

Franziska REIMANN

(Bergische Universität Wuppertal)

Möglichkeiten und Grenzen digitaler Technik – Zur aktuellen Relevanz berufsbildungstheoretischer Auseinandersetzungen

bwp@-Format: **Diskussionsbeiträge**

Online unter:

https://www.bwpat.de/ausgabe43/reimann_bwpat43.pdf

in

bwp@ Ausgabe Nr. 43 | Dezember 2022

Digitale Arbeitsprozesse als Lernräume für Aus- und Weiterbildung

Hrsg. v. **Karin Büchter, Karl Wilbers, Lars Windelband & Bernd Gössling**

www.bwpat.de | ISSN 1618-8543 | *bwp@* 2001–2022

bwp@

www.bwpat.de



Herausgeber von *bwp@* : Karin Büchter, Franz Gramlinger, H.-Hugo Kremer, Nicole Naewe-Stoß, Karl Wilbers & Lars Windelband

Berufs- und Wirtschaftspädagogik - *online*

Möglichkeiten und Grenzen digitaler Technik – Zur aktuellen Relevanz berufsbildungstheoretischer Auseinandersetzungen

Abstract

Eine der zentralsten Fragen im Kontext der durch die digitale Entwicklung bedingten Veränderungen im Bereich beruflich-betrieblicher Bildungsprozesse ist jene nach der Beziehung von Mensch und Technik und den daraus ableitbaren Implikationen für das Verhältnis von menschlicher Bildung und Technik. Der Beitrag geht frühen berufsbildungstheoretischen Auseinandersetzungen dieser Art nach und befragt sie auf ihre Relevanz für die digitale Technik. Dabei vertritt er die These, dass die Unbestimmtheit digitaler Technik die Grundlage für individuelle Gestaltungspotenziale darstellt. Zugleich setzt die mangelnde Neutralität digitaler Artefakte und Prozesse diesen Potenzialen Grenzen. Mit Theodor Litt und Herwig Blankertz wurden zwei Vertreter der Berufsbildungstheorie ausgewählt, die Technik als notwendigen Teil menschlicher Bildung begreifen. Technik als Teil von Bildung zu verstehen, impliziert die Bewusstmachung der Verstrickungen zwischen Mensch und Technik und schafft damit die Voraussetzung dafür, einen autonomen und mündigen Umgang mit der zunehmend digitalisierten Lebenswelt zu finden und aktiv an deren Gestaltung teilzunehmen.

Possibilities and Limits of Digital Technology – On the Current Relevance of Vocational Education Theoretical Debates

One of the most central questions in the context of the changes in the field of vocational training processes caused by digital development is that one of the relationship between human being and technology and the implications that can be derived from this for the relationship between ‘Bildung’ and technology. The article follows early discussions of this kind in vocational education theory and examines their relevance for digital technology. In doing so, it argues that the indeterminacy of digital technology provides the basis for individual design potentials. At the same time, the lack of neutrality of digital artifacts and processes sets limits to these potentials. With Theodor Litt and Herwig Blankertz, two representatives of vocational education theory were chosen who understand technology as a necessary part of ‘Bildung’. This implies the awareness of the entanglements between humans and technology and thus creates the precondition for finding an autonomous and mature way of dealing with the increasingly digitalized living environment and actively participating in shaping it.

Schlüsselwörter: *Technikdeterminismus, Technikneutralität, Subjektivierung, Entgrenzung, Bildung und Technik*

