Rückmeldung, sodass Verhalten und Reiz miteinander verbunden werden. Weiterhin ist auffällig, dass Fortschritt nur im Rahmen des Programms interpretiert wird, wenn die Antwort richtig ist (der Balken füllt sich bei falschen Antworten nicht). Lernen durch Fehler – oder Kennenlernen von neuen Vokabeln wie bei Babel – wird in dieser Fortschrittsbalkenrückmeldung nicht als solches berücksichtigt, und man könnte dies als eine implizite Lerntheorie oder zumindest -these des Systems lesen. Die falsch beantworteten Fragen scheinen so lange immer wieder auf, bis sie richtig beantwortet werden; erst dann kann die Lektion und mit ihr der Balken abgeschlossen und komplettiert werden.

Die positive Verstärkung findet sich auch exemplarisch in den Interviews mit den Entwickler*innen, verankert in einem naturalistischen Menschenbild:

[T]he key thing is to motivate people to be healthier and no couch potatoes these motivations so we believe that we reward their exercise with discounts or special prices or some products they can love; it's a further step for making an habit in doing exercise; so we only try to make them love to make some sports every day, and we are start rewarding them with external motivation; a reward, and users are going to fell in love with sports because of the internal rewarding, they can feel directly; [...] that are more important, to make the habit lasting in the long term [...] the internal rewarding are going to come sure because, all the people enjoy making sports (Nelke, Z. 339 ff.).

Diese Äußerung des Interviewten lässt sich mit der Rousseau'schen Idee zur Natur des Kindes gleichsetzen; der Mensch liebt in dieser Orientierung von Natur aus Bewegung und lebt gern gesund – man muss ihn nur dahin zurückführen. Damit die Nutzer*innen merken, was ‚wirklich‘ gut für sie ist, muss durch positive Verstärkung extrinsische Motivation erzeugt werden, die dann wie in einer Umprogrammierung zur intrinsischen Motivation und einer Veränderung der *Habits* führt. Diese Idee einer Veränderung von *Habits* lässt sich vor allem als eine von Körperlernen fassen, die im engeren Rahmen von bloßen automatisierten Gewohnheiten an operante Konditionierung erinnert. In diesem niedergelegten Schema wird durch Belohnungen extrinsische Motivation erzeugt, die dann zur dauerhaften Umprogrammierung des Verhaltens führt („habit“).

Abb. 40: Positive Rückmeldung bei Blinkist, GEIST und Babbel (Stand: 5/23)



Auch in dem Interview mit Tulpe zeigt sich, dass das Bewegungslernen mit dem Programm auf ein *Ampel-Feedback* setzt, das Nutzer*innen mitteilen soll, ob „die Ist-Bewegung mit der Soll-Bewegung übereinstimmt“ (Tulpe, Z. 166), wobei das visuell-intuitive Feedback noch mit einer inhaltlichen Rückmeldung über die Art der Fehler kombiniert wird.

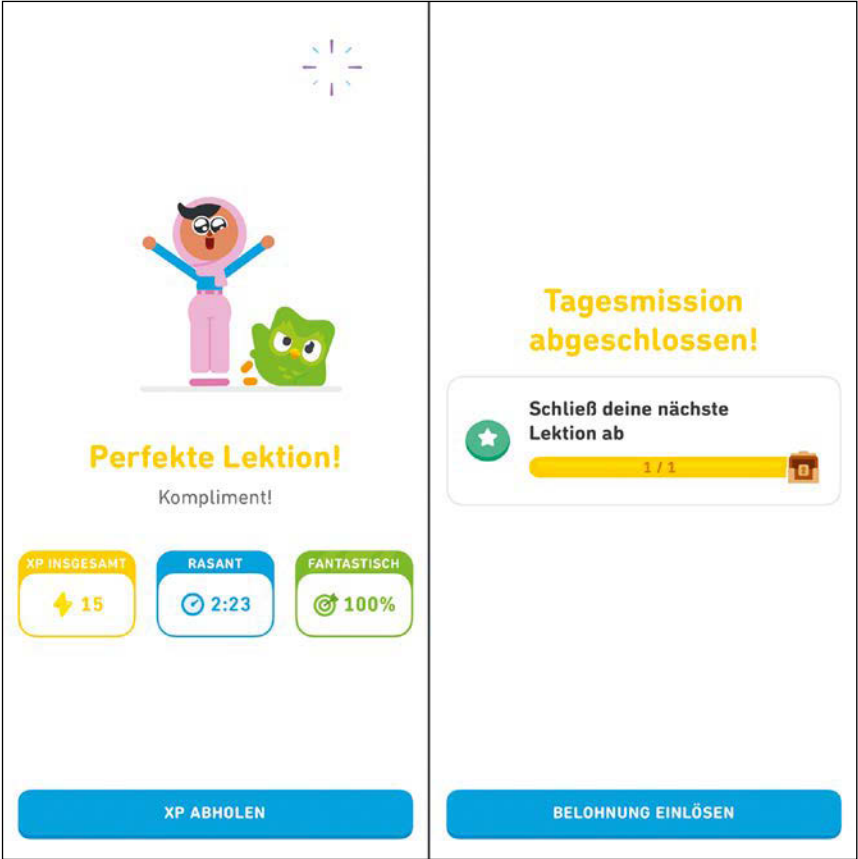
Insgesamt gibt es bei fast allen Apps eine übergreifende Rückmeldung nach Abschluss einer Lerneinheit oder Lektion, die jene durch das Lob entsprechend auch als eine Einheit diskursiv und performativ rahmt. Meistens geht diese Rückmeldung mit einer quantifizierten (Leistungs-)Relationierung einher – wie der Anzahl richtiger Antworten, wie viele Bücher man ‚gelesen‘ oder wie viele Punkte man gewonnen hat (siehe Abb. 40). Inwiefern diese Hinweise in einem abstrakten Gesamtrückmeldungssystem eingebettet sind, soll in folgendem Kapitel behandelt werden.

8.1.2 Gamification: Lernen als Anhäufung von symbolischem Kapital

Die quantifizierende Leistungsrelationierung verweist auf eine besondere Art der Rückmeldung, die bereits im Theoriekapitel als eine typische Form digitaler Technologien behandelt wurde: Die Strategie des Belohnens des im Programm implementierten gewünschten Verhaltens mit einer gleichzeitigen Einführung von Vergleichsrahmen mit sich selbst oder anderen durch beispielsweise Ranglisten, Ligen, das Sammeln von Punkten, Edelsteine, Münzen, Abzeichen etc. ist in der Entwicklungsbranche als *Gamification* bekannt. Interessant für eine wissenschaftliche Betrachtung ist hierbei, wie völlig abstrakte Referenzrahmen

geschaffen werden, in denen Nutzer*innen sich vertikal (Aufsteigen in den Ligen, Sammeln von Punkten oder Abzeichen) und horizontal (Fortschritt etc.) bewegen können (und der Wille, dies zu tun, durch die Rahmung verstärkt wird) und eine systemimmanente (Leistungs-)Bewertung etabliert wird. Die Implementierung dieser Gamification-Logik erinnert an Niklas Luhmanns Theorie der „symbolisch generalisierten Kommunikationsmedien“ (wie Geld, Macht oder Liebe) (Luhmann 1981, S. 28), die Kommunikation – hier zwischen Menschen und Technologie – wahrscheinlicher machen, wenn der Schematismus des Systems von allen Kommunikationspartner*innen geteilt oder zumindest verstanden wird. Hier wird auch genau ein Kommunikationsmedium abgerufen, das im gemeinsam geteilten Erfahrungsraum des Kapitalismus verstanden wird: das Geld. Korrektes Handeln im Sinne der App wird entsprechend mit Punkten, Abzeichen, Edelsteinen etc. entlohnt.

Abb. 41: Vergabe von Experience Points und Abschließen von Tagesmissionen bei Duolingo mit Belohnung (Stand: 04/2024)



Insbesondere anhand der App Duolingo kann man sehr gut erkennen, mit welchen Elementen der Gamification zum einen die Interaktion gestaltet ist, zum anderen aber ein ganzes System der Bewegung der Nutzer*innen etabliert ist. Die bereits angesprochene Bestrafung mit Herzabzug ist beispielsweise Teil des Systems, das mitunter auf implizites kulturelles Wissen im Bildraum der Computerspiele verweist, in dem man ebenfalls bei Fehlern Leben verliert. Es werden hier gewisse kulturell geteilte Spielregeln genutzt, um einen Raum für Kommunikation und Handlung einzuführen. Es wird dabei aber nicht nur ein Fehlersystem zur Konstruktion dieses Raumes etabliert, sondern auch miteinander verschachtelte Belohnungs- und Wettbewerbssysteme konstruiert: So können Punkte (Experience Points, kurz: XP) gesammelt werden, um eine „Tagesmission“ zu erfüllen (siehe Abb. 41). Nicht nur werden hier wie etwa in Videospielen Punkte vergeben, die eine Akkumulation an Erfahrung symbolisieren, sie werden in der Vergabesituation auch mit einer Schatzkiste in Zusammenhang gebracht, die Belohnung bebildert, gleichzeitig aber auch den Ort der Verwahrung von Kostbarkeiten. Darüber hinaus wird der an die App gebundenen Handlung besondere Bedeutung zuteil, indem sie als „Mission“ betitelt wird.

Abb. 42: Ligen bei Duolingo
(Stand: 04/2024)

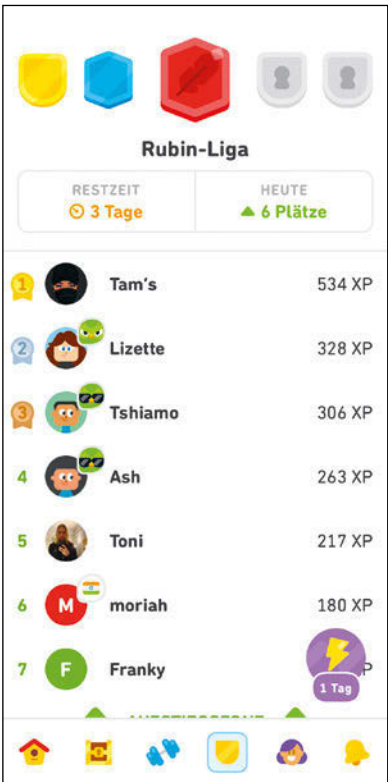
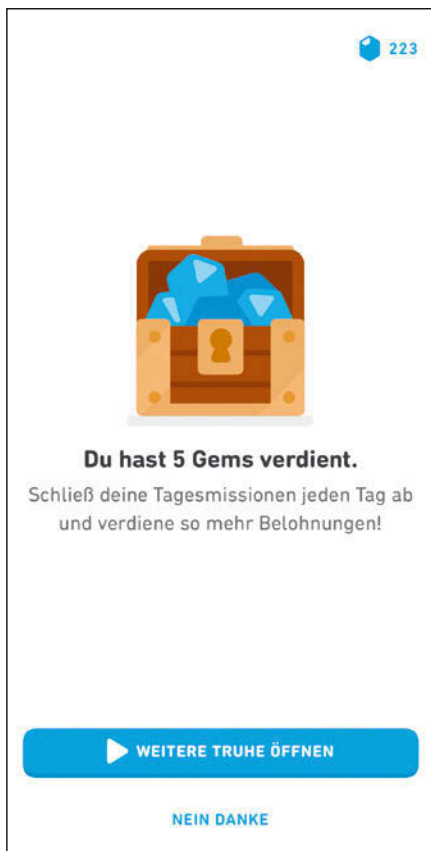


Abb. 43: Streaks bei Duolingo
(Stand: 04/2024)



Abb. 44: In-Game-Währung, Edelsteine bei Duolingo (Stand: 04/2024)



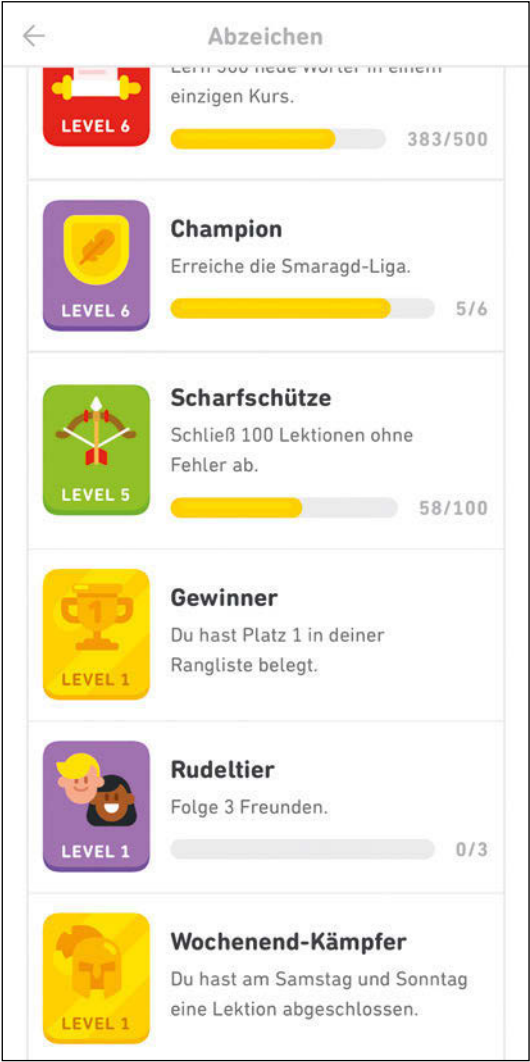
Diese Ansammlung von Erfahrungspunkten lässt sich dann innerhalb des Systems in Ranglisten übersetzen, innerhalb derer man aufsteigen und gegen andere Nutzer*innen antreten kann (siehe Abb. 42). Ebenso werden für das tägliche Üben „Streaks“ (siehe Abb. 43) vergeben und „Tagesmissionen“ mit Edelsteinen belohnt (siehe Abb. 44). Man erhält allerdings auch Edelsteine, wenn man sich Werbeclips anschaut.

Das komplizierte Gaming-System wird bei Duolingo so auf mehreren Ebenen quantifiziert und relationiert, das gesamte Kommunikationssystem wiederum nach und nach durch die durchgängige Praxis aufgebaut. Es bedarf solcher ‚Auswertungsscreens‘ (siehe z.B. Abb. 41 oder Abb. 44) um das abstrakte Belohnungssystem mit dem unmittelbaren Lob zu verknüpfen. So, wie man in der Schule weiß, dass es am Ende Noten für die Mitarbeit gibt, so weiß man hier in den Lektionen, dass man zum Schluss Erfahrungspunkte bekommt. Ergänzend kann man auch Belohnungen für eine regelmäßige Nutzung der App sammeln

(„Streaks“), die das tägliche Auseinandersetzen mit der App systematisieren. Die Flamme wird mit der gleichen Bedeutung auch in anderen Apps (z. B. bei Seven) vergeben, woraus folgt, dass es innerhalb der jeweiligen Apps Gaming-Elemente gibt, die sich übergreifend als abstraktes System durchsetzen konnten.

Weitere erfundene „Abzeichen“ (siehe Abb. 45) verbinden dann die App-internen Referenzen und Belohnungssysteme auch mit dem Alltag der Nutzer*innen, wie an bestimmten Wochentagen Lektionen abzuschließen („Wochenend-Kämpfer“) oder Freunde mit der App zu verknüpfen („Rudeltier“). Lernen und Lernerfolg werden durch diesen Modus rein selbstreferenziell als Anhäufung dieser Abstrakta definiert. Auch in der Fitness-App Seven ist ein derartiges System als ‚Erfolge‘ angelegt, die als eine Art Abzeichen nach dem Training vergeben werden, oder Ligen, in denen man mit anderen Nutzer*innen vermeintlich wetteifern kann. Diese ‚Erfolge‘ in Form von Abzeichen beziehen sich auf den Kontext oder die Art des Trainings, wie beispielsweise die Uhrzeit („Nachmittagsschwung“) oder Häufigkeit („30-Tage-Challenges“). Auch dies ist systemimmanent festgelegt, gleichzeitig aber auch, ähnlich der Zuordnung zu den Wochentagen, an analoge Alltagsstrukturen wie Tageszeiten gekoppelt. Auffällig ist bei all diesen Rückmeldesystemen, dass es keine Orientierung an zu viel Training gibt und die Nutzer*innen nicht zu Pausen animiert werden, im Gegenteil: Die analogen Pausen der Nutzer*innen werden als Möglichkeiten eines Trainings gerahmt. Das Durchhalten wird in diesem Rückmeldesystem als positiv herausgestellt, auch wird nicht darauf hingewiesen, eine Übung abubrechen, wenn plötzliche Schmerzen oder Beschwerden auftreten sollten. Es zeigt sich hier ein bestimmter Modus der entkoppelten und dekontextualisierten Fortsetzung und Akkumulation von Abstrakta, der durch das Gaming-System in die App eingeschrieben ist. Dieser Modus der Abstraktion erinnert an die Studie von Natasha Schüll (2014), die Belohnungssysteme an Spielautomaten dahingehend beschreibt, dass die Abstraktion vom eigentlichen Geldwert das Eintauchen in die Spielwelt erleichtert.

Abb. 45: Abzeichen bei Duolingo (Stand: 04/2024)



Im Interview mit Tulpe lässt sich nachverfolgen, wie ein Feedbacksystem implementiert wird und sich dieses im Verlauf der Projektentwicklung verändert. Wegen eines begrenzten Budgets war zu Beginn kein „Langzeit-Feedback“ (Tulpe, Z. 236) in der Form möglich, dass die „Datenflüsse“ (Z. 238) der Übungen zu Hause anschließend auch bei den Therapeut*innen angezeigt wurden. Es ging also vordergründig darum, die Daten als Rückmeldungen an die Expert*innen zu nutzen. Später wurden in neueren Versionen des Produktes von

Tulpe Verlaufskurven implementiert, die einen „Durchschnittswert je Training“ (Z. 244) anzeigen und mit „Schulnoten“ (Z. 246) versehen werden. In einem anderen Projekt von Tulpe wird sogar „Echtzeit-Feedback“ (Z. 261) vergeben.

[...] für den Patienten auch so eine rot grün Darstellung also in der Mitte is noch gelb ja und da tragen wir dann die die Notenwerte drauf auf. ja ne Fünfnull wäre jetzt eben eher mit'n roten Bereich korrelieren und ne Einsnull dann im grünen und ähm drei is dann im gelben Bereich. genau des is sind so jetzt die letzten Darstellungen. wir ham auch ne Form äh ne darstellende Form von Sternchen ähm äh die die dann mit den mit den mit den mit den Notenwerten korreliert ja also es is immer die Frage was äh was gewünscht wird ob jetzt n Notenwert äh gewünscht wird oder Sternchen und wir rechnen dann im Grunde genommen den vergebenen Notenwert in die Anzahl der Sternchen die erreicht werden soll um (Tulpe, Z. 262 ff.).

Auch wenn hier nicht Ligen mit Edelsteinen, Herzen oder Punkten angezeigt bzw. kombiniert werden, so zeigt sich doch auch in der Entwicklerlogik die Implementierung eines abstrakten Feedback-Systems, das sich in seiner Ausdeutung (welcher Durchschnittswert positiv oder negativ ist) zum einen an andere pädagogische Rückmeldesysteme wie Schulnoten orientiert und zum anderen auf das kulturelle Wissen um das Ampelfeedback rekurriert. Ebenso können die Durchschnittswerte in die der Gaming-Praxis geläufigen Sternchen-Rückmeldungen umgewandelt werden.

Was die Ergebnisse zusammenfassend aufzeigen, ist, dass Gamification als Prinzip nicht an dem Spiel orientiert ist, das einen Raum der Zwanglosigkeit schaffen soll und das sich gerade durch solch eine zweckfreie Offenheit auszeichnet. Angelehnt an das Kommunikationsmedium Geld wird der Umgang mit der App zu einer Art Entlohnung mit Konkurrenzelementen aus dem Bereich Sport.

8.1.3 Fitness- und Leistungsdiskurse

Um derartige Reiz-Reaktions-Ketten, Rückmeldungen in Form von Lob und Tadel zu plausibilisieren oder um die Gamification-Systeme einzuführen, werden in allen Kontexten Fitnessdiskurse aufgegriffen, wodurch implizit die Effektivität des Programms postuliert wird. In Kapitel 6.4 (Storytelling) wurde bereits erwähnt, dass die Online-Plattform SkillGym, Gewinner der „Global EdTech StartUp Awards 2021“ auf solche Fitnessdiskurse verweist und selbst das Üben sozialer Kompetenzen als „Workout“ tituliert: „Ready to work out? Think of your skills like muscles. SkillGym will take care of your business athletes“ (Lifelike S.A. 2024). Darüber hinaus wurde in ihrer Präsentation beim

Online-Meet-up das „Workout“ mir einem seilspringenden Gehirn mit Sportstirnband bebildert. Dieses Motiv des sporttreibenden Gehirns findet sich als Analogie zu Aneignungsprozessen (zumeist ist Lernen gemeint) überraschend oft. So zeigt die Gehirnjogging-App Peak auf ihrer Internetpräsenz ein bebrilltes Gehirn, das ein Hanteltraining absolviert (siehe Abb. 46, PopReach, Inc. 2024), um einen Trainingseffekt zu symbolisieren. Aneignung wird in diesem Sinne ‚sportifiziert‘. Dabei wird in dem Text dezidiert darauf hingewiesen, dass das Gehirn ein Muskel sei, den es zu trainieren gelte. Auch der Begriff des Gehirn-joggings verweist auf solche unmittelbaren Ursache-Wirkungs-Verständnisse von Training. Ebenso wurden in der (leider nicht mehr auffindbaren) Kategorienübersicht der Meetup-Seite die Kategorien „Sport & Training“ sowie „Bildung“ als Hanteltraining dargestellt, nur dass dies bei in der Rubrik „Bildung“ ein Gehirn vollzieht. So, wie sich bei einem regelmäßigen Hanteltraining die Muskelkraft potenziert, sollen sich auch die ‚Gehirnkräfte‘ bzw. das Kognitionsvermögen durch Übung steigern (siehe Abb. 47).

Abb. 46: Gehirnjogging-App Peak

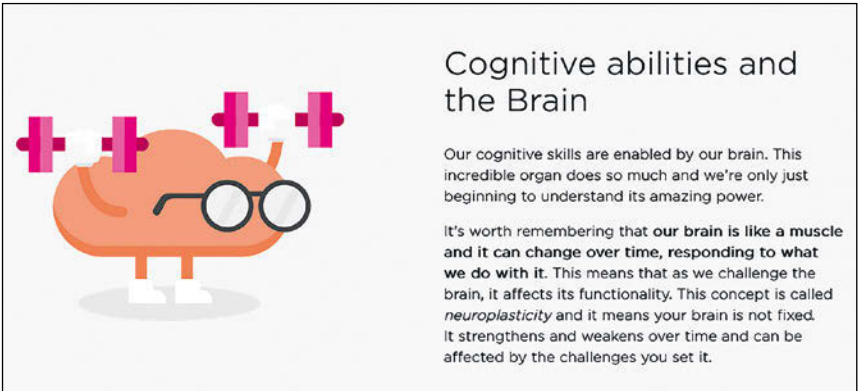


Abb. 47: Alte bebilderte Kategorienübersicht der Meetup-Seite (Stand: 03/2023)



Die Verquickung von Fitness und Lernen lässt sich auch bei der Gehirnjogging-App GEIST finden, die an tägliche „Gehirntrainings“ erinnert und kommentiert, wenn „Trainingseinheiten“ abgeschlossen wurden, wobei ein Gehirn-Icon mit einem Check-Symbol versehen wurde. Bei Duolingo wiederum taucht die Eule in motivierenden Zwischenscreens mit einem Schweißband auf. Das Wort *üben* verweist in dem Zusammenhang mit *Training* auf die Wiederholung von Bekanntem, bis die Einheit entweder verinnerlicht ist oder – dem Muskelaufbau ähnlich – eine Leistungssteigerung stattgefunden hat.

8.2 Sprachliche didaktische Marker: Strukturierung von Aneignungshandlungen, Raum und Zeit

Innerhalb der textlichen Gestaltung der Apps lassen sich verschiedene sprachliche Marker finden, die auf Kontexte und Möglichkeiten der Aneignung hindeuten und die Aneignung der Nutzer*innen, aber auch Raum und Zeit strukturieren sollen. So werden bestimmte Begriffe, die auf Aneignungshandlungen verweisen, genutzt, um den Umgang mit der App zu beschreiben und damit bestimmte Deutungen des Handelns mit der App im Sinne von Lernen oder Bildung einzubringen. So teilt die App PictureThis ihren Nutzer*innen in der App-Einführung mit, dass sie beim „Erkunden“ helfe, Blinkist rahmt die Tätigkeiten mit bzw. innerhalb der App auf dem Home-Bildschirm damit, dass es etwas zu „[e]ntdecken“ gebe (siehe Abb. 48).

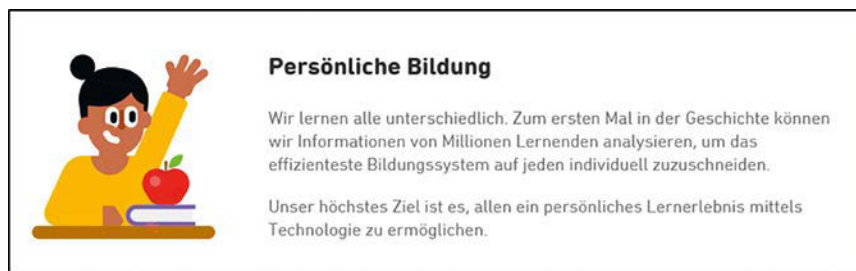
Abb. 48: Entdecken bei Blinkist (Stand: 4/24)



Innerhalb der Buchzusammenfassung findet sich diese Rahmung ebenfalls wieder, wenn die App etwas „zeigen“ will, man etwas „erlernen“ kann oder die Buchzusammenfassung einem hilft, etwas zu „erreichen“.

Ebenso werden *Diskurse des Lernens* durch den Rekurs auf bestimmte Begriffe eingebunden. Auch die Sprachlern-App Duolingo spricht vom „Üben“ und davon, „motiviert [zu] bleiben“. Das Maskottchen der App – die grüne Eule Duo – lobt einen darüber hinaus, dass man „hart arbeitet“ und dadurch neue Sachen „lernt“. Die Beschreibungen zur Nutzung der Apps weisen in diesem Zusammenhang auf Diskurse des (selbstgesteuerten) Lernens hin. Auf der Website wird das individualisierte Lernen sogar so umfassend beworben, dass Duolingo „[p]ersönliche Bildung“ mittels Technologie und Datenanalyse verspricht, sodass individuell „das effizienteste Bildungssystem“ zugeschnitten werde (siehe Abb. 49, Duolingo Inc. 2023); auf diese Weise werden hier gleich zwei erziehungswissenschaftlich relevante Konstrukte – Bildung und Bildungssystem – umgedeutet, die dann keiner anderen Faktoren (z. B. Institutionen, signifikante Andere oder Erfahrungen) mehr bedürfen, sondern nur der Datenanalyse und der Technologie zwecks Gewährleistung eines ‚individualisierten‘ technologiegesteuerten Lernens. In der neuen Variante der Website sind diese diskursiven Anbindungen an „Bildung“ gänzlich verschwunden, stattdessen wird die App mit dem Slogan „Kostenlos. Unterhaltsam. Effektiv“ beworben und damit, dass „personalisiertes Lernen“ durch die Verknüpfung von „KI und Sprachforschung“ vollzogen werde (Duolingo, Inc. 2024b). Lernen wird hier gänzlich von einem Gegenüber oder Gegenstand losgelöst.

Abb. 49: Diskurse selbstgesteuerten Lernens bei Duolingo



Natürlich lassen sich nicht nur die jeweiligen lerndiskursiven Orientierungen mittels sprachlich-didaktischer Marker rekonstruieren, vielmehr zeigen sie auch für die Nutzer*innen *konkrete Handlungsvollzüge* mit der jeweiligen App an, wenn diese beispielsweise zu Folgendem auffordert: „Hör zu und sprich nach“ oder „Bilde die Sätze!“ (siehe Abb. 50). Ebenso liegt eine Binnenstrukturierung der Lektionen in dieser Aufforderung, wenn diese „[z]um Abschluss“ eingeleitet wird. Teilweise sind solche Anweisungen zu konkreten Handlungsvollzügen auch eine Mischung aus Binnenstrukturierungen („Du hast schon die Hälfte der Lektion geschafft“;

siehe Abb. 51) und Motivation. In Abbildung 51 zeigt sich darüber hinaus eine didaktische Strukturierung durch ein zusätzliche Erläuterung bisheriger Antworten als eine Moderation und Zusammenfassung des bisher Gelernten mit einem eingebauten Spannungsbogen und Blick auf das noch zu Lernende. Ebenso werden in der App Duolingo die Aufforderungen strukturiert, wenn Nutzer*innen zum Übersetzen oder Vervollständigen eines Satzes angehalten werden. Daneben werden Fragen mit dem Icon einer Hantel vor einem roten Hintergrund und mit roter Schrift als „[s]chwierige Übung“ markiert, obwohl nicht ersichtlich ist, bei welchen Aufgaben dies passiert; mit der korrekten Beantwortung solcher Fragen wird gleichzeitig die Leistung der Nutzer*innen als besonders markiert.

Abb. 50: Aufforderung zu konkreten Handlungsvollzügen bei Babbel (Stand: 05/2023)

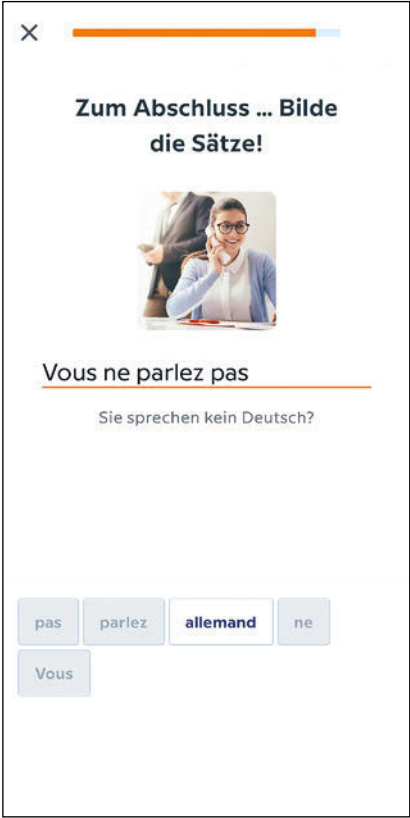
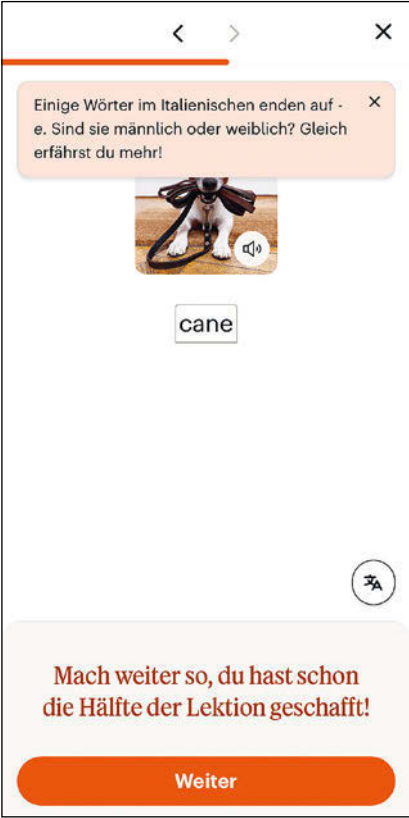


Abb. 51: Aufforderung zum Weiterzumachen bei Babbel (Stand: 04/2024)



Bei Babbel werden im Gegensatz zu Duolingo neue Vokabeln expliziter anmoderiert; zuerst mittels der gleichzeitigen auditiven, schriftlichen und sinnbildlichen

Darstellung der neuen Wörter, die ebenfalls didaktisch als „Zeit für neue Wörter“ eingeführt werden und somit den Beginn einer neuen Lektion markieren (siehe Abb. 52). Im Anschluss daran (siehe Abb. 53) wird ein Dialog inszeniert, in dem die neuen Vokabeln von Protagonist*innen benutzt werden. In dieser Form wird eine Alltagskommunikation eingeflochten, Gleiches gilt für die (neuen) Wörter, die in diesem Kontext exemplarisch von zwei Gegenübern vorgestellt werden.

Abb. 52: Babbel führt neue Vokabeln ein (Stand: 05/2023)



Abb. 53: Dialog bei Babbel, um neue Wörter kennenzulernen (Stand: 05/2023)



Darüber hinaus finden sich in der textlichen Gestaltung, Marker, die auf strukturierte Lernkontexte hindeuten. Es wird also auf Settings und Einheiten referiert, die Lernen enactieren sollen. In der Begrüßungssequenz bei Duolingo wird beispielsweise direkt auf dem ersten Screen darauf verwiesen, dass es sich um „kostenlosen Sprachunterricht“ handelt. Letztgenannter spielt hier auf didaktische Settings an, die es bereits vor digitalen Apps gab und in denen sich ein Lehren und im besten Fall Lernen von Fremdsprachen vollzieht. Auch Babbel richtet das Augenmerk von (potenziellen) Nutzer*innen auf „Kurse“ und „Lektionen“ (siehe Abb. 54) und GEIST auf das „Erlernen von Grundlagen in Einstiegs-sitzungen“. Ebenso gibt Seven „Trainings“ an, die absolviert werden können, womit in

Anlehnung an analoge Settings über diese Begriffe in sich geschlossene Lerneinheiten assoziiert werden.

Über derartige sprachliche Marker ist es möglich, auch eine Strukturierung von Raum und Zeit innerhalb der App zu gestalten. Anhand von Babbel zeigt sich diese Strukturierung auf mehreren Ebenen: Zum einen gibt es Kurse, die in Lektionen aufgeteilt sind, und zum anderen gibt es eine Anzeige, wie viele man davon abgeschlossen hat (siehe Abb. 54). Dann werden die Lektionen mit thematischer Überschrift – einem Schulbuch ähnlich – inklusive der Lernziele aufgeführt. Weiterhin wird die Strukturierung noch einmal mit grafischen Markern und Check-Symbolen angeführt, sodass ein Verlauf erkennbar ist bzw. eine Richtung vorgegeben, in die man sich innerhalb der App mit Voranschreiten der Lektionen bewegt. Wie bereits herausgestellt wurde, erfolgt ebenfalls durch Marker innerhalb der Übungen (z. B. „Zeit für neue Wörter“, „Zum Abschluss“) eine Zeitdifferenzierung.

Abb. 54: Lehrplan und Kurse bei Babbel (Stand: 04/2024)



Diese Elemente können auch gleichzeitig als *ritualisierende* Elemente verstanden werden, wenn mit der Strukturierung von Regelmäßigkeit und zeitlichen Bezügen gearbeitet wird. So zeigte PictureThis eine Weile wöchentlich eine „Blume der Woche“ an, auf die sich potenziell alle Nutzer*innen zur gleichen Zeit beziehen konnten. Hierzu zählen auch jene wöchentlichen Ranglisten bzw. Ligen, in denen man bei Duolingo antreten kann. Durch solch ritualisierende Elemente werden Verbundenheit sowie Zugehörigkeit konstruiert und das Soziale erzeugt (Wulf 2015).

8.3 Diskurse und Performanz von Zeit und Zeitlichkeit: Bezüge zu Lernen, Erziehung und Bildung

Die Strukturierung von Zeit scheint eine wichtige Rolle in den Vermittlungsweisen von Apps zu spielen. Im vorangegangenen Kapitel (8.2) konnte bereits dargelegt werden, dass Lerneinheiten in Anlehnung an analoge pädagogische Settings strukturiert werden, aber auch mit Erinnerungen (außerhalb der App-Umgebung) an Alltagszeiten der Nutzer*innen angeschlossen werden. In diesen Strukturierungen der Apps lassen sich darüberhinausgehend auch Orientierungen finden, die bestimmte Welt- und Selbstsichten nahelegen oder Handlungen zumuten.

Abb. 55: Kalenderfunktion Babbel (Stand: 05/2023)

Ziel setzen

Abbrechen

Mach das Lernen zur Gewohnheit, indem du es in deinen Alltag integrierst.

Wann möchtest du lernen?

Morgens

Unterwegs

Welche Uhrzeit?

08:00

Wie oft?

M

D

M

D

F

S

S

3-mal pro Woche

Weiter

Überspringen

Performativ wird innerhalb der Apps an die *zeitliche Lebenswelt* der Nutzer*innen angeschlossen. So ist in vielen Apps eine Kalenderfunktion integriert, in der Handlungen mit der App geplant oder retrospektiv überblickt werden können (siehe Abb. 55). „Wann“ gelernt werden soll, wird bei Babbel beispielsweise nicht nur anhand von Wochentagen und Uhrzeit strukturiert, sondern zusätzlich über einen mehr oder weniger wählbaren Tagesverlauf dargestellt, wobei die festgelegten Uhrzeiten entsprechend umschalten (siehe Abb. 55; wählbar sind die Tagesabschnitte, bei „Morgens“ springt die Anzeige auf 8 Uhr, bei „Unterwegs“ auf 9 Uhr, bei „Mittags“ auf 13:30 Uhr, bei „In meiner Pause“ auf 16 Uhr, bei „Auf dem Heimweg“ auf 18:30 Uhr und bei „Abends“ auf 20 Uhr). So orientiert sich diese Sprachlern-App an den Tagesabläufen von vollzeitarbeitenden Nutzer*innen, die erst am späteren Morgen zu ihren Arbeitsplätzen gehen und entsprechend nicht in der Handwerks- oder Baubranche tätig sind. Die von den Entwickler*innen angenommenen Kernarbeitszeiten werden nicht als Übungsphasen vorgeschlagen, wohl aber dezidiert die Arbeitswege. Auch hier werden eine bestimmte Lebenswirklichkeit und Lebenswelt vorausgesetzt, in denen die Nutzer*innen nicht mit dem Auto unterwegs sind, sondern sich in öffentlichen Verkehrsmitteln mit der App beschäftigen können, womit eher (Groß-)Städter*innen adressiert werden. Damit wird nicht nur eine bestimmte Zielgruppenkonstruktion betrieben, vielmehr werden darüber auch Orientierungen an einer Lernpraxis sichtbar. Was bereits in der Lerneinstellung vorgeschlagen wurde, dass man „Lernen zur Gewohnheit“ machen solle, indem man es in den „Alltag integrier[e]“ (siehe Abb. 55), wird in dem *Wie* der Funktion selbst noch mal deutlich: Priorität hat bei erwachsenen Lernenden die Arbeitszeit, aber gerade kurze Zwischenzeiten und die Zeiten um die Arbeit herum, in denen die Nutzer*innen vermeintlich nur für sich sind, sollen effektiv und zweckorientiert genutzt werden.

