Mikrolernformate in der Krise? Thesen im Spannungsfeld Corona-induzierter Kurzzeitlösungen, apodiktischer Alternativlosigkeit und zukunftsoffener Perspektiven

Von Theo Hug

Zusammenfassung

Der Beitrag nimmt die Corona-induzierten Kurzzeitlösungen im Bildungswesen zum Anlass für grundsätzlichere Fragen nach Charakteristika aktueller Microlearning-Diskurse. Ausgehend von der Geschichts-, Medien- und Bildungsvergessenheit dieser Diskurse sowie vom nachlassenden Hype um Microlearning werden einige Desiderata thesenartig aufgezeigt. Diese betreffen die Relevanz mikro-, meso- und makro-struktureller Verflechtungen, die Rolle bildungstechnologischer Versprechungen, die Aktivitäten der globalen Bildungsindustrie sowie den Diskussionsbedarf hinsichtlich verfügungsrationalistischer Tendenzen und der Limitationen von Datafizierung, KI-Anwendungen und Big Data Analysen. Die von industrieller und bildungspolitischer Seite suggerierte Alternativlosigkeit eines Innovationspfades wird dabei infrage gestellt.

Einleitung

Die Ausdrücke ‚Microlearning' und ‚Mikrolernen' sind seit rund 15 Jahren in Gebrauch. Im Gegensatz zu Ansätzen und Konzepten des Microteaching, die seit den 1960er-Jahren hauptsächlich in der Lehrer*innenbildung verwendet werden, sind die beiden Ausdrücke überwiegend in außerschulischen Netzdiskursen und in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung anzutreffen. Nicht selten werden sie synonym mit ‚on-demand learning', ‚nano-learning', ‚crowd-based learning', ‚ubiquitous learning', ‚rapid learning', ‚bite-' oder ‚byte-sized learning' und ähnlichen metaphorisch pointierten Beschreibungen von Formen des Lernens mit digitalen Medien verwendet. Das Spektrum der Formate reicht von programmierten Push-Systemen zur Verhaltensmodifikation und App-basierten Aneignungsformen von Abfragewissen über das Lernen mit kurzen Erklärvideos, Animationen, Infografiken und einfachen diagrammatischen Darstellungen bis zu kleinteiligen KI-basierten Sprachassistenzsystemen für Lernzwecke und Elementen des Educational Robotics. Die Charakterisierungen der Mikrolernformate variieren im Einzelnen, wobei zeitliche, inhaltliche, prozessuale und mediale Mikro-Dimensionen meistens in unsystematischer Weise plausibilisiert werden. Analoges gilt für Mikro-Dimensionen des Lernens im Zusammenhang wiederholender, instrumenteller, inzidenteller, reflektierender, expansiver, emotionaler, sozialer, spielerischer, mobiler, handlungsorientierter sowie aufgaben-, übungs-, ziel- oder problemorientierter Lernformen und deren Verortung im Kontext lerntheoretischer Forschung. Zwar wird sowohl in der marktnahen Anwendungsforschung als auch in der akademischen Grundlagenforschung zugestanden, dass bei Microlearning-Konzepten nicht nur einzelne Lernschritte und isolierte Einzelereignisse, sondern auch die Lehr-/Lernzusammenhänge, Bildungskontexte und vielgestaltige Meso- und Makro-Dimensionen zu berücksichtigen sind. Dem wird aber in aller Regel weder in konzeptioneller oder theoretischer noch in performativer oder praktischer Hinsicht differenziert Rechnung getragen.

Insofern in diesem Beitrag nach Mikrolernformaten in der Krise gefragt wird, geht es mir nicht um eine Evaluierung von Microlearning-Angeboten mit direktem Bezug zu COVID-19[1] oder um Fragen der Alltagstauglichkeit solcher Angebote in Corona-induzierten Krisenkontexten unter Berücksichtigung unterschiedlicher inhaltlicher Ausrichtungen, methodischer Akzentuierungen und didaktischer Rahmungen. Es geht hier auch nicht um den Umgang mit *micro-content* in einer „Infodemie" im Kontext von COVID-19 (Hua & Shaw 2020), um Corona-verstärkte Dynamiken der Bildungsungleichheit (Ackeren, Endberg et al. 2020), didaktische Selbsttäuschungen im Zusammenhang von kurzfristigen Übertragungen von Präsenzformaten in digitale Formate

oder eine Typologie von didaktischen Arrangements zur Reorganisation kleiner Lernschritte für das Selbststudium, für *distance learning* und für jene Mischformen von fern-, fremd- und selbst gesteuerten Hybrid-Formaten, die neuerdings an den Nahtstellen von *home learning* und *home schooling* bedeutsam geworden sind.[2] Es geht im Folgenden vielmehr um Sondierungen und Reflexionen von Desiderata, die an den nachlassenden Hype um Microlearning anknüpfen. Diese werden in Form von sieben pointierten Thesen zur Diskussion gestellt.

Thesen zum Mikrolernen in der Krise

Die aktuelle Corona-Krise verschärft nicht nur bestehende soziale, ökonomische sowie bildungs-, wissens-, milieu- und geschlechterbezogene Ungleichheitsdynamiken, sie trägt auch zu verstärkten Forderungen nach Digitalisierung im Bildungswesen bei. Während Mikrolernformate in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung (vgl. exemplarisch Kapp & Defelice 2019; Koch 2012) durchaus eine wahrnehmbare Rolle spielen und erste AI-fähige Microlearning-Lösung für die Industrie 4.0[3] beworben werden, kommen einschlägige „pedagogically sound and technically executable learning designs" (Miao et al. 2009) bis dato in Schulen, Hochschulen und auch in der Erwachsenenbildung eher vereinzelt und nicht flächendeckend zum Einsatz. Dafür sind nicht nur ungelöste technische Probleme, mangelhafte Ausstattungen, bildungspolitische Rahmenbedingungen, fehlende Aus- und Weiterbildungsangebote sowie verbreitete Zweifel an der pädagogischen und didaktischen „Soundness", sondern auch vielfältige lern- und medienkulturelle sowie generationelle, milieuspezifische, ethische und anthropologische Gründe ausschlaggebend.