bwp@-Format: DISKUSSIONSBEITRÄGE

1 Einleitung

Die Berufsbildungstheorie bezieht sich schon früh auf Technik als Teil von Arbeit und als Gegenstand beruflicher Bildung und berufsbildungstheoretischer Überlegungen. Unter anderen haben sich Theodor Litt und Herwig Blankertz mit dem Verhältnis von Bildung und Technik auseinandergesetzt und dabei wesentliche Charakterzüge von Technik herausgearbeitet. Dazu gehört im Besonderen die Einsicht, dass das Verhältnis zwischen technischer und sozialer Entwicklung durch wechselseitige Einflussnahme geprägt und der Mensch in vielfältige und komplexe Verstrickungen mit seiner Technik verwoben ist. Daraus folgt zweierlei: zum einen ist die Entwicklung der Technik nicht nach Maßgabe eines der Technik inhärenten Verlaufsplanes vorbestimmt und zum anderen sind die technischen Artefakte und Prozesse aufgrund ihrer konstitutiven Verwobenheit mit menschlichen Zwecken und Zielen keine neutralen, d. h. objektiven Mittel. Der Beitrag greift diese Auseinandersetzungen mit dem Thema Bildung und Technik auf und befragt sie auf ihre Relevanz für digitale Technik. Dabei vertritt er die These, dass die relative Unbestimmtheit digitaler Technik die Grundlage für subjektive Gestaltungspotenziale darstellt. Zugleich setzt die mangelnde Neutralität, d.h. die relative Bestimmtheit digitaler Artefakte und Prozesse diesen Potenzialen Grenzen im Sinne einer Begrenzung der Möglichkeiten von Autonomie und Partizipation. Grundlage der Erörterung bildet somit ein Technikbegriff, der den ambivalenten und kontingenten Charakter von Technik hervorhebt. Ambivalenz und Kontingenz sind im menschlichen Wollen und Handeln selbst begründet und zeigen sich in den pluralen Anwendungsmöglichkeiten und Zwecken menschlicher Technik. Diese lassen sich nicht selten sowohl auf den Schutz und die Förderung als auch auf die Zerstörung menschlichen Lebens beziehen. Technik wird als Ergebnis einer bestimmten Form menschlichen Denkens und Handelns und damit als gestaltbar und zugleich subjektiv, durch menschliche Zwecke bestimmt, begriffen.

In einem ersten Schritt werden die Erörterungen Litts und Blankertz‘ in Bezug auf die Thesen des technologischen Determinismus und der Neutralität von Technik nachgezeichnet. Im Anschluss an eine kurze definitorische Annäherung an den Begriff der Digitalisierung folgt eine Auseinandersetzung mit der Frage nach den Implikationen der Negierung von Technikdeterminismus und -neutralität in Bezug auf die digitale Technik. Hierbei ist grundsätzlich von einer Potenzierung der Verflechtungen von Mensch und Technik auszugehen. In einem nächsten Schritt wird der Versuch unternommen, die sich daraus ergebenden Folgen genauer zu beleuchten. Im Mittelpunkt der Betrachtung stehen hier die durch die digitale Entwicklung zunehmende Entgrenzung von Arbeit und Lernen sowie die verstärkte Subjektivierung. Gefragt wird, welche Wirkungen und Konsequenzen sich aus der relativen Unbestimmtheit und mangelnden Neutralität digitaler Technik für die in und mit ihr handelnden Individuen ergeben. Der Beitrag schließt mit Anmerkungen zu einem Verständnis von Technik als einem notwendigen und wesentlichen Bestandteil der menschlichen Bildung, welches die Grundlage für einen angemessenen, d. h. kritisch-reflexiven und auf den Menschen bezogenen Umgang mit Technik bildet.

2 Technikdeterminismus und Neutralitätsthese – berufsbildungstheoretische Betrachtungen

Innerhalb des in Deutschland breit verzweigten, traditionsreichen Technikdiskurses sind Theodor Litt und Herwig Blankertz zwei Vertreter der Berufsbildungstheorie, die sich gegen den oft formulierten Widerspruch von Bildung und Technik¹ wenden und stattdessen Technik als notwendigen Teil menschlicher Bildung begreifen. Im Folgenden werden ihre Ausführungen zum Thema Technik und Bildung mit besonderem Blick auf die These des Technikdeterminismus und der Neutralitätsthese skizziert. Dabei ist zunächst darauf zu verweisen, dass die Komplexität und Intransparenz moderner technischer Artefakte und Prozesse bei einem Großteil der technisch weniger versierten Menschen die Annahme eines durch die Technik selbst determinierten Prozesses des kontinuierlichen und steten Fortgangs technischer Entwicklungen entstehen lässt, auf den der/die Einzelne einen nur sehr geringen Einfluss hat. „Selbst wenn man einräumt, dass die technische Entwicklung in menschlichen Entscheidungen und Handlungen gründet, ist der individuelle Beitrag angesichts der fortgeschrittenen Arbeitsteilung so unbedeutend, dass sich der einzelne Mensch nicht mehr als verantwortlicher Urheber dieses Prozesses verstehen kann“ (Ropohl 1982, 6). Es entsteht ein Ohnmachtsgefühl, ein Gefühl, „als ob wir in unserer Bewußtseinshaltung, mit unserem deutenden Verstehen, immer hilfloser hinter dem durch uns selbst entfesselten Geschehen zurückblieben. Die Dinge, die wir selbst hervorbringen, entgleiten uns und entwickeln ein Eigenleben, an das wir mit unseren Erklärungen, Auslegungen, Mutmaßungen nicht heranreichen“ (Litt 1959, 75). Umso wichtiger erscheint eine grundsätzliche Klärung der wesentlichen Merkmale des technischen Fortschritts und der Beschaffenheit technischer Artefakte und Prozesse.