Solche weltlichen Zeitbezüge geben zum einen bestimmte Orientierungen vor und schließen zum anderen gleichzeitig an das implizite Wissen von Nutzer*innen an, um einen regelmäßigen Umgang mit der App vor dem Hintergrund der eingeschriebenen Lernorientierungen zu koordinieren. Dabei wird nicht nur an bekannte Wochentage und Tageszeiten angeknüpft, sondern auch an alltagsweltlichen Strukturierungen ebenjener: Sowohl bei der Fitness-App Seven als auch bei Babbel sind die Wochenenden in den Voreinstellungen nicht mit den Übungen bzw. Lektionen verplant. So, wie die Arbeit in der Alltagswelt der meisten Nutzer*innen kann auch die ‚Arbeit mit der App‘ am Wochenende ruhen.

Inwiefern *Diskurse von Zeitlichkeit* in die Konstruktionen digitaler Technologien sowie in deren Repräsentation und Performanz eingelagert sind und welche Konsequenzen dies für weitere Überlegungen zu Lern- und Bildungsprozessen hat, soll nun weiter betrachtet werden. Solche Diskurse von – im Besonderen *entgrenzter* – *Zeitlichkeit* lassen sich immer wieder finden. Wenn Duolingo beispielsweise in der Startsequenz der App mit „Kostenloser Sprachunterricht. Für immer“ wirbt oder auf der Website damit, dass man mit der App „jederzeit und

überall lernen“ könne (Duolingo, Inc. 2024b), dokumentiert sich eine Konstruktion der Begleitung durch die App bis in alle Ewigkeit. Ebenfalls zeigt sich in der Blinkist-Ansprache der Nutzer*innen als „Lifelong Learners“ in deren E-Mails nicht nur der programmatische Diskurs des selbstgesteuerten Lernens, sondern auch derjenige auf die entgrenzte Zeitlichkeit des Lernens mit der App. Wie vorangegangen angemerkt, scheint auch hier der strukturlegitimierende und inhaltsleere Lernbegriff dann Lernprozesse zu entgrenzen. Alles kann in dieser Logik zu jeder Zeit gelernt werden, und es gibt durch diese Entgrenzung keine Unterscheidung mehr zwischen guten und schlechten Inhalten.

Auf der Blinkist-Website wird positiv hervorgehoben, dass mehr „Wissen in deinen Alltag“ gebracht werde, man in „seine persönliche Entwicklung“ investiert, dass man in weniger Zeit „mehr wissen und können“ wird und sich so informell (beim „Pendeln“, „im Auto“, bei der „Hausarbeit“, „beim Spaziergehen“) weiterbilden könne (Blinks Labs GmbH 2024b). Die Rahmung von Zeit und Zeitlichkeit ist für die App Blinkist konstitutiv. Lange wurde mit dem Marketingspruch „Lerne jederzeit“ geworben, der sich auf allen Oberflächen (Stores, Websites, Social-Media-Kanäle) fand und damit – wie auch Duolingo – auf eine unbestimmte Zeitlichkeit und Örtlichkeit des Lernens verwies. Mithilfe der App würden sämtliche anderen möglichen Dimensionen des Lernens (z. B. institutionelle, soziale, räumliche oder alltagspraktische Aspekte) unwichtig werden.

Im Gegensatz dazu offenbaren sich – quasi diametral dazu – *zeitverkürzte Diskurse* der App, wenn „mehr Wissen in weniger Zeit“ angeeignet werden könne (Blinks Labs GmbH 2024b), oder immer wieder auf die Dauer der 15 Minuten verwiesen wird, die ein „Blink“ dauert (Blinks Labs GmbH 2024b). Diese präzise Zeitlichkeit formiert das Kernangebot der App: den durch die App konstruierten Gegenstand des ‚Blinks‘, der eine Buchzusammenfassung in Audioform von 15 Minuten umfasst. Allein der Name („Blinzler“) verweist auf einen kurzen Moment der Wahrnehmung („in the blink of an eye“). Diese zur programmatischen entgrenzten Zeitlichkeit diametral gestellten Performativität der App zeigt sich dann auch, wenn bei der ersten Nutzung des Probeabonnements ein Fenster in einer früheren Version mit dem Hinweis „Dein 24-Stunden-Test startet jetzt!“ erscheint. Man muss sich hier explizit entscheiden, ob man „ans Lesen“ erinnert werden will, um den „Test voll aus[zukosten]“. Mit der Visualisierung einer tickenden Stoppuhr wird dabei zusätzlich ein Countdown bzw. Sprint suggeriert. Es ist nicht nur ein explizites Zeitfenster konstruiert, das sich langsam schließt, sondern auch eine Haltung zur Zeit: Sie müsse optimal genutzt werden. Die scheinbar widersprüchlichen Diskurse bezüglich Zeitlichkeit – wie das ‚Auskosten‘ von etwas, aber gleichzeitig effektiv sein – zeigt sich auf weiteren Ebenen, wenn so etwas umfassendes und zeitintensives wie Wissen in so kurzer und festgelegter Zeit erlangt werden soll. Es scheint fast so, als wären die Apps in der Lage, die weltliche Zeit zu biegen. Diese Widersprüchlichkeit findet sich auch bei Duolingo, wenn konträr zum Marketingspruch des Unterrichts „[f]ür immer“

die „Lernziele“ in einem Minuten-Korridor eingestellt werden. Auf was sich das Ziel hier bezieht bzw. was innerhalb dieser Zeit ‚gelernt‘ wird, ist erst einmal egal.

Auch innerhalb der Interviews wird Zeitlichkeit – hier der Bildungsinstitutionen – diskutiert. Und genau jener *Widerspruch der Zeitlichkeit von Bildung (und Bildungsinstitutionen)* und den Orientierungen der Entwickler*innen an Effektivität wird hier auf den Punkt gebracht:

Das heißt hundert Tage von der Idee zum Prototypen. das ist so ein Silicon-Valley-Gesetz. wenn man ne Idee hat hundert Tage sonst bist du zu langsam. also wenn ich jetzt aber ’ner Hochschule erzähl’ die hat in den hundert Tagen gerade mal drei Meetings. zu ne-zu ner Idee so. Deswegen äh funktioniert das nich (Ranunkel, Z. 138 ff.).

[U]nd da merkt man (.) auch in den letzten zwei Jahren wie si- man sich immer Step von Step von der Hochschulwelt abkapselt, weil weil das geht nicht. (.) die sind zu langsam ich weiß nicht wieso, ich kann das nicht erklären ich merk es halt einfach. vor all’m äh reden die viel zu viel. äh warum auch immer. aber ich glaube es liegt daran, weil die Community falsch is’. also es sind (.) äh Developer wollen nich’ reden.(.) aber die, die reden können nich’ developen (.) und äh und die denken vor all’n Ding’n, dass Developer hirnlöse Leute sind, die irgendwas nur umsetzen. mh und diese diese Ab(.)wertung der ander’n äh Wissenschaft, ist (.) ne Katastrophe. also diese- dieses deutsche Mantra, die Technik muss der Didaktik folgen ähm das gibts in keinem andren Land (Ranunkel, Z. 279 ff.).

[T]here is a demand for education; and if we’re moving with the pace of ah educational facilities then this pace is not enough- like sometimes it’s like really really stuck in the past. and ah how how like the approach is and the purpose of education and the demand from people to learn new things like to learn actual things (Lupine, Z. 553 ff.).

Hier wird zwar zum einen im ersten Interviewausschnitt eine konkrete ‚richtige‘ Zeitlichkeit bzw. Geschwindigkeit im Modus eines ‚Gesetzes‘ konstruiert, das als (hegemonialer) Diskurs der Technologiebranche auftritt („Silicon-Valley-Gesetz“), zum anderen wird vor diesem Hintergrund aber deutlich, warum einfach Kausalzusammenhänge sowohl in der Praxis digitaler Medien als auch in den Diskursen, auf die sie sich beziehen, vorherrschend sind: Die Zeitlichkeit, mit der Bildungsinstitutionen agieren, passt nicht zu den Vorstellungen der Zeitlichkeit der Entwickler*innen, die wiederum einem Fortschrittsglauben durch Innovation und permanenter Praxis folgen. In der Gegenwart zu verharren – sei es durch organisatorische Strukturen oder eine dem Handeln vorgezogene Theoriebildung –, ist in dieser *ständigen Zukunftsorientierung* nicht nachvollziehbar. Folglich ist in dieser Perspektive nicht denkbar, dass Aneignungsprozesse zwangsläufig Zeit verbrauchen und benötigen und dass nicht nur der Rückwärtsgewandtheit von Bildungsinstitutionen zuzuschreiben ist, dass Wissensgenerierung nur zu einem gewissen Grad beschleunigt werden kann. Interessant ist, dass auch die Darstellung der Momente

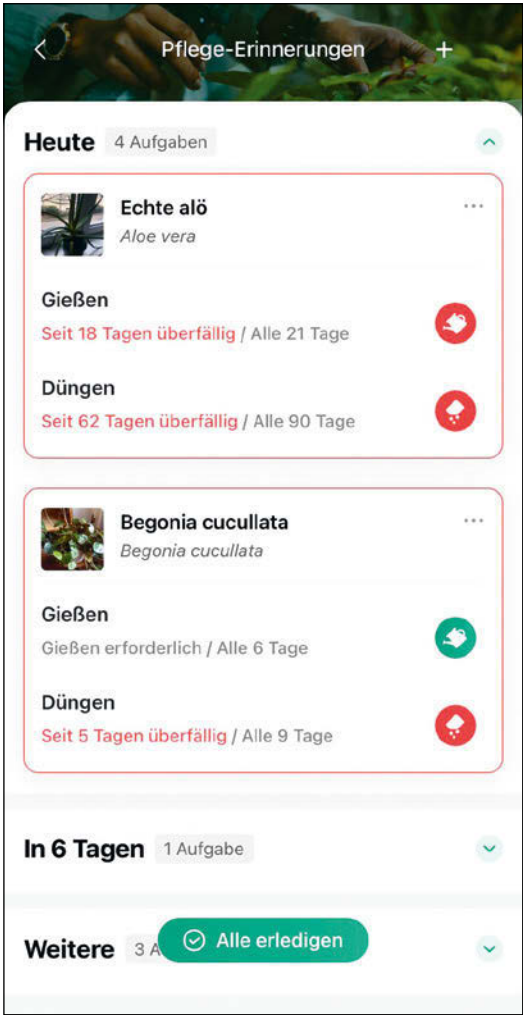
des eigenen Erkennens und der Abduktion, die als Kairos-Momente der Entwickler*innen gelten können, unter anderem im Modus des Storytellings (Kap. 6.4) diese Perspektive auf Zeit mittragen. Hier geschieht die Erkenntnis plötzlich, als eine Art Eingebung und nicht über längere Zeit aufeinander aufbauend und lässt sich als eine plötzliche Transformation von Selbst- und Weltsicht beschreiben:

[T]he article just explains how to use this technique; to learn whatever you want to learn. and-a I said okay? I'll ah I'll give it a try. [...] I started grading this cards with questions answered to what I read, okay what is this thing, what is this thing, and you create cards I created like 50 cards or something; then I repeated them everyday, for a couple of weeks and then I am revisiting the article, and my mind was blown away cause like; I didn't expect this effect; because you're reading, complicated article; and ah I did it before, it evaporates; and here I am reading and I am not just like remembering it; I understand it on such deep level cause you go into the details like with this facts and like now like your repeating it; like separate facts but now it's like it comes together; everything; and you're like wow @@ and you understand it; and like (3) it's like true understanding. not like ah okay I'm more or less have an idea, but like you really get it. @@ so okay that was like @magical moment@ (Lupine, Z. 158 ff.).

Innerhalb der App kann Zeitlichkeit dann nur über konkrete Zeitbezüge sowie über Diskurse in die App gelangen. Auch solche plötzlichen Abduktionsmomente, auf die sich die Entwickler*innen beziehen, lassen sich nicht als Performanz in die App übertragen. Wie bereits in den Ausführungen zum Storytelling (Kap. 6.4) rekonstruiert wurde, sind solche (nachträglich) gedeuteten Transformationsmomente ein Mittel, die eigenen Entwicklungen und deren Nutzen für die Menschheit zu plausibilisieren. Es steht zu vermuten, dass gerade die entgrenzten Zeitdiskurse aus solchen Rahmungen der Transformationspotenziale der Produkte resultieren, die dann aber konträr zu den rekonstruierten konkreten zeitverkürzten Diskursen und der Performanz der Apps stehen. Beides sind Haltungen zum Lernen und zu Lernprozessen, die gleichermaßen die Prozesshaftigkeit und das Verbrauchen von Zeit verkennen, die benötigt werden, um das Wissen der Nutzer*innen aufzubauen.

Darüberhinausgehend zeigt sich nicht nur die Strukturierung von Aneignung im Sinne des diskursiven Aufgreifens von Lernen. Es lassen sich auch Verweise auf weitere pädagogische Prozesse finden, wie Orientierungszumutungen im Sinne von *Erziehung mittels der Strukturierung von Raum und Zeit* durch Text-Bild-Kombinationen. Die Pflanzenerkennungs-App PictureThis hat zwar keine Kurse, aber auch hier ist der Modus der Raum-Zeit-Einteilung durch sprachlich-didaktische Marker in Kombination mit grafischen Elementen erkennbar: Die Pflegeteuererinnerungen werden in quantifizierten Aufgaben dargestellt, die wiederum nach Tagen, wann diese Aufgabe erledigt werden soll, und Tagen, wie lange diese Aufgabe schon nicht erledigt worden ist, eingeteilt werden (siehe Abb. 56).

Abb. 56: Strukturierung von Raum und Zeit bei PictureThis (Stand:4/2024)



Diese didaktisch sprachlichen Marker haben in Kombination mit grafischen Elementen wie der Rotfärbung der Symbole und der Schrift unter anderem auch eine Zumutungsintention – also nicht nur im Sinne des Lernens, sollen Informationen aufgenommen und sich angeeignet werden; auch im Sinne von Erziehung werden diese Informationen von der App an ein wünschenswertes Handeln geknüpft. Die Zumutung einer Handlung – das regelmäßige Gießen – geht entsprechend mit der Vermittlung von Informationen über die Pflanze einher. Wenn die Aufgaben erledigt sind – man kann noch angeben, ob man es wirklich vergessen hat, die Pflanzen zu gießen, oder ob man nur vergessen hat, die App zu informieren –, werden Schrift und Symbole wieder grün angezeigt.

Auch bei Duolingo finden sich solche Elemente, wenn es um die Erinnerungen geht. So sollen Letztgenannte geschickt werden, damit man „nicht vergisst zu üben“ (siehe Abb. 57). Dabei wird grafisch angedeutet, dass diese Funktion die Eule übernehmen werde, die eine Glocke hält. In den Erinnerungen über die Push-Mitteilung wird dann eine Orientierung bezüglich des Sprachenlernens angeboten, nämlich, dass dies eine „gesunde Angewohnheit ist“, und mit dem Vorschlag versehen, sich jetzt der Sprache zu widmen (siehe Abb. 58). In Kombination mit der Bekundung der Eule, dass sie einen „vermisst“, wirkt dieses Angebot jedoch wie eine Zumutung. Es wird zwar eine Orientierung bezüglich des Sprachenlernens offeriert: Diese kann als Angewohnheit automatisiert und in den Alltag integriert werden und damit, folgt man der Rahmung von Duolingo, der Gesunderhaltung dienen. Diese Orientierung wird aber mit emotionalem Druck formuliert (vgl. dazu Kap. 9.1 zu designten Nudging-Gegenübern). In weiteren Erinnerungen per E-Mail wird sich eines App-internen Konstrukts der „Fortschrittsmeldung“ (siehe Abb. 59) bedient, welche die Eule mit einem Balkendiagramm-Icon anzeigt.

Abb. 57: Erinnerung bei Duolingo
(Stand: 4/24)



Abb. 58: Notification bei Duolingo
(Stand 12/23)

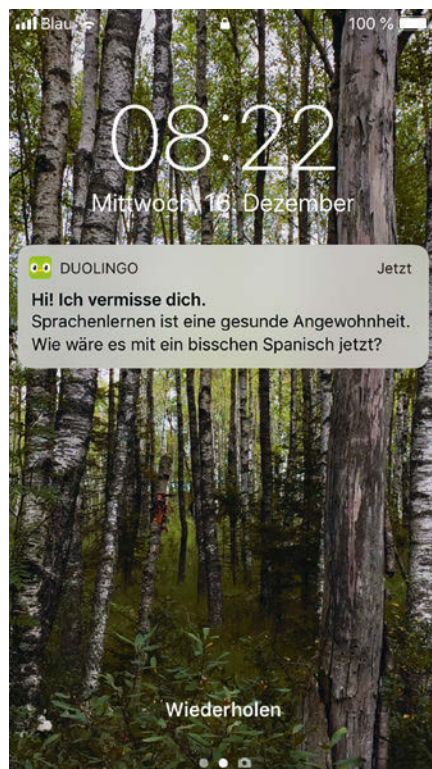
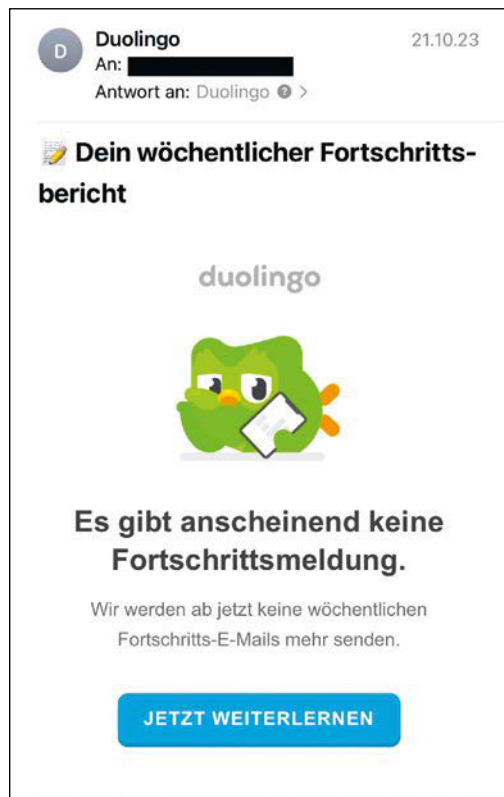


Abb. 59: Fortschrittsmeldung bei Duolingo (Stand: 10/23)



Wenn es „scheinbar keine Fortschrittsmeldungen“ gibt (die App also eine Woche nicht genutzt wurde), wird dies in der Betreffzeile mit einem schockierten bzw. enttäuschten Emoji bebildert, und die App lässt weiterhin mitteilen, dass sie die wöchentlichen Fortschrittsmeldungen nun einstellen werde. Auch in dieser Choreografie schwingt die an die Nutzer*innen gerichtete systemimmanente Erwartung an „Fortschritt“ mit. Es ist also nicht nur eine Positivmeldung des Systems integriert, das sich auch außerhalb der App in Push-Nachrichten und E-Mails an die Nutzer*innen wendet; vielmehr adressiert es auch negative Rückmeldungen, die sich auf etwas beziehen, das App-intern von den Nutzer*innen erwartet, aber nicht erfüllt wurde. Gänzlich absurd wird dies, wenn Duolingo per E-Mail zum Jahrestag der App-Installation gratuliert („Duo-Jahrestag“) und einen „beindruckenden Start“ attestiert, bei dem man „0 Wörter gelernt“ hat und man an diese „Fortschritte“ anknüpfen soll.

8.4 Zusammenfassung: pädagogische Modi zur Konstruktion unmittelbarer pädagogischer Lehrformate

Die Vermittlungsweisen von Apps zeichnen sich dadurch aus, dass Handlungen von Nutzer*innen auf verschiedenen Ebenen mit unmittelbaren Effekten verknüpft werden: Eingaben der Nutzer*innen werden durch Lob oder Tadel positiv oder negativ konnotiert und verstärkt, wobei eine negative Verstärkung meist nur auf der Ebene der (vorkognitiven visuell-affektiven) roten Farbgebung bei falschen Antworten oder bei Duolingo zusätzlich mit Herzabzug vorliegt. Beide Richtungen der Verstärkung werden zusätzlich mit verschiedenen Tönen begleitet. Auch in einigen Interviews mit den Entwickler*innen zeigt sich eine Orientierung an behavioristischem Lernen, das sich dann – wie rekonstruiert – in den Apps einschreibt. Dennoch lassen sich innerhalb der Apps feine Unterschiede ausmachen: Während Babel allein das Kennenlernen neuer Informationen bereits als Fortschritt interpretiert und bewertet, setzt Duolingo allein auf die Verstärkung der zufälligen richtigen oder falschen Antworten, die gemäß der Systemlogik noch nicht auf Vorwissen aufbauen konnten. Die positive Verstärkung ist weiterhin in einen vornehmlich quantifizierenden Modus – in allen Apps am Ende einer Lektion oder Ähnlichem – als zusammenfassende Rückmeldung implementiert. So lässt sich die unmittelbare Rückmeldung in diesen Formen nicht nur als behavioristischer Modus interpretieren, sondern es wird über einen Nutzungszeitraum hinaus mittels Gaming-Elemente ein selbstreferenzielles System der Leistungsrelationierung geschaffen, mit dem Nutzer*innen vermeintlich intra- und interindividuell bewertet und durch diese Bewertungen motiviert werden können, die Apps weiter zu benutzen, um ein horizontales oder vertikales Fortkommen zu simulieren. Hier werden mit verschiedenen aufeinander aufbauenden Abstrakta wie Münzen oder Abzeichen „symbolisch generalisierte[] Kommunikationsmedien“ (Luhmann 1981, S. 28) konstruiert, die sowohl von allen Nutzer*innen untereinander verstanden (die Nutzer*innen können in ‚Ligen‘ gegeneinander antreten) als auch zwischen Mensch und Technologie geteilt werden (wenn die App Punkte oder Abzeichnen vergibt, verstehen Nutzer*innen dies im Laufe der App-Nutzung). Um die unmittelbaren (Lern-)Effekte der Technologien zu plausibilisieren, wird in vielen rekonstruierten Formaten Lernen mit Fitness gleichgesetzt. Begriffe pädagogischer Formate, Räume und Tätigkeiten werden genutzt, um sowohl das Handeln der Nutzer*innen zu lenken als auch dieses Handeln als Lernen zu rahmen und eine pädagogische Strukturierung vorzunehmen. Dies geschieht vor dem Hintergrund bestimmter Diskurse des Lernens, die als individualisiert und technikgesteuert zu fassen sind. Auch wenn sich der Begrifflichkeiten ‚klassischer‘ Lehrformate (z. B. Lektionen) bedient wird, so deuten zusätzlich die Interviews darauf hin, dass klassische Bildungsinstitutionen als von den App-Entwickler*innen (und der Tech-Industrie) rückständig und langsam empfunden werden. Die Zeitlichkeit der Apps erscheint als Zeitparadox:

Auf der einen Seite wird die Lernzeit mittels der Apps entgrenzt und auf der anderen Seite dann mit terminierten Zeitverkürzungen beschränkt und konkretisiert. Verbrauchen und Vergehen von Zeit lassen sich als Negativorientierung interpretieren; das Nutzen von Zeit als unmittelbare Praxis zeichnet sich als eine Orientierung der Entwickler*innen und als Performanz der Apps. Formate, die nicht dieses Primat der unmittelbaren Rückmeldung verfolgen, sondern eher Informationen aufbereiten und dann einen Spielraum des Umgangs lassen, so etwa PictureThis, aber auch Apps, die sich in die komplette Tageszeit der Nutzer*innen drängen wollen, wie Duolingo, bedienen sich zusätzlich erzieherischer Mittel. Im Folgenden sollen nun Interpretationsergebnisse vorgestellt werden, wie die untersuchten Apps das Soziale – in dem sich unter anderem Erziehung und Diskurse des Lernens entfalten können – herstellen und inszenieren.

9 Konfiguration von Sozialität

Da pädagogisches Handeln auf sozialer Interaktion basiert, ist von besonderem Interesse, wie in und durch digitale Technologie soziale Bindungen konstruiert werden. Sozialität wird als das Zusammenspiel von Verbindungen verschiedener Akteur*innen und dem sozialen Sinn, der über diese Verbindungen offeriert wird, verstanden. Wie Beziehungen zu praktizieren sind, in und mit Apps konstruiert werden, ist nie komplett neu, sondern basiert teilweise auf vorangegangenen Wissensbeständen. Wie bereits im Theoriekapitel diskutiert, kann sozialer Sinn dabei an Technologien delegiert und in sie eingeschrieben werden. Die Gestaltung von Sozialität im Design kann sich durch Vorschläge für bestimmte Beziehungen vollziehen oder *Praxiskonfigurationen* entstehen durch Möglichkeiten, Gemeinschaften zu bilden, basieren aber auch immer auf speziellen Diskursen von Beziehungen. Sozialer Sinn dieser Konfigurationen kann in Texten, Bildern etc. auf der Interface-Ebene der App rekonstruiert werden. Dabei zeigt sich, wie bestimmte soziale Gegenüber in und durch Apps inszeniert werden (Kap. 9.1), wie Beziehungen konfiguriert sind und Gemeinschaft konstruiert wird (Kap. 9.2), aber auch, wie Nutzer*innen als Akteur*innen über Individualisierungsmodi konstruiert werden (Kap. 9.3).

9.1 Stereotypisierung des Sozialen und designte Nudging-Gegenüber

Ein Befund aus den Interviews mit den Entwickler*innen ist, dass in der Designpraxis bzw. Produktentwicklung mögliche Wissensbedürfnisse und potenzielle Probleme von Nutzer*innen in Form von Nutzerdummys, also *Personas*, oder *user stories* antizipiert werden, die die zu entwickelnde App dann adressieren soll. Aber wie interpretieren Designer*innen im Umkehrschluss digitale Technologien als Gegenüber für potenzielle Nutzer*innen?

Zur Konstruktion sozialer Bindungen lässt sich ein Zitat von Aster heranziehen, der in seinem Team den Ansatz teilt, „nicht belehrend sein“ zu wollen (Aster, Z. 638). In dieser Haltung lässt sich eine Abgrenzung zum ins negativ verkehrte Stereotyp des Lehrens rekonstruieren, das eigentlich als klassisch-pädagogische Tätigkeit beschrieben werden kann. Aster bezieht sich vielmehr auf informelle Beziehungen und die Angemessenheit sozialer Interaktion in den jeweiligen Szenarien, in denen die App zum Einsatz kommt:

[I]ch glaube wenn man sich in die Branche reinfühlt und auch reindenken kann mit gewisser Erfahrung is es im Sportbereich richtig zu schreien und bei uns zu helfen. also als Freundin da zu sein Sicherheit und Geborgenheit zu schenken. weil die sowieso lost sind und jeder erzählt dir was anderes (Aster, Z. 716 ff.).

Es werden also Interaktionsmöglichkeiten innerhalb verschiedener sozialer Situationen prototypisiert und verglichen, um sich dann für einen sozialen Modus zu entscheiden, der dem Gegenstand der App entspricht. Unterschiedliche lebensweltliche und biografische Situationen der Nutzer*innen erfordern dabei jeweils unterschiedliche digitalisierte Gegenüber. Dies wird beispielsweise dadurch umgesetzt, dass Nutzer*innen namentlich angesprochen und geduzt werden, „um so zu wirken als ob wirklich jemand mit dir kommuniziert“ (Aster, Z. 1164 f.), oder sie situationsadäquat anspricht, wenn die Sport-App eher als ‚Kumpel‘ und die Schwangerschafts-App als ‚Freundin‘ fungiert. Das Gegenüber wird dabei innerhalb der Apps stereotyp variiert, auch wenn vermeintlich eine Vielfalt dargestellt werden soll, wie im Folgenden noch deutlich wird. Differenzmerkmale der Gegenüber sind entsprechend immer nur in stereotypen Rollen zu finden.

Wie eine solche Varianz der Ansprache aussehen kann, zeigt die Fitness-App Seven. Für die visuelle und akustische Einstimmung in das Training kann man sich den sozialen Modus mit Trainer*innen aussuchen, der*die die Anleitungen moderiert (siehe Abb. 60). Die verschiedenen stereotypisierten, teilweise auch popkulturell referenzierten Trainer*innen (die „Fitness-Freundin“, der „Drill Sergeant“, der „Hippie“ etc.; es gibt insgesamt elf verschiedene Coach-Modi) unterscheiden sich nach der Art der Ansprache.

Abb. 60: Überblick über die Coaches bei Seven (Stand: 04/2024)

Trainer

Erfüllen Sie die Trainer-Challenges, um neue Trainer zu verdienen.

Verdient



Ankündiger
Nur klare Ankündigungen >



Fitness-Freundin
Erreichen Sie Ihre Ziele gemeinsam. >

Verfügbar



Drill Sergeant
Zerlegt Sie, um Sie wiederaufzubauen. >



Hippie
Der Träumer, der an Sie glaubt. >



Kung-Fu-Meister
Seine Weisheit macht Sie stärker. >



Cheerleaderin
Sie hat ein Ziel: Sie gewinnen zu sehen. >



Actionheld
Er wird den Tag retten – und Ihr Training. >



Yogi
Der spirituelle Philosoph. >



Superstar
Treten Sie mit ihr ins Rampenlicht. >



Gangster
Nur schwitzen bringt seinen Respekt. >



Pirat
Trainieren Sie hart und segeln Sie über die sieben Weltmeere. >



Wütende Mutter
Die Meisterin liebevoller Strenge. >

So wird man von einem „Hippie“, der „ohne Leistungsdruck“ agiert (siehe Abb. 61), einem „Drill Sergeant“, der einen „fertig macht, um einen aufzubauen“ oder von der „Wütende[n] Mutter“ (siehe Abb. 62), welche die „Meisterin liebevoller Strenge“ ist, sowohl inhaltlich als auch auditiv anders angesprochen. Hier zeigen sich entsprechend Parallelen zu den Interviews, wenn analoge soziale Gegenüber, aber auch popkulturelle Vorstellungen von Sozialität prototypisiert werden. Während Aster allerdings die App-Handlungsfelder und die Gegenüber differenziert – bei begleitenden beratenden Apps braucht man Freudinnen, bei Fitness-Apps kann man auch mal angeschrien werden – zeigt sich bei Seven von Hippie-Kumpel über Fitness-Freundin das Design verschiedener Beziehungen. Interessant ist vor allem, dass hier auch Familienbeziehungen eingesetzt werden, um jene als bestimmte Formen von Sozietät zu nutzen. Die Prototypisierung einer „wütende[n] Mutter“, die „grimmig“, aber trotzdem liebenswürdig ist, nutzt implizites Wissen, das nicht nur auf eigenen Familienerfahrungen basieren muss, sondern auch vielfach in Sitcoms oder Filmen seit Jahrzehnten verhandelt wird (angefangen bei der „Bill Cosby Show“ über „Roseanne“ und „Malcom in the Middle“).

Abb. 61: Trainerauswahl „Hippie“ bei Seven (Stand: 04/2024)

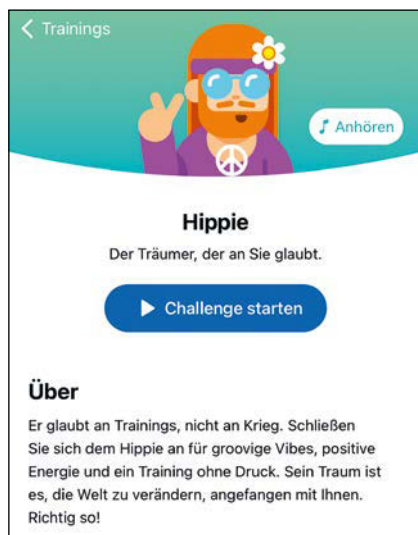
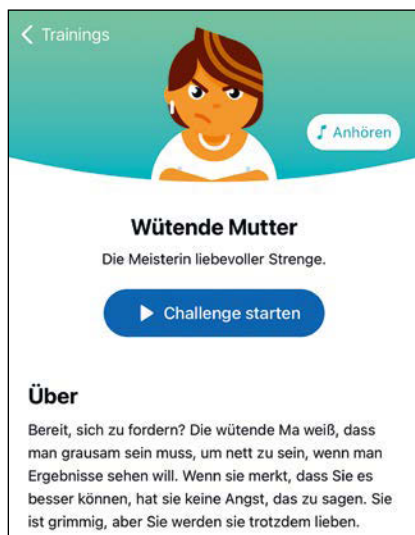


Abb. 62: Trainerauswahl „wütende Mutter“ bei Seven (Stand: 04/2024)



Entsprechend werden die Nutzer*innen auch während der Übungen von dieser Trainerin angesprochen, die zum einen auf mütterliche, nie zu erreichende Ansprüche zielt und fast der kindlichen Traumaaktivierung beschuldigt werden könnte („I brought you into this world, but you have to live in it“, „Good work. For once I am proud of you.“). Zum anderen werden bestimmte

Mutter-Kind-Erziehungssituationen genutzt („Hurry up, dinner is getting cold“, „Exercise now and eat your veggies later“, „Faster or no Video games“) und es wird die Rolle der Mutter hervorgehoben („I raised you, I know you can do better than this“, „Mom means boss“). Teilweise wird neben treibender Kommunikation („Fight hart“, „You got it“, „Wow thats more like it“) auch Negativkommunikation verwendet („What part of exercise don't you understand?“, „Get in shape“, „you can do better“), um die Ansprache der wütenden Mutter auszugestalten. Dabei wird ersichtlich, dass nicht nur die Figur der Mutter auf einer bestimmten Stereotypisierung des Sozialen beruht, sondern auch die Nutzer*innen als Teenager, die es anzutreiben und teilweise zu erniedrigen gilt, angesprochen werden.

Im Vergleich dazu inszeniert der „Drill Sergeant“ die Nutzer*innen als seine Rekrut*innen und brüllt sie während des gesamten Trainings als solche an („Don't you quit on me private“, „It's about time you learn some discipline“, „Stop crying“). Der „Hippie“ agiert demgegenüber auf einer den Nutzer*innen gegenüber gleichgesinnten Ebene („Hi dude, let's work out“, „Keep it going flower people“, „wow, that's radical dude“).

Stereotyp designte Gegenüber werden ebenfalls als konsistente Begleiter innerhalb der Apps und ihrer Umgebungen (App-Store, Social-Media-Kanäle usw.) genutzt, um Nutzer*innen anzusprechen. Berühmt dafür ist die schon mehrfach in der Analyse aufgetretene Maskottcheneule Duo der Sprachlern-App Duolingo. Das Tier ist bereits im Design der App in den Stores vertreten, denn das Icon zum Öffnen der App besteht aus dessen Gesicht, und sobald das Programm das erste Mal heruntergeladen und geöffnet wird, erscheint diese animiert winkende Eule, wodurch man den Eindruck gewinnt, von ihr eifrig begrüßt zu werden. Die Figur ist in einem Kindchenschema dargestellt, mit großen Augen und großen Pupillen, wobei der Kopf fast den ganzen Körper ausmacht, was – wie bereits im Kapitel 7.1 angemerkt wurde – den für Mangas typischen ‚Chibi-Stil‘ bedient. Die Eule in Duolingo und auch die anderen Figuren in den Apps wirken dadurch zunächst einmal sehr niedlich und durch die Körperhaltung sehr zugewandt. Zunächst lässt sie sich als eine Art erstes Interaktionsangebots interpretieren, daneben moderiert sie den Einstellungs-, aber auch Lernprozess, indem sie lobt, motiviert und ständig in der App ständig auftaucht. In einigen Screens zwischen den Übungen lehnt sich Duo ins Bild und kommentiert in einer Sprechblase (siehe Abb. 63). Dieses Reinlehnen erscheint en passant, wie auch dieser ohne Vermittlungsfunktionen ausgelegte Screen gelesen werden kann. Die Eule wird hier als Lerncoach konstruiert, der motiviert und für die pädagogische Kommunikation zuständig ist.

Abb. 63: Kommunikationsangebot seitens der Eule Duo bei Duolingo, (Stand: 04/2024).



Aber auch außerhalb der App ist sie in Push-Nachrichten auf dem Smartphone oder in E-Mails an die Nutzer*innen präsent. So erhält man nach der Installation und dem ersten Einsatz der App täglich Benachrichtigungen („Notifications“, inkl. aufsteigendem Zweiklang, der an das richtige Lösen einer Aufgabe erinnert) auf den Sperrbildschirm des Smartphones, die zur Nutzung der App auffordern. Wenn diese jedoch eine Weile nicht genutzt wurde, werden die Erinnerungen immer verzweifelter und verwenden emotionale Ansprachen der Eule („Hi! Ich vermisse dich“) (siehe Abb. 58). In einer E-Mail mit der fehlenden Fortschrittsmitteilung wird darauf hingewiesen, dass die Erinnerungen nichts zu bringen scheinen und dass man in Ruhe gelassen wird. Seit Neuestem werden auch weitere Charaktere der App, die in die Aufgaben integriert sind (z.B. die gelangweilte Teenagerin Lilli), von Duo vorgeschickt, um sich bei den Nutzer*innen zu beschweren (siehe Abb. 64). Die Benachrichtigungen auf dem Sperrbildschirm und per E-Mail sind teilweise exzessiv. Man bekommt Hinweise, wenn die Herzen wieder aufgefüllt sind

(die man bei falschen Antworten verliert), wenn man an Lektionen erinnert wird, wenn man die App nicht nutzt (auch mit Hinweisen zur Quantifizierung der Nutzung) oder wenn andere Nutzer*innen, mit denen man sich vermeintlich gemessen hat, mehr Punkte gewinnen und einen überrunden. So erhält man jeden Tag mindestens eine Mail und eine Notifikation, in der die Eule etwas will.