Während mancherorts die Aufklärung über e-Learning Mythen (vgl. exemplarisch Kaiser-Müller 2015) noch nicht einmal angekommen ist, Streaming von Vorlesungen als Prototyp „digitaler Hochschullehre" erachtet wird oder die Moocifizierung von Bildungsangeboten munter vorangetrieben wird, macht sich bei manchen Bildungsverantwortlichen und Erziehungsberechtigten sowie in Teilen der Bildungs-, Lern- und Medienforschung zunehmend ein Unbehagen mit Digitalisierungsstrategien breit, die auf vorgefertigte Mikrolernformate zur Vorbereitung auf die ‚Arbeitswelt 4.0' setzen. Mitunter werden dabei Vermutungen bewusstseinsfähig, dass das Zauberwort ‚blended' nicht nur mit ‚vermischt', sondern auch mit ‚verblendet' zu tun haben könnte. Was bei den mehr oder weniger groben Verschnitten von Lehr-/Lern-Formaten wohlbegründet oder auch recht hemdsärmelig gemischt oder vermengt wird, ist eine Sache; was mitlaufend in den Vordergrund gestellt und was ausgeblendet wird, ist eine andere. Auch ohne bildungsökonomische oder bildungspolitische Hintergrundgrundinformationen und ohne ausgeprägte metaphernanalytischen Kompetenzen lässt sich erahnen, dass die Rede von ‚Lernen 4.0', ‚Schule 4.0' oder ‚Universität 4.0' mit Makroperspektiven und strukturellen Transformationsdynamiken verknüpft ist, die sich allemal auch auf das Mikroklima in Bildungs- und Lernkulturen auswirken.

Der Hinweis auf eine vierte industrielle Revolution, die vonseiten der deutschen Bundesregierung im Zusammenhang der Entwicklung einer Hightech-Strategie mit dem Label ‚4.0' verbunden war, zielt bekanntlich auf einen tief greifenden Wandel von Produktions-, Geschäfts- und Wertschöpfungsprozessen und die Schaffung hochkomplexer, vernetzter Strukturen, in denen (teil-)autonome Menschen und Maschinen sowie digitale Technologien und cyber-physische Systeme (CPS) in ergebnisorientierter und gewinnbringender Weise zusammenwirken. Dass Digitalisierung als Technisierung von Lern- und Bildungsprozessen wesentlich zur Einlösung bildungstechnologischer Versprechungen der Qualitätsbesserung, der nachhaltigen Entwicklung von Bildungsinstitutionen oder der erhöhten Bildungsgerechtigkeit beiträgt, ist alles andere als leicht zu plausibilisieren. Fragen nach der Begründung von Zuständigkeiten, der Gewichtung von Erfahrungswerten, der Wahrnehmung von Nutzen und Schäden, den informations- und wissensökologischen Konsequenzen und nach der Verteilung von Gewinnen und Verlusten müssen gestellt und auf breiter Basis diskutiert werden. Dafür sprechen nicht zuletzt die lern- und bildungstechnologischen Invasionen[4]der globalen Bildungsindustrie (Verger, Steiner-Khamsi et al. 2016), deren Relevanz für nationale Bildungssysteme sowie für einzelne Bildungsinstitutionen und die Gestaltung von Mikrolernformaten gemeinhin stark unterschätzt wird.

Die Corona-Krise hat paradoxerweise gezeigt, dass einerseits auch im Bildungswesen sehr vieles anders sein könnte und dass andererseits die Bereitschaft zur Akzeptanz rechtlich problematischer Infrastrukturen der großen Internetkonzerne sehr hoch ist. Das Problem ist hier weniger die krisenbedingte Verschiebung von Beurteilungsmaßstäben, sondern die mitlaufende Suggestion der Alternativlosigkeit. Eine Entwicklungsdynamik von werbefreien öffentli- chen Bildungseinrichtungen über die microsofte Ma-

nipulation pädagogischer Prozesse in schulischen Kontexten bis hin zum Vorstellungsbild der kurzzeitigen Unterbrechung von Apple- oder Google-Werbeveranstaltungen für pädagogische Einschaltungen mag übertrieben und dystopisch erscheinen. Die Frage bleibt, warum längst bekannte organisationale, medien- didaktische, lerntechnologische und medienkulturelle Alternativen der Gestaltung von Mikro- lernformaten und Bildungsprozessen nicht auf breiter Basis diskutiert werden. Die folgenden Thesen bieten einige Anknüpfungspunkte zur differenzierten Diskussion.

These 1: Die Microlearning-Diskurse zeichnen sich durch eine weitgehende Geschichtsvergessenheit aus

Die Ausdrücke ‚Microlearning' und ‚Mikrolernen' werden häufig in lern- und bildungstechnologischen Anwendungskontexten und vergleichsweise selten im Kontext bildungs-, erziehungs- und lernwissenschaftlicher Grundlagenforschung verwendet. Bei näherer Betrachtung geht es oft um den Einsatz konkreter Tools und spezifischer Funktionalitäten verbunden mit begrifflichen Charakterisierungen, die auf Technologieversprechen ausgerichtet und an Rhe toriken des „WebSpeak" oder „Edtech-Speak" angelehnt sind. Vor allem in den lerntechnologischen Diskursen kommen weder die Denk- und Begriffsgeschichte des Mikrolernens noch phänomenale Aspekte von Mikro-Dimensionen von Lernen *avant la lettre* in den Blick, die historisch rekonstruiert werden können. Das betrifft informelle Lernkontexte und altbekannte Mikroformate wie Anekdoten, Aphorismen, Witze, Graffiti, Sinnsprüche, Kurzgeschichten oder Kurzfilme genauso wie neuere Formate wie GIFs, Memes, Micro-movies, Micro- games, Podcasts, Digital Storytelling, Flash Fiction oder Tweets. Konzepte aus der Bildungsgeschichte und Beispiele für die Relevanz des ‚Lernens in kleinen Schritten' und seinen Bezügen zum Lernen von Strukturen und komplexen Zusammenhängen (vgl. Hierdeis 2007) werden in aller Regel ignoriert.

These 2: Die Microlearning-Diskurse zeichnen sich durch eine weitgehende Medien- und Bildungsvergessenheit aus