Die These vom technologischen Determinismus geht davon aus, dass „(a) die technische Entwicklung die geistige und soziale Situation der Menschen determiniert und beherrscht und dass sie (b) völlig unabhängig von dieser geistigen und sozialen Situation ausschliesslich einer ihr innewohnenden und unbeeinflussbaren Gesetzmässigkeit folgt“ (Ropohl 1982, 5). Die These wurde v. a. in der Technik- und Industriesoziologie seit den späten 1950er Jahren diskutiert. Der Soziologe William F. Ogburn bspw. versteht Technik als „zentralen Faktor des soziokulturellen Wandels“ (Mai 2011, 41). Dieser Idee wird von Seiten der sozialwissenschaftlichen Technikforschung seit den 1970 Jahren zunehmend widersprochen. Seit Ende der 1980er Jahre wird Technik stattdessen als „sozial konstruierbare und entsprechend kontingente Größe begriffen“ (Dolata/Werle 2007, 15). Damit wird der soziale Charakter von Technik betont und die komplexen sozialen, politischen und wirtschaftlichen Verflechtungen, in denen sich technische Entwicklungsprozesse vollziehen, hervorgehoben. Die strikte Ablehnung eines technologischen Determinismus begünstigte sozialdeterministische Vorstellungen, welche die Rolle der Technik als eine Bedingung menschlichen Lebens unter anderen negiert. Kritisiert wurde an dieser Position v. a. die Vernachlässigung der „sozioökonomischen und institutionellen Wirkungen von Technik“ (ebd.). Technik wird stattdessen sowohl als Ergebnis menschlicher Konstruktionsleistungen als auch als Element sozialer, politischer und wirtschaftlicher Entwicklungen begriffen (vgl. ebd.) Diesem Anspruch sieht sich auch die neuere Techniksoziologie

¹ Siehe hierzu u. a. Euler. P. (1999): Technologie und Urteilskraft. Zur Neufassung des Bildungsbegriffs. Weinheim.

verpflichtet, indem sie weder einen Technik- noch einen Sozialdeterminismus behauptet, sondern empirische Untersuchungen über konkrete Gestaltungsmöglichkeiten forciert (vgl. Mai 2011, 42).

Gegen die oft diskutierte These vom Technikdeterminismus sind auch von Seiten der klassischen Berufsbildungstheorie Einwände vorgebracht worden, die sich auf die Konstruktionsleistung des Menschen beziehen und Technik als Ergebnis menschlichen Handelns und Entscheidens beschreiben.

Herwig Blankertz unterscheidet zunächst grundsätzlich zwischen moderner und vormoderne Technik (vgl. Blankertz 1964, 452) und bezieht seine Überlegungen auf die moderne Technik, dessen Beginn er zeitlich auf die Erfindung der Dampfmaschine datiert (vgl. ebd., 452f.). In ihr sieht er die materielle Grundlage des modernen menschlichen Lebens, womit zugleich der starke Einfluss technischer Prozesse und Systeme auf die menschliche Lebenswelt angesprochen ist (vgl. ebd., 457). In der Rationalität technischen Denkens und Handelns ist demnach die Chance zur Überwindung illegitimer sozialer Herrschaft begründet. Mittels rationaler und damit nachvollziehbarer, transparenter Regeln, Prozesse und Systeme könne, so Blankertz, die „Herrschaft von Gewaltverhältnissen“, welche auf „ihrer Undurchsichtigkeit“ (ebd. 459) beruht, überwunden werden. Damit stellt er die Technik in einen Kontext mit den Werten und Zielen der Aufklärung (vgl. ebd.). Er verweist darüber hinaus auf den ambivalenten Charakter von Technik, auf ihre „Zweideutigkeit“ (ebd. 452), welche im menschlichen Wollen und Entscheiden begründet ist (vgl. ebd.).