Abb. 64: Notifications bei Duolingo über die Verbündete Lilli (Stand: 04/2024)



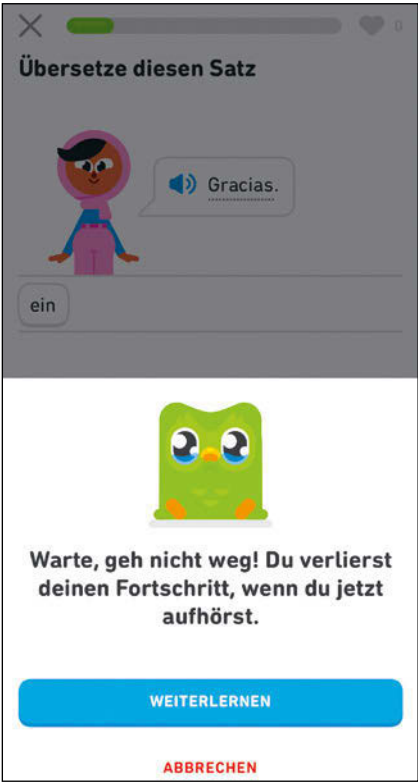
Diese Kommunikation zur Rückführung der Nutzer*innen in die App lässt sich etwas überspitzt als seelische Erpressung beschreiben. Hier werden augenscheinlich soziale Bindungen durch eine Art Fürsorgeverantwortung für die Eule konstruiert, indem sie zum einen niedlich designet ist, zum anderen aber kommuniziert, dass sie die Nutzer*innen vermisst oder dass man „Duo traurig gemacht“ hat (siehe Abb. 65). In früheren Versionen hat die Eule noch zusätzlich in der Mail verzweifelt auf dem Boden mit Tränen in den Augen gesessen. Diese Abbildung wird nach wie vor genutzt, wenn man eine Lektion begonnen hat und die App verlassen will (siehe Abb. 66). Zusätzlich wird darauf hingewiesen, dass „[d]as“ – was auch immer

die App meint –doch so gut laufe und man den „bisherigen Fortschritt“ verlieren würde. Die designte Eule scheint den Modus des Nudgings darüber zu gewinnen, dass die oben angesprochene Art der inszenierten Fürsorgeverantwortung für die Eule die Nutzer*innen somit ähnlich wie bei den Tamagotchis in den 1990er Jahren vereltern werden. Diese *Parentisierung* der Nutzer*innen als Konstruktion einer sozialen Bindung für ein Lehr-Lern-Setting erscheint in Übertragung auf andere Lehr-Lern-Verhältnisse wie beispielsweise Volkshochschulkurse einigermaßen absurd und würde mindestens Befremden seitens der Adressierten auslösen. Die Art und Weise der parentifizierten Fürsorgebeziehungsgestaltung mit der Eule nutzt Sphären der Intimität (auch außerhalb der App-Nutzung per Mail oder Sperrbildschirm) und impliziert eine enge Beziehung bzw. Verantwortlichkeit, in der man die Eule durch Nichtlernen bzw. Nichtnutzen der App traurig machen und jene einen vermissen kann. Solch eine persistente Beziehungsgestaltung ließ sich allerdings in dem Sample nur bei Duolingo finden, obwohl sich Familienmodelle auch in anderen Apps finden (z. B. Seven).

Abb. 65: Duo „vermisst“ die Nutzer*innen in einer Mail (Stand: 04/2024)



Abb. 66: Screen, wenn man Duolingo beendet (Stand: 04/2024)



Weitere Charaktere, die bei Duolingo immer wieder auftauchen, sind ein Dokument für stereotypisierte Heterogenität. So tritt die schon genannte gelangweilte Teenagerin Lilli immer wieder auf, aber auch Glaubenszugehörigkeiten (über Kopftuch oder Dastar), Alter (vom Teenager über die Großmutter), Hautfarben, vermeintliche Nationalitäten (es werden Figuren u. a. mit dem traditionellen japanischen Männerhaarschnitt Chonmage dargestellt) oder sexuelle Zugehörigkeiten (über queere Haarschnitte und Butch-Ästhetik) in unterschiedlichen Variationen eingesetzt. Diese Figuren begegnen den Nutzer*innen als Fragende, als Gegenstand auf den Bildkacheln, aber auch als Freund*innen und lobende ‚Akteur*innen‘ nach dem Abschluss von Lektionen auf.

9.2 Involvierte Akteur*innen und die Konstruktion von (Lern-) Gemeinschaft

Ein weiterer Modus, Sozialität zu herzustellen, zeigt sich daran, wie Akteur*innen in die App eingebunden werden, und zwar an der Art und Weise, wie Nutzer*innen als (Lern-)Gemeinschaft innerhalb der App konfiguriert werden. So ist es in fast allen analysierten Apps möglich, sich mit anderen Nutzer*innen zu verbinden. Bei PictureThis ist es in der Funktionalität eingelagert, dass man Pflanzen, die man entdeckt hat, teilt (siehe Abb. 68).

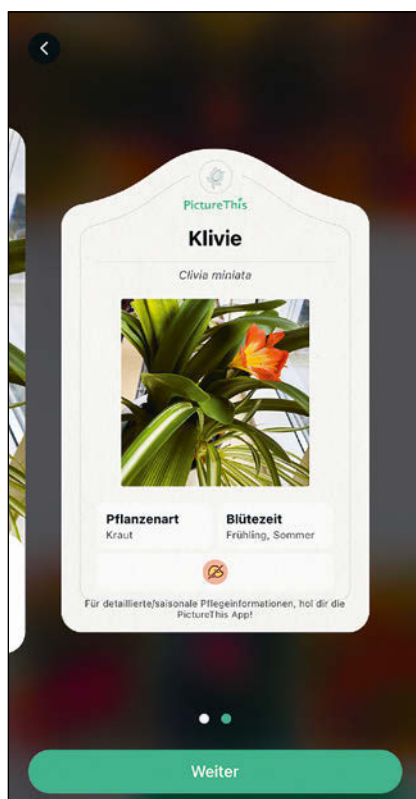
Ähnlich einer Postkarte kann das Bild der Pflanze mit einigen Informationen aufbereitet und dann über alle möglichen Social-Media-Kanäle verschickt werden, und man verbindet so auf mehrfache Weise die analoge mit der digitalen Welt (siehe Abb. 67 und Abb. 68).

Pflanzen werden über das Fotografieren systematisiert, digitalisiert und dann wieder über die App an menschliche Kommunikationspartner*innen verschickt. Die diskursive Praxis des Teilens eigener Entdeckungen oder Erkenntnisse ließ sich auch schon bei den Meet-ups (durch Momente des Storytellings) identifizieren; auch in den Interviews (z. B. bei Aster) sollte die Community genutzt werden, um Informationen zu teilen und dadurch erst so etwas wie Gemeinschaft zu erschaffen. Die App PictureThis fügt mit dieser ästhetisierten Teilen-Funktion aber noch ein Moment der Personalisierung hinzu; ähnlich einer Ansichtskarte wird hier ein persönlicher Augenblick mit einer ausgewählten Person geteilt, wobei die als Postkarten dargestellten Informationsbilder zu den Pflanzen nicht nur unterschiedlich gestaltet sind, sondern man sich auch aussuchen kann, ob man allgemeine Pflanzeninformationen, oder ein Gedicht bzw. eine Legende über diese Pflanze verschicken möchte.

Abb. 67: Pflanzenpostkarte verschicken
(Stand 2022)



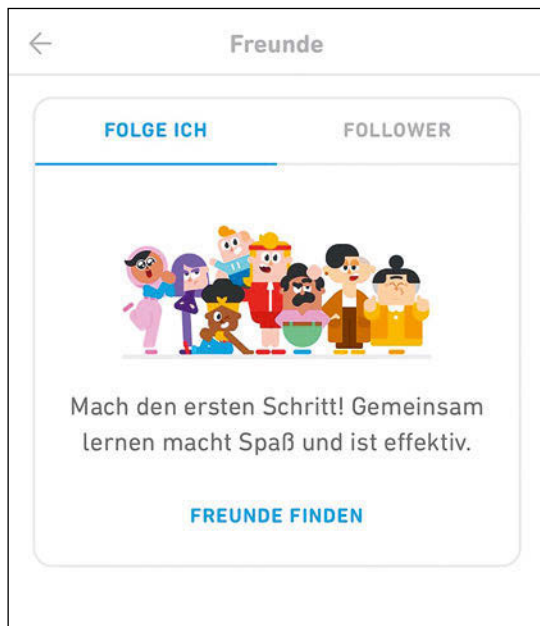
Abb. 68: Pflanze teilen
(Stand: 04/2024)



Auch die Nutzer*innen untereinander werden in bestimmte Beziehungen zueinander gesetzt. Auf vielen Plattformen können „Freunde“ zur Nutzung der App eingeladen werden, die dann innerhalb der Apps in Konkurrenz zueinander stehen. Bei der Verbindungsfunktion mit anderen Nutzer*innen in Duolingo wird beispielsweise ikonologisches Wissen verwendet, um die Heterogenität der Gemeinschaft zu implizieren, aber auch, um hervorzuheben, dass jede*r in der Gemeinschaft Freund*in und nicht Fremde*r ist (siehe Abb. 69). So werden alle Comicfiguren, die „Freunde“ darstellen sollen, nach Alter, Geschlecht, Hautfarbe und Ethnizität variiert und als geschlossene Gruppe präsentiert, indem sie den Nutzer*innen zu winken und sich als Gemeinschaft darstellen. Die so gerahmten Freundschaften werden dann gemäß der Logik von Social-Media-Plattformen in Follower*innen und zu Folgenden gruppiert, und die Mitglieder von Seven und der Duolingo-App können auch in Spielen (Ligen) in Wettbewerben in Konkurrenz zueinander treten, wie die Analyse der Gamification-Logik es in Kapitel 8.1.2 bereits gezeigt hat. Das, was auf den ersten Blick als egalitäre Ordnung

inszeniert wird – jede*r ist Freund*in –, wird auf einer zweiten Ebene zu einer differenzierten Ordnung durch Gruppierung oder sogar zu einer hierarchischen durch Wettbewerb.

Abb. 69: Freunde finden und einladen bei Duolingo (Stand: 04/2024)



Dieses Insverhältnissetzen der anderen Nutzer*innen als Verbundene, manchmal auch als Verbündete bzw. Teil einer (Lern-)Gemeinschaft und gleichzeitig in einem hierarchischen Konkurrenzverhältnis zu stehen, lässt sich auch bei der Sport-App Seven als eine besondere Form der App-internen Sozialität rekonstruieren.

Hier wird zum einen mit der 7-Club-Mitgliedschaft (als Bezahlversion) eine Community suggeriert. Ein weiterer Modus, um Gemeinschaft zu inszenieren. Gleichzeitig gibt es aber auch hier die Möglichkeit, sich in ‚Ligen‘ miteinander zu messen und „diese Woche Teil der Bestenliste“ zu werden, wobei auch die Bebilderung mit einem Siegertreppchen die Hierarchisierung und den Wettbewerb untereinander vorschlägt.

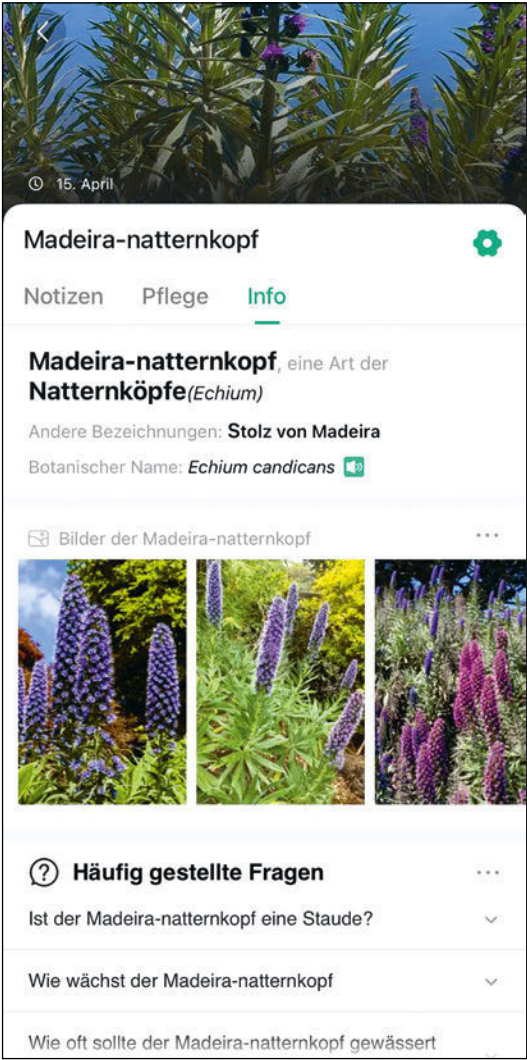
Wie Gemeinschaft in und durch die Apps konfiguriert wird, hängt teilweise auch von den anthropologischen Überzeugungen der Entwickler*innen ab. Hinsichtlich der Überzeugungen der Entwickler*in Nelke (der Sport-App) zeigt sich nämlich kongruent zu dem kompetitiven Einschreiben in die App Seven ein Menschenbild, das auf Vergleich und Wettbewerb angelegt ist:

[W]e are comparing you with all the people in the app but also with all the people in your company, all the people in your city, all the people in each community you join; so you can know more or less if you are doing great or not, and this is a way to motivate. because among friends, ah: everyone wants to compete, it's in our nature (Nelke, Z. 383 ff.).

Neben dem Wettbewerb als eingeschriebene Sozialität des Programms verweist Nelke oft auf den Moment des Teilens: „having some moments to share with other people; with the friend, with the family“ (Z. 349f.). Dabei scheint das Teilen eine Doppeldeutigkeit zu haben: Zum einen kann es sich auf den Sport als gemeinsame Erfahrung beziehen, zum anderen auf soziale Medien, in denen es gängige Praxis ist, Daten zu teilen. In dieser Ausführung scheinen beide Bedeutungen enthalten zu sein: Die Erfahrung sportlicher Betätigung wird entleiblicht und im Medium des digitalen Teilens als gemeinsamer Moment erfahren. Dieser Modus des digitalen Teilens als eine vermeintliche vergemeinschaftende Erfahrung scheint sich in fast allen Apps zu manifestieren, sodass *Erfahrung* selbst zu einem völlig neuen Konstrukt wird.

Neben diesem expliziten Involvieren von und Messen mit anderen Nutzer*innen ist ein weiterer Modus der Konfiguration von Sozialität die Konstruktion von (Lern-)Gemeinschaft durch eine gemeinsame Praxis der Wissensgenerierung. Dies ließ sich im Besonderen in der App PictureThis finden, in der andere Nutzer*innen nicht explizit auftauchen, sich aber auf impliziter Ebene anhand des ikonologischen Wissens eine Gemeinschaftspraxis rekonstruieren lässt: Die Schnappschüsse von Pflanzen, die einem bei der Erkennungsfunktion angeboten werden (siehe Abb. 70), verweisen auf eine größere Gruppe von Menschen im Hintergrund der App, die mit ihren Bildern eine Datenbank aufbauen. Diese Datenbank wird hier didaktisch genutzt, um den Nutzer*innen wiederum bei der Identifizierung von Pflanzen zu helfen, und impliziert eine gemeinsame Praxis der Wissensgenerierung. Sprachliche Marker wie „Häufig gestellte Fragen“ (siehe Abb. 70) können als Dokument desselben Modus interpretiert werden, wenn gemeinsame Fragen das Wissen strukturieren.

Abb. 70: Schnappschüsse und häufig gestellte Fragen bei PictureThis (Stand: 04/2024)



Neben der Pflanzendiagnose und Krankheitserkennung über Künstliche Intelligenz ist es außerdem möglich, menschliche Expert*innen zu konsultieren, wenn die automatisierte Problemerkennung nicht erfolgreich war. Entsprechend wird zuerst über das Interface eine Anamnese gemacht, damit die „Experten eine akkurate Diagnose“ stellen und „eine effektive Lösung vorschlagen“ können (siehe Abb. 71). In diesem Sinne funktioniert die App selbst wie ein Pflanzendoktor,

den man zurate ziehen kann; das Erstgespräch wird allerdings mit einer KI geführt. Welche Art von Expert*innen dann zusätzlich konsultiert werden können und inwiefern sie auch auf die KI des Systems zurückgreifen, ist nicht erkenntlich. Die Gesamtkomposition von KI, Interface-Diagnose und (vermeintlich) menschlichen Expert*innen kann aber als ein Mensch-Technologie-Experten-System bezeichnet werden, das in der App implementiert ist. Der Unterschied zu den bereits vorgestellten Vereindeutigungspraktiken mittels Nutzung und Repräsentation von Expertenwissen ist, dass kein bereits vorhandenes Wissen oder Expert*innen eingesetzt werden, um die App zu vermarkten oder für die App selbst als eindeutiges Wissen im Entwicklungsprozess nutzbar zu machen. Vielmehr erhalten Nutzer*innen mittels dieses Hybridakteurs die Möglichkeit, auf neues und für sie alltagsrelevantes Wissen zugreifen zu können.

Abb. 71: Befragen von Expert*innen (Stand: 04/2024)

<

Fragen Sie unsere GärtnerInnen

Bitte gib uns mehr Informationen über die Pflanze mithilfe des untenstehenden Formulars. Das hilft unseren Experten dabei eine akkurate Diagnose zu stellen und eine effektive Lösung vorzuschlagen.

Bilder anhängen*(0/3)

Mache ein deutliches Foto von der ganzen Pflanze und den kranken Teilen oder lade eins hoch.

+

Wie oft gießt du die Pflanze?

Tippe zum Auswählen

Wie lange kümmerst du dich schon um die Pflanze?

Tippe zum Auswählen

9.3 Individualisierungsmodi und Selbstermächtigungsdiskurse

Eine weitere Art und Weise der Konstruktion von Sozialität in und durch digitale Technologien – neben der Simulation von Gemeinschaft, der Einbindung diverser digitaler und analoger Akteure, der prototypischen Konstruktion von Beziehungen und ‚Gegenübern‘ – erfolgt durch Modi der Individualisierung und Subjektivierung. Anhand der Meet-ups ließ sich bereits eine zentrale Orientierung am Wert der Individualisierung aufzeigen (siehe auch Klinge/Krämer/Schäffer 2019), der wiederum Zugehörigkeit erzeugt. So sind beispielsweise in den Sprachlern-Apps jeweils Einstellungstests zu absolvieren, um das Level der Sprachkenntnisse einzuordnen und die App entsprechend anzupassen. Auch die Fitness-App Seven erweckt den Eindruck der Individualisierung, indem Trainer*innen gewählt, das Empfinden des Trainings bewertet, absolvierte Workouts dokumentiert und eigene Übungspläne erstellt werden können. Nutzer*innen werden sogar dazu aufgefordert, Angaben zu ihrem Körper (Größe, Gewicht, Geschlecht, Alter etc.) zu machen, um sich die individuellen „Aktivitätskalorien“ anzeigen zu lassen. Auf PictureThis lässt sich ein eigener ‚Garten‘ mit den Pflanzensammlungen erstellen und Blinkist gibt „passend zu deinen Interessen“ „kuratierte Listen für dich“ und weitere Empfehlungen. Darüber hinaus können eigene Listen erstellt, Titel gespeichert und der Verlauf eingesehen werden. Selbst GEIST bietet mit dem täglichen IQ-Test eine Form der Individualisierung an.

Abb. 72: Individualisierungsmodi in und durch Benachrichtigungen (Stand: 06/2023)



Diese Individualisierungsmodi der Apps korrelieren mit Selbstermächtigungsdiskursen. So zeigt sich bei Seven eine selbstkontrollierende (Körper-)Norm, die mit der Orientierung einhergeht, dass das Training unangenehm sein muss. So verweist die Mehrheit der Coaches (wie der Drill Sergeant oder die Mutter) darauf, dass man sich durchbeißen müsse, um etwas zu erreichen, die App fordert Leistung und stellt immer ein Ergebnis des Trainings in Aussicht („This will all be so worth it. You can't cheat your way to fitness. You have to work for it“ – Fitness-Freundin-Stimme). Die Anstrengung, die das Programm von den Nutzer*innen verlangt, sichert in gewisser Weise auch den Erfolg der App, denn werden die Übungen nicht durchgeführt, dann scheitert nicht die App, sondern die Nutzer*innen haben versagt. Der Individualisierungsmodus der App durch die Bewertung der eigenen Erschöpfung am Ende der Übungen fördert diesen Diskurs, indem zum einen das eigene Handeln mit der App bewertet werden soll (bezogen auf die Schwierigkeit der Trainings), zum anderen aber auch die eigene generelle Fitness eingeschätzt werden soll. Diese Individualisierungsmodi lassen sich auch in den Benachrichtigungen auf dem Sperrbildschirm des Smartphones finden, wenn das Angebot beispielsweise personalisiert wird und Blinkist darauf hinweist, dass es eigens für die Nutzer*innen aufbereitete, tägliche Blinks zur Verfügung stellt (siehe Abb. 72). Babbel zielt in diesem Beispiel eher auf die Ansprache des Wohlbefindens, das durch das Ausschöpfen des Tages erreicht werden könne, während Duolingo die konkreten Errungenschaften der Nutzer*innen anspricht, die einem verloren gingen, wenn man die App nicht nutze. In allen Fällen wird suggeriert, dass die Nutzer*innen das eigene Glück, die eigene Leistung oder das zugeschnittene Angebot selbst in der Hand hätten.

Eine Orientierung an der Befähigung der Nutzer*innen zur Selbstermächtigung ließ sich auch bei den Entwickler*innen rekonstruieren, wie die Aussagen zur Datenverfügbarkeit verdeutlichen:

Der Hintergedanke ist dass du halt für deine eigene Gesundheit mehr Verantwortung übernimmst. dazu brauchst du aber einfach auch deine Daten weil des ist halt dein Körper deine Gesundheit warum sind die eigentlich bei irgend nem Arzt und nicht bei mir (Lilie, Z. 13 ff.).

Dass man dann eben in dem man sich die Kurven alleine anguckt halt sagt ach guck mal immer irgendwie Montagmorgens was is'n da also und dass man eher dann auf die Schiene geht zu dieser Selbsterkenntnis und halt einfach dafür n Hilfsmittel entwickelt (Lilie, Z. 53 ff.).

[Y]ou can start measuring yourself, which is very important to improve, it's the key to improve, so we are bringing analytics like the tracking devices we are using to connect so you know what you are doing (Nelke, Z. 375 ff.).

Lilie thematisiert über die Verfügbarkeit der Daten jenseits institutionalisierter Wissensverteilung die Mündigkeit der Nutzer*innen. Dabei soll kein „kleiner Diktator für die Tasche“ (Lilie, Z. 46) entwickelt werden, der Handlungsvorschläge unterbreitet, stattdessen soll die App visualisierte Informationen bereitstellen, welche die Daten der eigenen Herzratenvariabilität als physischen Stressindikator und andere verfügbare Informationen, wie Termine im Kalender, „sinnvoll übereinander“ (Lilie, Z. 49) legen. Welche Handlungen dann aus der Aufbereitung der Daten folgen, sei den Nutzer*innen überlassen. In dieser Orientierung ist das Erkennen von Zusammenhängen, gerahmt als „Selbsterkenntnis“ (Lilie, Z. 56), das pädagogische Ziel der Applikation. Ähnlich argumentiert Nelke für die Erhebung von Daten in einem selbstoptimierenden Verständnis, wobei in seiner Orientierung das eigene Handeln bzw. die Auswirkungen des eigenen Handelns ohne jene Daten vollständig im Verborgenen blieben und man nur durch den Einsatz der Technologie „weiß, was man tut“ („so you know what you are doing“, Nelke, Z. 376–377). So ist es möglich, das von der App festgelegte richtige Gesundheitsverhalten über einen längeren Zeitraum im Blick zu behalten und zu verfolgen („in a weekly basis, monthly basis and yearly basis“, Nelke, Z. 381). Gerade der für die Konfiguration von Gemeinschaft zentrale Aspekt des Wettbewerbs wird ebenfalls im Sinne der Erkenntnis (über die eigene Leistung) verstanden („so you can know more or less if you are doing great or not“, Nelke, Z. 385 f.). So lässt sich auch erkennen, wie die in den Apps angelegten Individualisierungsmodi und die Selbstermächtigungsdiskurse der Entwickler*innen dann als kompetitive Ordnung der individualisierten Nutzer*innen als Gemeinschaft konstruiert werden.

9.4 Zusammenfassung: Sozialität durch Hybridakteure, Stereotypen, Beziehungsreferenzialität, Konkurrenz und Individualisierung

Die Herstellung von Sozialität in und durch digitale Technologien ist gerade für pädagogische Prozesse relevant, ist doch in dieser Konstruktion des Sozialen eingelagert, wie Nutzer*innen als Adressat*innen angesprochen werden, wie sie als Lernende, aber auch als Gemeinschaft konstruiert werden sowie wer und wie das lehrende Gegenüber ist. Als stereotypisierende Referenz von sozialen Rollen und Beziehungen treten den Nutzer*innen teilweise Nudging-Akteure wie die Eule Duo als Begleiter gegenüber, an die das Lehren delegiert wurde. Insbesondere der Eule wurde ein Modus der Parentifizierung der Nutzer*innen übertragen, der auf familiäre Beziehungsmuster zurückgreift, um Nutzer*innen qua Design davon zu überzeugen, ihre Zeit und Aufmerksamkeit einem virtuellen Anderen zu widmen. Dieser Modus ist aus früheren Technologien der 1990er Jahre als „Tamagotchi Effect“ (Lawton 2017, S. 4) wohlbekannt und zielt auf Affekte und

Intimität. Andere Apps infantilisieren die Nutzer*innen hingegen, indem sie jene in kindlichen Rollen ansprechen. Auch das umfassend eingesetzte Chibi-Design sowie die Verniedlichung von Nudging-Akteuren weisen auf eine solche Infantilisierung der Nutzer*innen hin. Diese Rollendiffusion ist innerhalb von Lernkontexten zumindest fragwürdig. (Lern-)Gemeinschaft gestaltet sich dabei mittels dieser Apps auf zwei verschiedene Arten: Zum einen wird etwas Gemeinsames – wie die Schaffung von Wissen oder eine gemeinsame Sportpraxis – inszeniert, zum anderen werden die Nutzer*innen in ein Konkurrenzverhältnis zueinander gebracht und damit voneinander differenziert. Ebenfalls ließ sich neben der Art und Weise der Gemeinschaftskonstruktion zeigen, dass verschiedene menschliche und nichtmenschliche Akteure als Hybridakteure innerhalb der App fungieren und sich der eingeschriebene soziale Sinn als ‚Klebstoff‘ für die Mensch-Technologie-Assoziationen beschreiben lässt. So plausibilisieren Individualisierungsmodi und Selbstermächtigungsdiskurse als sozialer Sinn solche hierarchischen Gemeinschaftskonstruktionen und geben den Interaktionsangeboten der Nudging-Gegenüber einen Rahmen. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Rekonstruktion von Beziehungen und eingeschriebenem Wissen als Sozialität uns hilft, tiefere Einsichten darüber zu gewinnen, wie das Postdigitale (Knox 2019) geformt wird und Beziehungen verwoben sind. Komplexe menschliche Interaktionsformen werden dabei auf wenige stark stereotypisierte Muster verengt und reduziert sowie über visualisierte Quantifizierung Konkurrenzverhältnisse etabliert, die die Gemeinschaft strukturieren sollen.

10 Pädagogische Modi Operandi digitaler Technologien – Zusammenfassung und Diskussion

Die Arbeit hat sich der Erforschung eines pädagogischen Modus Operandi digitaler Technologien von zwei Seiten genähert: zum einen gegenstands- und grundlagentheoretisch, um die Vermittlungstätigkeit digitaler Technologien zu konzipieren. Hierfür wurden der Gegenstand der digitalen Technologien, deren Funktionalität und Materialität (Digitalisierung, Software, Plattformen, Smartphones etc.) definiert (Kap. 2.1), zudem wurde der historischen Genese digitaler Logiken nachgegangen (Kap. 2.2) und diese in aktuelle Gesellschaftsdiagnosen, die mit der Durchsetzung des Lebens mit digitalen Technologien einhergehen, eingeordnet (Kap. 2.3). Im nächsten Schritt wurden Vermittlung und Wissenskonstruktion von und mit digitalen Technologien im Allgemeinen und – gegenstands begründet – im Besonderen von ‚Lern- und Bildungs-Apps‘ grundlagentheoretisch mittels artefakttheoretischer (Kap. 3.1), techniksoziologischer (Kap. 3.2), medienpädagogischer (Kap. 3.3) und dingtheoretischer (Kap. 3.4) Perspektiven konzipiert. Zum anderen wurde der pädagogische Modus Operandi von digitalen Technologien vor dem Hintergrund des Forschungsstands zu Educational Technologies (Kap. 4) empirisch mithilfe von App-Analysen und narrativen Entwicklerinterviews nachvollzogen. Die Spezifizierung von dem, *was* genau vermittelt wird, wurde im Theorieteil dabei bewusst offengehalten, da dies Teil der empirischen Fragestellung war. So ließ sich medienpädagogisch argumentieren, dass digitale Technologien zunächst ‚nur‘ Informationen vermitteln können und Wissen aufseiten der Nutzer*innen konstruiert wird, indem sie mit diesen Informationen auf Basis vorhandenen Wissens und entsprechender Erfahrungen umgehen. Die empirische Analyse der Apps zeigte darüber hinaus aber, dass sich in diesen visuellen, textlichen, auditiven und performativen Informationen als Konglomerat auf der grafischen Nutzeroberfläche Verweise auf multiple Wissensbestände finden ließen, die Nutzer*innen angeboten werden. Damit werden nicht nur Informationen vermittelt, sondern es wird auf vor allem kulturelles und soziales Bildwissen zurückgegriffen, um diese Informationen zu rahmen und damit Raum, Zeit und Handlungen (der Nutzer*innen) zu strukturieren und zu orchestrieren. Beide Perspektiven – theoretische und empirische – sind als verschiedene Annäherungen an diese umfassende Frage nach der pädagogischen Strukturierung durch digitale Technologien als Akteure zu verstehen, die sich gegenseitig ergänzen und in diesem letzten Diskussionskapitel noch mal zusammengebracht werden sollen.

Digitale Technologien sind als Mediendinge eigene pädagogische Umgebungen mit ‚eigenen Praktiken‘, die selbstverständlich informelle Vermittlungsprozesse im Alltagsleben übernehmen. Sie sind immer in kommerzielle Kontexte eingebettet oder auf andere kommerzielle Plattformen und menschliche wie nichtmenschliche Akteur*innen und deren Infrastruktur angewiesen. Wie sie Vermittlungsprozesse übernehmen und was sie vermitteln, beruht auf Entscheidungsprozessen von Akteur*innen der Technologieindustrie sowie deren pädagogischen Haltungen und Ideen von Gesellschaft. Insbesondere Apps begleiten im ständig mitgeführten Smartphone den Alltag der Nutzer*innen, der durch Sensortechnik aspekthaft erfasst, aber auch durch ständige Performanz der Apps (etwa durch Push-Nachrichten oder als aktiver Part in der Vermittlung) strukturiert wird. Wie die Analysen gezeigt haben, bringen sogenannte Lern- und Bildungs-Apps Nutzer*innen durch bestimmte Funktionalitäten, beispielsweise durch grafisches Feedback auf der Nutzeroberfläche, dazu, den Lerngegenstand im Sinne des Programms zu begreifen, und adressieren die Nutzenden als bestimmte Lernsubjekte. Für die empirische Analyse wurde danach gefragt, wie digitale Technologien selbst pädagogische Interaktion gestalten, welche pädagogischen Modi an sie delegiert wurden, wie sich dieses pädagogische Handeln im Modus verschiedener erziehungswissenschaftlich relevanter Prozesse interpretieren und wie sich damit die hier konstatierten algorithmischen Wissenskonstruktionen und designten Vermittlungsweisen als Vermittlungspraxis gestalten. Dabei wurde die These verfolgt, dass jene digitalen Technologien, die qua Design Nutzer*innen zu einem bestimmten Handeln bewegen wollen, als pädagogisch zu beschreiben sind, auch wenn sie nicht für genuin pädagogische Zwecke konzipiert wurden.

Im Folgenden werden nun die empirischen Ergebnisse vor dem Hintergrund der Theorieperspektiven und des Forschungsstands zusammengefasst und diskutiert (Kap. 10.1) sowie im Anschluss daran methodisch-methodologische Implikationen der Arbeit hinterfragt (Kap. 10.2). Abschließend werden darüber hinaus die Implikationen der Ergebnisse für eine medienpädagogische Erwachsenenbildung (Kap. 10.3) und für die erziehungswissenschaftliche Theoriebildung (Kap. 10.4) reflektiert.

10.1 Zusammenfassung und Einordnung der empirischen Ergebnisse

Die empirische Analyse der Interviews mit den Entwickler*innen digitaler Technologien und der Lern- und Bildungs-Apps in Ergänzung zu teilnehmenden Beobachtungen und Webseitenanalysen lieferten vier wesentliche Erkenntnisse über den Modus Operandi digitaler Technologien: (1) Der Entwicklungsprozess digitaler Technologien scheint geprägt von Vereindeutigungspraktiken, die sich

nicht nur mit der technologischen Funktionalität begründen lassen, vielmehr gehört die Vereinfachung von Wissen zum Orientierungsrahmen der Branche. (2) Die Vermittlungsweisen der Apps beruhen zu großen Teilen auf der Nutzung von sozialen und kulturellen Wissensbeständen, die komplexe Anleitungen, Strukturierungen, Bewertungen und Sinnkonstruktionen ermöglichen. (3) Zur empirischen Rekonstruktion eines pädagogischen Modus Operandi lassen sich in der Performanz der Apps verschiedene pädagogische Modi zählen, wie genau Inhalte didaktisch strukturiert und mit pädagogischen Orientierungen der Entwickler*innen in Zusammenhang gebracht werden. (4) Schließlich wird Sozialität in Apps dadurch hergestellt, dass pädagogische Gegenüber, Gemeinschaft und Individualität auf bestimmte Weise konfiguriert werden. Diese Erkenntnisse werden nachfolgend weiter ausgeführt und zum Schluss in den Forschungsstand der Educational Technologies eingeordnet.

1. Mit den empirischen Analysen wurde in dieser Arbeit herausgearbeitet, dass Vereindeutigung von Wissen einerseits eine Praxis der Technologieentwicklung ist, um Wissensbestände verschiedener Akteur*innen und Bereiche für eine technologische Ausführung zu vereinen (Kap. 6). Vereindeutigung ist andererseits aber auch ein Diskurs der Technologieindustrie, an dem sich die Entwickler*innen orientieren. Das in und durch digitale Technologien vereinfachte Wissen zeigt sich dementsprechend in jenem Diskurs als Vorteil der Produkte gegenüber der prinzipiell offenen menschlichen Kommunikation (und damit ambivalenten Praxis), wobei für die technologischen Produkte auch das für die Konstruktion genutzte Expertenwissen, wissenschaftliche Reliabilität und Vernetzungen als Kapital genutzt und herausgestellt werden. Wissen verschiedener Akteur*innen ist damit nicht nur etwas, das im Entwicklungsprozess als Ressource ‚extrahiert‘ werden sollte, sondern mit der Realisierung des Produkts zu dessen Diskurs- und ‚Kampfbegriff‘ wird. Technologie soll demnach helfen, die Lebenswelten und die menschliche Existenz zu ordnen, diese Ordnung sichtbar zu machen und damit auch Erkenntnisprozesse seitens der Nutzer*innen zu ermöglichen. Verschiedene Wissensbestände werden so im Konstruktionsprozess als übergreifender sozialer Sinn – als Deutungsrahmen für das Wissen und das Handeln der (menschlichen) Akteur*innen – der Eindeutigkeit und Ordnung konstruiert. *Eindeutiger* Sinn wird dann auch den Geschichten der Produkte im Storytelling zugesprochen.
2. Während Praxis und Diskurse der Vereindeutigung die Prämissen der Entwicklung digitaler Technologien sind, zeigten die typisierenden Rekonstruktionen des Sinnes auf der grafischen Nutzeroberfläche von Lern- und Bildungs-Apps, wie die menschlichen Gegenüber zu einem Handeln und Verstehen gebracht werden sollen: Implizites soziales und kulturelles Bildwissen orchestriert gewissermaßen Handeln und Denken (Kap. 7). Digitale Technologien setzen also voraus, dass Menschen in soziale Kontexte eingebunden

sind und über solches Wissen verfügen, um an etwaiges Bildwissen anknüpfen zu können. Lektionen und Trainings können nicht nur abgeschlossen werden, vielmehr werden über popkulturelle Analogien Modi des Verstehens angeboten. Das Absolvieren von Lektionen wird so beispielsweise in ‚persönliche Entwicklung‘ transformiert und das Training als eine Situation dargestellt, in der man sich beweisen muss. Ebenfalls wird Bildwissen bei den Nutzer*innen vorausgesetzt, wenn Mikrohandlungen und -verstehen gefördert werden sollen, also leuchtende Buttons und Flächen gedrückt oder anderweitig bedient werden und diese Handlung mit einer Funktionalität der App verknüpft wird. Diese Visualisierung ermöglicht es, die Handlungen der Nutzer*innen angeleitet zu fragmentieren. Darüber hinaus zeigten die Analysen, dass an analoge Praktiken angeschlossen wird, um an eine bereits im Handeln eingeschriebene Verknüpfung von Handeln und Verstehen anzubinden (wie die Darstellung des Nutzens eines Textmarkers). Es werden aber nicht nur das Handeln und Verstehen der Nutzer*innen mittels impliziten Bildwissens geleitet, sondern Interaktionen sowie die damit zusammenhängenden Möglichkeiten der App inszeniert, dann etwa, wenn sich Balken auffüllen oder Flächen aufleuchten. Mithilfe solcher technikgebräuchlichen Bilder und eines diagrammatischen Bildwissens werden nicht nur Interaktionsmöglichkeiten sowie Mikrobewegungen und -verstehen, sondern eine ganze Interaktionsarchitektur als Raum und Struktur mit einem Davor, Dahinter und Danach konstruiert. Auch Zeit und Abfolge werden durch vornehmlich medienkulturelles Bildwissen, zum Beispiel durch das visuelle Referenzieren von Countdowns oder durch Anleitungen, synchronisiert, um die Handlung von Nutzer*innen (und deren Verstehensprozesse) mit der App in Einklang zu bringen. Das Typische an dem hier interpretierten impliziten Bildwissen ist, dass es nicht in Konjunktion des Entwicklermilieus zu verstehen ist, sondern eher als Zitat kultureller und sozialer Wissensbestände. Es sind also nicht die typischen Handlungsorientierungen der Informatiker*innen, Designer*innen, Marketingexpert*innen etc., die sich primär in die Produkte einschreiben, sondern es werden übergreifendes Wissen und Praktiken (der globalisierten westlichen Welt) referenziert und durch die Kontextualisierung und Performanz in und durch die Apps in einen bestimmten Sinnzusammenhang gebracht. Diese Art und Weise der ikonografischen Zitation könnte allerdings wiederum als typische Handlungspraxis der Entwickler*innen und im Besonderen des Designs interpretiert werden.