Obschon in Microlearning-Diskursen viel von digitalen oder „neuen" Medien die Rede ist, bleiben medien- und bildungstheoretische Differenzierungen weitgehend ausgeblendet. Das betrifft die Reflexion medialer Formen in historisch-medialen Konstellationen und grundlegende Fragen der Medialität in Bezug auf Bildungskontexte genauso wie Konzeptualisierungen von Bildung, die diese nicht auf messbare Outputs, zertifizierbare Qualifizierungen und handelbare Güter reduzieren. Stereotype Rahmungshinweise auf gängige Mediatisierungskonzepte, die als „brand label for an approach" (Billig 2013, 114) funktionieren, sind für die differenzierte Analyse und Gestaltung von Lernpraktiken nur begrenzt geeignet. Analoges gilt für Kontextualisierungen von Mikroprozessen des Lernens auf dem Hintergrund von Bildungsprodukten als marktrelevanten Waren. Einerseits werden die unterschiedlichen Formen der Mediatisierung im Sinne einer institutionalisierten „Mittelbarmachung", der machtförmigen Durchsetzung von „Medienlogiken" und der Schaffung von neuen Abhängigkeiten in ihrer Bedeutung für Mikrolernformate häufig unterschätzt. Andererseits kommt auch die Reflexion von Medialisierungsdynamiken im Hinblick auf mediale Konstellationen, mediale Formen und Ermöglichungsbedingungen in Kultur- und Sozialsystemen sowie medienepistemologische Dimensionen und Autonomiepotenziale für Lern- und Bildungsprozesse zu kurz. Die Medien- und Bildungsvergessenheit bezieht sich darüber hinaus auch auf die Reflexion von Tendenzen der „learnification" (Biesta 2010) und pädagogischen Zuständigkeiten (Biesta 2011, S. 190; Friesen 2019) sowie von medienanthropologische Dimensionen angefangen von der „Mikrologisierung der Wahrnehmung" (Faßler 2009, S. 290f.) bis zu Fragen der *Co- evolution* (Lee 2020) und Perspektiven der *Co-creation* (Cizek et al. 2019). Insofern kann die Medien- und Bildungsvergessenheit, um die es hier geht, in einer These zur Medienbildungsvergessenheit gebündelt werden.

These 3: Rhetorik und Metaphorik der Artikulationsformen sind getragen von bildungstechnologischen Versprechungen

Aussagen wie „Training ‚snippets' can be viewed as cost-effective programs that serve as quick and meaningful training" (Khan 2019, S. 278) stehen in der Tradition von e-Learning Mythen und IKT-Rhetoriken im Bildungsbereich (Haugsbakk & Nordkvelle 2007)[5]. Erhellende und verbergende Dimensionen des metaphorischen Gebrauchs von Ausdrücken wie ‚snippets', ‚nuggets', ‚bites', ‚Facetten', ‚Episoden' oder ‚Fragmente' werden in den einschlägigen Diskursen nicht explizit beschrieben. Aspekte der Lernwirksamkeit und Nachhaltigkeitsversprechungen werden kaum evaluiert. Inwieweit und unter welchen Bedingungen Versprechungen wie das folgende eingelöst werden, bleibt offen: „The outcome of well-designed meaningful, low-cost, reinforcing snippets contribute to the successful change of behavior and performance improvement for trainees." (Khan 2019, S. 282) Das betrifft nicht nur instrumentelle Lernformen, sondern auch verbreitete Heilsversprechungen in Digitalisierungsdiskursen, die es zu reflektieren gilt (vgl. Bauer et al. 2020). Weiter spielen metaphorische Ausdrucksweisen generell, etwa auch bei transformatorischen Ansätzen,[6] eine prominente Rolle. So wollen beispielsweise Ansprüche eines Korrektivs „to ocular- centric banking pedagogies where knowledge is fixed and progress is unidirectionally measured" (Abramo 2014, S. 78) ebenfalls eingelöst und plausiblisiert werden.

These 4: Die Relevanz mikro-, meso- und makro-struktureller Verflechtungen von techno-ökonomischen und bildungspolitischen Dimensionen sowie die Rolle der globalen Bildungsindustrie werden gemeinhin verkannt und unterschätzt

Der Blick auf Inhalte und Didaktiken des Mikrolernens täuscht leicht darüber hinweg, dass organisationale Gestaltungsformen sowie institutionelle, technologische und politische Rahmenbedingungen eine bedeutsame Rolle spielen, wenn es um die Herausbildung und Normalisierung konkreter Formate und Routinen geht. Mehr noch, die Routinen der Gewöhnung an spezifische Mikrolernformate, die Strategien der Normalisierung konkreter lerntechnologischer Anwendungen und die Favorisierung spezifischer Hardware und proprietärer Software für Bildungszwecke stellen zugleich wesentliche Bedingungen der Ermöglichung und Beförderung makrosozialer Dynamiken und gesamtwirtschaftlicher Marktentwicklungen im Bildungsbereich dar. Insbesondere die industriell vorgefertigten Mikrolernformate der größten Internetkonzerne lassen sich als Anwendungsfall jener globalen Mikrostrukturen auffassen, die als Koordinationsformen „globale Bereiche aufspannen, aber gleichzeitig mikrosozialer Natur sind" (Knorr-Cetina & Brügger 2005, S. 145). Mit der Entstehung einer *Global Education Industry* (Verger, Lubienski et al. 2016)[7] sind nicht nur bislang relevante Werbeverbote in schulischen Kontexten und Überlegungsgleichgewichte in Bezug auf die Rahmenbedingungen für öffentliche und private Bildungseinrichtungen unterwandert worden. Damit geht eine grundlegende Neurahmung von zwar immer schon interdependenten, aber teilautonomen Bildungsbereichen in westlich orientierten Gesellschaften insbesondere in Europa und Nordamerika einher, die zweckfrei gedachte Freiräume für Bildungsprozesse zum seltenen Sonderfall werden lassen und Lernprozesse konsequent im Modus kommerzialisierter Kommunikationsformen organisiert. Die Tendenzen zur Beschneidung der relativen Autonomie von Mikroordnungen und zum fortgesetzten Ausverkauf des öffentlichen Bildungswesens (Lohmann 2009, S. 57) mit digitalen Mitteln sind in einer breiten Öffentlichkeit ähnlich schwer nachvollziehbar wie die vielgestaltigen datenbasierten Bezahlmodalitäten und „Bewirtschaftungsmodelle für ‚Kleinzusammenhänge'" (Faßler 2014, S. 26). Der Forschungs-, Aufklärungs- und Handlungsbedarf hinsichtlich Datenschutz und der Auswirkungen der Plattformökonomie im Bildungswesen ist vielgestaltig und weitreichend. Wenn Nachhaltigkeit im Bildungsbereich keine pädagogische Leerformel und kein Synonym für antidemokratische Bildungsauffassungen darstellen soll, braucht es datenökonomische Alternativen zu den gängigen internetbasierten Geschäftsmodellen unter Berücksichtigung von Gemeingüter-Orientierungen und Schutz der Privatsphäre (vgl. Ochs et al. 2019).[8]

These 5: Mikrolernformate korrespondieren mit sozialtechnologischen Formen des Mikrocontrolling, die mit spezifischen Herausforderungen angesichts neuer Versionen altbekannter pädagogischer Antinomien und Paradoxien verknüpft sind