Im Weiteren wendet sich Blankertz explizit gegen die These eines kontinuierlichen und determinierten technischen Entwicklungsprozesses und argumentiert anhand des Übergangs von einer vormodernen zu einer modernen Technik. Dieser Prozess lässt sich demnach in drei zeitliche Phasen einteilen (vgl. Blankertz 1964, 454). Die erste Phase ist die der Erfindung erster basaler Artefakte bzw. Werkzeuge (z. B. Faustkeil), um die menschliche Arbeit oder die menschliche Muskelkraft zu unterstützen und zu verbessern. Diese Phase ist zeitlich gesehen die längste Phase; erste Werkzeuge aus Stein finden sich in der entsprechend benannten Steinzeit, die etwa 600.000 Jahre vor unserer Zeitrechnung beginnt; andere Angaben beziehen sich auf einen deutlich längeren Zeitraum und datieren die Herstellung erster Geräte aus Stein bereits auf ca. 1.750.000 Jahre vor unserer Zeitrechnung (vgl. Klemm 1998, 7). Darauf folgt in der zweiten Phase die Umwandlung oder Vergegenständlichung der physischen Kräfte, also der Naturkräfte in Form einer (Teil)Mechanisierung, d. h. in Form von Maschinen, wie bspw. Wind- oder Wassermühlen. In Europa beginnt diese Phase im Mittelalter, in anderen Regionen der Welt schon früher, beispielsweise im spätantiken Ägypten oder im römischen Reich. Im 10. und 11. Jahrhundert breitet sich das Wasserrad in Europa aus, erste Windmühlen kamen im 12. Jahrhundert auf (vgl. ebd., 8). Schließlich setzt zur Zeit der Industrialisierung in Europa die Automatisierung als dritte von Blankertz beschriebene Phase ein, d. h. die Umwandlung und Nutzbarmachung physikalischer Kräfte und Gesetze in Maschinen, die mit Motoren betrieben werden. Wichtigstes Beispiel hierfür ist die Dampfmaschine, die Wärmeenergie in Bewegungsenergie umwandelt und so die menschliche Arbeit nicht nur unterstützt, sondern (zumindest teilweise) ersetzt. Erste Dampfmaschinen wurden bereits im späten 17. Jahrhundert erfunden und im 18. Jahrhundert weiterentwickelt. Sie setzten sich zunehmend in verschiedenen Berei-

chen wie beispielsweise in Eisenwerken oder in der Schifffahrt durch. Anfang des 19. Jahrhunderts kamen die ersten Schienendampflokomotiven auf (vgl. ebd., 9). Ende des 19. Jahrhunderts treten erste elektrisch betriebene Maschinen auf (vgl. ebd., 11).