3. Wie Inhalte und Interaktionen strukturiert sind, um auf Aneignung aufseiten der Nutzer*innen zu zielen, ließ sich als pädagogische Modi der Apps und als pädagogische Orientierungen der Entwickler*innen rekonstruieren (Kap. 8). Dies gab Aufschluss darüber, *wie* die Handlungen der Nutzer*innen auf verschiedenen Ebenen mit unmittelbaren Effekten verknüpft werden, denen Vereindeutigungspraktiken und -diskurse der Entwickler*innen

vorausgegangen sind. Diese Erkenntnisse der spezifischen pädagogischen Modi fügen sich in die Rekonstruktion eines umfassenden pädagogischen Modus Operandi digitaler Technologien, zu dem auch die bereits vorgestellten Ergebnisse zur Vereindeutigung von Wissen und zur Vermittlung von Sinn und Anleitung von Handeln durch soziales und kulturelles Bildwissen gehören. Vereindeutigungspraktiken und -diskurse der Branche liegen diesem zugrunde; Vermittlungsweisen und Bildwissen ermöglichen hingegen erst qua Design die Interaktion zwischen Technologie und Menschen. Beides präkonfiguriert damit auch als Teil eines pädagogischen Modus Operandi das Verstehen und Handeln. Die Rekonstruktion der pädagogischen Modi der Apps und der pädagogischen Orientierungen der Entwickler*innen zeigten dann weiterhin, wie diskursive und performative Kausalzusammenhänge unter anderem durch Bildwissen dargestellt werden. Positive und negative Verstärkung der Handlungen von Nutzer*innen mit den Apps vollziehen sich so beispielsweise auf visuell-affektiver Ebene durch rote Farbgebung und Belohnung bzw. Bestrafung durch Gaming-Elemente, wie Punktvergabe, Abzeichen oder Herzabzug mit gleichzeitiger absteigender oder aufsteigender Tonfolge. Diese an die Apps delegierte Rückmeldepraxis offenbarte sich genauer als Orientierung an behavioristischem Lernen einiger Entwickler*innen, und dazu passend wurde diskursiv innerhalb der Apps, aber auch im Rahmen der Kontexte (wie Webseiten) und der Austauschformate der Entwickler*innen immer wieder Lernen mit Fitness gleichgesetzt, um unmittelbare (Lern-)Effekte der Technologien zu plausibilisieren. Die implementierten Gaming-Elemente erschaffen teilweise sogar App-übergreifend über einen Nutzungszeitraum hinweg ein selbstreferenzielles System der Leistungsrelationierung, das intra- und interindividuell ein horizontales (als Fortschritt, Abschließen von Lektionen und Anhäufen von Punkten etc.) oder vertikales Fortkommen (als Aufstieg in Ligen etc.) simuliert. Hier werden mit verschiedenen aufeinander aufbauenden Abstrakta wie Münzen oder Abzeichen symbolisch generalisierte Kommunikationsmedien konstruiert, die sowohl von allen Nutzer*innen untereinander verstanden werden, aber auch zwischen Mensch und Technologie geteilt werden können. Doch nicht nur visuelle Elemente strukturieren pädagogisch, auch Begriffe pädagogischer Praxis werden in den Apps eingesetzt, um das Handeln der Nutzer*innen zu lenken und *als Lernen* zu rahmen. Dies geschieht vor dem Hintergrund bestimmter Diskurse des Lernens, die sich als individualisiert und technikgesteuert definieren lassen und klassische Bildungsinstitutionen als rückständig gegenüberstellen. Zeitlichkeit spielt für die Rahmung von Vermittlung und Aneignung dabei immer wieder eine Rolle: Auf der einen Seite wird das Verbrauchen und Vergehen von Zeit negativ interpretiert, und den Apps werden Zeitverkürzungen und quantifizierte Zeitkonkretisierung eingeschrieben, wobei die Zeit mit ständiger Performanz der Apps effektiv

zu nutzen sei. Auf der anderen Seite werden Zeitlichkeit und Lernzeit mit der App als Orientierungen der Entwickler*innen entgrenzt und die Nutzer*innen als ‚lebenslang Lernende‘ den kompletten Tag über angesprochen. Die Orientierungen der Entwickler*innen und die Performanz der Apps tragen allerdings nicht dem Umstand Rechnung, dass Aneignung von Wissen Zeit braucht. Diese ständige Performanz ist dabei ein Wesen digitaler Technologien, das sich auch in der besonderen Form der paarsequenziellen Rekonstruktion von Interaktionsweisen (zwischen App und Mensch) zeigt: Propositionen und Elaborationen werden meist von den untersuchten Apps vorgegeben, wozu sich das menschliche Gegenüber nur durch Auswahl des Vorgegebenen verhalten kann. Diese Auswahl wird dann auch sofort bewertet und das Ergebnis präsentiert. Eine Zeit dazwischen gibt es nicht. So geht beispielsweise die Interaktionsaufforderung ‚Übersetze diesen Satz‘ bei Duolingo mit der Elaboration dieser Proposition seitens der App durch Herzgrafiken und blinkende Oberflächen einher und transportiert damit wesentlich mehr Inhalt als nur die Aufforderung. Auf dieses Angebot können Nutzer*innen nur durch die Auswahl der Grafik-Ton-Wort-Hybride mittels Berührung reagieren, was dann wiederum von der App durch aufleuchtende Flächen, aufsteigende Töne, das Auffüllen des Balkendiagramms etc. bestätigt wird. Man kann also sagen, dass die Apps zum einen wesentlich interaktiver sind als die Nutzer*innen im gemeinsamen Handeln und dass zum anderen die Apps in einer ständigen Praxis sind. Nutzer*innen werden durch diese in den sozialen Sinn der App eingewöhnt bzw. einsozialisiert. In dieser Sozialisation in eine Zeitlichkeit digitaler Technologien verändern sich dann auch die Gegenstände der Vermittlung. Lesen ist dementsprechend weniger ein Kulturgut oder ein Vergnügen denn Leistungserbringung oder sichtbarer Effekt.

4. Die Rekonstruktion dessen, wie in Apps das Soziale hergestellt und inszeniert wird, gab weiter Aufschluss darüber, wie Nutzer*innen als Adressat*innen angesprochen werden, wie sie als Lernende, aber auch als Gemeinschaft konstruiert werden und wer und wie das lehrende Gegenüber ist (Kap. 9). Es konnte herausgestellt werden, dass nicht nur soziales und kulturelles Bildwissen referenziert wird, sondern auch auf stereotypisierende Weise soziale Rollen und Beziehungen. So ist der Eule der Sprachlern-App Duolingo ein Modus der Parentifizierung der Nutzer*innen eingeschrieben, um auf Affekte und Intimität zu zielen, wie dies schon im Tamagotchi-Design der 1990er Jahre angelegt war. Gleichzeitig infantilisierenden die Apps die Nutzer*innen durch Verniedlichungen im Design und mütterliche Ansprache. Die (Lern-) Gemeinschaft wird dann auf zwei verschiedene Arten in den Apps inszeniert: Zum einen wird etwas Gemeinsames – wie die Schaffung von Wissen oder eine gemeinsame Sportpraxis – aufgezeigt, zum anderen werden die Nutzer*innen in ein Konkurrenzverhältnis zueinander gesetzt und damit voneinander differenziert. In allen Apps sind verschiedene menschliche und

nichtmenschliche Akteur*innen als Hybridakteur*innen Teil der postdigitalen Gemeinschaft (wie verschiedene Nutzer*innen, KI, designte Gegenüber etc.); der eingeschriebene soziale Sinn lässt sich dabei als ‚Klebstoff‘ der Mensch-Technologie-Assoziationen beschreiben und gibt Hinweise, wie sich das ‚postdigitale‘ Soziale genau konfiguriert.

In this sense, the postdigital might be understood as no longer viewing the digital as ‚other‘ to everyday life. The notion of the pervasiveness of the digital [...] signals the ways that digital systems both directly and indirectly shape global society. [...] What this acknowledgement of indirect relations does is shift the understanding of technology, away from tangible (and quite literally ‘to hand’) devices and gadgets, towards a view of entangled relationships, in which the digital is already embedded in what we might usually distinguish as the social, economic, and political (Knox 2019, S. 360).

Über die Rekonstruktion der Konfiguration von Sozietät in Apps ließ sich darstellen, wie Individualisierungsmodi und Selbstermächtigungsdiskurse als sozialer Sinn solche hierarchischen Gemeinschaftskonstruktionen der Apps plausibilisieren und den Interaktionsangeboten der Nudging-Gegenüber einen Rahmen geben.

Diese Ergebnisse lassen sich zusammenfassend in den Forschungsstand zu Educational Technologies einreihen. Aus *bildungstheoretischer Perspektive* wurde schon früher gefragt, ob die Modellierung von Effekten und Problemlösungen von und durch EdTech in pädagogischen Kontexten das umfassendere Ziel von Bildung diffundiert und langfristigen Einfluss auf Gesellschaft hat (vgl. Salomon 2016, S. 149 ff.). Gerade die in der vorliegenden Arbeit rekonstruierte Performanz von Kausalzusammenhängen und die Simulation von effektiver Zeitlichkeit inszenieren das Lernen als permanente sowie immediate Bewertung und als Rückmeldung in einem System der Akkumulation von symbolisch generalisiertem Kapital. Übergreifende Ziele von Bildung oder Sozialisation und Fragen nach Werten und Moral haben keinen Platz, wenn Inhalte in leicht konsumierbare ‚Häppchen‘ in unmittelbaren Belohnungssystemen in und durch EdTech überführt werden, um Lernen vermeintlich zu individualisieren (vgl. Salomon 2016, S. 152 ff.). Daneben implementieren solche gamifizierenden Rückmeldesysteme eine kybernetische Systemimmanenz, in der gelernt wird, wie Belohnungen des Systems zu erhalten sind (vgl. für die Analyse von schulischen Lernplattformen Jorntz/Klinge 2022). Die in vorangegangenen Studien angemerkte diskursive Selbstevidenz von digitalen Technologien, dass also mit der Verwendung von EdTech automatisch Lernerfolge impliziert werden (Mertala 2020a; Mertala 2020b; Selwyn 2016), konnte auch in der vorliegenden Arbeit nachgewiesen werden. Darüber hinaus belegen die Ergebnisse der Analysen, wie genau sich dieses EdTech-Narrativ als Performanz in den Apps fortsetzt.

Die Resultate lassen jedoch keine Rückschlüsse zu, wie genau Daten von Nutzer*innen im Hintergrund erhoben und verarbeitet werden und welche Akteur*innen in die *Datenpraktiken* involviert sind. Topologische Perspektiven weisen auf diese Fragen als ein wichtiges Forschungsfeld hin, um die wirkungsvolle Relationierung von digitalen Daten in pädagogischen Settings zu untersuchen (Decuyper 2021; Hartong 2021). Was sich aber auf der Oberfläche der Apps und im Hintergrund als Orientierungen der Entwickler*innen rekonstruieren ließ, ist, *wie* Nutzerhandeln datafizierbar gemacht werden soll und Vermittlung und Aneignung einfasst. So finden sich quantifizierende Elemente in den Auswertungen des Nutzerhandelns, aber auch die Handlungen selbst werden designerisch so angeleitet, dass sie quantifizierbar sind, was wiederum in der Sache der algorithmischen Verarbeitungsnotwendigkeit selbst liegt. Und trotz dieser Notwendigkeit der quantifizierten Erfassung der Umwelt und des Nutzerhandelns im Sinne der Datafizierung lässt sich, so zeigen die Analysen der vorliegenden Arbeit durch Anschlüsse an soziale und kulturelle Wissensbestände, Sinn in und durch die Apps expandieren, darüber hinaus kann das Handeln mit Verstehen synchronisiert werden, oder es soll zumindest die Wahrscheinlichkeit erhöht werden, dass sich Verstehen und Handeln im Sinne der App vollziehen.

Datensammlungen sind auf allen Interfaces der Apps visuell unsichtbar, und es ist nur über verzweigte Rückschlüsse interpretierbar, dass etwa Pflanzenfotos in die Datenbanken der Pflanzenerkennungs-KI übergehen oder dass das eigene Profil auch anderen Nutzer*innen der App in Wettbewerben angezeigt wird. Welche Daten jedoch wie gesammelt und von den Firmen ausgewertet oder weitergegeben werden, ist völlig opak (vgl. zum Datenkapitalismus Zuboff 2018).

Verbindungen zu anderen Plattformen sind an einigen Stellen sichtbar, wenn die Apps in App-Stores eingebunden sind oder sich Nutzer*innen mit ihrem Facebook-Account oder anderen Profilen bei den Apps anmelden können. Offensichtlich wurde an diesen Stellen, aber auch in einigen Passagen der Interviews, wie *führende Kräfte der IT-Branche dieses Feld des informellen Lernens bestimmen*, ein Umstand, der bereits hinsichtlich der Vernetzung supranationaler und nationaler Organisationen mit EdTech-Firmen und deren Einfluss auf bildungspolitische Fragen thematisiert wurde (Förschler 2018; Hartong 2021; Haugsbakk 2021; Parreira do Amaral/Steiner-Khamsi/Thompson 2019; Williamson 2019). Innerhalb des pädagogischen Feldes von sogenannten Lern- und Bildungs-Apps sind damit nicht nur wirtschaftliche Zwänge gemeint, welche die Entwicklung der kommerziellen Apps auf diesem Feld mit sich bringen, sondern es impliziert auch, dass wenige Akteur*innen des Silicon Valleys den Zugang zu Markt, Diensten und Netzwerken bestimmen (vgl. Staab 2020, S. 20 ff.). Einmal auf dem Markt etabliert, werden die Apps wiederum durch Platzierungen innerhalb der Stores strukturiert (in der Kategorie ‚Bildung‘ im Apple-Store standen am 6. April 2023 an erster Stelle Duolingo, an zweiter Stelle Babbel und an dritter

PictureThis). Deshalb ist es nicht verwunderlich, wenn sich die diesbezüglichen Diskurse und dahinterliegenden Marktlogiken des Silicon Valleys homolog in den Produkten des impliziten Lernens fortsetzen.

10.2 Methodisch-methodologische Implikationen

Der empirische Zugang über narrative Interviews und rekonstruktiven App-Analysen brachte einige methodische Herausforderungen und neue methodologische Fragen mit sich. Eine methodische Schwierigkeit der Interviewerhebung war, dass bei der Durchführung narrativer Interviews die Befragten wenig ins Erzählen gebracht werden konnten. Hierfür lassen sich verschiedene Gründe ins Feld führen:

1. Die Entwickler*innen sind Teil eines hochreflexiven Berufsfeldes und berichten entsprechend von kognitiven Tätigkeiten, die sich eher mittels argumentativer und evaluierender Kommunikationsschemata ausdrücken lassen und „Narrationen nicht zustande kommen“ (Carlson/Kahle/Klinge 2018). Für die Erforschung der Praxis der Webanalyse merkte Wein an, dass das Interview nur bedingt Auskunft über die Arbeit gegeben habe und sich die teilnehmende Beobachtung besser geeignet habe, da der Befragte vornehmlich mit statistischen Fachbegriffen kommuniziert habe und in ein bereits erzähltes Narrativ zu den Vorteilen seiner Arbeit verfallen sei (vgl. Wein 2020, S. 22). Und damit ist eine weitere Tücke des narrativen Interviews für diese vorliegende Arbeit angesprochen.
2. Die Erfahrung der Produktentwicklung scheint – auch wenn sich durchaus implizites Handlungswissen rekonstruieren ließ – oftmals eine eingeübte Erzählung zu sein, die zu Marketingzwecken schon mehrmals narrativ inszeniert wurde. Galt die selbstdarstellende Fassade von Kommunalpolitikern für Schütze (1976) als Movens für die weitere Ausarbeitung des narrativen Interviews, um ‚dahinter‘ zu gelangen, so lässt sich für die Akteur*innen der Tech-Industrie konstatieren, dass aufgeführte Narrationen Teil ihres Habitus sind.
3. Denn das Storytelling ist seit Jahrzehnten eine geteilte Praxis der Unternehmenskultur, um den Sinn und die Notwendigkeit des eigenen Produkts darzustellen und Kongruenz zu inszenieren. Damit wird kommunikativ-generalisiertes Wissen zur Methode des Storytellings zu einer geteilten diskursiven Praxis, die sich der Darstellung von Erfahrungswissen bedient. Da dieses Erfahrungswissen allerdings vielfach eingeübt und kuratiert dargestellt wird, kann im methodischen Sinne des narrativen Interviews hier nicht mehr von implizitem Handlungswissen gesprochen werden. Und damit stellt sich nicht nur eine methodische, sondern eine methodologische Frage: Mit welcher Wissensform haben wir es hier zu tun?

Bevor an diese Frage weitere methodologische Überlegungen angeschlossen werden, gilt es, aus diesen Schwierigkeiten konkrete Forschungsimplicationen abzuleiten. Für die Analyse der Einschreibung von Wissen in die Produkte scheint es nach den Erfahrungen mit der Erhebung narrativer Interviews mit Entwickler*innen auch sinnvoll zu sein, im Sinne der Work Studies teilnehmende Beobachtungen nicht nur einzelner Akteur*innen vorzunehmen, sondern – sofern es ein Feldzugang ermöglicht – auch deren Austauschprozesse in den Blick zu nehmen. Gerade mit der Analyse solcher Arbeitsprozesse ließe sich herauspräparieren, wie sich Wissensbestände für und in dem Produkt segmentieren. Hierfür ist es jedoch notwendig, von den Firmen als Untersuchungseinheit auszugehen und nicht von den Produkten, sodass die Möglichkeit besteht, an neuen Entwicklungen beteiligt zu werden, zu denen sich noch keine geteilten Geschichten als Storytelling etablieren konnten. Im Fall des narrativen Interviews war es fruchtbar, nach solchen Austauschprozessen zwischen verschiedenen Berufsgruppen zu fragen. Wie bereits angemerkt, scheint das Teilen gemeinsamer Narrative – der einzelnen Firmen bezogen auf die Bereicherung des Lebens und der Welt mittels ihres Produkts, aber auch der übergreifenden Silicon-Valley-Überzeugungen – ein Dokument für die Handlungspraxis der Entwickler*innen zu sein. Somit lassen sich Ansprüche an ‚klassische‘ narrative Interviews als Materialsorte vielleicht nicht vollständig aufrechterhalten, und es gilt stattdessen, an diese Form der Erhebung mit Vertreter*innen solcher Berufsgruppen methodologische Überlegungen anzuschließen. Was bekommt man also genau für Wissen ‚geliefert‘, wenn man Entwickler*innen narrativ befragt?

Diese methodologische Frage nach den Wissensformen, die sich rekonstruieren lassen, stellte sich für die Erforschung von Apps auch schon vor der Analyse und nahm während ebendieser immer mehr Form an. Auch diejenige nach diskursivem Wissen, das in die Apps eingeschrieben ist und nach der Performanz im Sinne einer Handlungspraxis der Apps konstituiert den Gegenstand der digitalen Technologien wesentlich. Ebenso gestaltet sich aber auch das Wissen der befragten Entwickler*innen zu großen Teilen diskursiv, was vermutlich das Wesen ihres Handlungswissens ausmacht. Ihre Tätigkeiten bestehen aus wenig körperlichen und vielen kommunikativen Anteilen, und die Präsentation der Produkte ihres Handelns läuft immer schon mit. Insofern ist der Leitdifferenz „von explizit-theoretischem oder kommunikativ-generalisiertem Wissen einerseits und dem implizit-atheoretischen oder konjunktiven Wissen andererseits“ der praxeologischen Wissenssoziologie (Bohnsack 2012, S. 139) für dieses Handlungsfeld sehr schwer zu folgen. Man könnte hier mitdenken, dass es sich um ein implizites kommunikatives Wissen öffentlicher Diskurse handelt, das rekonstruiert werden muss (vgl. Nohl 2016a, S. 124). Im Gegenstand digitaler Technologien scheint die methodologische Frage nach dem Verhältnis von Diskurs und Praxis angelegt, was Reckwitz (2003, S. 297) in Diskussion der Theorien sozialer Praktiken als klassische „Kontroverse zwischen ‚structure‘ and ‚agency‘“ charakterisiert, die

zwangsläufig mit der Bestimmung des praktischen Wissens nichtmenschlicher Wissensträger aufkommt. Er schlägt daher eine praxistheoretische Lesart von Diskursen vor:

Die Kritik bewegt sich hier auf zwei Ebenen: zum einen sind für die Praxistheorie interobjektive Praktiken sowie Techniken des Selbst ebenso sehr soziale Praktiken, wie es kommunikativ-zeichenverwendende Praktiken sind – sie alle sind für die Reproduktion des Sozialen gleichermaßen verantwortlich. Zum anderen lässt sich das, was etwa in Foucaults früher Diskurstheorie als ‚Diskurs‘, als ein historisch spezifisch codiertes Aussagesystem bezeichnet wird (etwa ‚der medizinische Diskurs zu Beginn des 19. Jahrhunderts‘ oder ‚der Sexualitätsdiskurs der Psychoanalyse‘) aus praxeologischer Sicht auf keinen Fall als ein autonomer kultureller Code mit immanenten, ‚objektiven‘ Bedeutungen rekonstruieren, sondern ist als eine ‚diskursive Praktik‘ zu analysieren: Für die Praxistheorie kann ein Diskurs nichts anderes denn eine spezifische soziale Praktik sein, d. h. der Diskurs wirkt aus praxeologischer Sicht allein in einem bestimmten sozialen *Gebrauch*, als ein Aussagesystem, das in bestimmten Kontexten rezipiert und produziert wird. Erst die Rekonstruktion des kontextuellen Gebrauchs von diskursiven Aussagesystemen kann für die Praxistheorie klären, welche Bedeutung dem Diskurs im Wissen der Teilnehmer zukommt (Reckwitz 2003, S. 298).

Für die Rekonstruktion der Modi Operandi digitaler Technologien anhand der Praxis der Entwickler*innen und der Performanz der Technologien muten gerade diskursive Elemente als ein zentrales Merkmal der Praxis selbst an. So gibt es immer wieder konkrete Narrative des Silicon Valleys, auf die sich die Firmen und deren Entwickler*innen, Konstrukteur*innen etc. beziehen; die Aufführung von Narrativen selbst ist eine konstituierende Praxis der Branche, und das Design digitaler Technologien ist eine Kuration bestimmter diskursiver Wissens-elemente. *Hypernarrativität* (Wagner 2020) offenbart sich dabei als ein Modus (post-)digitaler Kommunikation, um digitale und analoge Sphären durch neue semantische Bezüge zusammenzubinden sowie die Serialität und Zirkularität des Digitalen konsistent darzustellen. In der Perspektive einer rekonstruktiven Subjektivierungsforschung (Geimer/Amling/Bosančić 2019) wäre weiter zu klären, wie sich menschliche Akteur*innen zu jenen Modi Operandi digitaler Technologien verhalten und inwiefern sich jene in die Subjektkonstitution und Handlungspraxis einschreiben.

Eine weitere Herausforderung bestand nicht nur in der Erarbeitung einer methodologischen Grundlage für die Rekonstruktion der Modi Operandi digitaler Technologien, sondern auch in der Feststellung des *aktiven* bzw. *bewegten Gegenstands* für die Analyse. Die Interaktionsmöglichkeiten konnten zwar mit Beobachtungsprotokollen und Screenshots eingefangen werden, doch die Apps und deren Einbettung in Webseiten, Stores etc. sind selbst ein „*moving target*“ das sich dauernd ändert und beständig Neues hervorbringt“ (Schmidt-Lux/

Wohlrab-Sahr 2020, S. 7). Ständig änderten sich kleine Designdetails oder die Beschreibungen auf den Store-Seiten, oder die Firmen wurden von anderen Firmen im Laufe der Forschung aufgekauft. Vor diesem Hintergrund war die typisierende materialübergreifende und komparative Interpretation essenziell, die im Hinblick auf die sich ständig verändernden Bedingungen immer wieder die Frage aufwarf, was sich trotz alledem als Muster fortschreibt. Darüber hinaus lassen sich diese Änderungen auch als Dokument des Digitalen lesen, das in einer ständigen ‚Betaversionförmigkeit‘ nie finalisiert ist, sondern – wie die Entwickler*innen selbst – auf die Zukunft ausgerichtet ist und von unerschöpflichen Optimierungspotenzialen getrieben wird. Ein weiteres – für die rekonstruktiv-qualitative Analyse wichtiges – Merkmal des Digitalen, ist, dass die Artefakte und Technologien qua Design und aufgrund vielzähliger kuratierter Konstruktionsprozesse auf eine bestimmte Interpretation verweisen. Als aktive Gegenstände kommen sie dem Interpretierenden quasi entgegen, und das Digitale bietet Lesarten über die jeweiligen Handlungsfelder an (vgl. Wein 2020, S. 32). Dies gilt es als Interaktionsangebote selbst zu interpretieren und zu rekonstruieren, wie was angeboten wird und welcher Sinn nahegelegt wird. Auch hier ließen sich Studien mit Nutzer*innen anschließen, wie diese mit solchen Sinnangeboten umgehen, ob sich auch Widerständigkeiten formen oder diese selbstverständlich angenommen werden und sich ein symbiotisches Verhältnis entwickelt.

10.3 Implikationen für die Erwachsenenbildung

Während sich die meisten EdTech-Studien auf bildungsinstitutionelle Handlungskontexte von Schule oder Universität beziehen, sollte diese Arbeit einen Beitrag zur Erforschung informeller digitaler Aneignungs- und Vermittlungspraxen in Erwachsenenbildungskontexten leisten. Dazu wurden digitale Technologien und im Besonderen kommerzielle ‚Lern- und Bildungsapps‘ als Feld der Erwachsenenbildung ausgemacht und untersucht. Apps sind für die meisten Erwachsenen fester Bestandteil ihrer digitalen Umgebung – ca. 95 Prozent der 30- bis 60-jährigen Deutschen besaßen 2021 ein Smartphone, auch bei den älteren Jahrgängen sind es noch über 77 Prozent, wobei die Nutzung gerade bei den über 60-Jährigen jedes Jahr steigt und die App-Märkte jährlich neue Verkaufsrekorde aufstellen. Die Apps mit dem größten Marktanteil sind jene, die als sogenannte Lern- und Bildungsapps die Vermittlung von Informationen und Fertigkeiten während des Alltags versprechen. Das Feld ebendieser Applikationen im Kontext der Erwachsenenbildung lässt sich in den Erwerb von Fähigkeiten, das Aufbereiten von Inhalten oder das Bereitstellen bestimmter Funktionalitäten differenzieren (vgl. Cherner/Dix/Lee 2014, S. 172). Für die vorliegende Arbeit wurden noch die intendierte Vermittlung von Fähigkeiten und Fertigkeiten voneinander unterschieden sowie Self-Tracking-Apps zu diesem Feld gezählt, da sie

auf Erkenntnisgenerierung über Funktionalitäten, Kontrolle oder Formung des Selbst zielen und mit umfassenden selbstbestimmten Lernmöglichkeiten und sogar Selbsterkenntnis werben.

Lern- und Bildungsapps sind insofern als ein informelles – abseits bildungsinstitutioneller Initiierung – pädagogisches Feld zu verstehen. In einer erweiterten Perspektive stellt sich jedoch die Frage, ob dort initiierte Praktiken der Vermittlung und Aneignung wiederum in formalisierte Bildungskontexte remigrieren. In dieser Arbeit ging es entsprechend nicht darum, eine Form der Aneignung informeller Kompetenzen oder Formen des selbstgesteuerten Lernens in den Fokus zu rücken, sondern „informelles Lernen“ (Overwien 2005) in und durch digitale Technologien als Kontext der Erwachsenenbildung zu bestimmen, der sich in die Geschichte einer erwachsenenadressierenden medialen Wissenspopularisierung einreicht (Hof 1999; Müller 2018). Dabei spielen jedoch für die didaktische Konzeptionierung der digitalen Technologien kapitalistische Verwertungslogiken eine große Rolle (z. B. Niesyto 2021a). Die Erforschung der Erwachsenenbildung bzw. der Bildung und des Lernens Erwachsener im Umgang mit digitalen Medien stellt sich als Schnittfeld von Erwachsenen- und Medienbildung dar, woraus sich wiederum verschiedene Forschungsfelder ergeben:

1. Zum Erwerb von Medienkompetenzen Erwachsener (Schmidt-Hertha 2020; vgl. Schmidt-Hertha/Rohs 2018) zählt zunehmend sowohl der reflexive Umgang mit den Verwertungslogiken der Digitalindustrie als auch die damit einhergehende Datensouveränität (Opriel/Schmelting 2022). Welche Interessen mit den digitalen Technologien verfolgt werden und welche Daten der Nutzer*innen wie von wem erhoben und zu welchen Zwecken ausgewertet werden, sollte Teil einer kritischen andragogischen Medienpädagogik sein. Niesyto (2017) warnt wiederholt vor der Beeinflussung des Bildungsbereichs durch IT-Konzerne über deren Produkte und Netzwerke unter dem Mantel digitalen Bildung und fordert eine kritische Positionierung der Medienpädagogik im Kontext des digitalen Kapitalismus (Niesyto 2021b; Niesyto/Moser 2018). Eine erziehungswissenschaftliche Beschäftigung mit dem digitalen Kapitalismus erhöht so zum einen über die Stärkung solcher Medienkompetenzen das Bewusstsein von Beeinflussung sowie Datenerhebungen und macht auf der anderen Seite durch Analysen sichtbar, wie weit Logiken des digitalen Kapitalismus in Bildungsinstitutionen, -organisationen und -politik gewandert sind (Dander et al. 2021).
2. Um solche kritischen Perspektiven formulieren zu können, bedarf es grundlagentheoretischer Analysen der pädagogischen Handlungsfelder, wozu die vorliegende Arbeit beitragen sollte. Wie in der Einleitung in dieses Kapitel aufgezeigt, sind Smartphones und Apps fester Bestandteil des Alltags Erwachsener, wobei diese zu großen Teilen Bedingungen des digitalen Kapitalismus unterliegen. Es wäre aber aus erwachsenen- bzw. medienpädagogischer

Perspektive zu kurz gegriffen, allein die kapitalistischen Interessen zu kritisieren. Lern- und Bildungs-Apps werden hinsichtlich ihrer pädagogischen Wirkung oftmals nicht getestet, bevor sie auf den Markt kommen (Hirsh-Pasek et al. 2015); sie sprechen Nutzer*innen als bestimmte (infantile) Subjekte an (Bunz 2015) und bedienen sich – auch wenn sie Selbstermächtigung propagieren – behavioristischer Prinzipien (Decuypere 2019). In diesem Sinne ließe sich auch argumentieren, dass in ebenjener Medialität und Materialität von Apps die Verfügbarkeit von Inhalten, Zugriffe auf das Selbst durch Self-Tracking, aber auch die Aneignung von Fertigkeiten auf eine bestimmte Art und Weise inszeniert wird. Die vorliegende Studie hat zum einen grundlagentheoretisch dargelegt, wie digitale Technologien als pädagogische Gegenüber verstanden werden können, und zum anderen, wie genau sich mittels pädagogischer Modi Operandi die Vermittlung vollzieht.

3. Welche Auswirkungen haben die pädagogisch strukturierenden Modi Operandi digitaler Technologien dann auf das Aneignungshandeln und auf die Vorstellungen von Selbst und Welt? Da es hier um Medienhandeln in informellen Lebensbereichen geht, ist weiterhin zu betonen, dass der Umgang mit digitalen Technologien und ihren Angeboten von Welt- und Selbstsicht auch bei anderen Akteur*innen der Lebensbereiche, wie Familienmitglieder oder Freund*innen, nicht unbemerkt bleibt und solche Medienpraktiken auch über Nutzer*innen hinweg im Sinne der Sozialisation weiter ausstrahlen. Wie wirken die Einschreibungen in digitale Technologien als eine Orientierung an Lernen, an das Soziale und als Subjektkonstitutionen und wie produzieren sie damit gewisse Pfadabhängigkeiten innerhalb der Aneignungsprozesse, auf die sie abzielen, und bestimmen damit Gesellschaft mit? Dies ist eine weitere Perspektive, die es weiter relational auszuarbeiten gilt.

10.4 Implikationen für die erziehungswissenschaftliche Theoriebildung

Zum Schluss dieser Arbeit soll auf Basis der erarbeiteten Befunde darauf geblickt werden, was diese für Implikationen für die erziehungswissenschaftliche Disziplin haben und warum es so wichtig ist, diese Praxis der pädagogischen Vermittlungsprozesse durch digitale Technologien auf verschiedenen erziehungswissenschaftlichen Ebenen einzuordnen. Inwiefern ließ sich nun digitale Technologie als pädagogischer Akteur in Vermittlungsprozessen konzipieren, der sich durch algorithmische Funktionalität und designte Vermittlungsprozesse auszeichnet, und welche Konsequenzen für erziehungswissenschaftliche Theoriebildung haben die Funktionsweisen und das Design?

Algorithmische Funktionalität und andere dem Smartphone inhärente (Sensor-) Techniken etc. gehen nicht nur mit einem Modus der *Echtzeit-Operationalisierung*

und ständigen Datenerhebungen mit Anbindung an Datennetzwerken einher, sondern enactieren damit auch eine bestimmte Art der Informationsvermittlung, Wissensserzeugung und Wissensdarstellung. Die Funktionalität legt entsprechend performative Kausalzusammenhänge nahe; Rückmeldungen erfolgen unmittelbar und eindeutig und ermöglichen auf diese Weise, Nutzer*innen in Interaktionszusammenhängen mit der App zu behalten. Dabei wird in diesen Interaktionszusammenhängen eine behavioristische Evaluation der Reaktionen der Nutzer*innen bzw. deren Auswahl aus den Angeboten der App installiert, die auf soziales und kulturelles Wissen der Nutzer*innen baut und eigene App-spezifische Vermittlungs- und Aneignungspraktiken zwischen Nutzer*innen und Technologie (und Entwickler*innen) enactiert. Hinzu kommt, dass algorithmische Funktionalität mithilfe von beispielsweise Push-Nachrichten an die Alltagspraxis von Nutzer*innen anschließen und jeden Morgen nach dem Aufstehen an das Vokabellernen erinnern kann.

Neben der algorithmischen Funktionalität konzipiert das Design der digitalen Technologien sozialen Sinn, der bestimmte Orientierungen und Diskurse von Vermittlung, Aneignung, Subjektivierung und Sozialität trägt, aber auch erst ein gemeinsames Handeln und Verstehen von digitaler Technologie und menschlichen Nutzer*innen ermöglicht. Algorithmische Rückkopplungsschleifen und designte Vermittlung digitaler Technologien sollen menschlichen Akteur*innen dazu verhelfen, Entscheidungen zu treffen, bestimmte Handlungsweisen zu vollziehen, mit kuratierten Informationen umzugehen oder Gewohnheiten zu etablieren. In diesem Sinne sind digitale Technologien und im Besonderen Apps – auch wenn sie nicht für pädagogische Handlungsfelder konzipiert wurden – im weiteren Sinne als pädagogisch zu beschreiben: Sie tragen ein Modell ihres Gegenübers in sich, das es zum Handeln zu bringen gilt, sie bereiten Inhalte auf und bewerten das Handeln ihrer Nutzer*innen mithilfe von Rückkopplungsschleifen und orientieren somit Nutzer*innen didaktisch auf einen bestimmten Gegenstand hin. Diese Art der ständigen gamifizierenden Rückmeldung konstruiert infolgedessen eine Erwartungshaltung an Aneignungs- und Vermittlungskontexte, die sofortiges Feedback und Belohnung beinhaltet, aber wenig Raum für Ambiguität lässt.

