



Medienimpulse
ISSN 2307-3187
Jg. 60, Nr. 2, 2022
doi: 10.21243/mi-02-22-08
Lizenz: CC-BY-NC-ND-3.0-AT

Dorothy und die Zauberer der Digitaltechnik. Versuch einer kritischen Didaktik digitaler Bildung – ein Essay

David Haselberger

Fares Kayali

Der hier vorgestellte Versuch einer kritischen Didaktik digitaler Bildung beschäftigt sich mit dem Lernen zur Digitaltechnik. Dabei wird zuerst der Bedeutung des Digitalen nachgegangen, bevor das Verständnis von Kompetenz bezogen auf das Digitale untersucht wird. Der Rasterung von Fertigkeiten wird Diskursfähigkeit als didaktisches Ziel digitaler Bildung gegenübergestellt. Schließlich werden Potenziale einer praxis-reflektierenden Dialektik im Lernen zur Digitaltechnik aufgezeigt. Dorothy's Weg zurück zu ihrem (veränderten) Zuhause in „Der Zauberer von Oz“ wird im Text durchgehend als Allegorie zu derart dialektischen Lernprozessen herangezogen.

The attempt at a critical didactics of digital education presented here deals with learning about digital technology. First, the meaning of the digital is explored, before the understanding of competence in relation to the digital is examined. The rasterisation of skills is contrasted with discursivity as a didactic goal of digital education. Finally, potentials of a practice-reflective dialectic in learning about digital technology are shown. Dorothy's journey back to her (changed) home in "The Wizard of Oz" is used throughout the text as an allegory for such dialectical learning processes.

Das Digitale ist überdeterminiert. Wie an einem wenig bedeutsamen Tagrest im Traum vielschichtige, teils unbewusste Wünsche anknüpfen können, so scheint das Umkippen eines Schalters zahlreiche emotional bedeutsame Assoziationen zu ermöglichen. Der Begriff des Digitalen wird momentan in allen möglichen Kontexten verwendet, um alles Mögliche herzuleiten, wie etwa die menschliche Existenz, und auf alles Mögliche zu schließen, wie etwa die beste Zukunft. Man könnte vermuten, dass das Digitale eine Unterscheidung in dichotome Zustände beschreibt. Diese Sicht kann dann etwa Ausgangspunkt sein für eine gesellschaftliche Theorie weg von Entweder-oder-Unterscheidungen. Oder es können um das Digitale weitere Begriffe geschaffen werden, wie Digitalisierung, digitale Transformation, digitale Kompetenz, die alle Momente einer sozialen Dynamik, geprägt von Informationsflut und technisch vermittelter Kommunikation, konkretisieren wollen. Gemeinsam haben diese Begriffe ihre Ausrichtung auf das Technologische. Dem gegenüber oder ergänzend stehen Begriffe wie die Digitalität (Stadler 2016) und der digitale Humanismus, die aus einer menschen-verbindenden bzw. menschen-zentrierten Sicht auf das Digitale schauen.

Ähnlich wie sich Dorothy, die Protagonistin aus „Der Zauberer von Oz“ (Baum 1900) in einer veränderten, ihr teils fremden Welt zurechtfinden muss, um nach Hause zu kommen, müssen wir in einer technologisch veränderten Welt selbstbestimmte Wege finden, um diese nach eigenen Vorstellungen mitzugestalten. In einem übertragenen Sinn könnte Dorothy für bedeutsames Lernen in einer technologisch veränderten Welt stehen.

Warum ist aber nun das Digitale heute so besonders wichtig? Eine Antwort ist, man brauche digitale Datenverarbeitung, um aus einer Pluralität von Perspektiven Strukturen, Nassehi (2019) nennt diese Muster, abzuleiten, auf deren Grundlage dann Entscheidungen getroffen werden können. Eine weitere bieten Reichl, Frauenberger und Funk (2021) in Anlehnung an Hannah Arendt (1960) an: die vernetzte Digitaltechnik fungiere als Marktplatz für die Zur-Schau-Stellung technischer Potenz. Strategisch-logisches Kalkül und protzendes Wettrüsten – ein patriarchaler, kriegerischer Grundton bleibt den virtuosen Kompositionen der Digitaltechnik scheinbar erhalten.