Als Einwand gegen die These eines durch die Technik selbst determinierten Prozesses technischer Entwicklung verweist Blankertz nun auf die Diskrepanz in der zeitlichen Dauer der einzelnen Phasen, wonach die erste Phase mehrere Jahrzehntausende, die zweite Phase dagegen nur wenige Jahrhunderte lang andauert und in der dritten Phase die Geschwindigkeit neuer Erfindungen und Entwicklungen in kürzester Zeit stark ansteigt. Diese Diskrepanz gilt Blankertz als Beleg dafür, dass die technische Gesamtentwicklung keiner vom Menschen unabhängigen „innertechnische[n] Entwicklung bewußtloser Logik“ (Blankertz 1964, 454) folgt, sondern Resultat „menschlicher Wertentscheidung“ (ebd., 458) ist und einer „außertechnische[n] Möglichkeitsbedingung“ (ebd., 455) unterliegt. Zudem verweist Blankertz auf die zeitlich unterschiedliche technische Entwicklung verschiedener Kulturen. Es ist „allein der menschliche Verfügungswille“ (ebd., 452), der über die Entwicklung und Anwendung von Technik entscheidet. Damit wird der Mensch als Subjekt von Entscheidungen, als zwecksetzendes Lebewesen identifiziert, das sich der damit einhergehenden Verantwortung nicht entziehen darf: „Denn der Griff zurück auf das von menschlicher Zwecksetzung Unabhängige, ohne doch die künstlich geschaffene Welt der Technik beseitigen zu können, kann den Bann nicht brechen, sondern wird ihn durch Bewußtseinspaltung potenzieren“ (ebd., 458, Herv. i. O.). Die Annahme eines technologischen Determinismus verhindert eine adäquate Auseinandersetzung mit und die entsprechende Gestaltung von technischen Entwicklungsprozessen im Sinne menschlicher Zwecke. Blankertz spricht sich für eine produktive Auseinandersetzung, d. h. für die aktive Gestaltung der Technik durch den Menschen aus. Seine Forderung lautet „nicht gegen die Technik, sondern mit ihr“ (ebd., 459) die weitere Technisierung der Lebenswelt zu gestalten. Blankertz führt weiter aus, dass die Rationalität von Technik durch die menschliche Vernunft verstehbar und transparent ist, was sie von den unhinterfragten vermeintlichen Gewissheiten der voraufklärerischen Zeit unterscheidet und den Menschen damit in die Lage versetzt, die technische Entwicklungen zu verstehen und damit auch zu gestalten: „Die Emanzipation des Menschen von dogmatischer Verknechtung erfolgt ja nur durch die kritische Einsicht, daß die Herrschaft von Gewaltverhältnissen auf ihrer Undurchsichtigkeit beruht“ (ebd.). Durch die verstehbare Rationalität der Technik birgt diese die Möglichkeit in sich, Macht- und Gewaltverhältnisse aufzubrechen und eine „Rationalisierung des gesellschaftlichen Lebens“ (ebd., 460) zu erreichen; nicht im Sinne einer kontrollierten, d. h. bestimmten Gesetzen unterworfenen Rationalisierung, die allein der technischen Vernunft folgt, sondern im Sinne einer Vermittlung „von Vernunft und Entscheidung“ (ebd.). Damit wird der Mensch in die Pflicht der Zwecksetzung genommen und aufgefordert, die technischen Möglichkeiten für eine aktive und menschengemäße Bearbeitung und Gestaltung der menschlichen Lebenswelt zu nutzen. Zugleich ist jedoch die Möglichkeit der „vollständigen Katastrophe“ (ebd.) gegeben, was die Aufforderung zur Handlung umso absoluter werden lässt: „Die moderne Technik wurde ermöglicht durch die Unterwerfung des Menschen unter die mechanische Naturkausalität, deren Gesetzlichkeit der Mensch selbst zu Bewußtsein bringt und eben dadurch die Möglichkeit seiner Freiheit bewährt; und die so geschaffene künstliche Maschinenwelt macht die Herrschaft

des Menschen über die Geschichte möglich und notwendig. Das ist die Menschlichkeit der Technik!“ (ebd.).