Formen des Mikrocontrolling waren in der Pädagogik lange vor den Halbleiterchips bekannt, die heute in Mikrocontrollerarchitekturen massenhaft Verwendung finden. Die Miniaturisierung von Geräten und Apparaten und viele andere Faktoren wie Skalierbarkeit, Übertragungsgeschwindigkeit, Produktionskosten, Mobilität und Interoperabilität haben in den letzten Jahren dazu beizutragen, dass Mikrotechnologien der Kontrolle und Überwachung in einem Ausmaß und mit Reichweiten möglich geworden sind, die so manchen Science-Fiction-Roman des 20. Jahrhunderts blass aussehen lassen. Das bedeutet nicht, dass Mikrolernformate *per se* schon integraler Teil von überwachungskapitalistischen Routinen sein müssen. Je nach medien-, informations- und lernökologischen Konstellationen kommen auch selbstbestimmte Formate und expansive Lernformen in Betracht. Das betrifft insbesondere manche Angebote freier Bildungsinitiativen und Formen der Subversion (vgl. Glauser et al. 2019) sowie Cultural Hacking und medienaktivistische Interventionen.[9] Faktisch sind jedoch viele Mikrolernformate auf der Basis vorgefertigter lerntechnologischer Routinen gestaltet, die eine mitlaufende Kontrolle und Überwachung von Lernprozessen ermöglichen. Damit werden bekannte Antinomien und Paradoxien in Bildungskontexten[10] wie Freiheit und Zwang oder Fremd- und Selbstbestimmung verschärft, indem öffentliche wie private Bildungsinstitutionen und betriebliche Weiterbildungseinrichtungen die Nutzung proprietärer Softwaresysteme routinemäßig vorsehen, „involuntaristische Mediatisierung“ (Adolf 2014) in weiten Teilen der Bildungsforschung und Bildungspolitik nicht den Status eines ernst zu nehmenden Problems hat und „Eduveillance“ als Anwendungsfall des *Surveillance Capitalism* (Zuboff 2019) im Wesentlichen für eine kleine akademisch interessierte Minderheit ein Thema darstellt. Wo Mikro(lern)formate im Zusammenhang nicht zu hinterfragender Überwachungs- und Kontrollorientierungen in privaten oder öffentlichen Bildungseinrichtungen eine zentrale Rolle spielen, wird die Rede von informationeller Selbstbestimmung zum Euphemismus. Das gilt für Elemente von e-Portfolios in der Frühen Bildung, die in Firmen oder Ämtern verwaltet werden, genauso wie für die intransparente Verwendung von Nutzungsdaten von Lernplattformen und MOOCs oder für Tracking und Gesichtserkennung in Schulen und Hochschulen. Ähnliches kann für widersprüchliche Zusammenhänge wie etwa der Uniformierung und Vielgestaltigkeit, Mobilisierung und Stabilisierung, Anpassung und Widerständigkeit, Überwachung und Unterwachung, Nähe und Distanz, Disziplinierungsstrategien und undisziplinierte Riskanz, Bildungsversprechen und Ergebnisoffenheit der Prozesse, Gewissheitsannahmen und Ungewissheitserfahrungen oder der Forderung nach Fehlerkultur und konkreten Beurteilungsmaßstäben argumentiert werden. Diese und viele weitere paradoxe Konstellationen[11] bedeuten erhöhte Anforderungen an ein gelingendes Dilemmamanagement. Das gilt insbesondere im Kontext der Entwicklung und Umsetzung von Medienkonzepten in Bildungseinrichtungen aller Niveaus. Wenn etwa „kollektive Veränderungsbereitschaft als zentraler Erfolgsfaktor von Digitalisierungsprozessen an Hochschulen“ (Graf-Schlattmann et al. 2020) beschrieben wird, dann stellt sich nicht nur die Frage, wie dem Zusammenspiel von Handlungsvariablen wie Abstimmung und Vernetzung, Transparenz und Sichtbarkeit oder erkennbarer Nutzen (ebd., S. 26–33) konkret Rechnung getragen werden kann. Es stellen sich darüber hinaus auch Fragen nach den Ausgangsbedingungen und den Limitationen der Veränderungshorizonte. Ersteres betrifft etwa Grade der Offenheit und Transparenz in Bezug auf Ausgangserwartungen, Ziele und Gestaltungsmöglichkeiten organisationaler, kommunikativer, technologischer und evaluativer Dimensionen. Wenn die Autonomie des wissenschaftlichen Personals und die vorhandenen Reste demokratischer Entscheidungsstrukturen an Hochschulen respektiert werden sollen, dann verträgt sich das nicht mit unternehmerischen Top-down-Routinen oder Unterwerfungserwartungen hinsichtlich der Strategien von Tech-Eliten (Schmalz 2020). Auch was die Limitationen der Veränderungshorizonte betrifft, macht es einen großen Unterschied, ob es um Modalitäten des *re-acting, re-structuring, re-de- signing, re-framing* oder des *re-generating* geht (vgl. Peschl & Fundneider 2008), zumal diese unterschiedliche Umgangsmöglichkeiten mit paradoxen Anforderungen eröffnen.

These 6: Limitationen von Datafizierung, KI-Anwendungen und Big Data Analysen werden kaum reflektiert

Die Mikrostrukturen der globalen Bildungsindustrie sind auf die Monetarisierung digitaler Schnittstellen und nicht auf deren Humanisierung ausgerichtet. Das sollte nicht übersehen werden, wenn seit einigen Jahren KI-Anwendungen und Big Data auch in verschiedensten Lern- und Bildungskontexten Einzug halten. Für einige Firmen, Behörden und Anbieter von Lerntechnologien sind zunehmend größere und besser strukturierte Datenmengen verfügbar, die nicht nur für sich, sondern auch im Verbund mit anderweitig verfügbaren Datensätzen ausgewertet werden können. In diesem Zusammenhang weckt bereits die Auswertung von Mikrodaten und deren Strukturen große Hoffnungen: „Data analytics can help institutions to develop the most strategic and persuasive approach to enhance learning environments, which in turn contribute to a greater return-of investment for both individuals and institutions." (Corbeil et al. 2017, S. 8).

Im Mainstream der datenpositivistischen Basisorientierungen bleiben jedoch nicht nur pädagogische Legitimationen und ethische Begründungen, sondern auch Limitationen unterbelichtet. Letztere betreffen unterschiedliche Datentypen und deren Relationen, Perspektiven der Datenkritik, epistemologische und politische Dimensionen der Datafizierung, ungeplante institutionelle und organisationale Effekte und nicht zuletzt Tendenzen der dateninduzierten Diskriminierung, die in medialen Alltagsdiskursen oft verleugnet oder verniedlicht werden. Eine differenzierte Auseinandersetzung mit diesen Themenfeldern zählt zu den Desiderata in den Microlearning-Diskursen, obschon kein Mangel an relevanten Anknüpfungspunkten besteht.[12] Eine solche Auseinandersetzung erfordert eine Erweiterung des kontextuellen Denkens über lexikalische Bedeutungskontexte, persönliche Kontexte und Diskurskontexte hinaus (van Goor et al. 2004, S. 176) in Richtung nutzer*innengenerierter, datengetriebener und rechnergestützter Kontexte. Anhaltspunkte dafür finden sich beispielsweise im Konzept der „lernergenerierten Contexte" (Seipold 2017), in kulturanthropologischen Analysen der Arbeit von Algorithmen (Seaver 2018) und Modellen der Errechnung von kausal wirksamen Faktoren (Pearl & Mackenzie 2018).