Ein Finger (digitus) kann eine Ziffer symbolisieren. Das Digitale ist ein Zahlensystem, das mit zwei Ziffern-Zeichen, meist 0 und 1, auskommt und gleichsam all jene Rechnungen, die auch das Dezimalsystem, in dem die meisten Menschen rechnen, ermöglicht. Demnach verweist der Begriff des Digitalen auf den Wahlspruch eurozentrischer Wissenschaft, den Galileo Galilei prägte: „Messen was messbar ist, und messbar machen, was nicht messbar ist“. Man kann die aktuelle gesellschaftliche Bedeutung des Digitalen

kaum unabhängig von einer zentralen technischen Entwicklung begründen: dem Computer. Was ist ein Computer? Ein Rechner. To compute heißt auch berechnen (oder verarbeiten). Es ist eine Maschine (machina), also ein Werkzeug mit einem Antrieb aus, früher jedenfalls, beweglichen Teilen – das wird etwa sinnlich erfahrbar, wenn man dem Klackern eines alten Relais-Computers beim Berechnen der Fibonacci-Reihe zuhört. Der Begriff Maschine wurde im alt-griechischen Theater eingeführt, als mit Hilfe von Hebekränen die Illusion erzeugt wurde, eine Gottheit schweben über der Bühne (deus ex machina).

Der Computer rechnet digital. Er ist eine Maschine, die rechnet – mit digitalen Werten. Eine Eingabe wird durch das zeitlich getaktete Umlegen von Schaltern zu einer Ausgabe verarbeitet. Da der Computer nach dem Eingabe- (Verarbeitung und Übersetzung) und Ausgabe-Prinzip arbeitet, ist er ein Automat. In der Verarbeitungsphase kommen Algorithmen, also Problemlöseverfahren, zum Einsatz. Algorithmen, Problemlöseverfahren in endlich vielen Schritten, gab es schon vor dem Computer. Warum rechnet der Computer aber digital? Weil das technisch verwirklicht werden kann, etwa mit Relais oder, heute eigentlich nur mehr, Transistoren – mit durch Strom steuerbaren Schaltern – und weil sich diese Form der Umsetzung der Idee „Computer“ mit den ersten Computer-Ingenieurinnen und -Ingenieuren und deren Kreisen durchgesetzt hat.

Ist ein Computer ein sehr schneller Taschenrechner? Nicht ganz, aber tatsächlich: auf dem Prozessor, dem „Herzstück“ des Com-

puters, werden Rechnungen und logische Vergleiche, in Bool'scher Algebra, also mathematisch, durchgeführt. Der Computer verändert dabei in jedem getakteten Zeitschritt (in Milliardenstel-Sekundenschnelle) die Zustände von Schaltern, die entweder je ein oder aus sein können, nach Regeln, die durch die bestehenden Zustände der Schalter vorgegeben werden. Diese Zustände (eine Folge von Schaltern, die je ein oder aus sind) bezeichnen nichts anderes als eine Form von Daten. Daten sind dann Signale (oder Spuren). Wie die Schallwellen in der Luft, so die Ein-Auszustände der Latches (die Speicherbausteine aus Transistoren im Computer).