Ähnlich wie Blankertz betrachtet auch Theodor Litt Technik bzw. technisches Denken als notwendige Voraussetzung des menschlichen Lebens. Das, was der Soziologe Günter Ropohl als „Realtechnik“ (Ropohl 1979, 31) bezeichnet, d.h. die gegenständlichen Maschinen und Werkzeuge, sowie deren Herstellung und Verwendung, sind grundlegend für den Erhalt der menschlichen Existenz sowie deren Entwicklung. Technik ist damit bei Litt grundsätzlich funktionalistisch charakterisiert. Technik sei eine auf die „Verwertung der Sache ausgehende Praxis“ (Litt 1957, 39). Der dem Menschen gegebene „Wille zur Sache“ bildet als „Wille, das eigene Denkvermögen in die methodisch disziplinierte Tätigkeit zu versetzen“ (ebd., 36), die Voraussetzung dafür, dass der Mensch „sich im Dasein erhalten kann“ (ebd., 44). Litt denkt demnach das Technische als ein auf das Funktionale ausgerichtete menschliche Tun, welches auf außerhalb seiner selbst liegende Zwecke gerichtet ist. Das „geistige Bestreben“ (ebd.), sich die Dinge in der Natur zu Nutzen zu machen, wird im Zusammenhang mit der dadurch ermöglichten menschlichen Gestaltung der Welt dagegen als ein Eigenwert und als etwas dem Menschen Wesentliches betrachtet (vgl. ebd.). Indem der Mensch sich des ihm gegebenen naturwissenschaftlich-technischen Denkens bedient, sowohl im reinen naturwissenschaftlichen Erkennen als auch in der technischen Anwendung, entfaltet er seine ihm gemäßen Möglichkeiten (vgl. ebd., 46). Technik ist demnach eine dem Menschen wesentliche Eigenschaft. In der menschlichen Technik, d.h. im technischen Denken und Handeln sieht Litt eine der „größten und bewundernswertesten Taten des Menschengenies“ (Litt 1959, 16), warnt aber gleichwohl vor den Gefahren des Übergriffs durch das technisch-rationale Denken auf nicht-technische Bereiche des menschlichen Lebens (vgl. Litt 1952, 492).

Auch Litt wendet sich gegen die These eines Technikdeterminismus und verweist auf die Abhängigkeit des technischen Fortschritts vom menschlichen Wollen, Denken und Handeln (vgl. Litt 1959, 75). Litt benennt das wechselseitig konstitutive Verhältnis von Technik und Wirtschafts- bzw. Produktionssystem als dauerhafte „Solidarität“ (ebd., 34), während Blankertz dieser Feststellung den „Willen zu einem ununterbrochen ansteigenden Wachstum der Wirtschaft“ (Blankertz 1964, 456) hinzufügt, der sich im historischen Kontext der Aufklärung konstituierte und in einem Verhältnis mit der technischen Rationalisierung der Ökonomie steht. Der Irrtum, auf welchem das Postulat eines technologischen Determinismus beruht, gründet in der Annahme, dass, so wie die technischen Arbeitsprozesse und Produktionsabläufe einer bestimmten Gesetzmäßigkeit folgen, die an den Forderungen der Sache ausgerichtet ist (vgl. Litt 1957, 72), auch das menschliche Wollen und Handeln einer solchen Gesetzmäßigkeit unterliegt. Damit ist es nicht der Mensch, der die Zwecke setzt, sondern die Sache selbst ist Ursprung und Fundament jeder Zwecksetzung, aus ihr leiten sich die zu setzenden Zwecke ab (vgl. Litt 1959, 35). Litt wendet sich gegen eine solche Auffassung vom Wesen der Technik und setzt ihr den freien Willen entgegen: „Naturgesetze zu erkunden und nach Maßgabe von Naturgesetzen zu handeln ist nur ein Subjekt imstande, dessen Wille nicht seinerseits wieder unter Naturgesetzen steht“ (Litt 1957, 74). Damit folgen zwar die arbeitsteiligen Prozesse in der industriellen Produktionsform den Forderungen der Sache und auch das menschliche Handeln unterwirft sich für die Dauer des Produktionsprozesses den naturwissenschaftlich-technischen Regeln und Gesetzen. Das menschliche Wollen bleibt davon jedoch unberührt; der