These 7: Der Mainstream der Microlearning-Diskurse zeichnet sich durch verfügungsrationalistische Tendenzen und einen Glauben an die Berechenbarkeit der Welt aus

Während in bildungstheoretisch informierten Kreisen mit Wirkungsannahmen in Bezug auf Lern- und Bildungsprozesse eher vorsichtig abwägende Sichtweisen anzutreffen sind, zeichnet sich der Mainstream der Microlearning-Diskurse durch Rhetoriken der Implementierung und Verfügbarkeit von Prozessen und Ergebnissen aus. Wo die Lernenden zu Kund*innen oder „Teilnehmenden" werden, die zum Zwecke der Verhaltensmodifikation durch personalisierte Mikrolernprogramme geschleust werden (Kapp & Defelice 2019, S. 89–108), geht es um kalkulierbare Outputs und nicht um subjektiv bedeutsame Lernerfahrungen. Ansprüche der Steuerung von Lehr-/Lernprozessen, der algorithmengestützten Herstellung von spezifischen Effekten, der lerntechnologischen Taktung von Lernschritten, des vordefinierten Zeitmanagements oder der Bildungsplanung mit definitiver Ergebnissicherung lassen sich zwanglos als Ausdruck verfügungsrationalistischer Tendenzen verstehen. Im Einzelnen können diesen Tendenzen durchaus verschiedene Rationalismusbegriffe zugrunde liegen, etwa hinsichtlich der Aufwandsminimierung angesichts konkreter Ziele (Zweckrationalität) oder der konsequenten Orientierung an bestimmten Werten oder Prinzipien (Wertrationalität sensu Max Weber). Verfügungsrationalistische Tendenzen sind nicht an eine spezielle Rationalität oder Version von Rationalismus gebunden. Sie beziehen sich auf alle Formen des Rationalismus, die sich durch eine Neigung zur Verabsolutierung der Bestimmung von Ausgangslagen, Bewertungsmodalitäten, Mitteln, Zweckbestimmungen oder Verfahren und Instanzen zur absichtsvollen Herstellung konkreter Verhaltensweisen oder spezifischer Verhältnisse auszeichnen (vgl. Hug et al. 2007).

Zweifellos sind mit den heutigen strukturmathematischen Entwicklungen Potenziale der Generierung von Wirklichkeiten entstanden (Löffler 2019), die auch bei der Gestaltung von Mikroformaten und im Bildungsbereich generell angewendet werden können. Damit hat sich jedoch die Frage nach den Grenzen der Berechenbarkeit von Welt im Allgemeinen (Pietsch et al. 2017) und von

pädagogischen Welten im Besonderen nicht erübrigt. Die nach den Grenzen des betriebswirtschaftlichen Optimierungsdenkens sowieso nicht.

Fazit

Mikroformate spielen in formellen und informellen Lern- und Bildungskontexten eine enorme Rolle. Das betrifft nicht nur jene lerntechnologischen Anwendungen, die seit rund 15 Jahren mit Ausdrücken wie ‚Microlearning' oder ‚Mikrolernen' assoziiert werden, sondern auch zahlreiche historische und kontemporäre Formen der mikrodidaktischen Organisation von inhaltlichen Einheiten und Lernaktivitäten.

Heute bieten Datafizierung, KI-Anwendungen und Big Data Analysen vielfältige Möglichkeiten der innovativen Gestaltung von Mikrolernformaten. Die Nutzung dieser Möglichkeiten auf der Basis von technologischen Angeboten der globalen Bildungsindustrie korrespondiert mit komplexen medialen Inklusions- und Exklusionsdynamiken sowie mit einem enormen Potenzial für die Transformation sozialer, kultureller und gesellschaftlicher Meso- und Makrostrukturen im Bildungsbereich. Die Tiefenstrukturen, subtilen Veränderungsdynamiken und Transformationsmodi sind noch weitgehend unverstanden, zumal mikropolitische und mikro- soziale Konkretisierungen der Mikrolernformate sowie lokale und regionale Anpassungen der globalen Entwicklungsdynamiken durchaus variieren.

Der Mainstream der Digitalisierungsindustrien setzt auf instrumentelle Logiken digitaler Innovation und Transformation, wobei häufig Suggestionen der Alternativlosigkeit eines Innovationspfades verbreitet werden, die es zu hinterfragen gilt (vgl. Mansell 2018). Das gilt für Lernen und Bildung gleichermaßen wie für andere gesellschaftlich relevante Bereiche. Bemühungen der Visibilisierung von Kontingenzen im Bereich von Microlearning und Micro- teaching sowie Versuche, Transformationsprozesse nachvollziehbar zu machen und alternative Entwicklungspfade aufzuzeigen und zu erproben, finden eher in Nischen statt und nicht im Rahmen gut finanzierter Forschungsprogramme, die von bildungspolitischen Initiativen der Nachhaltigkeit inspiriert sind.

Mikrolernformate müssen weder Schauplatz eines *War on Learning* (Losh 2014) noch Kernstück von Tendenzen der „learnification" (Biesta 2010) sein. Es gibt auch keinen Grund, die verbreitete alltagsweltliche Akzeptanz algorithmengestützter Erziehungs-, Vermarktungs- und Manipulationsprogramme im Dienste politischer oder ökonomischer Interessen in öffentlichen Bildungseinrichtungen zu utilisieren oder stillschweigend anzunehmen. Wenn Mikrolernformate im Sinne der skizzierten Thesen kritisch gestaltet und eingesetzt werden, können diese Teil von Bildungsprozessen sein, die weder auf elitäre bildungsbürgerliche Traditionen noch in erster Linie auf vermarktbare Qualifizierungsprozesse setzen. Zukunftsoffene Perspektiven korrespondieren vielmehr mit bricolierenden Bildungsvorstellungen, in denen Öffentlichkeit und Privatheit reflektiert und respektiert wird. Microlernformate korrespondieren in diesem Fall mit nachvollziehbaren didaktischen Arrangements, mit transparenten und für Lehrende und Lernende frei gestaltbaren Softwarearchitekturen und nicht zuletzt mit einer guten Portion Skepsis gegenüber bildungstechnologischen Versprechungen eingedenk der langen Geschichte der Imagination automatisierter Lerntechnologien.