Daten sind erst mal bedeutungslos. Doch wenn wir Zahlen bestimmte (auch qualitative) Werte mit Hilfe eines geeigneten Lexikons zuordnen (man denke an einen Farbkatalog, in dem jede Farbe einer Zahl zugeordnet wird), dann können wir ihnen Bedeutung verleihen – und diese verarbeiten (soll etwa heißen: die Farben als Zahlenwerte mathematisch manipulieren). Das große Mysterium des Computers ist: er ist die Umsetzung einer syntaktischen Universalmaschine – konstruiert nach Vorlage eines mathematischen Modells von Alan Turing, der Turingmaschine. Wir können der Maschine die Regeln in die (von Neumann) Architektur (1975) schreiben, nach denen sie diese Zustände umschalten wird (oder anders formuliert: Symbole manipuliert), und wir können alles mögliche (mit einem passenden „Schlüssel“ oder Lexikon) in Zahlen übersetzen und in andere Formen rück-übersetzen (etwa Tastendrücke als Bildpunkte auf einem Bildschirm).

Der Computer ist zunächst syntaktische Universalmaschine zur automatischen Datenverarbeitung, dann vernetztes Kommunikationsmedium.

Wo der Computer und die damit verbundenen gesellschaftlichen Möglichkeiten nicht effektiv sind, hat das Digitale kaum Bedeutung. Jedoch: Wo der Computer einmal eingesetzt wird, bleibt er (vgl. Weizenbaum 1978). Da Digitaltechnik in beinahe jedem menschlichen Lebensbereich Einzug erhalten hat oder noch erhalten kann, braucht der Mensch digitale Kompetenz. Derartige Kompetenz (vgl. Reinmann 2015) wird weitgehend als Überbegriff für eine Menge an Wissensinhalten, Fertigkeiten und Haltungen notwendig für den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie verwendet, und bezeichnet somit eine umfassende Form der Problemlösefähigkeit mit Bezug zur Digitaltechnik. Zahlreiche Kompetenzraster beanspruchen festzuhalten, welche Fertigkeiten wir unbedingt entwickeln müssen, um digital fähig zu sein. Eine Dokumentation des Ausarbeitungsprozesses kann hierbei die Nachvollziehbarkeit fördern, die Beschreibung einer zugrundeliegenden Theorie die paradigmatische Ausrichtung klären. Beides wird bisher in den verschiedenen Rastern mehr oder weniger berücksichtigt.

Die meisten Kompetenzraster, wie beispielsweise das europäische DigComp (Carretero et al. 2017) und das österreichische digi.komp¹ Modell, umfassen zahlreiche Kategorien und noch mehr Teilkompetenzen. Es scheint, als ob diese einfangen sollen, wie das Digitale unser Leben auf zahlreichen Ebenen durchzieht.

Scheinbar muss alles rein. Im besten Fall entwerfen diese Raster zur digitalen Kompetenz engagierte Informatikerinnen und Informatiker, Medienpädagoginnen und -pädagogen zusammen mit Lehrerinnen und Lehrern, welche diese Raster dann tatsächlich verwenden, in einem demokratischen Diskurs in einem universitären Kontext. Werden wirtschaftliche Aspekte der Digitaltechnik als (durchaus notwendiges) Lerngebiet klar ausgemalt oder bestimmen wirtschaftliche Interessen implizit, was gelernt werden soll? Im schlechtesten Fall sind die Raster, manchmal auch nicht intendiert, petroleumgetränkt in wirtschaftliche Interessen mit dem Vorwand, dass man ja die Jugend auf die Zukunft vorbereiten muss. Ist es nicht paradox, bei all den Selbstverwirklichungsverheißungen die Zukunft so zu präformieren? Statt zu kürzen, wird ergänzt.

Kompetenzraster können Orientierungshilfen darstellen, Leitplanken im pädagogisch-didaktischen Arbeitsalltag. Als problematisch angesehen werden kann, wenn diese zur Überspezifikation von Lerninhalten verleiten und in weiterer Folge als nicht geeignetes Messinstrument für die „Zukunftsfitness“ junger Menschen und an jene jungen Menschen gerichtete Bildungsangebote fungieren. So wird der Anschein erweckt, dass eine umfassend aus-spezifizierte Antwort auf die komplexen und beweglichen Themenlagen der Digitalisierung möglich ist. Gerade das Gefühl von persönlicher Verantwortung (das bei diesen Themen wiederholt), sei es bei Lehrenden oder Lernenden, gerät zugunsten eines umspannenden Rasters in den Hintergrund. So wird das oft ökonomisch

bedingte und in weiterer Folge politisierte „Vorantreiben“ der Digitalisierung zu einem Vorantreiben von Menschen (die ja „mit der Digitalisierung Schritt halten“ sollen) und damit auch zu einer ideologischen Projektion in unser Bildungssystem, die über genau diese Raster vollzogen wird.