freie Wille bildet erst die Voraussetzung dafür, das menschliche Handeln bestimmten, vom Menschen gesetzten Zwecken unterzuordnen (vgl. ebd., 75). Es ist das konkrete Subjekt selbst, welches sich durch seinen Willen und seine Entscheidung der Logik oder der Forderung der Sache unterwirft (vgl. Litt 1959, 96). Zudem ist es allein das Subjekt, welches als zwecksetzendes über die Bedeutung und das Gelingen dieser Prozesse entscheidet (vgl. ebd., 76). Litt betrachtet den Menschen in diesem Prozess als frei, „weil nicht die Sache es ist, die ihn an sich bindet, sondern sein Wille es ist, der sich an die Sache bindet“ (ebd., 97). Die naturwissenschaftlich-technischen Gesetzen folgende Bearbeitung der Natur kann nur durch einen Willen erfolgen, der sich als „Wille zur Sache“ (Litt 1957, 74) äußert und als solcher nur ein freier sein kann. Demnach ist das Hervortreten der Sache nicht als „Zurückweichen, sondern [als] eine äußerste Kräfteanspannung des Selbst“ (Litt 1959, 97) anzusehen, welche durch die willentliche Ausrichtung des Menschen auf den naturwissenschaftlich-technischen Prozess möglich wird (vgl. ebd., 96). In diesem Prozess, welcher „zu den größten und bewundernswertesten Taten des Menschengestes“ (ebd., 16, Herv. i. O.) gehört, zeigt sich die geistige Leistung des Menschen. Insofern ist der technische Prozess als Bildungsprozess im Sinne einer „Bildung des ‚Inneren‘ am ‚Äußeren‘ und durch das ‚Äußere‘“ (ebd., 98) zu verstehen. Es handelt sich um eine bildende Auseinandersetzung mit der Welt, durch welche der Mensch sich mit dieser in ein Verhältnis setzt (vgl. ebd., 99).

Sowohl Litt als auch Blankertz betrachten Technik als notwendige Bedingung menschlichen Lebens, wobei beide den ambivalenten Charakter der Technik, welcher durch den die Technik ermöglichenden menschlichen Willen bedingt ist, mitdenken. Dieses Verständnis von Technik liegt auch der nun weiter zu entfaltenden These zugrunde. Die Ausführungen von Blankertz und Litt zu technischer Entwicklung und menschlichem Willen sind zugleich als Absage an die Vorstellung einer in den technischen Artefakten und Prozessen liegenden Neutralität zu verstehen. Sinn und Wert von Technik sind untrennbar an das Subjekt, d. h. an den „konkrete[n] Mensch[en]“ (Litt 1959, 77) gebunden und gründen in der „menschliche[n] Wertentscheidung“ (Blankertz 1964, 458). Die Tatsache, dass in technische Prozesse menschliches Wollen einfließt, widerspricht der Neutralitätsthese. Zwischen Technik und menschlicher Lebenswelt bestehen komplexe Verflechtungen und wechselseitige Einflussnahmen. Technik ist daher „sozial, kulturell und ökologisch nicht neutral. Sie nimmt nachhaltigen Einfluss auf die sozialen, ökonomischen, politischen und alltäglichen Strukturen einer Gesellschaft, auf Denkformen und Verhaltensweisen und auf die biologischen Bedingungen des Lebens“ (Kurig 2015, 224). Technik kann nicht von den Kontexten ihrer Verwendung getrennt werden, in welchen sich ihr Potenzial erst entfaltet (vgl. Meyer-Drawe 2017, 65). Daher ist ebenso wie die Annahme eines technologischen Determinismus die Vorstellung einer Neutralität von Technik zu negieren. Beide Positionen verkennen jeweils den eigentlichen Charakter menschlicher Technik: „Wenn auch die Verwendungsmöglichkeiten nicht in den Maschinen selbst festgelegt sind, so limitieren diese doch den Gebrauch“ (ebd.). Technik als Ergebnis sozialer Aushandlungsprozesse trägt in ihrer Herstellung und Verwendung immer Spuren konkreter menschlicher Interessen, Bedürfnisse und Werte. Technik kann daher nicht bloß neutrales oder objektives Mittel sein. Technik bzw. technische Systeme sind als einer unter mehreren Bedingungsfaktoren menschlichen Handelns zu verstehen, die dieses Handeln zwar nicht determinieren, gleichwohl jedoch

die Konstruktion von Möglichkeiten mitbedingen und damit bestimmte Rahmen setzen, innerhalb derer Entscheidungen getroffen werden (vgl. Dolata/Werle 2007, 23).

3 Neutralität und Determinismus der digitalen Technik

Um die Relevanz der Erkenntnisse aus den Werken Litts und Blankertz' zu Technikdeterminismus und Technikneutralität für die digitale Technik herauszuarbeiten, ist es sinnvoll, zunächst Klarheit darüber herzustellen, was digitale Technik von nicht-digitaler Technik unterscheidet. Dies geschieht erstens anhand einer Abgrenzung zwischen moderner und vormoderner Technik, anschließend folgt ein definitorischer Annäherungsversuch an den Begriff der digitalen Technik.