Anmerkungen

[1] exemplarisch https://www.ecdc.europa.eu/en/news-events/online-micro-learning-activities-on-COVID-19 oder https://www.meduplus.de/microlearning/coronavirus/ (Stand: 22.06.2020)

[2] Das soll der Relevanz aktueller Forschung zu diesen und ähnlich gelagerten Themenfeldern keinen Abbruch So bieten etwa auch die Beiträge im *Medienimpulse-Themenheft Nähe(n) und Distanz(en) in Zeiten der COVID-19-Krise* (Barberi et al. 2020) zahl-

reiche Anknüpfungspunkte für Verhältnisbestimmungen von Mikro-, Meso- und Makroperspektiven des Lernens, auch wenn in den Einzelbeiträgen eine entsprechende Relationierung und Kontextualisierung von Mikrolernformaten in der Krise nicht explizit ausgeführt wird. Ähnliches gilt für aktuelle programmatische Beiträge wie sie neuerdings in verschiedensten Bildungskontexten rund um den Globus aus aktuellem Anlass publiziert werden (vgl. exemplarisch Brandenburg 2020, Gallo & Trompetto 2020, Luyben, Fleming & Vermeulen 2020, Saxena 2020).

[3]https://www.it-daily.net/shortnews/23942-erste-ai-faehige-microlearning-loesung-fuer-die-industrie-4-0 sowie https://www.aveva.com/ (Stand: 22.06.2020).

[4]Eine Verhältnisbestimmung medien- und bildungstechnologischer Aspekte einer Invasionsökologie zu naturwissenschaftlichen Konzepten der biologischen Invasion (Kowarik 2010) und zu einer Allgemeinen Ökologie (Hörl & Burton 2017) muss an dieser Stelle offen Sie könnte zum besseren Verständnis kokreativer Microlearning-Dynamiken an den Nahtstellen menschlicher und maschineller Produktivität im Besonderen und der Ermöglichungsbedingungen viraler Mikroformate im Allgemeinen beitragen. Zu den letzteren zählen u. a. Witze, GIFs und Memes sowie lerntechnologisch vorgefertigte Quizz-Formate, die massenhafte Verbreitung finden. In medientheoretischer Hinsicht können diese Formate auf dem Hintergrund der Überlegungen von Krämer (2008) zu den Modalitäten der „Ansteckung durch Umschrift“ (ebd., S. 138-159) spezifiziert werden.

[5]dazu auch die aktuellen Beiträge im Themenheft “30 years of ICT and learning in education – major changes and challenges” bei seminar.net (https://journals.oslomet.no/index.php/seminar/).

[6]exemplarisch Björk (2011) und Anwendungen der *Biophilia* App, die auf eine Reflexion von Zusammenhängen zwischen Natur und Technik und intuitive Möglichkeiten der kreativen und multimodalen Musikproduktion abheben (siehe https://bjork-biophilia-ios.soft112.com/).

[7]Die Begriffsbildung erfolgt hier ähnlich wie im Fall von Medical-Industrial Complex in Analogie zu Military-Indus- trial Complex (vgl. Picciano 1994, Picciano & Spring 2013). Die Forschung in diesem Feld steht erst am Anfang (vgl. Parreira do Amaral et 2019), wobei u. a. auch Gemeinsamkeiten und Unterschiede der strategischen Kommunikation, der taktischen Überwindung regionaler Normalitätserwartungen oder der Innovationsrhetoriken in den drei gesellschaftsrelevanten Komplexen als Desiderata zu verzeichnen sind.

[8]Generallizenzen für die Nutzung von Softwareprodukten der Firma Microsoft im Bildungsbereich und ähnliche Verträge mit anderen Internet-Konzernen laufen dem Dass kürzlich sowohl in Deutschland als auch in der Schweiz und in Österreich die Verträge mit Microsoft verlängert worden sind, unterstreicht den Aufhlärungsbedarf.

[9]Letzteres soll allerdings nicht darüber hinweg täuschen, dass B. Google seit der Unternehmensgründung eine Quasi-Monopolstellung im Suchmaschinenmarkt erreicht hat und inzwischen zahlreiche Dienste, darunter auch Google Classroom anbietet, während das GWEI-Projekt (https://gwei.org/) bereits kurz nach dem Projektstart gestoppt wurde.

[10]Zu den traditionellen Diskursen über Antinomien und Paradoxien in Bildungskontexten exemplarisch Winkel (1986) und Helsper (1996).

[11]Zu diesen zählen unter anderem Voten für freie Bildungsmedien und Medien-Kolonialisierung von Lernwelten oder Digitalisierung im Dienste verwaltungsbürokratischer Interessen und Förderung von Kreativität und Innovationsbereitschaft. Für weitere Beispiele für kontemporäre paradoxe Strukturen und Spannungsfelder siehe Hug (2018, 11).

[12]exemplarisch Dander (2014, 2018), Williamson (2017, 2020), Allert & Richter (2017), Eubanks (2018), Noble (2018), AlgorithmWatch (2019) und Swertz & Barberi (2020).

Literatur

Abramo, J. (2014). Music Education that Resonates: An Epistemology and Pedagogy of Sound. Philosophy of Music Education Review, 22(1), 78–95.

Ackeren, I. v., Endberg, M. & Locker-Grütjen, O. (2020). Chancenausgleich in der Corona-Krise. Die soziale Bildungsschere wieder schließen. Die Deutsche Schule, 112(2), 245–248.

Adolf, M. T. (2014). Involuntaristische Mediatisierung. Big Data als Herausforderung einer informationalisierten Gesellschaft. In H. Ortner, D. Pfurtscheller, M. Rizzolli & A. Wiesinger (Hrsg.), Datenflut und Informationskanäle (S. 19–35). Innsbruck: Innsbruck University Press.

AlgorithmWatch (2019). Atlas der Automatisierung. Automatisierte Entscheidungen und Teilhabe in Deutschland. Abgerufen am 22.06.2020 von https://atlas.algorithmwatch.org/ wp-content/uploads/2019/04/Atlas_der_Automatisierung_von_AlgorithmWatch.pdf

Allert, H. & Richter, C. (2017). Das Politische der Algorithmen in der Bildung. Subjektivierungsprozesse und Digitalität. In S. Eder, C. Mikat, Claudia & A. Tillmann (Hrsg.), Software takes command. Herausforderungen der „Datafizierung“ für die Medienpädagogik in Theorie und Praxis (S. 69–83). München: kopaed (Schriften zur Medienpädagogik).