Digitale Technologien, die das Alltagsleben strukturieren, Informationen vermitteln, zu bestimmten Handlungen anregen, helfen sollen, Gewohnheiten zu etablieren, und das Handeln der Nutzer*innen zusammenfassend bewerten, sind entsprechend auch eine Möglichkeit, mit dem wachsenden Gefühl von Kontingenz umzugehen. Die Durchdringung der Welt durch und mit digitalen Technologien erlaubt nicht nur die Generierung und das Teilen von Daten und Information in immer größerem Umfang, sondern lässt sich gesellschaftsdiagnostisch als *Umgang mit Unsicherheit und Nichtwissen* herausstellen.

Dabei sind Quantifizierungs- und Standardisierungspraktiken als kulturgeschichtliche Vorgänger der Digitalisierung selbst Praktiken der Ordnung und Erschaffung des Sozialen. Quantifizieren – also Messen, Rechnen und Zählen – und

Visualisieren sind somit schon immer Medien des Umgangs mit Nichtwissen und der Konstruktion von Wissen. Jene Praktiken – allen voran die von Krämer (1988) beschriebene *Kalkülisierung* – eröffneten Vorstellungen darüber, dass Praxis in ein symbolisches System übersetzt werden und dort dann ausgeführt sowie abstrakt manipuliert werden kann. Die Geschichte der Quantifizierung und der Standardisierung brachte dabei immer mehr Entitäten hervor, die durch Messung und Vergleich erst ‚sichtbar‘ wurden (Manhart 2008; Manhart 2016). Gleichzeitig wurde derart entstandenen und kontrollierten Entitäten Wissenschaftlichkeit zugeschrieben. Das Medium der Sichtbarmachung (von Messungen und Daten) ist insbesondere bei digitalen Technologien die Visualisierung. So wird beispielsweise die App-interne Fortschrittsrückmeldung des Fremdsprachenlernens durch sich einfärbende Balken visualisiert, die Gehirnjogging-App verteilt Gehirnpunkte, Trainingstage werden in digitalen Kalendern markiert. Diese Verbildlichung von Messungen, Quantifizierungen und Vergleich fördern entsprechend die Akzeptanz und das Vertrauen in digitalen Technologien; ihre Rückmeldungen sind formalisiert und in einen wissenschaftlichen Diskurs eingebettet gerahmt und damit vertrauenswürdig. Die Rolle des Visuellen eröffnet somit zwei Aspekte, die für erziehungswissenschaftliche Betrachtungen des Digitalen interessant sind:

1. Zum einen zeigt sich, auf welchen Wegen *Vertrauen* in die Technologien gestärkt und erhöht werden soll. Die Herstellung von Vertrauen hat bereits Anthony Giddens (1996) als grundlegend für den Umgang mit steigender Kontingenz in der Moderne definiert. Lern- und Bildungs-Apps, in diesem Rahmen als abstrakte (Experten-)Systeme verstanden, greifen hiernach durch Visualisierungselemente auf „gesichtsabhängige Bindungen“ zurück, um das Vertrauen in das System aufrechtzuerhalten (Giddens 1996, S. 112 f.). So moderiert die Eule Duo – die maßgeblich zur Herstellung einer Beziehungsebene designt wurde – die Quantifizierung der ‚Leistung‘ (durch Punktevergabe etc.). Doch auch andere Verknüpfungen von impliziten sozialen Wissensbeständen mit den Messungen von Apps – wie das Auszählen und Auflisten ‚gelesener‘ Bücher bei Blinkist – lassen sich als solche visualisierten (An-) Bindungen identifizieren. Über an wissenschaftliche Diskurse und geteiltes soziales Wissen andockende Visualisierungen von vermeintlichen Messungen wird damit nicht nur auf das Vertrauen in das System gesetzt – also, dass man ‚wirklich‘ und kontrolliert etwas lernt –, sondern auch in den Hintergrund einer Expertise des Systems selbst. Folglich wird auch auf den Webseiten immer wieder auf die „wissenschaftlichen Hintergründe“ der Apps verwiesen. Erweiternd lässt sich konstatieren, dass nicht nur Vertrauen in das Funktionieren der Systeme geschaffen werden soll, sondern auch in die Beziehung mit den Apps, die es für pädagogische Kontexte braucht. Es muss dabei nicht unbedingt eine vertrauensvolle enge Bindung aufgebaut werden, sehr

wohl aber ein Vertrauen in das Funktionieren der Vermittlungs-Aneignungs-Beziehung, damit die pädagogische Strukturierung überhaupt angenommen bzw. sich darauf verlassen werden kann.

2. Zum anderen werden durch solche visualisierten Simulationen sozialen Sinns neue soziale Entitäten konstruiert, die das Handeln in und mit Apps bestimmen. Durch Einsozialisierung in diese Rückmeldungen – so ließe sich konstatieren – entstehen Gaming-Architekturen, die von Nutzer*innen von Apps miteinander als implizites Wissen geteilt werden. So können viele Apps Rückmeldungen per ‚Streaks‘ geben, weil dies als medienkulturelles Wissen vorausgesetzt wird. Aber auch die selbstverständliche Verbindung von digitalen und analogen Sphären lässt sich als eine Konstruktion neuer Entitäten verstehen, wenn Bewegung durch Sensortechnik erfasst und als Strecke, als Soll- und Ist-Zustand oder als Kalorienverbrauch zurückgemeldet wird oder durch eine Pflanzenerkennungs-App angezeigte Blumen im ‚Garten‘ der App abgelegt werden können. Was diese Praktiken von beispielsweise Sammeln von Pflanzenbildern im Einklebealbum unterscheidet, ist ebenjene sich ständig rückkoppelnde Hypermedialität, die nicht nur Informationsknoten des Digitalen verknüpft. Es werden Lebensäußerungen und -wahrnehmungen fragmentiert und ständig evaluiert bzw. kontextualisiert.

Das Neuartige scheint sich zusammenfassend in der Hybridisierung von Echtzeitoperationalisierung, Datenerfassung, Quantifizierung und Visualisierung im Rahmen sozialer und kultureller Wissensbestände zu manifestieren. Damit werden nicht nur symbolische Systeme erschaffen, sondern jene in ständiger rückkoppelnder Gegenwart an analoge Sphären und deren Einordnung gebunden sowie vorgängiges soziales und kulturelles Wissen damit verbunden. Es ist anzunehmen, dass sich dieses dadurch ebenfalls in ständiger Umdeutung befindet oder sich die stereotypisierende Deutung des Designs der App manifestiert. In diesem Sinne sind digitale Technologien als pädagogische Akteure nicht nur daran beteiligt, wenn es um situative Informationsvermittlung geht, die Konstruktion von neuem Wissen oder die Aneignung von Fähigkeiten und Fertigkeiten ermöglichen soll (als Lernen), sondern sie formen die soziale Welt als Sozialisationsumgebung und -ziel wesentlich mit.

Apps und Smartphones sind so gestaltet, dass sie sich in die Lebenswelt einfügen sollen, sie immer mehr in einem Modus der Personalisierung agieren und intime sowie konstante Beziehungen mit dem Smartphone bilden, was Timo Kaerlein (2018b) als Modus von Nahkörpertechnologien beschrieben hat. Die Analysen der vorliegenden Arbeit haben gezeigt, dass sich ebenso Entwickler*innen an Selbstermächtigung orientieren, die ihre Produkte durch Datifizierung des Handelns der Nutzer*innen und durch das Aufzeigen von Zusammenhängen gewährleisten können sollten. Das pädagogische Ziel, das auch auf Meet-ups öfters aufgegriffen wird, ist unter anderem ‚Selbsterkenntnis‘ in

einem selbstoptimierenden Verständnis, wobei die Technologien einem dabei helfen sollen zu erkennen, welche Konsequenzen das eigene Handeln hat. In diesem Rahmen erscheinen dann die Individualisierungsmodi der Apps: Sowohl die Quantifizierung der vermeintlichen Leistung als auch die Ansprache durch Push-Nachrichten suggerieren, dass die Nutzer*innen ihr eigenes Glück, die eigene Leistung oder das jeweils auf sie zugeschnittene Lernangebot selbst in den Händen halten. Dabei wird nicht nur Individualisierung über solche Selbstermächtigungsdiskurse konstruiert, sondern auch Gemeinschaft hergestellt und konfiguriert. Wettbewerbe und Rankings werden zum konstituierenden Moment der Zugehörigkeit sowie zum Instrument vermeintlicher Selbsterkenntnis. Dieser rekonstruierte Modus der Konfiguration des Sozialen von und mit Apps lässt sich an frühere Gesellschaftsdiagnosen der *Responsibilierung* und Erhöhung der Eigenverantwortung des Individuums im Sinne der *Ökonomisierung des Sozialen* anbinden, auf die bereits Bröckling (2008) hingewiesen hat. Dieser Diskurs vermengt sich zunehmend mit denen der fragmentierten, sich ständig aktualisierenden (und verbessernden) Subjektkonstitution, die Stalder (2016, S. 134) als „performativ“ verstanden hat. Die Analysen stellen heraus, dass nicht nur die Subjektkonstitutionen, sondern auch Sozialität insofern ‚betaförmig‘ erscheint, als eine transhumanistische postdigitale Vernetzung von Nutzerkörpern mittels Sensortechnik, anderer digitalisierter Nutzerprofile, digitalisierter und designerter Gegenüber, Quantifizierungspraktiken, kultureller und sozialer Wissensbestände in einem Modus des ständigen Abgleichs und der Aktualisierung gehalten werden. Individualisierungsmodi der Apps, die sich mit der Diagnose der Singularität als soziale Logik des Besonderen, des Einzigartigen als Norm spätmoderner Gesellschaften (Reckwitz 2017) zusammenbringen lassen, orientieren sich gleichzeitig an allgemeinen sozialen Typisierungen (der designerter Gegenüber). Diese – teilweise schon älteren – Diskurse setzten sich gewissermaßen auf das ständig am Körper getragene Smartphone und können damit zu jeder Zeit, Gelegenheit und an jedem Ort an den ‚Wirt‘ Mensch andocken. Inwiefern sich diese Akteure-Diskurse-Praktiken-Netzwerke als parasitär oder symbiotisch – oder beides je nach Kontext – beschreiben lassen, ist empirisch unter Beobachtung dieser Netzwerke zu klären. Was sich aber aufgrund der vorliegenden Analyse ableiten lässt, ist, dass durch das alltägliche Handeln mit und von digitalen Technologien, die qua Design an implizite Wissensbestände anschließen und mittels behavioristischer Elemente Reaktionsketten erzeugen, darin transportierte Praktiken und Diskurse schneller und besser in vorbereitete assoziative Verbindungen absinken können. Wie bereits oben angemerkt, sind solche impliziten Prozesse der Aneignung auf der Ebene der Sozialisation angesiedelt, wobei dieser Modus Operandi schneller die Sozialisationsziele in soziale Welten einbinden und verändern kann, als es in analogen Settings der Fall ist.

Es stellt sich dabei die Frage, ob technische Funktionalitäten unterschiedliche Einbindungen und Vergemeinschaftungen ermöglichen, also ob Anbindungen

an Künstliche Intelligenz und Mustererkennung andere Modi der Offenheit ermöglichen als ‚starre‘ algorithmische Programme. Zukünftig werden diese Fragen noch eine Rolle spielen, wenn KI-Systeme, die auf großen Sprachmodellen beruhen, wie ChatGPT von der Firma OpenAI, über Anbindungen in die Alltagspraxis gelangen und sich auch komplexe spontane Sinnbildung, Reflexion und Kreativität auf Künstliche Intelligenz verteilt. Was Wiener schon in den 1960er Jahren mit der Erforschung der Computerentwicklung vorangestellt hat, wird auch weiterhin – gerade für pädagogische Felder – zu klären sein; nämlich, wer die Ziele des Handelns bestimmt:

Technophyle Leute leben oft in der Illusion, daß eine hochautomatisierte Welt weniger Ansprüche an die menschliche Erfindungsgabe stellen würde als die gegenwärtige und uns von der Notwendigkeit schwierigen Denkens befreien wird [...]. Dies ist offensichtlich falsch. Ein zielstrebigter Mechanismus wird nicht unbedingt *unsere* Ziele aus-suchen [...] (Wiener 1965, S. 89 f.).

Digitale Technologien und ihre Einbindung in informelle, organisationale und institutionelle Kontexte schaffen dahingehend Tatsachen. Gegenwärtig zeigt sich das etwa in der Diskussion universitärer Lehre und Prüfungen mit den neuen ChatGPT-Sprachmodellen und inwiefern mit solchen Möglichkeiten der Texterschaffung überhaupt noch studentische Leistung zu bewerten sei.

Die Idee der Kybernetisierung ebnete den Weg für jene Selbstverständlichkeit der Teilhabe digitaler Technologien am Alltag und deren Steuerung von Lernprozessen. Modi der Rückkopplung und Steuerung bargen die Fantasie der Kontrolle über (soziale) Systeme, aber auch der Delegation sozialer sowie pädagogischer Aufgaben an kybernetische Systeme, wie B.F. Skinner (1960) mit dem Einsatz von „Teaching Machines“ skizzierte. Bereits vor 60 Jahren wurden also lehrende Technologien erdacht, die durch unmittelbares Feedback und die Portionierung von Lerneinheiten Lehrende aktivieren und das Lernen steuern können sollten. Eine ähnliche Logik scheinen auch solche Bewertungsraster der Didaktik von Apps zu implizieren, wie das „iPAC Framework“ (Kearney/Burden/Schuck 2012), das unter anderem die Personalisierung des Systems in den Blick nimmt. Vor dem Hintergrund der Selbstverständlichkeit, dass digitale Technologien Lernprozesse personalisieren und kontrollieren können, lassen sich auch viele praxisorientierte EdTech-Studien lesen, die das automatische Lernen oder die Verbesserung des Lernens durch digitale Medien implizit voraussetzen, was Gavriel Salomon (2016, S. 156) in den Studien zu neuen Medien als „horse-race paradigm“ rekonstruiert, in dem ‚traditionelle‘ und ‚neue‘ Medien gegeneinander antreten und darüber hinaus andere Kontextfaktoren, wie Fähigkeiten, Situation, Aufgabenstellung etc., außer Acht gelassen werden. Die Verknüpfung von einer solchen kybernetischen Rückmeldungspraxis als personalisiertes Lernen und dem pädagogischen Vertrauensvorschuss in diese Systeme führt weiterhin dazu,

dass Information und Wissen unzureichend für Aneignungsprozesse differenziert werden, da Wissen nicht einfach übertragen, sondern zeitintensiv kontextualisiert werden muss.

Whether information is transformed into meaningful knowledge or remains a collection of bits and pieces, like an assortment of screws and nails in a shoebox, heavily depends on numerous factors, in which technology plays a minor role. Technology can provide information, allow easy access, offer problems and simulations to be solved and provide means of traversing new multimedia routes or connecting students from three continents, but it cannot transform the information accessed into knowledge (Salomon 2016, S. 156).

Dies läuft Gefahr, dass auch in übergreifenden Diskursen der Bildung, Bildungsziele und -inhalte durch die Modellierungen von Lernprozessen im Sinne der EdTech, das Lernfortschritte durch Akkumulation von Punkten etc. fasst und rückmeldet, in den Hintergrund geraten. Darüber hinaus ist die Strukturierung von Raum und Zeit – die Rosa (2018) als beschleunigt für die Gegenwart diagnostiziert hat – auch in der Vermittlungspraxis digitaler Technologien essenziell. Sowohl Zeitdiskurse als Performanz von Zeit (und Raum) (Schmidt-Lauff 2023; Schmidt-Lauff/Schwarz 2020) führen zu einer zunächst in sich *widersprüchlichen Zeitkonstruktion zwischen Zeitentgrenzung und Zeitverknappung*. Dadurch, dass in der gleichen Zeit mehr Dinge digital mediiert passieren können und sich Zeitressourcen verknappen, müssen Handlungsprozesse immer mehr verdichtet und verkürzt werden (Rosa 2016, S. 15 f.). Bildungstheoretisch stellt sich die Frage, wie solche pädagogischen Modi Operandi digitaler Technologien die Formung von Selbst- und Weltperspektiven konfigurieren (Thompson/Sellar 2018). Inwiefern wirken diese im Digitalen produzierten Welt- und Selbstsichten auf Selbst- und Weltverhältnisse und konstruieren diese mit (Allert/Asmussen/Richter 2017; Schelhowe 2016; Zorn 2014)? Eine weitere Frage, die sich im Laufe dieser Studie und der Rekonstruktion behavioristischer Rückmeldungspraxis von Apps, aber auch der Orientierungen der Entwickler*innen an solche Modi, anschloss, ist die Unterscheidung von Konditionierung und Sozialisation der Nutzer*innen. Letztendlich lässt sich vor dem Hintergrund der Ergebnisse annehmen, dass es sich um die *Sozialisation in und mit konditionierenden Systemen* handelt mit einem ständigen Primat der Praxis (und nicht der Reflexion). Der in dieser Arbeit rekonstruierten Perspektive der Vermittlung wäre entsprechend eine analytische Perspektive der Aneignung gegenüberzustellen, um zu untersuchen, wie die im Digitalen angebotenen und zugemuteten Orientierungen an Leistung, Lernen, Subjektivierung und Sozialität menschliche Konstruktionsweisen bestimmen.

Ein weiteres Ergebnis der empirischen Rekonstruktionen der vorliegenden Studie war, dass sich Diskurse der Tech-Industrie aus den Anfängen der Computerentwicklung fortschreiben. So sind auch einige der Interviewten der

Auffassung, dass ihre Produkte den Auftrag haben, die als rückständig empfundenen Institutionen und Praktiken der Bildung umzuwälzen. Computer sollten das Denken und Vernetzen unterstützen und Informationsbeschaffung sowie Informationsverarbeitung demokratisieren (vgl. Hellige 2008a, S. 37). Für einen selbstständigen Umgang mit Computern sollte entsprechend auch die Nutzung angeleitet und Komplexität reduziert werden, vor deren Hintergrund die erste grafische Bedienungs Oberfläche entworfen wurde (vgl. Kaerlein 2018a, S. 190 ff.). Unter Berücksichtigung konstruktivistischer Ideen des Lernens zu Beginn der Computerentwicklung nahm somit das Design eine immer prominentere Rolle in den Entwicklungsprozessen ein. Mit Blick auf die empirischen Ergebnisse dürfte deutlich geworden sein, dass das *Design* als Praxis und Produkt für erziehungswissenschaftliche Analysen ein ebenso wichtiger Gegenstand sein sollte wie Algorithmen. Neben dem Datamining, das digitalen Technologien und algorithmischen Prozessen im Hintergrund kapitalismuskritisch zugeschrieben wird, vollzieht sich auch eine Art *Mining von sozialen und kulturellen Wissensbeständen* durch das Design. Was Plattformökonomien vorgeworfen wird – dass sie bereits bestehende Güter noch mal neu kapitalisieren (Staab 2020) –, vollzieht sich auch im Design mit dem (impliziten) Wissen. Erziehungswissenschaftlich relevant ist, wie sich solche zweckrationalen Sinnkonstruktionen als Ordnung von Selbst und Welt gestalten.

Ein weiterer erziehungswissenschaftlich relevanter Aspekt, der auch in dingtheoretischen Überlegungen bezüglich digitaler Technologien immer wieder herangezogen wird, ist das Körperwissen, und dazu zählen auch Stimmung und Empathie, das für solche digitalen Vermittlungsprozesse kaum von Bedeutung ist. Han verweist auf die Auswirkungen des Touchscreens und das Handeln einzig und allein mit und durch den Finger, wodurch „totale Verfügbarkeit“ (Han 2021, S. 26) mit einem Fingerwisch simuliert und Selbstbezogenheit gefördert sowie ein konsumistischer Habitus eingeschrieben wird (Han 2021, S. 32). Handeln definiert sich so nur noch durch Fingerbewegungen. Handeln und *Körperwissen* lassen sich aber für pädagogische Prozesse noch etwas weiterführen. Auch wenn Apps wie Seven den ganzen Körper seines menschlichen Gegenübers bewegen kann, fehlen doch wesentliche Komponenten. Während ich das Kapitel über die Anleitung der Bewegungen in der App Seven durch Bildwissen schrieb – ich hatte mich auf dem Land in einem Gästehaus einquartiert –, schrie ein Trainer im hauseigenen Fitnesskeller seine Sportskameraden beim Bankdrücken an. Dies zeigte mir einen wesentlichen Unterschied zwischen dem Training mit Sport-Apps und dem mit anderen Menschen, der auch für andere pädagogische Interaktionen relevant ist. Körperwissen existiert nicht nur über sich selbst und mit dem Körper, sondern innerhalb sozialer Prozesse auch übereinander. Der Trainer schrie in dem Moment die Leute, die er wahrscheinlich gut kannte, so an, weil er genau wusste und spürte, wo ihre jeweiligen Leistungsgrenzen sind (oder dies zum Repertoire seiner Trainingsmethode gehört). Weiterhin schien

er nicht alle gleich anzubrüllen, sondern zu differenzieren, wer eine besondere Art der ‚Ansprache‘ brauchte. Ganz in der neuen Deutung dieser Situation als Körperlernen in Abgrenzung zur App lauschte ich bis zum Ende und verwickelte den Trainer bei einer anderen Gelegenheit in ein Gespräch, in dem er mir erzählte, dass auch er etwas Neues im Trainingsprozess mit verschiedenen Menschen lerne: So sei es bei einer Person motivierend und hilfreich, mit einem hohen Gewicht zu starten und dieses nach den Trainingssätzen zu verringern, während die andere ein besseres Training hat, wenn die Gewichte sukzessiv gesteigert werden. Was diese anekdotische Episode illustrieren soll, ist die Rolle des leiblichen gemeinsamen Anwesendseins und Handelns für Aneignungs- und Vermittlungsprozesse. Dies betrifft sowohl die „leibliche Erkenntnis“ (Böhle/Porschen 2011) mit und durch die Dinge sowie die Interaktion mit anderen als auch die Atmosphäre (Schmitz 2016), in der sich pädagogische Prozesse vollziehen. Atmosphäre als „eine im Raum erstreckte Stimmung, die leiblich-affektiv durch die Wahrnehmung spezifischer Umweltqualitäten empfunden wird[,] [...] stellt eine räumliche Einheit dar, die Umweltqualitäten und leiblich-affektives Selbst verbindet“ (Hövel/Schüßler 2005, S. 62). Auch in der Erwachsenenbildung wird Atmosphäre als eine Komponente pädagogischer Prozesse beschrieben, in der die Beteiligten leiblich affektiv aufeinander reagieren und eine gemeinsame Stimmung erzeugen oder auch in einen Spannungszustand untereinander geraten (vom Hövel/Schüßler 2005, S. 64). Diese leiblichen Erfahrungen einer solchen Atmosphäre können dann wiederum weitere Lern- und Bildungserfahrungen grundieren (Gieseke 2010). In diesen aufeinander verwiesenen *leiblich-affektiven Erkenntnisprozessen* spielen natürlich auch Dinge eine Rolle (Kap. 3.4.3) – in meiner Sportraumepisode dürften es unter anderem die Hanteln sein. Es ist aber für solche Prozesse konstitutiv, dass es überhaupt einen Raum der Anwesenheit und eine Zeit des Spürens gibt. Was Meyer-Drawe als notwendige Irritation der Lernenden beschreibt, eröffnet eine „Schwelle zwischen *nicht mehr* und *noch nicht*“ (Meyer-Drawe 2008, S. 15), die den Rückkopplungen digitaler Technologien entgegenstehen, die reibungslos und unmittelbar sein sollen. Erfahrung macht den Unterschied zum Akt der Rückkopplung, da hier das Leibliche in der Welt nicht durch Anfang und Ende definiert ist (Meyer-Drawe 2008, S. 16).

Was mir abschließend mit der Arbeit und der Forschung im Feld eindrücklich als Erziehungswissenschaftlerin hängengeblieben ist, war Ranunkels Verachtung für Erziehungswissenschaftler*innen und deren zeitraubende Theoriebildung („die labern nur“). An fünf verschiedenen Stellen im Interview machte er mir immer wieder deutlich, dass er in seiner Firma, die sich als zweitgrößte Bildungsplattform beschreibt, keine Erziehungswissenschaftler*innen gebrauchen könne. Vor dem Hintergrund einer ständigen Zukunftsorientierung und dem Primat der Praxis ergibt das aus seiner Perspektive durchaus Sinn; man braucht keine Theorie, wenn die Dinge reibungslos und in dieser Interpretation gut laufen. Die digitalen Technologien schaffen damit Tatsachen.

Meines Erachtens ist Aufgabe der Erziehungswissenschaft nicht, vor die Praxis zu kommen – was auch unmöglich erscheint – oder mit dieser Praxis mitzulaufen, sondern mit erziehungswissenschaftlicher Grundlagenforschung die Implikationen dieser Praxis zu erschließen. So werden implizite Modi Operandi sichtbar, denen man dann aus erziehungswissenschaftlicher Perspektive Bedingungen für gelungene Lern- und Bildungsprozesse sowie normative Erziehungs- und Bildungsziele (abseits kapitalistischer Verwertungslogiken) gegenüberstellen kann. Die Praxis digitaler Technologien mit dem Einbringen bestimmter Diskurse in die Alltagspraxis eröffnet damit auch immer wieder den Raum für Selbstvergewisserung und Selbstpositionierung – nicht nur für erziehungswissenschaftliche und bildungsinstitutionelle, sondern auch gesamtgesellschaftliche.

Literaturverzeichnis

- 24matters. (2024, 2. Februar). Anzahl der verfügbaren Apps in den Top App-Stores im Februar 2024. In *Statista*. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/208599/umfrage/anzahl-der-apps-in-den-top-app-stores/>.
- Adorno, T. W. (2003). *Minima Moralia. Reflexionen aus dem beschädigten Leben*. Frankfurt am Main: Suhrkamp. (Originalausgabe erschienen 1951).
- Alheit, P. (2013). Subjektfigurationen in der Moderne. Zum Wandel autobiographischer Formate. In C. Heinze & A. Hornung (Hrsg.), *Medialisierungsformen des (Auto-)Biographischen* (S. 33–53). Konstanz: UVK.
- Allert, H. (2018). *Automatisierung als Kernkonzept. Bildungsverständnis und Digitalisierung*. www.researchgate.net/publication/325847563_Automatisierung_als_Kernkonzept_Bildungsverständnis_und_Digitalisierung.
- Allert, H. & Asmussen, M. (2017). Bildung als produktive Verwicklung. In H. Allert, M. Asmussen & C. Richter (Hrsg.), *Digitalität und Selbst. Interdisziplinäre Perspektiven auf Subjektivierungs- und Bildungsprozesse* (S. 27–68). Bielefeld: Transcript.
- Allert, H., Asmussen, M. & Richter, C. (2017). Digitalität und Selbst: Einleitung. In H. Allert, M. Asmussen & C. Richter (Hrsg.), *Digitalität und Selbst. Interdisziplinäre Perspektiven auf Subjektivierungs- und Bildungsprozesse* (S. 9–23). Bielefeld: Transcript.
- Allert, H., Asmussen, M. & Richter, C. (2018). Formen von Subjektivierung und Unbestimmtheit im Umgang mit datengetriebenen Lerntechnologien. Eine praxistheoretische Position. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 21(1), 142–158.
- Amos, K. S. (2019). Digitization, disruption, and the 'society of singularities'. The transformative power of the global education industry. In M. Parreira do Amaral, G. Steiner-Khamisi & C. Thompson (Hrsg.), *Researching the global education industry. Commodification, the market and business involvement* (S. 225–249). Cham: Springer International Publishing.
- An, T. & Oliver, M. (2020). What in the world is educational technology? Rethinking the field from the perspective of the philosophy of technology. *Learning, Media and Technology* 36(2), 1–14. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1810066>.
- AppBrain (2024, April). Most popular Google Play categories. *AppBrain Statistics*. www.appbrain.com/stats/android-market-app-categories.
- Appfigures. (2022, 10. Oktober). Number of available apps in the apple app store from 1st quarter 2015 to 3rd quarter 2022. In *Statista*. www.statista.com/statistics/779768/number-of-available-apps-in-the-apple-app-store-quarter/ (zugegriffen am 02.11.2022).
- Aradau, C., Blanke, T. & Greenway, G. (2019). Acts of digital parasitism. Hacking, humanitarian apps and platformisation. *New Media & Society* 21(11–12), 2548–2565.
- Asbrand, B., Martens, M. & Petersen, D. (2013). Die Rolle der Dinge in schulischen Lehr-Lernprozessen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 16(2), 171–188.
- Asbrand, B. & Nohl, A.-M. (2013). Lernen in der Kontagion. Interpretieren, konjunktives und aktionistisches Verstehen im Aufbau gegenstandsbezogener Erfahrungsräume. In P. Loos, A.-M. Nohl, A. Przyborski & B. Schäffer (Hrsg.), *Dokumentarische Methode. Grundlagen – Entwicklungen – Anwendungen* (S. 155–169). Opladen: Barbara Budrich.
- Association for Educational Communications & Technology (2024, 28. März). *Leading the global study and application of new technologies for learning*. www.aect.org/home.
- Ayaß, R. (2008). Konversationsanalyse. In U. Sander, F. von Gross & K.-U. Hugger (Hrsg.), *Handbuch Medienpädagogik* (S. 346–350). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Baecker, D. (2017). Wie verändert die Digitalisierung unser Denken und unseren Umgang mit der Welt? In R. Gläß & B. Leukert (Hrsg.), *Handel 4.0. Die Digitalisierung des Handels – Strategien, Technologien, Transformation* (S. 3–24). Berlin: Springer Gabler.
- Balbi, G. & Magaudda, P. (2018). *A history of digital media. An intermedia and global perspective*. New York: Routledge.

- Balčiauskas, M. (2023, 21. Dezember). 30 Hilarious Duolingo Memes. Boredpanda.com. www.boredpanda.com/funny-duolingo-bird-memes/.
- Bartz, C., Kaerlein, T., Miggelbrink, M. & Neubert, C. (2017). Zur Medialität von Gehäusen. Einleitung. In C. Bartz, T. Kaerlein, M. Miggelbrink & C. Neubert (Hrsg.), *Gehäuse. Mediale Einkapselungen* (S. 9–32). Paderborn: Wilhelm Fink.
- Baudrillard, J. (2007). *Das System der Dinge. Über unser Verhältnis zu den alltäglichen Gegenständen* (erw. Neuaufl.). Frankfurt am Main: Campus.
- Bauer, M. & Ernst, C. (2010). *Diagrammatik. Einführung in ein kultur- und medienwissenschaftliches Forschungsfeld*. Bielefeld: Transcript.
- Becker, J. (2013). *Die Digitalisierung von Medien und Kultur*. Wiesbaden: Springer VS.
- Becker, K. (2017, 20. Januar). *When computers were human. The black women behind NASA's success*. NewScientist. www.newscientist.com/article/2118526-when-computers-were-human-the-black-women-behind-nasas-success/.
- Beer, D. (2016a). *Metric Power*. London: Palgrave Macmillan.
- Beer, D. (2016b). The social power of algorithms. *Information, Communication & Society* 20(1), 1–13.
- Bell, D. (1976). *Die nachindustrielle Gesellschaft* (2., unveränd. Aufl.). Frankfurt am Main: Campus.
- Belliger, A. & Krieger, D. (2015). Die Selbstquantifizierung als Ritual virtualisierter Körperlichkeit. In R. Gugutzer & M. Staack (Hrsg.), *Körper und Ritual. Sozial- und kulturwissenschaftliche Zugänge und Analysen* (S. 389–404). Wiesbaden: Springer VS.
- Bellinger, F. (2018). Grundbildung Medien als Teil erwachsenenpädagogischer Professionalitätentwicklung. Überlegungen zur medienpädagogischen Professionalisierung angehender Erwachsenenbildnerinnen und Erwachsenenbildner. *MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 30, 116–136. <https://doi.org/10.21240/mpaed/30/2018.03.05.X>
- Bengtsson, S. & van Poeck, K. (2021). What can we learn from COVID-19 as a form of public pedagogy? *European Journal for Research on the Education and Learning of Adults* 12(3), 281–293.
- Berendt, B. & Grote, A. (2001). Navigationsbilder im World Wide Web. In K. Sachs-Hombach (Hrsg.), *Bildhandeln. Interdisziplinäre Forschungen zur Pragmatik bildhafter Darstellungsformen* (S. 271–290). Magdeburg: Scriptorum.
- Bergermann, U. & Heidenreich, N. (2015). *total. – Universalismus und Partikularismus in post_kolonialer Medientheorie*. Bielefeld: Transcript.
- Bergmann, J. (2011). Studies of Work. In R. Ayaß & J. Bergmann (Hrsg.), *Qualitative Methoden der Medienforschung* (S. 391–405). Mannheim: Verlag für Gesprächsforschung.
- Bernhardt, C. (2017). *Turing's vision. The birth of computer science*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Berry, D.M. (2011). *The philosophy of software. code and mediation in the digital age*. London: Palgrave Macmillan.
- Berry, D.M. (2019). On the failure of oracles. Reflections on a digital life. *Studies in Social & Political Thought* 29, 27–31.
- Berry, D.M. & Dieter, M. (2015). Thinking postdigital aesthetics. Art, computation and design. In D.M. Berry & M. Dieter (Hrsg.), *Postdigital aesthetics. Art, computation and design* (S. 1–11). London: Palgrave Macmillan.
- Bettermarks GmbH (2024, 28. März). *Lehrerinnen und Lehrer über bettermarks*. <https://de.bettermarks.com/>.
- Bettinger, P. (2018). *Praxeologische Medienbildung. Theoretische und empirische Perspektiven auf sozio-mediale Habitustransformation*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Bettinger, P. (2021). Gesellschaftlicher Wandel und die Entwicklung qualitativer Forschung im Feld der Bildung. *Zeitschrift Für Qualitative Forschung* 22(1), 11–24.
- Bettinger, P. & Hugger, K.-U. (2020). Praxistheorien in der Medienpädagogik. Einleitung. In P. Bettinger & K.-U. Hugger (Hrsg.), *Praxistheoretische Perspektiven in der Medienpädagogik* (S. 1–18). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Bianchi, F., Kalluri, P., Durmus, E., Ladhak, F., Cheng, M., Nozza, D., Hashimoto, T., Jurafsky, D., Zou, J. & Caliskan, A. (2023). Easily accessible text-to-image generation amplifies demographic stereotypes at large scale. *Proceedings of the 2023 ACM conference on fairness, accountability, and transparency* (S. 1493–1504). New York: ACM.
- Biermann, R. & Verständig, D. (Hrsg.). (2017). *Das umkämpfte Netz*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.

- Biesta, G. (2009). Good education in an age of measurement. On the need to reconnect with the question of purpose in education. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability* 21(1), 33–46.
- Bijker, W.E., Hughes, T.P. & Pinch, T. (Hrsg.). (1987). *The social construction of technological systems. New directions in the sociology and history of technology*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Bitkom. (2011). *Mobile Anwendungen der ITK Branche. Umfrage-Ergebnisse*. Bitkom.org. www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/App-Studie-20110511-einzel.pdf.
- Bitkom. (2019, 6. Juni). Deutscher App-Markt auf Umsatz-Rekordhoch. Bitkom.org. www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Deutscher-App-Markt-auf-Umsatz-Rekordhoch.
- Bitkom. (2020, 31. August). *App-Boom setzt sich fort*. Bitkom.org. www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/App-Boom-setzt-sich-fort.
- Bitkom. (2022, 27. Oktober). Umsatz mit mobilen Apps in Deutschland in den Jahren 2008 bis 2021 sowie eine Prognose für 2022 (in Millionen Euro). In *Statista*. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/173810/umfrage/umsatz-mit-mobilen-apps-in-deutschland-seit-2009/>.
- Bodley, R. (2011). Regimes of sharing. Open APIs, interoperability, and Facebook. *Information, Communication & Society* 14(3), 320–337.
- Böhle, F. & Porschen, S. (2011). Körperwissen und leibliche Erkenntnis. In R. Keller & M. Meuser (Hrsg.), *Körperwissen* (S. 53–67). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Böhm, S. (2018). Smartphone-Evolution. Rückblick und Ausblick auf die Entwicklungen im Bereich der Mobile-Media-Technologien. In C. Kochhan & A. Moutchnik (Hrsg.), *Media Management. Ein interdisziplinäres Kompendium* (327–349). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Böhm, W. (1997). *Entwürfe zu einer Pädagogik der Person. Gesammelte Aufsätze*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Böhme, J. (2006). Machtformationen medienkultureller Bildungsarchitekturen. Aura und Charomatisierung – Kopie und Standardisierung – Code und Regulierung. *Zeitschrift für Pädagogik* 52(1), 27–35.
- Böhme, J., Flasche, V. & Herrmann, I. (2016). Die Territorialisierung des (Schul-)Pädagogischen im urbanen Wandel. Ein Forschungsbeitrag aus der Pädagogischen Morphologie. *Zeitschrift für Pädagogik* 62(1), 62–78.
- Bohnsack, R. (2005). Standards nicht-standardisierter Forschung in den Erziehungs- und Sozialwissenschaften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 8(4), 63–81.
- Bohnsack, R. (2008). *Rekonstruktive Sozialforschung. Einführung in qualitative Methoden*. Opladen: Barbara Budrich.
- Bohnsack, R. (2012). Orientierungsschemata, Orientierungsrahmen und Habitus. In K. Schittenhelm (Hrsg.), *Qualitative Bildungs- und Arbeitsmarktforschung. Grundlagen, Perspektiven, Methoden* (S. 119–153). Wiesbaden: Springer VS.
- Bohnsack, R. (2013). Die dokumentarische Methode in der Bild- und Fotointerpretation. In R. Bohnsack, I. Nentwig-Gesemann & A.-M. Nohl (Hrsg.), *Die dokumentarische Methode und ihre Forschungspraxis. Grundlagen qualitativer Sozialforschung* (3., aktual. Aufl., S. 75–98). Wiesbaden: Springer VS.
- Bohnsack, R. (2017). *Praxeologische Wissenssoziologie*. Opladen: Barbara Budrich.
- Bohnsack, R. (2020). Iconology and documentary method in the interpretation of divergent types of visual materials. In L. Pauwels & D. Mannay (Hrsg.), *The SAGE handbook of visual research methods* (2., unveränd. Aufl., S. 396–410). Los Angeles, Kalifornien: Sage.
- Bohnsack, R., Nentwig-Gesemann, I. & Nohl, A.-M. (Hrsg.). (2007). *Die dokumentarische Methode und ihre Forschungspraxis. Grundlagen qualitativer Sozialforschung* (2., erw. und aktual. Aufl.). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Bohnsack, R., Nentwig-Gesemann, I. & Nohl, A.-M. (Hrsg.). (2013). *Die dokumentarische Methode und ihre Forschungspraxis. Grundlagen qualitativer Sozialforschung* (3., aktual. Aufl.). Wiesbaden: Springer VS.
- Bosančić, S. (2016). Subjektivierungsweisen als diskursive und kommunikative Identitätskonstruktionen. In S. Bosančić & R. Keller (Hrsg.), *Perspektiven wissenschaftssoziologischer Diskursforschung* (S. 185–206). Wiesbaden: Springer VS.
- Boyd, D. & Crawford, K. (2012). Critical questions for big data. *Information, Communication & Society* 15(5), 662–679.