Kompetenz kann aber auch (und auch das ist in den Kompetenzrastern zum Teil mit abgebildet) als Handlungsfähigkeit und Mündigkeit begriffen werden (Habermas 1971). Das heißt, sich in einem öffentlichen Diskurs aller Betroffenen zum Digitalen argumentativ beteiligen zu können. Was braucht derartige Diskursfähigkeit? Einen informierten Standpunkt basierend auf vernünftigen Argumenten. Somit könnte „digitale Bildung“ eine kritische Dialektik vernünftigen Argumentierens zum Ziel haben. Dabei könnten Methoden der Analyse und Synthese, der Abstraktion, Kontextualisierung und Modellentwicklung mit der Einbettung der Digitaltechnik in soziale Zusammenhänge als Untersuchungsgegenstand eingeübt werden. Derartige Methoden zur kritischen Argumentation sind nichts neues. Diese waren schon vor der Verbreitung des Computers relevant, werden aber durch das Ausloten der Effekte des Einsatzes digitaler Rechner um entsprechende Facetten erweitert. Lesen, Schreiben und Rechnen sind auch für dieses Ausloten die notwendigen Kulturtechniken. Die Auseinandersetzung mit dem Digitalen soll diese, wie so oft polarisierend propagiert, nicht ablösen, und steht nicht notwendigerweise in Widerspruch und Konkurrenz zu anderen Bildungsaufträgen.

Was könnte das Ziel digitaler Bildung als kritische Diskursfähigkeit sein? Dorothy, die Protagonistin aus „Der Zauberer von Oz“ (Baum 1900), könnte hierzu vielleicht Aufschluss geben. Auf einer hypothetischen Entwicklungslinie könnte der Ausgangspunkt digitaler Bildung vielleicht pointiert als digital anästhesierter Zustand (Müller 2016) – mit Blick auf den herumlaufenden Hund am Boden des eigenen Zuhauses und den Wirbelsturm, der dieses davongetragen hat – beschrieben werden. Sich aus dieser Position zu bewegen, braucht eine individuelle existenzielle Entscheidung – die Türe zu öffnen und Schritte in einer veränderten, teils fremden Welt zu setzen. Es ist wie jedes Lernen beizeiten anstrengend und braucht die Motivation, dass man sich wohin bewegen kann, wo man noch nicht ist ... und eben auch die Entscheidung, sich ins Ungewisse aufzumachen. Das ideale Ziel der digitalen Bildung ist die demokratische, aufgeklärte Bürgerin und der demokratische, aufgeklärte Bürger (vgl. Habermas 1990), die man mit Bezugnahme auf „Der Zauberer von Oz“ als Hohepriesterinnen und Hohepriester des Digitalen (vgl. auch Weizenbaum 2001) betrachten kann, vertraut mit den faktischen Möglichkeiten digitaler Werkzeuge und gleichsam mit den Zwecken der Rituale um sie. Das bedeutet, nicht nur eine kybernetische Elite führt informierte Diskurse zu technologischen Veränderungen in der Gesellschaft, sondern möglichst alle Beteiligten und Betroffenen.

Die Dialektik derartiger Bildung bezogen auf Digitales basiert auf der ineinander verschränkten Entwicklung des Verstehens von Gegebenheiten und Zusammenhängen und der Aneignung analy-

tischer, auch wissenschaftlicher Methoden, die wiederum Verstehenshorizonte eröffnen und erweitern können. Dorothy kann schließlich hinter die Kulissen des hohepriesterlichen Zauberers blicken und wird selbst(!) einer allmächtigen Illusion beraubt.