Barberi, A., Grünberger, N. & Schmölz, A. (2020). Nähe(n) und Distanz(en) in Zeiten der COVID-19-Krise. Medienimpulse-Themenheft, 58(2).

Bauer, R., Hafer, J., Hofhues, S., Schiefner-Rohs, M., Thillosen, A., Volk, B. & Wannemacher, (2020, im Druck). Vom E-Learning zur Digitalisierung. Mythen, Realitäten, Perspektiven. Medien in der Wissenschaft, Band 76. Münster: Waxmann.

Biesta, G. (2010). Good education in an age of measurement: Ethics, politics, democracy. New York: Routledge.

Biesta, G. (2011). Disciplines and theory in the academic study of education: a comparative analysis of the Anglo-American and Continental construction of the field. Pedagogy, Culture & Society, 19(2), 175–192.

Billig, M. (2013). Learn to Write Badly. How to Succeed in the Social Sciences. Cambridge: Cambridge University Press.

Björk (2011). Biophilia. [LP, CD, digital]. One Little Indian Records/Well Hart.

Brandenburg, U. (2020). Internationalisation in higher education for society – IHES in the times of corona. Sociální Pedagogika / Social Education, 8(1), 11–24.

Cizek, K., Uricchio, W., Anderson, J., Agui Carter, M., Harris, T. A., Holmes, M. & Stephen- son, M. (2019). Part 1: ‘We Are Here’: Starting Points in Co-Creation. Abgerufen am 22.06.2020 von https://wip.mitpress.mit.edu/pub/collective-wisdom-part-1

Corbeil, M. E., Corbeil, J. R. & Khan, B. H. (2017). A Framework for Identifying and Analyzing Major Issues in Implementing Big Data and Data Analytics in E-Learning: Introduction to Special Issue on Big Data and Data Analytics. Educational Technology, 57(1), 3–9.

Dander, V. (2014). Von der ‚Macht der Daten‘ zur ‚Gemachtheit von Daten‘. Praktische Datenkritik als Gegenstand der Medienpädagogik. Mediale Kontrolle unter Beobachtung. Abgerufen am 22.06.2020 von https://d-nb.info/1058904396/34

Dander, V. (2018). Zurück in die Zukunft der Medienpädagogik. «Subjekt», «Bildung» und «Medien*Kritik» im Lichte | im Schatten digitaler Daten. MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung, 23. März 2018, 1–134.

Eubanks, V. (2018). Automating Inequality. How High-Tech Tools Profile, Police, and Punish the Poor. New York: St. Martin‘s Press.

Faßler, M. (2009). Vom Sichtbaren des Denkens. In U. Ratsch, I.-O. Stamatescu & P. Stoell- ger (Hrsg.), Kompetenzen der

Bilder. Funktionen und Grenzen des Bildes in den Wissenschaften (S. 289–314). Tübingen: Mohr Siebeck.

Faßler, M. (2014). Das Soziale. Entstehung und Zukunft menschlicher Selbstorganisation. München: Fink.

Friesen, N. (2019). Educational Research in America Today: Relentless Instrumentalism and Scholarly Backlash. Erziehungswissenschaft, 59(30), 77–83.

Gallo, G. & Trompetto, M. (2020). The Effects of COVID-19 on Academic Activities and Surgical Education in Italy. Journal of Investigative Surgery, 33, 687–289.

Glauser, C., Harder, S., Gruber, A., Schürch, A., Willenbacher, S., Moersch, C. & Sack, M. (2019). Kalkül und Kontingenz: Kunstbasierte Untersuchungen im Kunst- und Theaterunterricht: Chewing Reality. München: Kopaed.

Graf-Schlattmann, M., Meister, D. M., Oevel, G. & Wilde, M. (2020). Kollektive Veränderungsbereitschaft als zentraler Erfolgsfaktor von Digitalisierungsprozessen an Hochschulen. Zeitschrift für Hochschulentwicklung, 15(1), 19–39.

Haugsbakk, G. & Nordkvelle, Y. (2007). The Rhetoric of ICT and the New Language of Learning: A critical analysis of the use of ICT in the curricular field. European Educational Research Journal, 6(1).

Helsper, W. (1996). Antinomien des Lehrerhandelns in modernisierten pädagogischen Kulturen: Paradoxe Verwendungsweisen von Autonomie und Selbstverantwortlichkeit. In A. Combe & W. Helsper (Hrsg.), Pädagogische Professionalität. Untersuchungen zum Typus pädagogischen Handelns (S. 521–569). Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Hierdeis, H. (2007). From Meno to Microlearning: A Historical Survey. In Hug, Theo (Hrsg.), Didactics of Microlearning: Concepts, Discourses and Examples (S. 35–52). Münster: Waxmann.

Hörl, E. & Burton, J. (2017). General ecology: the new ecological paradigm. Theory. London: Bloomsbury Academic, an imprint of Bloomsbury Publishing Plc.

Hua, J. & Shaw, R. (2020). Corona Virus (COVID-19) “Infodemic” and Emerging Issues through a Data Lens: The Case of China. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(7), 2309.

Hug, T. (2011). Die Paradoxie der Erziehung. Theo Hug über den Konstruktivismus in der Pädagogik. In B. Pörksen (Hrsg.), Schlüsselwerke des Konstruktivismus (S. 463–483). Wiesbaden: VS.

Hug, T. (2018). Herausforderungen für Lernen und Bildung im Medienzeitalter – Zur Einführung. In T. Hug (Hrsg.), Medienpädagogik – Herausforderungen für Lernen und Bildung im Medienzeitalter (S. 7–17). Innsbruck: Innsbruck University Press.

Hug, T., Friesen, N. & Rourke, L. (2007). Nutzenerwartungen und Wissenswandel – kritische Betrachtungen im Spannungsfeld von nutzloser Nützlichkeit und nützlicher Nutzlosigkeit am Beispiel der Learning Sciences. In G. Reinmann & J. Kahlert (Hrsg.), Der Nutzen wird vertagt … Bildungswissenschaften im Spannungsfeld zwischen wissenschaftlicher Profilbildung und praktischem Mehrwert (S. 173–197). Lengerich: Pabst-Verlag.

Kaiser-Müller, K. (2015). Ideologiekritik des E-Learnings. Medienimpulse, 53(1).

Kapp, K. M. & Defelice, R. A. (2019). Microlearning: Short and Sweet. Alexandria, VA: ATD Press.

Khan, B. H. (2019). Microlearning: Quick and Meaningful Snippets for Training Solutions.

International Journal of Research in Educational Sciences (IJRES), 2(2), 275–284.