- Bröckling, U. (2007). *Das unternehmerische Selbst. Soziologie einer Subjektivierungsform*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Bröckling, U. (2008). Über Feedback. Anatomie einer kommunikativen Schlüsseltechnologie. In M. Hagner & E. Hörl (Hrsg.), *Die Transformation des Humanen. Beiträge zur Kulturgeschichte der Kybernetik* (S. 326–347). Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Broussard, M. (2018). *Artificial unintelligence. How computers misunderstand the world*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Buckland, M. K. (1991). Information as thing. *Journal of the American Society for Information Science* 42(5), 351–360.
- Bunz, M. (2012). *Die stille Revolution. Wie Algorithmen Wissen, Arbeit, Öffentlichkeit und Politik verändern, ohne dabei viel Lärm zu machen*. Berlin: Suhrkamp.
- Bunz, M. (2015). School will never end. On infantilization in digital environments – amplifying empowerment or propagating stupidity? In D. M. Berry & M. Dieter (Hrsg.), *Postdigital aesthetics. Art, computation and design* (S. 191–202). London: Palgrave Macmillan.
- Burgfeld-Meise, B. & Dehmel, L. (2021). Subjektwissen als Bildungsperspektive junger Erwachsener. *MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 42, 237–258. <https://doi.org/10.21240/mpaed/42/2021.06.21.X>.
- Butter, M. (2020). Verschwörungstheorien. Zehn Erkenntnisse aus der Pandemie. In B. Kortmann & G. G. Schulze (Hrsg.), *Jenseits von Corona. Unsere Welt nach der Pandemie – Perspektiven aus der Wissenschaft* (S. 225–232). Bielefeld: Transcript.
- Caliskan, A., Bryson, J. J. & Narayanan, A. (2017). Semantics derived automatically from language corpora contain human-like biases. *Science* 356(6334), 183–186.
- Callon, M. & Latour, B. (1981). Unscrewing the big Leviathan: how actors macro-structure reality and how sociologists help them to do so. In K. Knorr-Cetina & A. V. Cicourel (Hrsg.), *Advances in social theory and methodology. Toward an integration of micro- and macro-sociologies* (S. 276–303). Oxfordshire: Routledge.
- Carlson, S., Kahle, L. & Klinge, D. (2018). Wenn Narrationen nicht zustande kommen ... Wie hoch-reflexive Berufsfelder dazu beitragen, dass argumentativ-evaluative Darstellungsweisen im narrativen Interview dominant werden. *Zeitschrift für Qualitative Forschung* 18(2), 239–262.
- Castells, M. (2010). *End of millennium. The information age – economy, society, and culture* (The Information Age. Economy, Society and Culture 3, 2. Aufl.). Malden: Wiley-Blackwell.
- Center for Humane Technology (2024, 11. April). *About us*. www.humanetech.com/who-we-are#our-story.
- Chen, J., Ishii, M., Bater, K. L., Darrach, H., Liao, D., Huynh, P. P., Reh, I. P., Nellis, J. C., Kumar, A. R. & Ishii, L. E. (2019). Association between the use of social media and photograph editing applications, self-esteem, and cosmetic surgery acceptance. *JAMA Facial Plastic Surgery* 21(5), 361–367.
- Cherner, T., Dix, J. & Lee, C. (2014). Cleaning up that mess: A framework for classifying educational apps. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education* 14(2), 158–193.
- Cherner, T. & Mitchell, C. (2020). Deconstructing EdTech frameworks based on their creators, features, and usefulness. *Learning, Media and Technology* 4(3), 1–26. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1773852>.
- Clarke, A. E. (2012). *Situationsanalyse. Grounded Theory nach dem Postmodern Turn*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Cramer, F. (2015). What is ‚post-digital‘? In D. M. Berry & M. Dieter (Hrsg.), *Postdigital aesthetics. Art, computation and design* (S. 12–26). London: Palgrave Macmillan.
- Dander, V., Hug, T., Sander, I. & Shanks, R. (2021). Digital capitalism, datafication, and media education. *Seminar.net – Media, Technology and Lifelong Learning* 17(2), 1–5. <https://journals.oslomet.no/index.php/seminar/article/view/4493>.
- Daub, A. (2020). *Was das Valley denken nennt*. Berlin: Suhrkamp.
- Decuyper, M. (2019). Researching educational apps: Ecologies, technologies, subjectivities and learning regimes. *Learning, Media and Technology* 44(4), 414–429. <https://doi.org/10.1080/17439888.4.2019.1667824>.
- Decuyper, M. (2021). The topologies of data practices. A methodological introduction. *Journal of New Approaches in Educational Research* 10(1), 67–84.
- Decuyper, M. & Hartong, S. (2022). Edunudge. *Learning, Media and Technology* 48(1), 1–15. <https://doi.org/10.1080/17439884.2022.2086261>.

- Degele, N. (2000). *Informiertes Wissen. Eine Wissenssoziologie der computerisierten Gesellschaft*. Frankfurt am Main: Campus.
- Deleuze, G. (1992). Postscript on the Societies of Control. *October* 59(1), 3–7.
- Dickel, S. (2019). *Prototyping Society. Zur vorausseilenden Technologisierung der Zukunft*. Bielefeld: Transcript.
- Dieter, M., Gerlitz, C., Helmond, A., Tkacz, N., van der Vlist, F.N. & Weltevrede, E. (2019). Multi-situated app studies. Methods and propositions. *Social Media & Society* 5(2), 1–15.
- Dinkelaker, J. & Kade, J. (2011). Wissensvermittlung und Aneignungsorientierung. Antworten der Erwachsenenbildung/Weiterbildung auf den gesellschaftlichen Wandel des Umgangs mit Wissen und Nicht-Wissen. *REPORT* 34(2), 24–34.
- Dohmen, G. (2018). Das informelle Lernen. In M. Haring, M. D. Witte & T. Burger (Hrsg.), *Handbuch informelles Lernen. Interdisziplinäre und internationale Perspektiven* (2., überarb. Aufl., S. 53–60). Weinheim: Beltz Juventa.
- Dörpinghaus, A. & Nießeler, A. (Hrsg.). (2012). *Dinge in der Welt der Bildung. Bildung in der Welt der Dinge*. Würzburg: Königshausen & Neumann.
- Dörpinghaus, A. & Uphoff, I. K. (2012). Die andere Zeit der Dinge. Ein metaphysischer Grenzübertritt. In A. Dörpinghaus & A. Nießeler (Hrsg.), *Dinge in der Welt der Bildung. Bildung in der Welt der Dinge* (S. 153–166). Würzburg: Königshausen & Neumann.
- Dubé, A. K., Kacmaz, G., Wen, R., Alam, S. S. & Xu, C. (2020). Identifying quality educational apps. Lessons from ‚top‘ mathematics apps in the Apple app store. *Education and Information Technologies* 25(6), 5389–5404. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10234-z>.
- Duttweiler, S. (2016). Körperbilder und Zahlenkörper. Zur Verschränkung von Medien- und Selbsttechnologien in Fitness-Apps. In S. Duttweiler, R. Gugutzer, J.-H. Passoth & J. Strübing (Hrsg.), *Leben nach Zahlen. Self-Tracking als Optimierungsprojekt?* (Digitale Gesellschaft, S. 221–251). Bielefeld: Transcript.
- Duttweiler, S., Gugutzer, R., Passoth, J.-H. & Strübing, J. (Hrsg.). (2016). *Leben nach Zahlen. Self-Tracking als Optimierungsprojekt?*. Bielefeld: Transcript.
- Duttweiler, S. & Passoth, J.-H. (2016). Self-Tracking als Optimierungsprojekt? In S. Duttweiler, R. Gugutzer, J.-H. Passoth & J. Strübing (Hrsg.), *Leben nach Zahlen. Self-Tracking als Optimierungsprojekt?* (S. 9–42). Bielefeld: Transcript.
- Ecarius, J. & Schäffer, B. (Hrsg.). (2010). *Typenbildung und Theoriegenerierung. Methoden und Methodologien qualitativer Bildungs- und Biographieforschung*. Opladen: Barbara Budrich.
- Eckert, R., Vogelgesang, W., Wetzstein, T. A. & Winter, R. (1991). *Auf digitalen Pfaden. Die Kulturen von Hackern, Programmierern, Crackern und Spielern*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Ehrenspeck, Y. (2004). Bildung. In H.-H. Krüger & C. Grunert (Hrsg.), *Wörterbuch Erziehungswissenschaft*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Ehrmantraut, S. (2019). *Wie die Computer heimisch wurden. Zur Diskursgeschichte des Personal Computers*. Bielefeld: Transcript.
- Endreß, F. (2019). *Bilder des Alterns und der Lebensalter im Bildraum Erwachsenenbildung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Engel, J. (2023). Becoming planetary as a challenge for education. On the entanglement of nature, culture, and society. *International Journal for Research in Cultural, Aesthetic, and Arts Education* 1(1), 21–24. <https://doi.org/10.31244/ijrcae.2023.01.04>.
- Engel, J. & Karpowitz, L. (2021). Global forms of digitality intersect with local visual cultures. Zu einer postdigitalen Relationalität von Bildungsprozessen. In A. Geimer, D. Klinge, S. Rundel & S. Thomsen (Hrsg.), *Jahrbuch Dokumentarische Methode* (H. 4, S. 185–210). Berlin. <https://doi.org/10.21241/ssor.78312>.
- Engemann, C. & Sudmann, A. (Hrsg.). (2018). *Machine Learning. Medien, Infrastrukturen und Technologien der künstlichen Intelligenz*. Bielefeld: Transcript.
- Espósito, E. (2013). Digital prophecies and web intelligence. In M. Hildebrandt & K. de Vries (Hrsg.), *Privacy, due process and the computational turn. The philosophy of law meets the philosophy of technology* (S. 121–142). Hoboken, New Jersey: Taylor & Francis.
- Estébanez Camarena, M. (2020). Predictions of science fiction that came true. In A. Froehlich (Hrsg.), *Outer space and popular culture. Influences and interrelations* (S. 129–144). Cham: Springer International Publishing.
- Faulstich, W. (2012). *Die Mediengeschichte des 20. Jahrhunderts*. München: Wilhelm Fink.

- Ferrara, E. (2023). Should ChatGPT be Biased? Challenges and Risks of Bias in Large Language Models. *First Monday* 8 (11), 1–39.
- Feyrer, J. (2015). Verhaltensänderung mit persuasiven Smart Technologien. In P. Lindemann, M. Kelle & M. Kranz (Hrsg.), *Persuasive technologies and applications. Advances in embedded interaction systems* (Bd. 3, S. 40–45). <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=d1518265523d86c05c05ede84ecf1100ac21e6e4#page=40>.
- Flusser, V. (1993). *Dinge und Undinge. Phänomenologische Skizzen*. München: Carl Hanser.
- Fogg, B. (2009). A behavior model for persuasive design. *Persuasive '09: Proceedings of the 4th International conference on persuasive technology*, Article No. 40, 1–7. <https://doi.org/10.1145/1541948.1541999>.
- Förschler, A. (2018). Das ‚Who is who?‘ der deutschen Bildungs-Digitalisierungsagenda. Eine kritische Politiknetzwerk-Analyse. *Pädagogische Korrespondenz* 31(58), 31–52.
- Förschler, A., Hartong, S., Kramer, A., Meister-Scheytt, C. & Junne, J. (2021). Zur (ambivalenten) Wirkmächtigkeit datengetriebener Lernplattformen. *MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 44, 52–72. <https://doi.org/10.21240/mpaed/44/2021.10.28.X>.
- Forsythe, D. E. (2001). *Studying those who study us. An anthropologist in the world of artificial intelligence*. Stanford, Kalifornien: Stanford University Press.
- Freeman, C., Kittredge, A., Wilson, H. & Pajak, B. (2023). The Duolingo method for app-based teaching and learning. *Duolingo Research Report*, 1–19. Duolingo Research. <https://duolingo-papers.s3.amazonaws.com/reports/duolingo-method-whitepaper.pdf>.
- Friebertshäuser, B. & Papagioutopoulou, A. (2010). Ethnographische Feldforschung. In B. Friebertshäuser, A. Langer, A. Prengel, H. Boller & S. Richter (Hrsg.), *Handbuch qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft* (3., vollst. überarb. Aufl., S. 301–322). Weinheim: Beltz Juventa.
- Fromme, J. & Schäffer, B. (Hrsg.). (2007). *Medien, Macht, Gesellschaft*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Fuchs, C. & Hofkirchner, W. (2002). Ein einheitlicher Informationsbegriff für eine einheitliche Informationswissenschaft. In C. Floyd, C. Fuchs & W. Hofkirchner (Hrsg.), *Stufen zur Informationsgesellschaft. Festschrift zum 65. Geburtstag von Klaus Fuchs-Kittowski* (S. 241–261). Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Fuchs, M., Fizek, S., Ruffino, P. & Schrape, N. (Hrsg.). (2014). *Rethinking gamification*. Lüneburg: Meson Press.
- Furger, F. & Heintz, B. (1997). Technologische Paradigmen und lokaler Kontext. Das Beispiel der EREMETH. *Schweizerische Zeitschrift für Soziologie* 23(3), 533–566.
- García Canclini, N. (2021). *Demokratie im digitalen Kapitalismus*. Bielefeld: Transcript.
- Garfinkel, H. (1967). *Studies in ethnomethodology*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Geimer, A. (2022). Subjektivierung und (Medien)Bildung unter Bedingungen soziomedialer und (post)digitaler Lebensverhältnisse. Theoretische und methodologische Herausforderungen für die qualitative Forschung. In M. Kondratjuk, O. Dörner, S. Tiefel & H. Ohlbrecht (Hrsg.), *Qualitative Forschung auf dem Prüfstand. Beiträge zur Professionalisierung qualitativ-empirischer Forschung in den Sozial- und Bildungswissenschaften* (S. 117–138). Opladen: Barbara Budrich.
- Geimer, A., Amling, S. & Bosančić, S. (Hrsg.). (2019). *Subjekt und Subjektivierung. Empirische und theoretische Perspektiven auf Subjektivierungsprozesse*. Wiesbaden: Springer.
- Gibson, J. J. (1977). The theory of affordances. In R. Shaw & J. Bransford (Hrsg.), *Perceiving, acting, and knowing. Towards an ecological psychology*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Giddens, A. (1996). *Konsequenzen der Moderne*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Gieseke, W. (2010). Atmosphäre in Bildungskontexten. Beziehungstheoretische Überlegungen. In R. Egger & B. Hackl (Hrsg.), *Sinnliche Bildung? Pädagogische Prozesse zwischen vorprädikativer Situierung und reflexivem Anspruch* (S. 57–69). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Gill, B. (2008). Über Whitehead und Mead zur Akteur-Netzwerk-Theorie. Die Überwindung des Dualismus von Geist und Materie – und der Preis, der dafür zu zahlen ist. In G. Kneer, M. Schroer & E. Schüttelz (Hrsg.), *Bruno Latours Kollektive. Kontroversen zur Entgrenzung des Sozialen* (S. 47–75). Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Glaserfeld, E. von. (2018). *Radikaler Konstruktivismus. Ideen, Ergebnisse, Probleme* (9., unveränd. Aufl.). Frankfurt am Main: Suhrkamp.

- Gläsi, R. & Leukert, B. (Hrsg.). (2017). *Handel 4.0. Die Digitalisierung des Handels – Strategien, Technologien, Transformation*. Berlin: Springer Gabler.
- Gnahs, D. (2016). Informelles Lernen in der Erwachsenenbildung/Weiterbildung. In M. Rohs (Hrsg.), *Handbuch Informelles Lernen* (S. 107–122). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Göhlich, M., Wulf, C. & Zirfas, J. (Hrsg.). (2014). *Pädagogische Theorien des Lernens* (2., unveränd. Aufl.). Weinheim: Beltz Juventa.
- Google (2024, 28. März). *Google for Education*. https://edu.google.com/intl/ALL_de/workspace-for-education/editions/education-fundamentals/.
- Götz-Votteler, K. & Hespers, S. (2019). *Alternative Wirklichkeiten? Wie Fake News und Verschwörungstheorien funktionieren und warum sie Aktualität haben*. Bielefeld: Transcript.
- Grier, D. A. (2013). *When computers were human* (3., unveränd. Aufl.). Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Gugutzer, R. (2016). Self-Tracking als Objektivation des Zeitgeists. In S. Duttweiler, R. Gugutzer, J.-H. Passoth & J. Strübing (Hrsg.), *Leben nach Zahlen. Self-Tracking als Optimierungsprojekt?* (S. 161–182). Bielefeld: Transcript.
- Haarmann, A. (2001). Der Körper des Menschen als Vorstellung und Simulationsmodell. Das Visible Human Project. In A. Lösch (Hrsg.), *Technologien als Diskurse. Konstruktionen von Wissen, Medien und Körpern* (S. 137–148). Heidelberg: Synchron.
- Hagen, W. (2018). Anästhetische Ästhetiken. Über Smartphone-Bilder und ihre Ökologie. In O. Ruf (Hrsg.), *Smartphone-Ästhetik. Zur Philosophie und Gestaltung mobiler Medien* (S. 75–104). Bielefeld: Transcript.
- Han, B.-C. (2021). *Udinge. Umbrüche der Lebenswelt*. Berlin: Ullstein.
- Haraway, D. J. (2016). *Das Manifest für Gefährten. Wenn Spezies sich begegnen – Hunde, Menschen und signifikante Andersartigkeit*. Berlin: Merve.
- Harrison, K. & Christensen-Strynø, M. B. (2019). Researching intimacies and new media. Methodological opportunities and challenges. *Qualitative Inquiry* 25(3), 231–236.
- Hartmann, M. & Hepp, A. (Hrsg.). (2010). *Die Mediatisierung der Alltagswelt*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Hartong, S. (2021). The power of relation-making. Insights into the production and operation of digital school performance platforms in the US. *Critical Studies in Education* 62(1), 34–49. <https://doi.org/10.1080/17508487.2020.1749861>.
- Hartong, S., Allert, H., Amos, K., Bleckmann, P., Czarnojan, I., Förchler, A., Jörnitz, S., Reinhard, M. & Sander, I. (2021). Unblack the Box. Anregungen für eine (selbst)bewusste Auseinandersetzung mit digitaler Bildung. In R. Lankau (Hrsg.), *Autonom und mündig am Touchscreen. Für eine konstruktive Medienarbeit in der Schule* (S. 201–212). Weinheim: Beltz Verlag.
- Hartong, S., Breiter, A., Jarke, J. & Förchler, A. (2020). Digitalisierung von Schule, Schulverwaltung und Schulaufsicht. In T. Klenk, F. Nullmeier & G. Wewer (Hrsg.), *Handbuch Digitalisierung in Staat und Verwaltung* (Bd. 65, S. 1–10). Wiesbaden: Springer.
- Haugsbakk, G. (2021). Technology giants, educational policy and a preliminary mapping of networks and channels of influence in a Norwegian context. *Seminar.net – International Journal of Media, Technology and Lifelong Learning* 17(2), 1–24. <https://doi.org/10.7577/seminar.4303>.
- Hauser, J. (2016, 16. November). Bei der Arbeit zu Hause. Büros im Silicon Valley. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung Online*. www.faz.net/aktuell/stil/drinnen-draussen/arbeiten-im-silicon-valley-ist-schoener-als-wohnen-14510829.html.
- Heath, C., Knoblauch, H. & Luff, P. (2000). Technology and social interaction. The emergence of 'workplace studies'. *The British Journal of Sociology* 51(2), 299–320.
- Heidegger, M. (1980). *Holzwege* (6., durchges. Aufl.). Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann. (Originalausgabe erschienen 1950).
- Heintz, B. (2010). Numerische Differenz. Überlegungen zu einer Soziologie des (quantitativen) Vergleichs. *Zeitschrift für Soziologie* 39(3), 162–181.
- Heintz, B. & Huber, J. (Hrsg.). (2001). *Mit dem Auge denken. Strategien der Sichtbarmachung in wissenschaftlichen und virtuellen Welten*. Zürich: Edition Voldemeer/Springer.
- Heinze, C. (2013). Einleitung. Die mediale und kommunikative Perspektive in der (Auto-)Biographieforschung. In C. Heinze & A. Hornung (Hrsg.), *Medialisierungsformen des (Auto-)Biographischen* (S. 3–32). Konstanz: UVK.

- Helbig, C. & Hofhues, S. (2018). Leitideen in der medienpädagogischen Erwachsenenbildung. Ein analytischer Blick. *MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 30, 1–17. <https://doi.org/10.21240/mpaed/30/2018.02.26.X>.
- Hellige, H.D. (2008a). Krisen- und Innovationsphasen in der Mensch-Computer-Interaktion. In H.D. Hellige (Hrsg.), *Mensch-Computer-Interface. Zur Geschichte und Zukunft der Computerbedienung*. Bielefeld: Transcript.
- Hellige, H.D. (Hrsg.). (2008b). *Mensch-Computer-Interface. Zur Geschichte und Zukunft der Computerbedienung*. Bielefeld: Transcript.
- Herzig, B. (2017). Die Bedeutung der (Allgemeinen) Didaktik für das Lehren und Lernen in virtuellen Räumen. *MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 4, 17–42. <https://doi.org/10.21240/MPAED/RETRO/2017.08.02.X>.
- Hess, V. (1999). Messen und Zählen. Die Herstellung des normalen Menschen als Maß der Gesundheit. *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 22, 266–280.
- Heyen, N. (2019). Von der Selbstvermessung zur Selbstexpertisierung. Zur Produktion von selbst-bezogenem Wissen durch Personal Science. In N. Heyen, S. Dickel & A. Brüninghaus (Hrsg.), *Personal Health Science. Persönliches Gesundheitswissen zwischen Selbstsorge und Bürgerforschung* (S. 23–42). Wiesbaden: Springer VS.
- Hildenbrand, B. (1984). *Methodik der Einzelfallstudie. Theoretische Grundlagen, Erhebungs- und Auswertungsverfahren, vorgeführt an Fallbeispielen* (Studienbrief Fernuniversität Hagen 3). Hagen: Fernuniversität.
- Hildebrandt, M. (2013). Profile transparency by design? Re-enabling double contingency. In M. Hildebrandt & K. de Vries (Hrsg.), *Privacy, due process and the computational turn. The philosophy of law meets the philosophy of technology* (S. 221–246). Hoboken, New Jersey: Taylor & Francis.
- Hirsh-Pasek, K., Zosh, J.M., Golinkoff, R.M., Gray, J.H., Robb, M.B. & Kaufman, J. (2015). Putting education in ‚educational‘ apps. Lessons from the science of learning. *Psychological Science in the Public Interest* 16(1), 3–34.
- History Computer. (2024, 16. April). Simon personal communicator – a complete guide. <https://history-computer.com/simon-personal-communicator/>.
- Hitzler, R. (1998). Reflexive Kompetenz. Zur Genese und Bedeutung von Expertenwissen jenseits des Professionalismus. In W.K. Schulz (Hrsg.), *Expertenwissen. Soziologische, psychologische und pädagogische Perspektiven* (S. 33–47). Opladen: Leske + Budrich.
- Hof, C. (1999). Zur Konstruktion von Wissen im Popularisierungsprozeß. Historische Erkundungen zur Volksbildung des 19. Jahrhunderts. In H. Drerup & E. Keiner (Hrsg.), *Popularisierung wissenschaftlichen Wissens in pädagogischen Feldern* (S. 147–156). Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Hof, C. (2011). Lehren in der Erwachsenenbildung. In T. Fuhr, P. Gonon & C. Hof (Hrsg.), *Erwachsenenbildung – Weiterbildung* (S. 399–413). Paderborn: Ferdinand Schöningh.
- Hoffmann, D., Krotz, F. & Reißmann, W. (Hrsg.). (2017). *Mediatisierung und Mediensozialisation*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Hofmann, J., Kersting, N., Ritz, C. & Schünemann, W.J. (2019). *Politik in der digitalen Gesellschaft* (Bd. 1). Bielefeld: Transcript.
- Hoklas, A.-K. & Lepa, S. (2017). Welchen Beitrag ‚leistet‘ die Materialität der Medien zum soziokulturellen Wandel? Erkenntnistheoretische Potenziale des Affordanzkonzepts für die Mediatisierungsforschung am Beispiel des alltäglichen Musikhörens. In F. Krotz, C. Despotović & M.-M. Kruse (Hrsg.), *Mediatisierung als Metaprozess* (S. 281–302). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Hörsch, J. (2004). *Eine Geschichte der Medien. Vom Urknall zum Internet*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Hörl, E. & Hagner, M. (2008). Überlegungen zur kybernetischen Transformation des Humanen. In M. Hagner & E. Hörl (Hrsg.), *Die Transformation des Humanen. Beiträge zur Kulturgeschichte der Kybernetik* (S. 7–19). Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Hörning, K.H. (2017). Wissen in digitalen Zeiten. In H. Allert, M. Asmussen & C. Richter (Hrsg.), *Digitalität und Selbst. Interdisziplinäre Perspektiven auf Subjektivierungs- und Bildungsprozesse* (S. 69–85). Bielefeld: Transcript.
- Hörning, K.H. (2001). *Experten des Alltags. Die Wiederentdeckung des praktischen Wissens*. Weilerswist: Velbrück Wissenschaft.
- Hornuff, D. (2021). *Krass! Beauty-OPs und Soziale Medien*. Berlin: Springer.

- Houben, D. & Prietl, B. (Hrsg.). (2018). *Datengesellschaft. Einsichten in die Datafizierung des Sozialen*. Bielefeld: Transcript.
- Hövel, E. v. & Schüssler, I. (2005). Die erwachsenenpädagogische Atmosphäre. (Wieder-)Entdeckung einer zentralen didaktischen Kategorie. *REPORT* 28(4), 59–68.
- Hugger, K.-U. (2008). Medienkompetenz. In U. Sander, F. von Gross & K.-U. Hugger (Hrsg.), *Handbuch Medienpädagogik* (S. 93–99). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Hugger, K.-U. & Walber, M. (Hrsg.). (2010a). *Digitale Lernwelten. Konzepte, Beispiele und Perspektiven*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Hugger, K.-U. & Walber, M. (2010b). Digitale Lernwelten. Annäherungen aus der Gegenwart. In K.-U. Hugger & M. Walber (Hrsg.), *Digitale Lernwelten. Konzepte, Beispiele und Perspektiven* (S. 9–18). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Huizinga, J. (1981). *Homo ludens. Vom Ursprung der Kultur im Spiel*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Iancu, I. & Iancu, B. (2020). Designing mobile technology for elderly. A theoretical overview. *Technological Forecasting and Social Change* 155, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119977>.
- Iske, S. & Fromme, J. (2021). Diskussionsfelder der Medienpädagogik. Informelles Lernen mit digitalen Medien. In U. Sander, F. von Gross & K.-U. Hugger (Hrsg.), *Handbuch Medienpädagogik* (2., unveränd. Aufl., S. 1–17). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Iske, S. & Meder, N. (2010). Lernprozesse als Performanz von Bildung in den Neuen Medien. In K.-U. Hugger & M. Walber (Hrsg.), *Digitale Lernwelten. Konzepte, Beispiele und Perspektiven* (S. 21–37). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Jerzy, N. (2019, 27. Mai). Das sind die innovativsten Silicon Valley Büros. In: *Capital.de*. www.capital.de/wirtschaft-politik/new-work-die-coolsten-firmenzentralen-im-silicon-valley.
- Jörissen, B. (2010). George Herbert Mead. Geist, Identität und Gesellschaft aus der Perspektive des Sozialbehaviorismus. In B. Jörissen & J. Zirfas (Hrsg.), *Schlüsselwerke der Identitätsforschung* (S. 87–108). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Jörissen, B. (2015). Bildung der Dinge. Design und Subjektivation. In B. Jörissen & T. Meyer (Hrsg.), *Subjekt Medium Bildung* (S. 215–233). Wiesbaden: Springer VS.
- Jörissen, B. (2016a). ‚Digitale Bildung‘ und die Genealogie digitaler Kultur. Historiographische Skizzen. *Medienpädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 25, 26–40. <https://doi.org/10.21240/mpaed/25/2016.10.26.X>.
- Jörissen, B. (2016b). Zur bildungstheoretischen Relevanz netzwerktheoretischer Diskurse. In D. Verständig, J. Holze & R. Biermann (Hrsg.), *Von der Bildung zur Medienbildung. Festschrift für Winfried Marotzki* (S. 231–255). Wiesbaden: Springer VS.
- Jörissen, B. & Bettinger, P. (2022). Medienbildung. In U. Sander, F. von Gross & K.-U. Hugger (Hrsg.), *Handbuch Medienpädagogik* (2., unveränd. Aufl., S. 81–89). Wiesbaden: Springer VS.
- Jörissen, B. & Marotzki, W. (2009). *Medienbildung. Eine Einführung*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Jörissen, B. & Meyer, T. (Hrsg.). (2015). *Subjekt Medium Bildung*. Wiesbaden: Springer VS.
- Jörissen, B. & Verständig, D. (2017). Code, Software und Subjekt. Zur Relevanz der Critical Software Studies für ein nicht-reduktionistisches Verständnis ‚digitaler Bildung‘. In R. Biermann & D. Verständig (Hrsg.), *Das umkämpfte Netz* (S. 37–50). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Jornitz, S. & Klinge, D. (2022). ‚Bildung‘ as a forgotten aspect of algorithmic technologies. In M. Parreira do Amaral & C. Thompson (Hrsg.), *Geopolitical transformations in higher education* (S. 231–249). Cham: Springer International Publishing.
- Jornitz, S. & Leser, C. (2018). Mit Antolin punkten oder: Wie sich mit dem Leseförderprogramm der Bock zum Gärtner macht. *Pädagogische Korrespondenz* 57, 55–73.
- Juanes Méndez, J. A. & Framiñán Aparicio, B. (2020). Mobile apps in education. Focusing on the anatomy of the eye. In F. J. García-Peñalvo (Hrsg.), *Eighth international conference on technological ecosystems for enhancing multiculturality* (S. 443–449). New York: Association for Computing Machinery.
- Kade, J. (2001). Pädagogik der Medien. In R. Arnold, S. Nolda & E. Nuissl (Hrsg.), *Wörterbuch Erwachsenenbildung* (S. 250–251). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Kade, J. (1993). Aneignungsverhältnisse diesseits und jenseits der Erwachsenenbildung. *Zeitschrift für Pädagogik* 39(3), 391–408.
- Kade, J. (1997). Vermittelbar/nicht-vermittelbar. Vermitteln: aneignen – im Prozeß der Systembildung des Pädagogischen. In D. Lenzen & N. Luhmann (Hrsg.), *Bildung und Weiterbildung im*

- Erziehungssystem. *Lebenslauf und Humanontogenese als Medium und Form* (S. 30–70). Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Kade, J., Seitter, W. & Dinkelaker, J. (2018). Wissen(stheorie) und Erwachsenenbildung/ Weiterbildung. In R. Tippelt & A. von Hippel (Hrsg.), *Handbuch Erwachsenenbildung/Weiterbildung* (6., überarb. und aktual. Aufl., S. 275–294). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Kaerlein, T. (2018a). 'I can't remember ever being so in love with a color'. Smartphones und die Rhetorik des Intimate Computing. In O. Ruf (Hrsg.), *Smartphone-Ästhetik. Zur Philosophie und Gestaltung mobiler Medien* (S. 179–203). Bielefeld: Transcript.
- Kaerlein, T. (2018b). *Smartphones als digitale Nahkörpertechnologien. Zur Kybernetisierung des Alltags*. Bielefeld: Transcript.
- Kammerl, R. (2009). Vor den Toren virtueller (Bildungs)Räume. Medienstrukturelle und medienökologische Bedingungen internetbasierter Lernerfahrungen und ihre bildungstheoretische Relevanz. In M. Wimmer, R. Reichenbach & L. Pongratz (Hrsg.), *Medien, Technik und Bildung* (Schriftenreihe der Kommission Bildungs- und Erziehungsphilosophie in der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft). Paderborn: Ferdinand Schöningh.
- Karcher, M. (2015). SchülerIn als Trivialmaschine. In M. Caruso & C. Kassung (Hrsg.), *Jahrbuch für Historische Bildungsforschung. Schwerpunkt: Maschinen* (Bd. 20, S. 99–122). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Kasnezi, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., Stadler, M., Weller, J., Kuhn, J. & Kasnezi, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences* 103, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>.
- Kearney, M., Burden, K. & Schuck, S. (2020a). Evaluating education apps from a sociocultural perspective. In M. Kearney, K. Burden & S. Schuck (Hrsg.), *Theorising and implementing mobile learning. Using the iPAC framework to inform research and teaching practice* (S. 129–151). Singapur: Springer.
- Kearney, M., Burden, K. & Schuck, S. (Hrsg.). (2020b). *Theorising and implementing mobile Learning. Using the iPAC framework to inform research and teaching practice*. Singapur: Springer.
- Kearney, M., Schuck, S., Burden, K. & Aubusson, P. (2012). Viewing mobile learning from a pedagogical perspective. *Research in Learning Technology* 20(1), 1–17.
- Keller, R. (2011). *Wissenssoziologische Diskursanalyse. Grundlegung eines Forschungsprogramms* (3., unveränd. Aufl.). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Keller, R. (2012). Der menschliche Faktor. Über Akteur(inn)en, Sprecher(inn)en, Subjektpositionen, Subjektivierungsweisen in der Wissenssoziologischen Diskursanalyse. In R. Keller, W. Schneider & W. Viehöver (Hrsg.), *Diskurs – Macht – Subjekt. Theorie und Empirie von Subjektivierung in der Diskursforschung* (S. 69–107). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kittler, F. A. (1995). *Aufschreibesysteme 1800/1900* (3., vollst. überarb. Aufl.). München: Wilhelm Fink.
- Klemm, U. & Repka, M. (2021). Chancen und Herausforderungen einer Online-VHS. Volkshochschulen auf dem Weg zur Digitalisierung von Bildung. *Hessische Blätter für Volksbildung* 71, 58–67.
- Klein, T. (2021). *Algoκραtie. Wie Algorithmen die Demokratie gefährden* (Studien zur politischen Kommunikation 15). Berlin: LIT.
- Klinge, D. (2013). *Die unternehmerische Selbstständigkeit. Annahmen, Fremd- und Selbstbilder*. Berlin: Logos.
- Klinge, D. (2018). Die (implizite) Pädagogik von Self-Tracking. Handlungspraxis und Vermittlungsweisen der EntwicklerInnen im Spannungsfeld von Entrepreneurship, Technik und Design. In D. Houben & B. Prietl (Hrsg.), *Datengesellschaft. Einsichten in die Dataifizierung des Sozialen* (S. 133–153). Bielefeld: Transcript.
- Klinge, D. (2019). Dokumentarische Methode und digitale Artefakte. Zur Rekonstruktion der Vermittlungsweisen von Apps. In S. Amling, A. Geimer, A. Schondelmayer, K. Stützel & S. Thomsen (Hrsg.), *Jahrbuch Dokumentarische Methode* (H. 1, S. 107–130). Berlin. <https://doi.org/10.21241/ssoar.65687>.
- Klinge, D. (2020a). Information und Wissen durch algorithmische Systeme. Zum ‚Wissen der Algorithmen‘. In O. Dörner, D. Klinge, F. Krämer & F. Endreß (Hrsg.), *Metapher, Medium, Methode. Theoretische und empirische Zugänge zur Bildung Erwachsener* (S. 125–138). Opladen: Barbara Budrich.