Die Didaktik zur digitalen Bildung betrifft die Eröffnung eines kommunikativen Erfahrungs- und Begegnungs-Raums, in dem sich Zeit genommen werden kann für das Heben des Digitalen aus dessen gemeiner Unsichtbarkeit (vgl. Müller 2016). Hierbei könnte Nutzen und Effekt von digitaler Technologie in den Fokus gerückt werden. Werkzeug-Gebrauch verändert das eigene Erleben von Welt, anderen und sich selbst. So wie jedes andere Werkzeug, so verändert auch der Computer in dessen Gebrauch unseren Bezug zur Welt, zu anderen und uns selbst in eigentümlicher Weise. Einerseits wird von subjektivem Erleben abstrahiert, um quantitative Modelle zu erzeugen, die „computed“ werden können. Dieser Abstraktionsschritt wird in Konzepten zum „computational thinking“ besonders betont. Modelle können dabei, stark vereinfacht, als Bedeutungsrahmungen oder Komplexitätsreduktionen, die sich an deren Nützlichkeit bewähren, betrachtet werden. Andererseits modelliert wiederum das Digitale (in der Verwendung digitaler Informations- und Kommunikationswerkzeuge), wie wir Welt verstehen – und dadurch ändert sich wieder die Welt, wie wir sie verstehen. Um den Nutzen von Digitaltechnik zu untersuchen, muss demnach subjektives Verstehen in Beziehung zur Datenverarbeitung gesetzt werden: Sind Daten Informationen oder wie werden sie es, und wo? Und was sind Fakten? Ist statis-

tisch-mathematisches Modellieren und Verstehen dasselbe? Um den Nutzen mathematisch-statistischer Modellierung in unterschiedlichen Kontexten beurteilen zu können, muss das Allgemeine mit dem Individuellen kontrastiert werden: Wie verhält sich ein Durchschnittswert zu einer je spezifischen Gegebenheit?

Werkzeuge legen Gebrauchsweisen nahe. Die Funktionen der Werkzeuge bleiben unsichtbar, wenn deren Gebrauch nicht hinterfragt wird. Verstehen weicht dann der regelgerechten Handhabung, etwa von vernetzten Wissensspeichern (vgl. Pias 2003a). Übrig bleiben Handlungs-Kompetenzen wie: „Ich kann einen Cloud-Dienst bedienen.“ Digitale Kompetenz geht aber über regelkonformes Anwenden hinaus, indem es einerseits das Verstehen wirksamer Zusammenhänge in der Mensch-Computer-Interaktion beachtet und daran anschließend Diskurse eröffnet. Im Wechsel zwischen praktischem Ausprobieren und der Reflexion der eigenen Gebrauchspraxis zu einem angemessenen Zeitpunkt könnte man sich so zirkulär einer Kritik des Digitalen annähern. Wer selbst eine Webseite im Quellcode schreibt und veröffentlicht, kann einen neuen Blick auf Quellenreliabilität formen. Wer programmiert, kann von den enormen statistisch-mathematischen Modellierungsmöglichkeiten des Computers als kreatives Werkzeug Gebrauch machen, schult abstraktes Vorstellungsvermögen, erlebt den experimentellen Charakter von Computersimulation und kann letztlich das eigene Urteil zu Angeboten und Verfahrensweisen verschiedener Herstellerinnen und Hersteller digitaler Instrumente schärfen. Wer Computer mitsammen ver-

netzt und Datenpakete auslesen lernt, kann die Notwendigkeit für verschlüsselte Verbindungen leicht nachvollziehen. Wer ein neuronales Netzwerk selbst „füttert“, erkennt die Gefahr, amplifizierte gesellschaftliche Vorurteile einzuspeisen. Wer sich mit den technischen Grundlagen eines Digitalrechners auseinandersetzt, kann feststellen, dass der Computer keinen Zufall und keine Exaktheit bietet und lernt die Schritte der Konstrukteurinnen und Konstrukteure der Maschine, vielleicht würdigend, nachzuzeichnen. Der Computer könnte so auch in seiner medialen Bedeutung erfassbar werden.