Knorr Cetina, K. & Bruegger, U. (2005). Globale Mikrostrukturen der Weltgesellschaft. Die virtuellen Gesellschaften von Finanzmärkten. In P. Windolf (Hrsg.), Finanzmarkt-Kapitalismus. Analysen zum Wandel von Produktionsregimen. Sonderheft der Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, 45/2005, 145–171.

Koch, J., Heidemann, W. & Zumbeck, C. (2012). Weiterbildung im Betrieb mit E-Learning, Web 2.0, Mikrolernen und Wissens-

management. Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung.

Kowarik, I. (2010). Biologische Invasionen. Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. 2., wesentl. erw. Auflage, mit Beiträgen von Wolfgang Rabitsch. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag.

Krämer, S. (2008). Medium, Bote, Übertragung. Kleine Metaphysik der Medialität. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Laros, A., Fuhr, T. & Taylor, E. W. (2017). Transformative Learning Meets Bildung: An International Exchange. Rotterdam: Sense Publishers.

Lee, E. A. (2020). The Coevolution. The Entwined Futures of Humans and Machines. Cambridge: MIT press.

Löffler, D. (2019). Generative Realitäten I. Die Technologische Zivilisation als neue Achsenzeit und Zivilisationsstufe. Eine Anthropologie des 21. Jahrhunderts. Weilerswist: Velbrück.

Lohmann, I. (2009). Momentaufnahme der gegenwärtigen Regierungsweise des Bildungssystems. In I. Sylvester, I. Sieh, M. Menz, H.-W. Fuchs & J. Behrendt (Hrsg.), Bildung – Recht – Chancen. Rahmenbedingungen, empirische Analysen und internationale Perspek- tiven zum Recht auf chancengleiche Bildung (S. 47–60). Münster u. a.: Waxmann.

Losh, E. (2014). The War on Learning. Gaining Ground in the Digital University. Cambridge: MIT press.

Luyben, A., Fleming, V., & Vermeulen, J. (2020). Midwifery education in COVID-19-time: Challenges and opportunities. Midwifery, 89, 102776.

Mansell, R. (2018). Transformative Communication Technologies: The Accountability Challenge. 36th Boehm-Bawerk Lecture – Inauguration of the Department of Media, Society and Communication. Kleine Medienreihe (Vol. 2). Innsbruck: iup.

Miao, Y., van der Klink, M., Boon, J., Sloep, P. & Koper, R. (2009). Enabling teachers to develop pedagogically sound and technically executable learning designs. Distance Education, 30(2), 259–276.

Missomelius, P. & Hug, T. (2016). Opening up Education: Opportunities, Obstacles and Future Perspectives. In M. Deimann & M. A. Peters (Hrsg.), The Philosophy and Theory of Open Learning: Peer Learning and the Intellectual Commons (S. 31–50). New York: Peter Lang.

Noble, S. U. (2018). Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism. Combined Academic Publ. New York: New York University Press.

Ochs, C., Friedewald, M., Hess, T. & Lamla, J. (2019). Die Zukunft der Datenökonomie: Zwischen Geschäftsmodell, Kollektivgut und Verbraucherschutz. Wiesbaden: Springer VS.

Parreira do Amaral, M., Steiner-Khamsi, G. & Thompson, C. (2019). Researching the Global Education Industry. Cham: Palgrave Macmillan.

Pearl, J. & Mackenzie, D. (2018). The Book of Why: The New Science of Cause and Effect. New York: Basic Books.

Peschl, M. F. & Fundneider, T. (2008). Emergent Innovation and Sustainable Knowledge Co-creation. A Socio-Epistemological Approach to “Innovation from within.” In M. D. Lytras et al. (Hrsg.), The Open Knowledge Society: A Computer Science and Information Systems Manifesto (S. 101–108). New York, Berlin, Heidelberg: Springer.

Picciano, A. G., & Spring, J. H. (2013). The great American education-industrial complex: Ideology, technology, and profit. New York: Routledge.

Picciano, A. G. (1994). Technology and the Evolving Educational-Industrial Complex. Computers in the Schools. 11(2), 85–101.

Pietsch, W., Wernecke, J. & Ott, M. (2017). Berechenbarkeit der Welt? Philosophie und Wissenschaft im Zeitalter von Big Data. Wiesbaden: Springer VS.

Sander, I. (2020). Critical big data literacy tools—Engaging citizens and promoting empowered internet usage. Data & Policy. Cambridge University Press 2.

Saxena, R. (2020). Corona Crisis: Implications For Higher Education In India. Business World, 2020-05-07. Abgerufen am 22.06.2020 von http://bweducation.businessworld.in/ article/Corona-Crisis-Implications-For-Higher-Education-In-India/07-05-2020-191442/

Schmalz, G. (2020). Mein fremder Wille. Wie wir uns freiwillig unterwerfen und die Tech- Elite kassiert. Frankfurt am Main: Campus.

Seaver, N. (2018). What should an Anthropology of Algorithms Do? Cultural Anthropology, 33(3), 375–385.

Seipold, J. (2017). Lernergenerierte Contexte. Raum für personalisiertes und selbstgesteuertes Lernen und Ideengeber für ein „Ökologiemodell von Aneignung". In K. Mayrberger, J. Fromme, Johannes, P. Grell & T. Hug (Hrsg.), Jahrbuch Medienpädagogik 13. Vernetzt und entgrenzt – Gestaltung von Lernumgebungen mit digitalen Medien (S. 29–43). Wies- baden: Springer VS.

Swertz, C. & Barberi, A. (2020). Personal Data für Entscheidungsimpulse setzende Akteurinnen und Akteure. Zeitschrift Medien-Pädagogik,15, 15–34.

van Goor, R., Heyting, F. G. & Vreeke, G.-J. (2004). Beyond Foundations: Signs of a New Normativity in Philosophy of Education. Educational Theory, 54(2), 173–192.

Verger, A., Lubienski, C. & Steiner-Khamsi, G. (2016). World Yearbook of Education 2016: The Global Education Industry. New York: Routledge.

Williamson, B. (2017). Datafication of Education. The digital future of learning, policy and practice. London: Sage.

Williamson, B. (2020). Datafication of Education. A Critical Approach to Emerging Analytics Technologies and Practices. In H. Beetham & R. Sharpe (Hrsg.), Rethinking Pedagogy for a Digital Age, 3. Aufl. (S. 212–226). New York: Routledge.

Winkel, R. (1986). Antinomische Pädagogik und Kommunikative Didaktik. Studien zu den Widersprüchen und Spannungen in Erziehung und Schule. Düsseldorf: Schwann.

Zuboff, S. (2019). The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power. New York: Public Affairs.