- Klinge, D. (2020b). Lehrende Algorithmen. Spielend-behavioristische Lernanregungen von Apps als digitale Technologien. *Hessische Blätter für Volksbildung* 70, 65–75.
- Klinge, D. (2020c). Selbstexpertisierung mittels Software? – Zum Umgang mit Sonderwissen in der Entwicklungs- und Repräsentationspraxis von ‚Lern- und Bildungsapps‘. In O. Dörner, C. Iller, I. Schüßler, H. v. Felden & S. Lerch (Hrsg.), *Erwachsenenbildung und Lernen in Zeiten von Globalisierung, Transformation und Entgrenzung* (S. 89–102). Opladen: Barbara Budrich.
- Klinge, D. (2023). Medien in Lern-, Bildungs- und Sozialisationsprozessen. Zur Bedeutung von ‚Mediendingen‘ für die Biographie(forschung). In D. Nittel, H. v. Felden & M. Mendel (Hrsg.), *Handbuch Erziehungswissenschaftliche Biographieforschung und Biographiearbeit* (S. 311–325). Weinheim: Julius Beltz.
- Klinge, D. & Krämer, F. (2019). Gesundheitspädagogische Ansprüche des Self-Trackings. Was schreiben EntwicklerInnen in Apps und Geräte ein und wie gehen NutzerInnen damit um? In N. Heyen, S. Dickel & A. Brüninghaus (Hrsg.), *Personal Health Science. Persönliches Gesundheitswissen zwischen Selbstsorge und Bürgerforschung* (S. 109–131). Wiesbaden: Springer VS.
- Klinge, D., Krämer, F. & Schäffer, B. (2019). DIY-Science zwischen Markt, Wissenschaft und Zivilgesellschaft. Über die protoorganisationale Verfasstheit von ‚Quantified Self‘-Initiativen. In A. Schröer, N. Engel, C. Fahrenwald, M. Göhlich, C. Schröder & S. M. Weber (Hrsg.), *Organisation und Zivilgesellschaft. Beiträge der Kommission Organisationspädagogik* (S. 167–177). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Klinge, D. & Müller, C. (2023). Memes als Umgang mit der Corona-Pandemie. Aneignung und Auflehnung in Zeiten eines gesellschaftlichen Ausnahmezustandes. In D. Klinge, A.-M. Nohl & B. Schäffer (Hrsg.), *Pädagogik des gesellschaftlichen Ausnahmezustandes. Erziehung Erwachsener in der Corona-Pandemie* (S. 317–368). Wiesbaden: Springer VS.
- Klinge, D., Nohl, A.-M. & Schäffer, B. (2022). Erziehung und Informationsvermittlung durch Politik und Wissenschaft. Zur massenmedialen Adressierung Erwachsener in der Corona-Pandemie. *Zeitschrift für Pädagogik* 68(2), 346–361.
- Klinge, D., Nohl, A.-M. & Schäffer, B. (2023). Corona-Massenerziehung als Pädagogik des gesellschaftlichen Ausnahmezustandes. In D. Klinge, A.-M. Nohl & B. Schäffer (Hrsg.), *Pädagogik des gesellschaftlichen Ausnahmezustandes. Erziehung Erwachsener in der Corona-Pandemie* (S. 147–200). Wiesbaden: Springer VS.
- Klinge, D. & Tost Val, J. (2024). Design als Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft der Medienpädagogik. In digitale Technologien eingeschriebene Zeitgeister, Affordanzen und pädagogische Imaginationen. In C. de Witt & S. Hofhues (Hrsg.), *Zukunft mit Medienpädagogik. Medienpädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 21 (Jahrbuch Medienpädagogik).
- Kloock, D. (1997). Oralität und Literalität. In D. Kloock & A. Spahr (Hrsg.), *Medientheorien. Eine Einführung* (S. 237–288). München: Wilhelm Fink.
- Kluge, S., Steffens, G. & Lohmann, I. (Hrsg.). (2014). *Menschenverbesserung – Transhumanismus* (Jahrbuch für Pädagogik 2014). Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Knorr-Cetina, K. (2002a). *Die Fabrikation von Erkenntnis. Zur Anthropologie von Wissenschaft* (2., erw. Aufl.). Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Knorr-Cetina, K. (2002b). *Wissenskulturen. Ein Vergleich naturwissenschaftlicher Wissensformen*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Knorr-Cetina, K. & Mulkay, M. J. (Hrsg.). (1983). *Science observed. Perspectives on the social study of science*. London: Sage.
- Knox, J. (2019). What does the ‚postdigital‘ mean for education? Three critical perspectives on the digital, with implications for educational research and practice. *Postdigital Science and Education* 1(2), 357–370. <https://doi.org/10.1007/s42438-019-00045-y>.
- Knox, J., Williamson, B. & Bayne, S. (2020). Machine behaviourism. Future visions of ‚learnification‘ and ‚datafication‘ across humans and digital technologies. *Learning, Media and Technology* 45(1), 31–45. <https://doi.org/10.1080/17439884.2019.1623251>.
- Koch, L. (2015). *Lehren und Lernen. Wege zum Wissen*. Paderborn: Ferdinand Schöningh.
- Kohli, M. (1976). Sozialisation und Lebenslauf. Eine neue Perspektive für die Sozialisationsforschung. In M. R. Lepsius (Hrsg.), *Zwischenbilanz der Soziologie. Verhandlungen des 17. Deutschen Soziologentags* (S. 311–326). Stuttgart: Ferdinand Enke.
- Kop, R. & Hill, A. (2008). Connectivism: Learning theory of the future or vestige of the past? *The International Review of Research in Open and Distance Learning* 9(3), 1–13.

- Krämer, F. (2020). Berufliche und betriebliche Weiterbildung im Medium von Quantifizierung, Vermessung und Kalkulation. Wer soll woran teilnehmen? Was soll gelehrt werden? In O. Dörner, D. Klinge, F. Krämer & F. Endreß (Hrsg.), *Metapher, Medium, Methode. Theoretische und empirische Zugänge zur Bildung Erwachsener* (S. 101–121). Opladen: Barbara Budrich.
- Krämer, F. (im Erscheinen). *Pädagogische Selbstvermessung mit digital-materiellen Artefakten. Zur Theorie und Empirie einer verteilten Lebensführungspraxis zwischen 2016 und 2021*. Universität der Bundeswehr München (Univ. Diss.). München: Universität der Bundeswehr.
- Krämer, F. & Klinge, D. (2018). Körper als formbare Formungsinstrumente. Zur Art und Weise der Körperthematisierung in medialen Darstellungen von Self-Tracking. In D. Rode & M. Stern (Hrsg.), *Self-Tracking, Selfies, Tinder und Co. Konstellationen von Körper, Medien und Selbst in der Gegenwart* (S. 103–126). Bielefeld: Transcript.
- Krämer, F., Schäffer, B. & Klinge, D. (2020). Gezählte Schritte sehen. Zur Transformation ästhetischer Bewegungserfahrungen im Rahmen digital unterstützter Zählpraktiken. In S. Iske, J. Fromme, D. Verständig & K. Wilde (Hrsg.), *Big Data, Datafizierung und digitale Artefakte* (S. 195–214). Wiesbaden: Springer VS.
- Krämer, S. (1988). *Symbolische Maschinen. Die Idee der Formalisierung in geschichtlichem Abriss*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Krämer, S. (1991). *Berechenbare Vernunft. Kalkül und Rationalismus im 17. Jahrhundert*. Berlin: Walter de Gruyter.
- Krämer, S. (1994). Geist ohne Bewusstsein? Über einen Wandel in den Theorien vom Geist. In S. Krämer (Hrsg.), *Geist – Gehirn – künstliche Intelligenz. Zeitgenössische Modelle des Denkens* (S. 88–110). Berlin: Walter de Gruyter.
- Krauskopf, K. (2021). Wenn die Kamera dunkel bleibt. Psychodramatische Überlegungen zur Rolle digitaler Medien beim Lehren und Lernen. *Zeitschrift für Psychodrama und Soziometrie*. 20, 209–222.
- Krotz, F. (2007). *Mediatisierung. Fallstudien zum Wandel von Kommunikation*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Krotz, F. (2014). Apps und die Mediatisierung der Wirklichkeit. *Merz. Zeitschrift für Medienpädagogik* 58(3), 10–16.
- Krotz, F. (2018). Medienwandel und Mediatisierung. Ein Einstieg und Überblick. In A. Kalina, F. Krotz, M. Rath & C. E. Roth-Ebner (Hrsg.), *Mediatisierte Gesellschaften. Medienkommunikation und Sozialwelten im Wandel* (S. 27–52). Baden-Baden: Nomos.
- Kübler, H.-D. (2009). *Mythos Wissensgesellschaft. Gesellschaftlicher Wandel zwischen Information, Medien und Wissen. Eine Einführung* (2., durchges. und erw. Aufl.). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kumkar, N. C. (2022). *Alternative Fakten. Zur Praxis der kommunikativen Erkenntnisverweigerung*. Berlin: Suhrkamp.
- Latour, B. (1983). Give me a laboratory and I will raise the world. In K. Knorr-Cetina & M. J. Mulkay (Hrsg.), *Science observed. Perspectives on the social study of science* (S. 142–169). London: Sage.
- Latour, B. (1986). Visualisation and cognition. Drawing things together. In H. Kuklick & E. Long (Hrsg.), *Knowledge and society. Studies in the sociology of culture past and present* (Bd. 6, S. 1–40). Greenwich, Connecticut: Jai Press.
- Latour, B. (1998). Über technische Vermittlung. Philosophie, Soziologie, Genealogie. In W. Rammert (Hrsg.), *Technik und Sozialtheorie* (S. 29–81). Frankfurt am Main: Campus.
- Latour, B. (2001). *Das Parlament der Dinge. Für eine politische Ökologie*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Latour, B. (2005). *Reassembling the social. An introduction to actor-network-theory*. Oxford: Oxford University Press.
- Latour, B. (2007). *Eine neue Soziologie für eine neue Gesellschaft. Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Lawton, L. (2017). Taken by the Tamagotchi. How a toy changed the perspective on mobile technology. *The iJournal* 2(2), 1–8.
- Leschke, R. (2001). Medientheorie. In H. Schanze (Hrsg.), *Handbuch der Mediengeschichte* (S. 14–40). Stuttgart: Kröner.
- Lessing, L. (2004). *Free culture. How big media uses technology and the law to lock down culture and control creativity*. New York: Penguin Press.

- Lessing, L. (2006). *Code version 2.0*. New York: Basic Books.
- Lifelike S. A. (2024, 11. April). *Skillgym*. www.skillgym.com/.
- Light, J. S. (1999). When computers were women. *Technology and Culture* 40(3), 455–483.
- Lindemann, P., Koelle, M. & Kranz, M. (Hrsg.). (2015). *Persuasive technologies and applications* (Bd. 3: *Advances in embedded interaction systems*). <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=d1518265523d86c05c05de84ecf1100ac21e6e4#page=40>.
- Lindh, M. & Nolin, J. (2016). Information we collect. Surveillance and privacy in the implementation of Google apps for education. *European Educational Research Journal* 15(6), 644–663.
- Liu, Y., Han, T., Ma, S., Zhang, J., Yang, Y., Tian, J., He, H., Li, A., He, M., Liu, Z., Wu, Z., Zhao, L., Zhu, D., Li, X., Qiang, N., Shen, D., Liu, T. & Ge, B. (2023). Summary of ChatGPT-related research and perspective towards the future of large language models. *Meta-Radiology* 1(2), 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.metrad.2023.100017>.
- Lo, C. K. (2018). Grounding the flipped classroom approach in the foundations of educational technology. *Educational Technology Research and Development* 66(3), 793–811.
- Lotze, N. (2018). Zur sprachlichen Interaktion mit Chatbots. Eine linguistische Perspektive. In T. Hug & G. Pallaver (Hrsg.), *Talk with the Bots. Gesprächsroboter und Social Bots im Diskurs* (S. 29–49). Innsbruck: Universität Innsbruck.
- Lu, J., Schmidt, M., Lee, M. & Huang, R. (2022). Usability research in educational technology. A state-of-the-art systematic review. *Educational Technology Research and Development* 70(6), 1951–1992. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10152-6>.
- Lüders, C. (2008). Beobachten im Feld und Ethnographie. In U. Flick, E. von Kardorff & I. Steinke (Hrsg.), *Qualitative Forschung. Ein Handbuch* (6., durchges. und aktual. Aufl., S. 384–401). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Lüdtke, N. (2010). Sozialität und Intersubjektivität. Zu aktuellen Fragen der Handlungstheorie am Beispiel Mead. In G. Albert, R. Greshoff & R. Schütze (Hrsg.), *Dimensionen und Konzeptionen von Sozialität* (S. 153–171). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Lueger, M. & Froschauer, U. (2018). *Artefaktanalyse. Grundlagen und Verfahren*. Wiesbaden: Springer VS.
- Luhmann, N. (1981). Die Unwahrscheinlichkeit der Kommunikation. In N. Luhmann (Hrsg.), *Soziologische Aufklärung* 3 (S. 25–34). Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.
- Luhmann, N. & Schorr, K. E. (1982). Das Technologiedefizit der Erziehung und die Pädagogik. In N. Luhmann & K.-E. Schorr (Hrsg.), *Zwischen Technologie und Selbstreferenz. Fragen an die Pädagogik* (S. 11–40). Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Luhmann, N. & Schorr, K. E. (2015). *Reflexionsprobleme im Erziehungssystem* (4. Auflage). Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Lupton, D. (2014a). Apps as artefacts. Towards a critical perspective on mobile health and medical apps. *Societies* 4(4), 606–622.
- Lupton, D. (2014b). Self-tracking cultures. Towards a sociology of personal informatics. In T. Leong (Hrsg.), *OzCHI '14: Proceedings of the 26th Australian Computer-Human Interaction Conference on Designing Futures: the Future of Design*, 77–86). <http://dx.doi.org/10.1145/2686612.2686623>.
- Lupton, D. (2015). *Digital sociology*. London: Routledge.
- Lupton, D. (2016). You are your data. Self-tracking practices and concepts of data. In S. Selke (Hrsg.), *Lifelogging. Digital self-tracking and lifelogging – between disruptive technology and cultural transformation* (S. 60–79). Wiesbaden: Springer VS.
- Lupton, D. (2020). The sociology of mobile apps. In D. A. Rohlinger & S. Sobieraj (Hrsg.), *The Oxford handbook of sociology and digital media*. New York: Oxford University Press.
- Lutz, H., Schiebel, M. & Tuider, E. (2018). Einleitung. Ein Handbuch der Biographieforschung. In H. Lutz, M. Schiebel & E. Tuider (Hrsg.), *Handbuch Biographieforschung* (S. 1–8). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Lyotard, J.-F. (2009). *Das postmoderne Wissen. Ein Bericht*. Wien: Passagen Verlag. (Originalausgabe erschienen 1979).
- Maasen, S. (2006). Wissensgesellschaft. In A. Scherr (Hrsg.), *Soziologische Basics. Eine Einführung für Pädagogen und Pädagoginnen* (S. 193–198). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Maasen, S. & Duttweiler, S. (2012). Neue Subjekte, neue Sozialitäten, neue Gesellschaften. In S. Maasen, M. Kaiser, M. Reinhart & B. Sutter (Hrsg.), *Handbuch Wissenschaftssoziologie* (S. 417–428). Wiesbaden: Springer VS.

- Macgilchrist, F. (2021). What is ‚critical‘ in critical studies of EdTech? Three responses. *Learning, Media and Technology* 46(3), 243–249.
- Magnani, L. (2013). Abducting personal data, destroying privacy. Diagnosing profiles through artefactual mediators. In M. Hildebrandt & K. de Vries (Hrsg.), *Privacy, due process and the computational turn. The philosophy of law meets the philosophy of technology* (S. 67–90). Hoboken, New Jersey: Taylor & Francis.
- Manhart, S. (2008). Vermessene Moderne. Zur Bedeutung von Maß, Zahl und Begriff für die Entstehung der modernen Kultur. In D. Baecker, M. Kettner & D. Rustemeyer (Hrsg.), *Über Kultur. Theorie und Praxis der Kulturreflexion* (S. 191–218). Bielefeld: Transcript.
- Manhart, S. (2016). Pädagogisches Messen. Messen als Organisationsform pädagogischer Praxis. In A. Schröer, M. Göhlich, S.M. Weber & H. Pätzold (Hrsg.), *Organisation und Theorie. Beiträge der Kommission Organisationspädagogik* (S. 53–61). Wiesbaden: Springer VS.
- Manhart, S. (2019). Messen und Rechnen. Zur semantischen Produktivität einer bedeutungslosen Semiose. *Jahrbuch Phänomenologie* 52(2), 57–71.
- Manhart, S. (2020). Der Rede Wert – in Zahlen. Zur Durchsetzung der informatischen Sinnform. In O. Dörner, D. Klinge, F. Krämer & F. Endreß (Hrsg.), *Metapher, Medium, Methode. Theoretische und empirische Zugänge zur Bildung Erwachsener* (S. 139–159). Opladen: Barbara Budrich.
- Mannheim, K. (1980). *Strukturen des Denkens*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Manolev, J., Sullivan, A. & Slee, R. (2019). The datafication of discipline. ClassDojo, surveillance and a performative classroom culture. *Learning, Media and Technology* 44(1), 36–51.
- Manovich, L. (2013). *Software takes command*. New York: Bloomsbury.
- Mareis, C. (2011). *Design als Wissenskultur. Interferenzen zwischen Design- und Wissensdiskursen seit 1960*. Bielefeld: Transcript.
- Mareis, C. (2017). Unsichtbares Design und post-optimale Objekte. Interfacedesign und Entmaterialisierungsdiskurse seit circa 1960. In C. Bartz, T. Kaerlein, M. Miggelbrink & C. Neubert (Hrsg.), *Gehäuse. Mediale Einkapselungen* (S. 95–114). Paderborn: Wilhelm Fink.
- Markham, A. N. (2018). Ethnographie in the digital internet era. From fields to flows, descriptions to Interventions. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Hrsg.), *The SAGE handbook of qualitative research* (5., vollst. überarb. und erw. Aufl., S. 650–668). Los Angeles, Kalifornien: Sage.
- Marotzki, W. & Jörissen, B. (2008). Medienbildung. In U. Sander, F. von Gross & K.-U. Hugger (Hrsg.), *Handbuch Medienpädagogik* (S. 100–109). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Matuschek, I. (2016). *Industrie 4.0, Arbeit 4.0 – Gesellschaft 4.0? Eine Literaturstudie* Berlin: Rosa Luxemburg Stiftung. https://brandenburg.rosalux.de/fileadmin/rls_uploads/pdfs/Studien/Studien_02-2016_Industrie_4.0.pdf.
- Mayer-Schönberger, V. & Cukier, K. (2013). *Big data. A revolution that will transform how we live, work, and think*. Boston, Massachusetts: Houghton Mifflin Harcourt.
- Mazé, R. & Redström, J. (2018). *Schwierige Formen* (Problemorientiertes Design 8). Hamburg: Adocs.
- McCulloch, W.S. & Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *The bulletin of mathematical biophysics* 5 (4), 115–133.
- McLuhan, M. (1964). *Understanding media. The extensions of man*. New York: McGraw-Hill.
- McLuhan, M. (2011). *The Gutenberg galaxy. The making of typographic man*. Toronto: Toronto University Press.
- McLuhan, M. & Fiore, Q. (1967). *The medium is the massage*. London: Allen Lane/Penguin Press.
- Mead, G. H. (1913). The social self. *Journal of Philosophy, Psychology, and Scientific Methods* 10 (14), 374–380.
- Mead, G. H. (1983). *Gesammelte Aufsätze* (Bd. 2). Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Mead, G. H. (1988). *Geist, Identität und Gesellschaft. Aus der Sicht des Sozialbehaviorismus* (7. Aufl.). Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Meetup LLC (2024, 2. April). *Meetup*. meetup.com/de.
- Meetup Maptime Berlin (2024). *Maptime Berlin*. <https://www.meetup.com/de-DE/maptime-ber/>
- Meetup QS Group Berlin (2024) *The Berlin Quantified Self Meetup Group*. <https://www.meetup.com/qs-berlin/>.
- Meetup QS Group München (2024). *The Munich Quantified Self Meetup Group*. <https://www.meetup.com/de-DE/qs-munich/>.
- Meetup Te(a)chology (2024). *Te(a)chology – the Munich & Berlin EdTech Meetup*. <https://www.meetup.com/de-DE/teachology/>.

- Mertala, P. (2020a). ‚It is important at this point to make clear that this study is not ‘anti-iPad’. Ed-Tech speak around iPads in educational technology research. *Learning, Media and Technology* 24(1), 1–13.
- Mertala, P. (2020b). Paradoxes of participation in the digitalization of education. A narrative account. *Learning, Media and Technology* 45(2), 179–192.
- Meyer-Drawe, K. (1996). *Menschen im Spiegel ihrer Maschinen* (Übergänge – Texte und Studien zu Handlung, Sprache und Lebenswelt 29). München: Wilhelm Fink.
- Meyer-Drawe, K. (1999). Herausforderung durch die Dinge. Das Andere im Bildungsprozeß. *Zeitschrift für Pädagogik* 45(3), 329–336.
- Meyer-Drawe, K. (2008). *Diskurse des Lernens*. München: Wilhelm Fink.
- Meyer-Drawe, K. (2018). *Die Welt als Kulisse. Übertreibungen in Richtung Wahrheit*. Paderborn: Ferdinand Schöningh.
- Misoch, S. (2011). Körper-Haben und Leib-Sein in virtuellen Räumen. In M. R. Müller, H.-G. Soeffner & A. Sonnenmoser (Hrsg.), *Körper Haben. Die symbolische Formung der Person* (S. 107–120). Weilerswist: Velbrück Wissenschaft.
- Mittelstraß, J. (2013). *Wie wollen wir leben? Wissenschaftlich-technische Innovation und gesellschaftlicher Fortschritt*. Sankt Augustin: Konrad-Adenauer-Stiftung.
- Müller, D. (2018). Wissenschaftspopularisierung und populäre Wissensmedien. In M. S. Kleiner & T. Wilke (Hrsg.), *Populäre Wissenschaftskulissen. Über Wissenschaftsformate in populären Medienkulturen* (S. 9–28). Bielefeld: Transcript.
- Müller, H. P. (2012). Wozu (noch) Intellektuelle? In Macht und Ohnmacht der Experten (Themenheft). *Merkur – Deutsche Zeitschrift für europäisches Denken* 760/761, 878–885.
- Müller, M. R. (2011). Das Körperbild als Selbstbild. In M. R. Müller, H.-G. Soeffner & A. Sonnenmoser (Hrsg.), *Körper Haben. Die symbolische Formung der Person* (S. 87–106). Weilerswist: Velbrück Wissenschaft.
- Nake, F. (2001). Das algorithmische Zeichen. In W. Bauknecht, W. Brauer & T. Mück (Hrsg.), *Informatik 2001. Tagungsband der GI/OCG Jahrestagung* (Band 2, S. 736–742). Konstanz: UVK-Verl.-Ges.
- Niehaus, M. (2004). *Der Begriff des Wissens im Wissensmanagementdiskurs. Materialien zur Begriffsgeschichte unter Berücksichtigung der klassischen griechischen Philosophie* (sfs Beiträge aus der Forschung 141). Dortmund: Landesinstitut Sozialforschungsstelle.
- Niesyto, H. (2017). Medienpädagogik und digitaler Kapitalismus. Für die Stärkung einer gesellschafts- und medienkritischen Perspektive. *MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 27, 1–29. <https://doi.org/10.21240/mpaed/27/2017.01.13.X>.
- Niesyto, H. (2021a). Digital capitalism and critical media education. *Seminar.net – International journal of media, technology and lifelong learning* 17(2), 1–21. <https://doi.org/10.7577/seminar.4224>.
- Niesyto, H. (2021b). ‚Digitale Bildung‘ wird zu einer Einflugschneise für die IT-Wirtschaft. *merz | medien + erziehung* 65(1), 23–28.
- Niesyto, H. & Moser, H. (Hrsg.). (2018). *Medienkritik im digitalen Zeitalter* (Medienpädagogik interdisziplinär 11). München: Kopaed.
- Nohl, A.-M. (2005). Dokumentarische Interpretation narrativer Interviews. *bildungsforschung* 2 (2). <http://bildungsforschung.org/index.php/bildungsforschung/article/download/13/11>
- Nohl, A.-M. (2011). *Pädagogik der Dinge*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Nohl, A.-M. (2012). *Interview und dokumentarische Methode. Anleitungen für die Forschungspraxis* (4., überarb. Aufl.). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Nohl, A.-M. (2013). *Relationale Typenbildung und Mehrebenenvergleich. Neue Wege der dokumentarischen Methode*. Wiesbaden: Springer VS.
- Nohl, A.-M. (2016). Dokumentarische Methode und die Interpretation öffentlicher Diskurse. *Zeitschrift für Diskursforschung* 4(2), 115–136.
- Nohl, A.-M. (2017a). *Interview und dokumentarische Methode. Anleitungen für die Forschungspraxis* (5., erw. und aktual. Aufl.). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Nohl, A.-M. (2017b). Politische Erziehung durch Medienberichterstattung? Diskurse zu Flucht und Asyl 2015 in der Mitte-Rechts-Presse und linksalternativen Presse. *Zeitschrift für Flüchtlingsforschung* 1(2), 171–204.
- Nohl, A.-M. (2018). Zur intentionalen Struktur des Erziehens. Eine praxeologische Perspektive. *Zeitschrift für Pädagogik* 64(1), 121–138.
- Nohl, A.-M. (2022). *Erziehende Demokratie. Orientierungszumutungen für Erwachsene*. Wiesbaden: Springer VS.

- Nohl, A.-M. (2023). Zur impliziten Pädagogik des NDR-Podcasts ‚Coronavirus-Update‘. In D. Klinge, A.-M. Nohl & B. Schäffer (Hrsg.), *Pädagogik des gesellschaftlichen Ausnahmezustandes. Erziehung Erwachsener in der Corona-Pandemie* (225–294). Wiesbaden: Springer VS.
- Nolda, S. (1996). ‚Vulgarisation scientifique‘ und ‚scientific literacy‘. Vermittlung wissenschaftlichen Wissens als soziales Phänomen und als andragogische Aufgabe. In S. Nolda (Hrsg.), *Erwachsenenbildung in der Wissensgesellschaft* (S. 100–118). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Nolda, S. (2001). Vom Verschwinden des Wissens in der Erwachsenenbildung. *Zeitschrift für Pädagogik* 47(1), 101–120.
- Nolda, S. (2004). *Zerstreute Bildung. Mediale Vermittlung von Bildungswissen*. Bielefeld: Bertelsmann.
- Noller, J. (2022). Didaktik der Digitalität. Philosophische Perspektiven. In M. Kim, T. Gutmann & S. Peukert (Hrsg.), *Philosophiedidaktik 4.0? Chancen und Risiken der digitalen Lehre in der Philosophie* (S. 33–44). Berlin: J. B. Metzler.
- Opriel, S. & Schmelting, J. (2022). Datensouveränität. In M. ten Hompel, M. Henke & B. Otto (Hrsg.), *Silicon Economy. Wie digitale Plattformen industrielle Wertschöpfungsnetzwerke global verändern* (S. 41–54). Berlin: Springer Vieweg.
- Oulasvirta, A., Rattenbury, T., Ma, L. & Raita, E. (2012). Habits make smartphone use more pervasive. *Personal and Ubiquitous Computing* 16(1), 105–114.
- Overwien, B. (2005). Stichwort: Informelles Lernen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 8(3), 339–355.
- Overwien, B. (2018). Informelles Lernen – Ein historischer Abriss. In M. Harring, M. D. Witte & T. Burger (Hrsg.), *Handbuch informelles Lernen. Interdisziplinäre und internationale Perspektiven* (2., überarbeitete Auflage, S. 42–52). Weinheim: Beltz Juventa.
- Pachler, N. (2010). The socio-cultural ecological approach to mobile learning. An overview. In B. Bachmair (Hrsg.), *Medienbildung in neuen Kulturräumen. Die deutschsprachige und britische Diskussion* (S. 153–167). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Panofsky, E. (2018). *Studies in iconology. Humanistic themes in the art of the Renaissance*. New York: Routledge. (Originalausgabe erschienen 1939).
- Parreira do Amaral, M. (2023). Digitalisierung – Entgrenzung – Disruption? Bildung und Erziehung im 21. Jahrhundert. In M. Frank, T. Geier, S. Hornberg, C. Machold, L. Otterspeer, M. Singer-Brodowski P. Stošić. (Hrsg.), *Grenzen auflösen – Grenzen ziehen. Grenzbearbeitungen zwischen Erziehungswissenschaft, Politik und Gesellschaft* (S. 163–182). Leverkusen: Barbara Budrich.
- Parreira do Amaral, M., Steiner-Khamsi, G. & Thompson, C. (Hrsg.). (2019). *Researching the global education industry. Commodification, the market and business involvement*. Cham: Springer International Publishing.
- Passoth, J.-H. (2010). Aktanten, Assoziationen, Mediatoren. Wie die ANT das Soziale neu zusammenbaut. In G. Albert, R. Greshoff & R. Schützeichel (Hrsg.), *Dimensionen und Konzeptionen von Sozialität* (S. 309–316). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Pavlok (2024, 11. April). *How Pavlok works*. <https://shop.pavlok.com/pages/how-it-works>.
- Philippi, A. (2020, 16. Januar). *Wo lernt das Silicon Valley eine neue Moral?*. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung Online*. www.faz.net/pro/d-economy/tech-konzerne-wo-lernt-das-silicon-valley-eine-neue-moral-16578673.html.
- Phillipps, A. (2017). Brauchen wir eine Soziologie des Digitalen? *Soziologie* 46(4), 403–416.
- Pietrafß, M. (2011). Medienkompetenz oder Medienbildung? Zwei unterschiedliche theoretische Positionen und ihre Deutungskraft. *MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 20, 121–135.
- Pitron, G. (2021, 7. April). Klimakiller Tiktok. Die Ökosünden der Digitalindustrie. *Le Monde diplomatique*, 10–11.
- PocketGamer.biz. (2024, 21. März). Anteil der Apps im App Store nach den Top-10-Kategorien in den USA im September 2024. In *Statista*. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/166976/umfrage/beliebteste-kategorien-im-app-store/>.
- Polanyi, M. (1985). *Implizites Wissen*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Przyborski, A. (2018). *Bildkommunikation. Qualitative Bild- und Medienforschung*. München: De Gruyter.
- Przyborski, A. & Wohlrab-Sahr, M. (2021). *Qualitative Sozialforschung. Ein Arbeitsbuch* (5., überarb. und erw. Aufl.). Boston, Massachusetts: De Gruyter Oldenbourg.

- Quiring, O. & Schweiger, W. (2006). Interaktivität. Ten years after – Bestandsaufnahme und Analyse-rahmen. *Medien & Kommunikationswissenschaft* 54(1), 5–24.
- Rabenstein, K. & Wienike, J. (2012). Der Blick auf die Dinge des Lernens. Überlegungen zur Beobachtung der materiellen Dimension pädagogischer Praktiken. In H. de Boer & S. Reh (Hrsg.), *Beobachtung in der Schule. Beobachten lernen* (S. 189–202). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Railean, E. (2012). Google apps for education. A powerful solution for global scientific classrooms with learner centred environment. *International Journal of Computer Science Research and Application* 2(2), 19–27.
- Rammert, W. (2007a). *Technik, Handeln, Wissen. Zu einer pragmatistischen Technik- und Sozialtheorie*. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Rammert, W. (2007b). *Technografie trifft Theorie. Forschungsperspektiven einer Soziologie der Technik*. Berlin: Technische Universität Berlin.
- Rammert, W. (2010). Die Pragmatik des technischen Wissens oder: ‚How to do Words with Things‘. In K. Kornwachs (Hrsg.), *Technologisches Wissen. Entstehung, Methoden, Strukturen* (S. 37–59). Berlin: Springer.
- Rammert, W. & Schulz-Schaeffer, I. (Hrsg.). (2002). *Können Maschinen handeln? Soziologische Beiträge zum Verhältnis von Mensch und Technik*. Frankfurt am Main: Campus.
- Reckwitz, A. (2003). Grundelemente einer Theorie sozialer Praktiken. Eine sozialtheoretische Perspektive. *Zeitschrift für Soziologie*, 32(4), 282–301.
- Reckwitz, A. (2017). *Die Gesellschaft der Singularitäten. Zum Strukturwandel der Moderne* (4., unveränd. Aufl.). Berlin: Suhrkamp.
- Reichert, R. (Hrsg.). (2014). *Big Data. Analysen zum digitalen Wandel von Wissen, Macht und Ökonomie*. Bielefeld: Transcript.
- Remmele, B. (2014). Zur Genese des mechanistischen Denkens am Beginn der Neuzeit. In G. Dux & J. Rüsen (Hrsg.), *Strukturen des Denkens. Studien zur Geschichte des Geistes* (S. 125–142). Wiesbaden: Springer VS.
- Rieger, S. (2003). *Kybernetische Anthropologie. Eine Geschichte der Virtualität*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Riha, O. (2004). Die Technisierung von Körper und Körperfunktionen in der Medizin des 19. und 20. Jahrhunderts. *Dresdener Beiträge zur Geschichte der Technikwissenschaften* 29), 21–42.
- Roberge, J. & Seyfert, R. (2017). Was sind Algorithuskulturen? In R. Seyfert & J. Roberge (Hrsg.), *Algorithuskulturen. Über die rechnerische Konstruktion der Wirklichkeit*, S. 7–40). Bielefeld: Transcript.
- Rode, D. & Stern, M. (Hrsg.). (2018). *Self-Tracking, Selfies, Tinder und Co. Konstellationen von Körper, Medien und Selbst in der Gegenwart*. Bielefeld: Transcript.
- Röhl, K. F. (2003). Was ist ein Bild? In D. Dölling (Hrsg.), *Jus humanum. Grundlagen des Rechts und Strafrecht. Festschrift für Ernst-Joachim Lampe zum 70. Geburtstag* (S. 227–244). Berlin: Duncker & Humblot.
- Rohs, M. (2013). Informelles Mobiles Lernen. In C. de Witt & A. Sieber (Hrsg.), *Mobile Learning. Potenziale, Einsatzszenarien und Perspektiven des Lernens mit mobilen Endgeräten* (S. 75–97). Wiesbaden: Springer VS.
- Rosa, H. (2016). *Beschleunigung. Die Veränderung der Zeitstrukturen in der Moderne* (11., unveränd. Aufl.). Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Rosa, H. (2018). *Beschleunigung und Entfremdung. Entwurf einer kritischen Theorie spätmoderner Zeitlichkeit* (6. Aufl.). Berlin: Suhrkamp.
- Roßler, G. (2008). Kleine Galerie neuer Dingbegriffe. Hybriden, Quasi-Objekte, Grenzobjekte, epistemische Dinge. In G. Kneer, M. Schroer & E. Schüttelz (Hrsg.), *Bruno Latours Kollektive. Kontroversen zur Entgrenzung des Sozialen* (S. 76–107). Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Rouvroy, A. (2013). The end(s) of critique. Data-behaviourism vs. due-process. In M. Hildebrandt & K. de Vries (Hrsg.), *Privacy, due process and the computational turn. The philosophy of law meets the philosophy of technology* (S. 141–167). Hoboken, New Jersey: Taylor & Francis.
- Ruckenstein, M. (2014). Visualized and interacted life. Personal analytics and engagements with data doubles. *Societies* 4(1), 68–84.
- Rutherford, A. (2017). B. F. Skinner and technology’s nation. Technocracy, social engineering, and the good life in 20th-century America. *History of Psychology* 20(3), 290–312.

- Ryle, G. (1945–1946). Knowing how and knowing that. The presidential address. *Proceedings of the Aristotelian Society* 46(1), 1–16.
- Salomon, G. (2016). It's not just the tool but the educational rationale that counts. In E. Elstad (Hrsg.), *Educational technology and polycontextual bridging* (S. 149–161). Rotterdam: Sense Publishers.
- Saukko, P. (2018). Methodologies for cultural and social studies in an age of new technologies. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Hrsg.), *The SAGE handbook of qualitative research* (5. vollst. überarb. und erw. Aufl., S. 261–274). Los Angeles, Kalifornien: Sage.
- Schachtner, C. (1993). *Geistmaschine. Faszination und Provokation am Computer*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Schäffer, B. (2003a). *Generationen – Medien – Bildung. Medienpraxiskulturen im Generationenvergleich*. Opladen: Leske + Budrich.
- Schäffer, B. (2003b). Gruppendiskussion. In R. Bohnsack, W. Marotzki & M. Meuser (Hrsg.), *Hauptbegriffe Qualitativer Sozialforschung. Ein Wörterbuch* (S. 75–80). Opladen: Leske + Budrich.
- Schäffer, B. (2013). ‚Kontagion‘ mit dem Technischen. Zur dokumentarischen Interpretation der generationsspezifischen Einbindung in die Welt medientechnischer Dinge. In R. Bohnsack, I. Nentwig-Gesemann & A.-M. Nohl (Hrsg.), *Die dokumentarische Methode und ihre Forschungspraxis. Grundlagen qualitativer Sozialforschung* (3., aktual. Aufl., S. 51–74). Wiesbaden: Springer VS.
- Schäffer, B. (2015). Quantifizierung des Humanen. In M. Pietraß (Hrsg.), *Krise und Chance. Humanwissenschaftliche Perspektiven* (Schriftreihe der Universität der Bundeswehr München 9, S. 42–47). München: Universität der Bundeswehr.
- Schäffer, B. (2017a). Organisationale Selbstbeschreibungen im Medium von Zahlen. Perspektiven dokumentarischer Zahlinterpretation. In S. Amling & W. Vogd (Hrsg.), *Dokumentarische Organisationsforschung. Perspektiven der praxeologischen Wissenssoziologie* (S. 76–96). Opladen: Barbara Budrich.
- Schäffer, B. (2017b). Medienvielfalt und Medienwissen. Vom impliziten Medienwissen zur ‚schweigenden‘ Dimension der Algorithmen. In A. Kraus, J. Budde, M. C. Hietzge & C. Wulf (Hrsg.), *Handbuch Schweigendes Wissen. Erziehung, Bildung, Sozialisation und Lernen* (S. 465–481). Weinheim: Beltz Juventa.
- Schäffer, B. (2020). Typenbildende Interpretation. Ein Beitrag zur methodischen Systematisierung der Typenbildung der Dokumentarischen Methode. In J. Ecarius & B. Schäffer (Hrsg.), *Typenbildung und Theoriegenerierung. Methoden und Methodologien qualitativer Bildungs- und Biographieforschung* (2., überarb. und erw. Aufl., S. 65–88). Opladen: Barbara Budrich.
- Schäffer, B. (2022a). ‚Das Medium ist die Methode‘. Zur Technikgeschichte qualitativer Methoden. In T. Fuchs, C. Demmer & C. Wiezorek (Hrsg.), *Aufbrüche, Umbrüche, Abbrüche. Wegmarken qualitativer Bildungs- und Biographieforschung* (Schriftenreihe der DGfE-Kommission Qualitative Bildungs- und Biographieforschung 5, S. 145–166). Opladen: Barbara Budrich.
- Schäffer, B. (2022b). Möglichkeiten und Grenzen der Optimierung von Verfahren ‚Tiefer Interpretation‘ durch Softwareunterstützung. *Zeitschrift für Qualitative Forschung* 23(1), 30–49.
- Schäffer, B. & Lieder, F. R. (2023). Distributed interpretation. Teaching reconstructive methods in the social sciences supported by artificial intelligence. *Journal of Research on Technology in Education* 55(1), 111–124. <https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2148786>.
- Scheiter, K. (2021). Lernen und Lehren mit digitalen Medien. Eine Standortbestimmung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 24(2), 1039–1060. <https://doi.org/10.1007/s11618-021-01047-y>.
- Schelhowe, H. (2007a). Das digitale Medium als Bildungsaufgabe. Überlegungen zur Macht der konkreten Bilder und zum Zugang zu den abstrakten Modellen. In J. Fromme & B. Schäffer (Hrsg.), *Medien, Macht, Gesellschaft* (Medienbildung und Gesellschaft 4, S. 138–153). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Schelhowe, H. (2007b). *Technologie, Imagination und Lernen. Grundlagen für Bildungsprozesse mit Digitalen Medien*. Münster: Waxmann.
- Schelhowe, H. (2016). ‚Through the Interface‘. Medienbildung in der digitalisierten Kultur. *MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 25, 41–58.
- Schivelbusch, W. (2000). *Geschichte der Eisenbahnreise. Zur Industrialisierung von Raum und Zeit im 19. Jahrhundert*. Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch.
- Schmidt-Hertha, B. (2020). Digitalisierung und Erwachsenenbildung. *Bildung und Erziehung* 73(2), 155–168.