Um die Effekte des Einsatzes von digitaler Technologie in unterschiedlichen Lebenskontexten abschätzen zu können, ist technisches und jeweiliges Kontextverständnis notwendig. Technisches Verständnis kann dabei die Grenzen des technisch Machbaren abstecken helfen. Um etwa zu einer Einschätzung einer App zur Behandlung von Depression zu kommen, sind ein Verständnis von deren Gebrauchsweise und sozio-technische Implikationen (App Programmierung, Client-Server Prinzip, Datenschutz, etc.) grundlegend und relevant. Aber erst durch ein Verständnis von Psychotherapie kann deren Wirkung auf die psychotherapeutische Beziehung angemessen reflektiert werden.

Geht man dem Nutzen der digitalen Technologie im Hin und Her zwischen praktischer Umsetzung und Reflexion nach, eröffnen sich auf einer daraus emergenten Bedeutungsebene Zugänge zu ökonomischen und politischen Erkenntnissen. Das normative Modell der Gewinnmaximierung in einem durch Wettbewerb und

Nachfrage regulierten Markt, also das kapitalistische Prinzip, sowie die Stabilisierungsfunktion kybernetischer (Pias 2003b) Feedbackschleifen (erkennbar etwa bei der staatlichen Sicherung durch automatische Raketenabfangsysteme), könnten dabei in deren Zusammenspiel mit digitalen Werkzeugen fassbar werden. In kapitalistischen wie in kybernetischen Beschreibungen sind Mensch und Natur keine zweckmäßigen Begriffe. Der Einsatz digitaler Werkzeuge allein löst auch keine sozialen Ungerechtigkeiten. Nähern wir uns den Auslegungsgrenzen des Digitalen, könnte in der sich ausbreitenden Stille die Prometheische Scham (Anders in: Müller 2016) spürbar werden.

Didaktisch kann zur Dialektik der digitalen Bildung darauf geachtet werden, Lernende bei deren Bedürfnissen und Interessen abzuholen, zwischenmenschliche Beziehungen zwischen Lernenden zu fördern, und einen Rahmen zu geben, in dessen Schutz diese ihre eigenen Einsichten zum Digitalen entwickeln können - gleichsam aber auch darauf, sie nicht zu belügen, aus Angst sie könnten sich von den mathematisch-logischen Grundlagen der Digitaltechnik abschrecken lassen.

Nicht alle Beteiligten am Diskurs zum Digitalen müssen (vortrefflich) programmieren und umfassend Computersysteme verwalten können, wohl aber ermöglicht die eigene in Ansätzen entfaltete praktische Kenntnis darin eine Basis für sinnvolle Einschätzungen der Effekte der Digitaltechnik in ihrer Tragweite. Fehlt die praktische Auseinandersetzung, kann man im Visionären versanden. Andererseits: Erhebt man eine technische Praxis über Kon-

text, Geschichte und die Pluralität von Verstehensweisen und Lebensformen, leistet man einer imperialistischen Weltanschauung Vorschub. Eine dialektische Auseinandersetzung mit digitaler Technologie im Zuge digitaler Bildung könnte Diversität fördern, statt neue Ungleichheiten zu schaffen. Sie könnte Menschen ermächtigen statt Leistungsnormative zu quantifizieren, zu bestätigen und damit zu unterwerfen.