- Schmidt-Hertha, B. & Rohs, M. (Hrsg.). (2018). Medienpädagogik und Erwachsenenbildung (Themenheft). *MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 30. <https://doi.org/10.21240/mpaed/30/2018.03.06.X>.
- Schmidt-Hertha, B. & Tippelt, R. (2020). *Sozialisation und informelles Lernen. Im Erwachsenenalter*. Stuttgart: UTB.
- Schmidt-Lauff, S. (2023). Time and temporalities in (adult) education and learning. *Sisyphus – Journal of Education* 11(1), 6–9. <https://doi.org/10.25749/SIS.29952>.
- Schmidt-Lauff, S. & Schwarz, J. (2020). (Spät-)Moderne Zeitregime, kollektive Zeitpraktiken und subjektives Lernzeiterleben. In O. Dörner, C. Iller, I. Schüßler, H. v. Felden & S. Lerch (Hrsg.), *Erwachsenenbildung und Lernen in Zeiten von Globalisierung, Transformation und Entgrenzung* (Schriftenreihe der Sektion Erwachsenenbildung der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft, S. 49–60). Opladen: Barbara Budrich.
- Schmidt-Lux, T. & Wohlrab-Sahr, M. (2020). Qualitative Online-Forschung. Methodische und methodologische Herausforderungen. *Zeitschrift für Qualitative Forschung* 21(1), 3–11.
- Schmidt-Tiedemann, J.K. (1996). Experten und Bürger. Über die Teilung der Verantwortung für Technikfolgen. In M. Kerner (Hrsg.), *Aufstand der Laien. Expertentum und Demokratie in der technisierten Welt* (S. 27–43). Aachen: Thoutet.
- Schmitz, H. (2016). *Atmosphären*. Baden-Baden: Karl Alber.
- Schnittenhelm, K. (Hrsg.). (2012). *Qualitative Bildungs- und Arbeitsmarktforschung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Schrage, D. (2012). Flüssige Technokratie. In Macht und Ohnmacht der Experten (Themenheft). *Merkur – Deutsche Zeitschrift für europäisches Denken* 760/761, 817–825.
- Schrape, N. (2014). Gamification governmentality. In M. Fuchs, S. Fizek, P. Ruffino & N. Schrape (Hrsg.), *Rethinking gamification* (S. 21–45). Lüneburg: Meson Press.
- Schreiber, M. (2020). *Digitale Bildpraktiken*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Schreiber, M. & Kramer, M. (2016). ‚Verdammt schön‘. Methodologische und methodische Herausforderungen der Rekonstruktion von Bildpraktiken auf Instagram. *Zeitschrift für Qualitative Forschung* 17(1–2), 81–106.
- Schrön, J. (2003). Ein ‚grosses, lebendiges Lehrbuch der Hygiene‘. Die Internationale Hygiene-Ausstellung in Dresden 1911. In C. Kretschmann (Hrsg.), *Wissenspopularisierung. Konzepte der Wissensverbreitung im Wandel* (S. 309–321). Berlin: Akademie Verlag.
- Schüll, N.D. (2014). *Addiction by design. Machine gambling in Las Vegas*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Schulz-Schaeffer, I. (1998). Akteure, Aktanten und Agenten. Konstruktive und rekonstruktive Bemühungen um die Handlungsfähigkeit von Technik. In T. Malsch (Hrsg.), *Sozionik. Soziologische Ansichten über künstliche Sozialität* (S. 128–167). Berlin: Edition Sigma.
- Schummer, J. (2008). Bild der Wissenschaft in Piktogrammen. Von der Bedeutung des scheinbar Unbedeutenden. *Gegenworte* 20, 67–69.
- Schumpeter, J.A. (1947). *Capitalism, socialism and democracy*. New York: Harper.
- Schütz, A. (1971). Über die mannigfaltigen Wirklichkeiten. In A. Schütz (Hrsg.), *Gesammelte Aufsätze* (Bd. 1: *Das Problem der sozialen Wirklichkeit*, S. 237–298). Den Haag: Nijhoff.
- Schütz, A. & Luckmann, T. (2003). *Strukturen der Lebenswelt*. Konstanz: UVK.
- Schütze, A. (2023, 8. Mai). Australischer E-Learning-Anbieter kauft Berliner Start-up Blinkist. In *Handelsblatt*. <https://www.handelsblatt.com/technik/it-internet/bildung-australischer-e-learning-anbieter-kauft-berliner-start-up-blinkist/29137766.html>.
- Schütze, F. (1976). Zur Hervorlockung und Analyse von Erzählungen thematisch relevanter Geschichten im Rahmen soziologischer Feldforschung. Dargestellt an einem Projekt zur Erforschung von kommunalen Machtstrukturen. In A. Weymann (Hrsg.), *Kommunikative Sozialforschung. Alltagswissen und Alltagshandeln, Gemeindemachtforschung, Polizei, politische Erwachsenenbildung* (Kritische Information 48, S. 159–260). München: Wilhelm Fink.
- Schütze, F. (1983). Biographieforschung und narratives Interview. *Neue Praxis* 13(3), 283–293.
- Schütze, F. (1987). *Das narrative Interview in Interaktionsfeldstudien. Erzähltheoretische Grundlagen I*. Hagen: Fernuniversität Hagen.
- Schützeichel, R. (2019). Kultur – Natur. In S. Moebius, F. Nungesser & K. Scherke (Hrsg.), *Handbuch Kulturosoziologie* (S. 45–60). Wiesbaden: Springer VS.

- Seaver, N. (2018). What should an anthropology of algorithms do? *Cultural Anthropology* 33(3), 375–385.
- Seemann, M. (2021). *Die Macht der Plattformen. Politik in Zeiten der Internetgiganten*. Berlin: Ch. Links.
- Seipold, J. (2014). Mobile learning. Structures, concepts and practices of the British and German mobile learning discussion from a media education perspective. *MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 24, 30–52.
- Selke, S. (2014). Lifelogging als soziales Medium? Selbstsorge, Selbstvermessung und Selbstthematisierung im Zeitalter der Digitalität. In J. Jähnert & C. Förster (Hrsg.), *Technologien für digitale Innovationen. Interdisziplinäre Beiträge zur Informationsverarbeitung* (S. 173–200). Wiesbaden: Springer VS.
- Selke, S. (2023). *Technik als Trost. Verheißungen Künstlicher Intelligenz*. Bielefeld: Transcript.
- Sellar, S. & Zipin, L. (2019). Conjuring optimism in dark times. Education, affect and human capital. *Educational Philosophy and Theory* 51(6), 572–586.
- Selwyn, N. (2016). Minding our language. Why education and technology is full of bullshit ... And what might be done about it. *Learning, Media and Technology* 41(3), 437–443.
- Selwyn, N., Hillman, T., Eynon, R., Ferreira, G., Knox, J., Macgilchrist, F. & Sancho-Gil, J.M. (2020). What's next for Ed-Tech? Critical hopes and concerns for the 2020s. *Learning, Media and Technology* 45(1), 1–6.
- Sensor Tower. (2023, 15. Januar). Schätzung zur Anzahl der Downloads von Apps nach App-Stores weltweit in den Jahren 2017 bis 2022 (in Milliarden) [Graph]. In *Statista*. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/993352/umfrage/anzahl-der-downloads-von-apps-nach-app-stores-weltweit/>.
- Sharples, M., Taylor, J. & Vavoula, G. (2010). A Theory of Learning for the Mobile Age. In B. Bachmair (Hrsg.), *Medienbildung in neuen Kulturräumen. Die deutschsprachige und britische Diskussion* (S. 87–99). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Siemens, G. (2005). Connectivism. A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning* 2(1), 3–9.
- Skinner, B.F. (1960). Teaching machines. *The Review of Economics and Statistics* 42(3), 189–191.
- Skinner, D. (2006). *The age of female computers. The burden of mathematics before machines*. The New Atlantis. www.thenewatlantis.com/publications/the-age-of-female-computers.
- Specht, M., Kalz, M. & Börner, D. (2013). Innovation und Trends für Mobiles Lernen. In C. de Witt & A. Sieber (Hrsg.), *Mobile Learning. Potenziale, Einsatzszenarien und Perspektiven des Lernens mit mobilen Endgeräten* (S. 55–73). Wiesbaden: Springer VS.
- Sprenger, F. & Engemann, C. (Hrsg.). (2015). *Internet der Dinge. Über smarte Objekte, intelligente Umgebungen und die technische Durchdringung der Welt*. Bielefeld: Transcript.
- Staab, P. (2020). *Digitaler Kapitalismus. Markt und Herrschaft in der Ökonomie der Unknappheit* (2. Aufl.). Berlin: Suhrkamp.
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (2024, 28. März). *Lehren und Lernen mit digitalen Medien*. <https://mebis.bycs.de/kategorien/mediendidaktik>.
- Stalder, F. (2016). *Kultur der Digitalität*. Berlin: Suhrkamp.
- Stang, R. (2016). *Lernwelten im Wandel. Entwicklungen und Anforderungen bei der Gestaltung zukünftiger Lernumgebungen*. Berlin: De Gruyter.
- Statista (2024, 28. März). *Bildung Deutschland*. <https://de.statista.com/outlook/dmo/app/bildung/deutschland>.
- Stehr, N. (1994). *Arbeit, Eigentum und Wissen. Zur Theorie von Wissensgesellschaften*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Stehr, N. (1998). Wissensberufe. In W.K. Schulz (Hrsg.), *Expertenwissen. Soziologische, psychologische und pädagogische Perspektiven* (S. 17–31). Opladen: Leske + Budrich.
- Steinert, T. (2017). Smartphone Architecture. Mimese als architektonisches Grundprinzip. In C. Bartz, T. Kaerlein, M. Miggelbrink & C. Neubert (Hrsg.), *Gehäuse. Mediale Einkapselungen* (S. 215–232). Paderborn: Wilhelm Fink.
- Stieve, C. (2008). *Von den Dingen lernen. Die Gegenstände unserer Kindheit*. München: Wilhelm Fink.
- Stoller-Schai, D. (2010). Mobiles Lernen. Die Lernform des Homo mobilis. In K. Wilbers & A. Hohenstein (Hrsg.), *Handbuch E-Learning* (S. 1–20). Köln: Dt. Wirtschaftsdienst.

- Suchman, L. A. (1985). *Plans and situated actions. The problem of human-machine communication*. Palo Alto, Kalifornien: XEROX.
- Süddeutsche Zeitung (2021, 27. Januar). *Musk und Bezos streiten um Satelliten-Umlaufbahnen*. Süddeutsche.de. www.sueddeutsche.de/wissen/raumfahrt-musk-und-bezos-streiten-um-satelliten-umlaufbahnen-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-210127-99-194532.
- Süssenguth, F. (Hrsg.). (2015). *Die Gesellschaft der Daten. Über die digitale Transformation der sozialen Ordnung*. Bielefeld: Transcript.
- Swan, M. (2013). The quantified self. Fundamental disruption in big data science and biological discovery. *Big Data* 1(2), 85–99.
- Tablet-Teachers (2024, 28. März). *Didaktik & Methodik*. <https://tablet-teachers.com/didaktik-mobiles-lernen/>.
- Taschwer, K. (1996). Wissen über Wissenschaft. Chancen und Grenzen der Popularisierung von Wissenschaft in der Erwachsenenbildung. In S. Nolda (Hrsg.), *Erwachsenenbildung in der Wissensgesellschaft* (S. 65–99). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- TED (2023, 11. Januar). *Our organisation*. www.ted.com/about/our-organization.
- TED (2024, 4. April). *History of TED*. www.ted.com/about/our-organization/history-of-ted.
- Thalhammer, V. & Schmidt-Hertha, B. (2018). Bildungsforschung zum informellen Lernen. In R. Timpelt & B. Schmidt-Hertha (Hrsg.), *Handbuch Bildungsforschung* (S. 947–966). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- TheEuropean (2012, 13. August). „18 Minuten für eine großartige Geschichte“. <https://www.theeuropean.de/politik/ted-und-tedx>.
- Tholen, G. C. (2002). *Die Zäsur der Medien. Kulturphilosophische Konturen*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Thompson, G. & Sellar, S. (2018). Datafication, testing events and the outside of thought. *Learning, Media and Technology* 43(2), 139–151.
- Tulodziecki, G. (2008). Medienerziehung. In U. Sander, F. von Gross & K.-U. Hugger (Hrsg.), *Handbuch Medienpädagogik* (S. 110–115). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Turčilo, L. & Obrenović, M. (2020). *Fehlinformationen, Desinformationen, Malinformationen. Ursachen, Entwicklungen und ihr Einfluss auf die Demokratie* (Demokratie im Fokus 3). Heinrich Böll Stiftung. https://www.boell.de/sites/default/files/2020-08/200825_E-Paper3_DE.pdf.
- UbiLearning Solutions GmbH (2024, 28. März). *UbiMaster – persönliche Online-Nachhilfe*. <https://ubimaster.de/>.
- Unblack the box (2024, 28. März). *Unblack the box. Für einen (selbst)bewussten Umgang mit digitalen Datentechnologien in Bildungseinrichtungen*. <https://unblackthebox.org/>.
- Universität Bern (2020, 12. Februar). Algorithmen helfen, ‚Krebs-Gen‘ zu identifizieren. Media Relations, Medienmitteilung. Universität Bern. https://www.unibe.ch/aktuell/medien/media_relations/medienmitteilungen/2020/medienmitteilungen_2020/algorithmen_helfen_krebs_gene_zu_identifizieren/index_ger.html.
- Verger, A., Lubiński, C. A. & Steiner-Khamsi, G. (Hrsg.). (2016). *The global education industry* (World Yearbook of Education 2016). London: Routledge.
- Verheyen, N. (2018). *Die Erfindung der Leistung*. München: Hanser Berlin.
- Verständig, D. (2020a). Das Allgemeine der Bildung in der digitalen Welt. *Medienpädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 39, 1–12. <https://doi.org/10.21240/mpa-ed/39/2020.12.01.X>.
- Verständig, D. (2020b). Code As You Are? Über kreative Praktiken des Codings und deren Bedeutung für Subjektivierungsprozesse. In P. Bettinger & K.-U. Hugger (Hrsg.), *Praxistheoretische Perspektiven in der Medienpädagogik* (Bd. 6, S. 87–110). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Vogd, W. (2009). *Rekonstruktive Organisationsforschung. Qualitative Methodologie und theoretische Integration. Eine Einführung*. Opladen: Barbara Budrich.
- Vogd, W. & Harth, J. (2023). *Das Bewusstsein der Maschinen – die Mechanik des Bewusstseins*. Weilerswist: Velbrück Wissenschaft.
- VuMa (Arbeitsgemeinschaft Verbrauchs- und Medienanalyse). (2021, 07. April). Anteil der Smartphone-Nutzer in Deutschland nach Altersgruppe im Jahr 2020. In Statista. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/459963/umfrage/anteil-der-smartphone-nutzer-in-deutschland-nach-altersgruppe/>.

- VuMa (Arbeitsgemeinschaft Verbrauchs- und Medienanalyse). (2021, 17. November). Anteil der Smartphone-Nutzer in Deutschland nach Altersgruppe im Jahr 2021. In *Statista*. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/459963/umfrage/anteil-der-smartphone-nutzer-in-deutschland-nach-altersgruppe/>.
- Wagner, A. (2020). Hypernarrativity, storytelling, and the relativity of truth. *Digital semiotics of communication and interaction. Postdigital Science and Education* 2(1), 147–169.
- Wagner, A. (2021). The postdigital emergence of memes and GIFs. Meaning, discourse, and hypernarrative creativity. *Postdigital Science and Education* 3(3), 831–850.
- Wagner, W.-R. (2013). *Bildungsziel Medialitätsbewusstsein. Einladung zum Perspektivwechsel in der Medienbildung*. München: Kopaed.
- Wai, I. S. H., Ng, S. S. Y., Chiu, D. K. W., Ho, K. K. W. & Lo, P. (2018). Exploring undergraduate students' usage pattern of mobile apps for education. *Journal of Librarianship and Information Science* 50(1), 34–47. <https://doi.org/10.1177/0961000616662699>.
- Waldenfels, B. (2002). *Bruchlinien der Erfahrung. Phänomenologie – Psychoanalytik – Phänomenotechnik*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Warnke, M. (2018). Nicht mehr Zahlen und Figuren. Oder: Die ozeanische Verbundenheit mit dem Smartphone. In O. Ruf (Hrsg.), *Smartphone-Ästhetik. Zur Philosophie und Gestaltung mobiler Medien* (Medien- und Gestaltungsästhetik 1, S. 63–73). Bielefeld: Transcript.
- Weber, M. (Borchardt, K., Hanke, E. & Schluchter, W., Hrsg.). (1919–1920). *Max Weber-Gesamtausgabe. Wirtschaft und Gesellschaft. Soziologie. Unvollendet 1919–1920* (MWG 1). Bayerische Akademie der Wissenschaften. <https://mwg-digital.badw.de/wirtschaft-und-gesellschaft/1/>.
- Wein, V. (2020). Qualitative Online-Forschung. Methodische und methodologische Herausforderungen. *Zeitschrift für Qualitative Forschung* 21(1), 13–35.
- Weizenbaum, J. (1977). *Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Wendt, T. (2020). *Die nächste Organisation. Management auf dem Weg in die digitale Moderne* (Arbeit und Organisation 3). Bielefeld: Transcript.
- Wendt, T. (2022). Das Subjekt im Zeitalter digitaler Reproduzierbarkeit. Subjektivierung als Praxis digitaler (Selbst-)Organisation. *Merz. Zeitschrift für Medienpädagogik* 66(6), 37–48.
- Welzer, H. (2017). *Die smarte Diktatur. Der Angriff auf unsere Freiheit*. Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch.
- Wiebach, N. (2021). Social Bots. Wie Algorithmen Meinungen beeinflussen. In S. Stumpp, D. Michellis & T. Schildhauer (Hrsg.), *Social Media Handbuch*. Baden-Baden: Nomos.
- Wiener, N. (1965). *Gott und Golem Inc*. Düsseldorf: Econ.
- Wiener, N. (1972). *Mensch und Menschmaschine. Kybernetik und Gesellschaft* (4., unveränd. Aufl.). Frankfurt am Main: Alfred Metzner.
- Wille, J. (2008). *Grundzüge der Medien- und Kommunikationsgeschichte* (2., durchges. und erg. Aufl.). Köln: Böhlau.
- Williamson, B. (2017a). *Big data in education. The digital future of learning, policy and practice*. London: Sage.
- Williamson, B. (2017b). Learning in the 'platform society'. Disassembling an educational data assemblage. *Research in Education* 98(1), 59–82.
- Williamson, B. (2017c). Who owns educational theory? Big data, algorithms and the expert power of education data science. *E-Learning and Digital Media* 14(3), 105–122.
- Williamson, B. (2019). New power networks in educational technology. *Learning, Media and Technology* 44(4), 395–398.
- Willke, H. (2004). *Einführung in das systemische Wissensmanagement*. Heidelberg: Carl-Auer.
- Witt, C. de. (2013). Vom E-Learning zum Mobile Learning Wie Smartphones und Tablet PCs Lernen und Arbeit verbinden. In C. de Witt & A. Sieber (Hrsg.), *Mobile Learning. Potenziale, Einsatzszenarien und Perspektiven des Lernens mit mobilen Endgeräten* (S. 13–26). Wiesbaden: Springer VS.
- Witt, C. de & Gloerfeld, C. (Hrsg.). (2018). *Handbuch Mobile Learning*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Witt, C. de & Sieber, A. (Hrsg.). (2013). *Mobile Learning. Potenziale, Einsatzszenarien und Perspektiven des Lernens mit mobilen Endgeräten*. Wiesbaden: Springer VS.

- Wittpoth, J. (Hrsg.). (2001a). *Erwachsenenbildung und Zeitdiagnose. Theoriebeobachtungen*. Bielefeld: Bertelsmann.
- Wittpoth, J. (2001b). Reflexive Moderne. Zum (Anregungs-)Gehalt einer mehrdeutigen Perspektive. In J. Wittpoth (Hrsg.), *Erwachsenenbildung und Zeitdiagnose. Theoriebeobachtungen* (S. 155–187). Bielefeld: Bertelsmann.
- Wittpoth, J. (2020). Die Bildung Erwachsener. Mythos, Ideologie, Illusion? In O. Dörner, D. Klinge, F. Krämer & F. Endreß (Hrsg.), *Metapher, Medium, Methode. Theoretische und empirische Zugänge zur Bildung Erwachsener* (S. 67–85). Opladen: Barbara Budrich.
- Wolbring, B. (2003). Politisch motivierte Popularisierung im Fall des Germanischen Nationalmuseums. In C. Kretschmann (Hrsg.), *Wissenspopularisierung. Konzepte der Wissensverbreitung im Wandel* (S. 211–219). Berlin: Akademie Verlag.
- Wolf, F., Naumann, J. & Oswald, F. (2021). Digital social interactions in later life. Effects of instant messaging on situational mood of older smartphone users. In Q. Gao & J. Zhou (Hrsg.), *Human aspects of IT for the aged population. Technology design and acceptance* (S. 443–458). Cham: Springer.
- Woolgar, S. (1990). Configuring the user. The case of usability trials. *The Sociological Review* 38(1, Beilage), 58–99.
- Woolgar, S. (1991). The turn to technology in social studies of science. *Science, Technology & Human Values* 16(1), 20–50.
- Woolgar, S. (Hrsg.). (2002). *Virtual society? Technology, cyberbole, reality*. New York: Oxford University Press.
- Wulf, C. (2015). Rituale als performative Handlungen und die mimetische Erzeugung des Sozialen. In R. Gugutzer & M. Staack (Hrsg.), *Körper und Ritual. Sozial- und kulturwissenschaftliche Zugänge und Analysen* (S. 23–40). Wiesbaden: Springer VS.
- Wyckoff, C. (2024, 11. April). *Dick Running*. www.clairewyckoff.com/.
- Xiangying, J. & Neumann, F. (2022, 17. October). *How does Duolingo evaluate effectiveness?*. <https://blog.duolingo.com/duolingo-efficacy-research-framework/>.
- Ye, J. (2023, 10. August). *China to require all apps to share business details in new oversight push*. In: *Reuters.com*. <https://www.reuters.com/world/china/china-require-all-apps-share-business-details-new-oversight-push-2023-08-09/>.
- Zichermann, G. & Cunningham, C. (2011). *Gamification by design. Implementing game mechanics in web and mobile apps*. Sebastopol, Kalifornien: O'Reilly.
- Zillien, N. (2008). Die (Wieder-)Entdeckung der Medien. Das Affordanzkonzept in der Mediensoziologie. *Sociologia Internationalis* 46(2), 161–181.
- Zillien, N. (2019). Affordanz. In K. Liggieri & O. Müller (Hrsg.), *Mensch-Maschine-Interaktion. Handbuch zu Geschichte – Kultur – Ethik* (S. 226–228). Stuttgart: J. B. Metzler.
- Zillien, N., Fröhlich, G. & Dötsch, M. (2015). Zahlenkörper. In K. Hahn & M. Stempfhuber (Hrsg.), *Präsenzen 2.0* (S. 77–94). Wiesbaden: Springer.
- Zorn, I. (2014). Selbst-, Welt- und Technologieverhältnisse im Umgang mit Digitalen Medien. In W. Marotzki & N. Meder (Hrsg.), *Perspektiven der Medienentwicklung* (S. 91–120). Wiesbaden: Springer VS.
- Zuboff, S. (2018). *Das Zeitalter des Überwachungskapitalismus*. Frankfurt am Main: Campus.

App-Verzeichnis

- 7Mind GmbH. (2024). *Die Wissenschaft hinter 7 Mind*. 7mind.de/warum-meditation-lernen.
- Babbel GmbH. (2024a). *Babbel* (Version 21.47.0) [Mobile App].
- Babbel GmbH. (2024b, 8 Februar). *Babbel*. <https://de.babbel.com/>.
- Babbel GmbH. (2024c, 8. Februar). *About us*. <https://about.babbel.com/de/about-us/>.
- Babbel GmbH (2024d, 8. Februar). *Wissenschaft bei Babbel*. <https://de.babbel.com/wissenschaftliche-studien>.
- Blinks Labs GmbH. (2024a). *Blinkist* (Version 9.2.0) [Mobile App].
- Blinks Labs GmbH. (2024b, 2. April). *Blinkist*. <https://www.blinkist.com/de/home>.
- Blinks Labs GmbH. (2024c, 2. April). *Come work with us*. <https://www.blinkist.com/de/jobs>.
- Duolingo, Inc. (2023, 8. Juni). *Über uns*. <https://de.duolingo.com/info>.
- Duolingo, Inc. (2024a). *Duolingo* (Version 7.19.0). [Mobile App].
- Duolingo, Inc. (2024b, 2. April). *Duolingo*. <https://de.duolingo.com/>.
- Duolingo, Inc. (2024c, 2. April). *Duolingo careers*. <https://careers.duolingo.com/about>.
- Duolingo, Inc. (2024d, 2. April). *Duolingo research – our team*. <https://research.duolingo.com/>.
- Duolingo, Inc. (2024e, 2. April). *Duolingo funktioniert*. <https://de.duolingo.com/efficacy>.
- Duolingo, Inc. (2024f, 2. April). *Über Duolingos Wirksamkeit*. de.duolingo.com/efficacy/studies.
- Glority Global Group Limited (2024a). *PictureThis* (Version 3.81) [Mobile App].
- Glority Global Group Limited (2024b, 2. April). *PictureThis*. <https://www.picturethisai.com/>.
- Memrise Limited (2024, 11. April). *Memrise*. <https://www.memrise.com/de/>.
- Reflectly ApS (2024a). *GEIST (Memorado)* (Version 7.6). [Mobile App].
- Reflectly ApS (2024b). *Memorado*. <https://memorado.com/>.
- PopReach, Inc. (2024, 11. April). *The science behind Peak*. <https://peak.net/science/>
- Perigee AB (2024a). *Seven*. (Version 10.9.2). [Mobile App].
- Perigee AB (2024b, 11. April). *Seven*. <https://seven.app/>.
- Perigee AB (2024c, 11. April). *About us*. <https://perigee.se/about-us>.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.	<i>Anteil der Smartphone-Nutzer*innen in Deutschland 2020 und 2021</i> (eigene Abbildung, angelehnt an VuMa 2020; VuMa 2021).	32
Abbildung 2.	<i>Webseite der Sprachlern-App Babbel</i> , (Stand: 03/2023).	186
Abbildung 3.	<i>Webseite der Sprachlern-App Memrise</i> , (Stand: 04/2024).	186
Abbildung 4.	<i>Studien der Sprachlern-App Duolingo</i> , (Duolingo Inc. 2024d).	190
Abbildung 5.	<i>App-Icons im Vergleich</i> (aktuelle Versionen; Stand: 04/2024).	195
Abbildung 6.	<i>Blinkist-Logo</i> , (Stand: 04/2024).	200
Abbildung 7.	<i>Wachstumssymbolik bei Babbel</i> , (Stand: 05/2023, Design wurde 01/2024 geändert).	200
Abbildung 8.	<i>Ästhetik bei Duolingo</i> , (Stand: 02/2023, Version vergleichbar mit aktueller)	201
Abbildung 9.	<i>Zielsymbole bei Babbel</i> , (Stand: 05/2023, Design wurde 01/2024 geändert).	201
Abbildung 10.	<i>Sammeln von Münzen und Sternen bei Super Mario Bros. von Nintendo</i> , (ca. 1986).	202
Abbildung 11.	<i>Blinkist-Icons für Hören und Lesen</i> , (Version 04/2024).	203
Abbildung 12.	<i>Popkulturelles Wissen und die Trainer*innen bei Seven</i> , (Stand: 04/2024).	204
Abbildung 13.	<i>Farbkreis nach Goethe zur „Symbolisierung des menschlichen Geistes- und Seelenlebens“ (1809)</i> . Freies Deutsches Hochstift – Romantik-Ausstellung (2024). https://freies-deutsches-hochstift.de/mediaguide/romantik-ausstellung/2-obergeschoss/runges-farben/farbkreis-zur-symbolisierung-des-menschlichen-geistesund-seelenlebens-1809/ .	205
Abbildung 14.	<i>Violettes Menü der Meditations-App GEIST</i> , (Stand: 04/2024).	205
Abbildung 15.	<i>Marker bei Blinkist</i> , (Stand:04/2024).	206
Abbildung 16.	<i>Zeilen bei Duolingo</i> , (Stand: 04/2024).	207
Abbildung 17.	<i>Memory bei Babbel</i> , (Stand: 05/2023).	208
Abbildung 18.	<i>Fotofunktion bei PictureThis</i> , (Stand: 04/2024).	209
Abbildung 19.	<i>Buttons mit Tiefenwirkung bei Duolingo</i> , (Stand: 04/2024).	211
Abbildung 20.	<i>Lenkung der Nutzer*innen durch vorgefertigte Pfade bei Duolingo</i> , (Stand: 04/2024).	211
Abbildung 21.	<i>Motive für die App-Nutzung bei Duolingo</i> , (Stand: 03/2023).	212

Abbildung 22.	<i>Aufgreifen des Diversitätsdiskurses bei Duolingo,</i> (Stand: 03/2023, vergleichbar mit neuester Version).	213
Abbildung 23.	<i>Beschreibende Notizen bei Seven,</i> (Stand: 04/2024).	214
Abbildung 24.	<i>Fortschrittsbalken bei Blinkist,</i> (Stand: 04/2024).	215
Abbildung 25.	<i>Zeitvorgabe im Fortschrittskreis bei Seven,</i> (Stand: 04/2024).	215
Abbildung 26.	<i>Diagrammatische Darstellungen bei GEIST,</i> (Stand: 04/2024).	216
Abbildung 27.	<i>Anleitung und Strukturierung von Bewegung bei Seven,</i> (Stand: 04/2024).	217
Abbildung 28.	<i>Einführung in den Countdown, erste Übung bei Seven,</i> (Stand: 04/2024).	219
Abbildung 29.	<i>Countdown für den Raketenstart in „Frau im Mond“ von 1929,</i> In: Giaimo, C. (2016, 1. Februar). NASA Stole the Rocket Countdown From a 1929 Fritz Lang Film. Atlas Obscura. www.atlasobscura.com/articles/nasa-stole-the-rocket-countdown-from-a-1929-fritz-lang-film-1d569cc0-50ff-4045-b0c9-1f0d72a193db (Zugegriffen am 04.04.2024).	220
Abbildung 30.	<i>Synchronisierung von Verständnis in der App GEIST,</i> (Stand: 04/2024).	221
Abbildung 31.	<i>Anleitung PictureThis als kognitive Voreinstellung des Handelns,</i> (Stand: 03/2023, vergleichbar mit neuester Version).	222
Abbildung 32.	<i>Synchronisation des Fotografierens,</i> (Stand: 03/2023, vergleichbar mit neuester Version)	222
Abbildung 33.	<i>Bedürfniserfüllung durch Blinks bei Blinkist,</i> (Stand: 04/2024).	227
Abbildung 34.	<i>Lob bei Seven,</i> (Stand: 02/2024).	229
Abbildung 35.	<i>Leistung bzw. Fortschritt im Kontext bei Seven,</i> (Stand 04/2024).	229
Abbildung 36a.	<i>Fehler bei Duolingo – Herzabzug,</i> (Stand: 04/2024).	230
Abbildung 36b.	<i>Fehler bei Duolingo – Rückmeldung falsche Antwort,</i> (Stand: 04/2024).	230
Abbildung 37a.	<i>Falsche Antwort bei Babel in der Kästchenabfrage,</i> (Stand: 4/2024).	231
Abbildung 37b.	<i>Falsche Antwort bei Babel im Dialog,</i> (Stand: 4/2024).	231
Abbildung 38.	<i>Richtige Antwort bei Babel,</i> (Stand:05/2023).	232
Abbildung 39.	<i>Positives Feedback bei Duolingo,</i> (Stand: 04/2024).	233
Abbildung 40.	<i>Positive Rückmeldung bei Blinkist, GEIST und Babel,</i> (Stand: 5/23).	235
Abbildung 41.	<i>Vergabe von Experience Points und Abschließen von Tagesmissionen bei Duolingo mit Belohnung,</i> (Stand: 04/2024).	236
Abbildung 42.	<i>Ligen bei Duolingo,</i> (Stand: 04/2024).	237

Abbildung 43.	<i>Streaks bei Duolingo</i> , (Stand: 04/2024).	237
Abbildung 44.	<i>In-Game-Währung, Edelsteine bei Duolingo</i> , (Stand: 04/2024).	238
Abbildung 45.	<i>Abzeichen bei Duolingo</i> , (Stand: 04/2024).	240
Abbildung 46.	Gehirnjogging-App Peak, (PopReach, Inc. 2024).	242
Abbildung 47.	<i>Alte bebilderte Kategorienübersicht der Meetup-Seite</i> ; einzelne Bilder sind noch als Designpräsentation sichtbar: https://www.behance.net/gallery/83622287/Meetup-Brand-Identity?locale=de_DEh (Stand: 03/2023).	242
Abbildung 48.	<i>Entdecken bei Blinkist</i> , (Stand: 4/24).	243
Abbildung 49.	<i>Diskurse selbstgesteuerten Lernens bei Duolingo</i> , (Duolingo Inc. 2023).	244
Abbildung 50.	<i>Aufforderung zu konkreten Handlungsvollzügen bei Babbel</i> , (Stand: 05/2023).	245
Abbildung 51.	<i>Aufforderung zum Weiterzumachen bei Babbel</i> , (Stand: 04/2024).	245
Abbildung 52.	<i>Babbel führt neue Vokabeln ein</i> , (Stand: 05/2023).	246
Abbildung 53.	<i>Dialog bei Babbel, um neue Wörter kennenzulernen</i> , (Stand: 05/2023).	246
Abbildung 54.	<i>Lehrplan und Kurse bei Babbel</i> , (Stand: 04/2024).	247
Abbildung 55.	<i>Kalenderfunktion Babbel</i> , (Stand: 05/2023).	248
Abbildung 56.	<i>Strukturierung von Raum und Zeit bei PictureThis</i> , (Stand: 4/2024).	253
Abbildung 57.	<i>Erinnerung bei Duolingo</i> , (Stand: 4/24).	254
Abbildung 58.	<i>Notification bei Duolingo</i> , (Stand 12/23).	254
Abbildung 59.	<i>Fortschrittsmeldung bei Duolingo</i> , (Stand: 10/23).	255
Abbildung 60.	<i>Überblick über die Coaches bei Seven</i> , (Stand: 04/2024).	260
Abbildung 61.	<i>Trainerauswahl „Hippie“ bei Seven</i> , (Stand: 04/2024).	261
Abbildung 62.	<i>Trainerinauswahl „wütende Mutter“ bei Seven</i> , (Stand: 04/2024).	261
Abbildung 63.	<i>Kommunikationsangebot seitens der Eule Duo bei Duolingo</i> , (Stand: 04/2024).	263
Abbildung 64.	<i>Notifications bei Duolingo über die Verbündete Lilli</i> , (Stand: 04/2024).	264
Abbildung 65.	<i>Duo „vermisst“ die Nutzer*innen in einer Mail</i> , (Stand: 04/2024).	265
Abbildung 66.	<i>Screen, wenn man Duolingo beendet</i> , (Stand: 04/2024).	265
Abbildung 67.	<i>Pflanzenpostkarte verschicken</i> (Stand 2022).	267
Abbildung 68.	<i>Pflanze teilen</i> , (Stand: 04/2024).	267
Abbildung 69.	<i>Freunde finden und einladen bei Duolingo</i> , (Stand: 04/2024).	268

Abbildung 70. <i>Schnappschüsse und häufig gestellte Fragen bei PictureThis,</i> (Stand: 04/2024).	270
Abbildung 71. <i>Befragen von Expert*innen,</i> (Stand: 04/2024).	271
Abbildung 72. <i>Individualisierungsmodi in und durch Benachrichtigungen,</i> (Stand: 06/2023).	272