Dorothy ist es nach ihren Erfahrungen und Begegnungen auf ihrer Reise möglich, genauer hinzuschauen. Sie findet den Zauberer letztlich als technisch bewanderten und cleveren Experten vor – wohl auch als einen Blender, der aus seiner Not eine Tugend gemacht hatte – ... immerhin meint er, er sei ein guter Mensch, aber kein guter Zauberer. Trotz seines Hilfeversuchs reichen seine technischen Mittel nicht, um sie nach Hause zu bringen. Nach einem Hinweis der ihr wohlgesinnten Glinda zur Verwendung ihrer Schuhe kann Dorothy letztlich in Begleitung ihres treuen Hundes Toto nach Hause. Nicht ausschließlich die technischen Mittel oder das Benutzen-Können dieser haben Dorothy aber befähigt, nach Hause zu kommen. Das gemeinsame Lernen mit ihren Gefährten, sowie die Unterstützung durch erfahrene Begleiterinnen und Begleiter – soziale Verbundenheit und Selbstermächtigung – eröffneten den Weg zum Vertrauten, das wiederum neu aufgebaut vorgefunden wurde, also aus veränderter Perspektive betrachtet, erneut erkundet werden kann, und somit zu weiteren Entwicklungsmöglichkeiten.

In diesem Sinn ist dieser Text eine Einladung zum Dialog. Die Dialektik einer digitalen Bildung könnte die Bedeutung der Nutzung digitaler Technologie in reflektierender Praxis erhellen.

Anmerkung

1 <https://digikomp.at> (letzter Zugriff am 13.4.2022)

Literatur

Arendt, Hannah (1960): *Vita activa: Vom tätigen Leben*, Stuttgart: Kohlhammer.

Baum, Lyman Frank (1900): *The Wonderful Wizard of Oz*, Chicago/New York: George M. Hill Company.

Carretero, Stephanie/Vuorikari, Riina/Punie, Yves (2017): *DigComp 2.1: The digital competence framework for citizens*, ISO 690.

Habermas, Jürgen (1971): *Vorbereitende Bemerkungen zu einer Theorie der kommunikativen Kompetenz*, Vorlage für Zwecke einer Seminardiskussion.

Habermas, Jürgen (1990): *Strukturwandel der Öffentlichkeit: Untersuchungen zu einer Kategorie der bürgerlichen Gesellschaft*, Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Müller, Christopher John (2016): *Prometheanism: technology, digital culture and human obsolescence*, London/New York: Rowman & Littlefield.

Nassehi, Armin (2019): *Muster: Theorie der digitalen Gesellschaft*, München: CH Beck.

Pias, Claus (2003a): *Das digitale Bild gibt es nicht: Über das (Nicht-)Wissen der Bilder und die informatische Illusion*, *zeitenblicke*, 2(1).

Pias, Claus (Hg.) (2003b): *Cybernetics | Kybernetik: The Macy-Conferences 1946–1953. The Complete Transactions*, Zürich/Berlin: Diaphanes.

Reichl, Peter/Frauenberger, Christopher/Funk, Michael (2021): *Das Netz als Basar? Digitale Öffentlichkeit zwischen Vita Activa und Virtueller Atomisierung*, *Wien: Medienimpulse*, 59(2), online unter: <https://journals.univie.ac.at/index.php/mp/article/view/6207> (letzter Zugriff: 13.05.2022).

Reinmann, Gabi (2015): *Lehrkompetenzen von Hochschullehrern: Kritik des Kompetenzbegriffs in fünf Thesen, Lehrkompetenzen in der wissenschaftlichen Weiterbildung*, Wiesbaden: Springer, 17–36.

Stadler, Felix (2016): *Kultur der Digitalität*, Berlin: Suhrkamp.

Von Neumann, John (1975): *First Draft of a Report on the EDVAC, 1945*, Reprinted in *The Origins of Digital Computers Selected Papers*, 355–364.

Weizenbaum, Joseph (1978): *Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft*, Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Weizenbaum, Joseph (2001): *Computermacht und Gesellschaft*, Frankfurt am Main: Suhrkamp.