Für die Unterscheidung von vormoderner und moderner Technik ist die Verdeutlichung des Unterschieds von einfachen Werkzeugen und Maschinen sinnhaft. Maschinen sind von Werkzeugen durch ihre Eigenaktivität unterschieden (vgl. Meyer-Drawe 1996, 24f.). Werkzeuge bedürfen einer menschlichen Handlung, um ihren Zweck erfüllen zu können. Sie werden nur insofern selbsttätig, als dass der Mensch Aktivität in sie hineinlegt. Werkzeuge bleiben dem menschlichen Tun unmittelbar verbunden. Maschinen hingegen stellen eine Art Externalisierung menschlicher Tätigkeit und menschlichen Willens dar (vgl. ebd., 25). Durch die Maschine tritt der Mensch aus dem (körperlichen) Arbeitsprozess zurück und befreit sich gleichsam von diesem. Es ist die „äußere Selbsttätigkeit“ des „Automaten“, die eine „Veräußerlichung des Geistes“ (ebd.) darstellt. Maschinen lassen sich zudem in „klassische“ und „transklassische“ Maschinen unterscheiden. Klassische Maschinen, etwa in Form der traditionellen Wasser- oder Windmühle oder der Dampfmaschine, arbeiten v. a. mit dem Prinzip der Hebelbewegung, ahmen Bewegungen des menschlichen Körpers nach und ermöglichen eine „nahezu ununterbrochene Wiederholung“ (ebd., 24) dieser. Dagegen werden transklassische Maschinen mit der Verarbeitung von Informationen assoziiert (vgl. ebd.), bspw. in Form von Computern. Diese zweite Unterscheidung trifft auch auf die digitale Technik zu. Der grundlegende qualitative Unterschied zwischen moderner und vormoderner Technik lässt sich anhand der an der Erfindung der Dampfmaschine darstellbaren Veränderung der Zweck-Mittel-Relation beschreiben. Moderne Technik wird als „ein Können überhaupt, eine zur Verfügung gestellte Potenz“ (Blankertz 1964, 453) beschrieben, die den Ausgangspunkt bildet, von dem aus erst über die nun möglich gewordenen Zwecke reflektiert werden kann. Die moderne, d. h. die auf energetischen Kräften basierende Technik unterscheidet sich damit von der vormodernen durch die Entgrenzung der Möglichkeiten. Die in der Natur angelegten Kräfte werden zeitlich und räumlich universalisiert (vgl. ebd.). In Folge der erweiterten Möglichkeiten mittels der modernen Technik stellt sich die Frage nicht mehr nach den möglichen Mitteln ausgehend von einem gesetzten Zweck, sondern umgekehrt ausgehend von einem zur Verfügung stehenden Mittel nach den möglichen Zwecken, die durch dieses Mittel erreicht werden können.

Die Ausführungen Blankertz in einen Zusammenhang mit der Unterscheidung von klassischen und transklassischen Maschinen gestellt, kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass sich die Folgen der Umkehrung der Zweck-Mittel-Relation, d. h. der Entgrenzung des Möglichen in Bezug auf informationsverarbeitende und -speichernde digitale Technik potenzieren. Digitale

Technik bietet neue und erweiterte Möglichkeiten der Anwendung und Nutzung und dies zudem in fast allen Bereichen menschlicher Praxis – von der Ökonomie über die Kunst bis hin zur Pädagogik. Sie ist losgelöst von festgelegten Anwendungsbereichen und -zwecken. Plädierte Theodor Litt noch eindringlich für eine Begrenzung der Technik und der technischen Denkweise auf den ihr eigenen Bereich (vgl. Litt 1952, 492), so lässt sich heute beobachten, dass Technik – und dies gilt insbesondere für die digitale Technik – in fast allen Bereichen der menschlichen Lebenswelt eine mehr oder weniger bedeutsame Rolle spielt. Für die digitale Technik gilt, dass sich durch sie die Entgrenzungen verstärken. „Technik [ist] zum gesellschaftlichen Akteur avanciert“ und dabei zunehmend in „gesellschaftliche Kommunikations-, Meinungsbildungs- und Aushandlungsprozesse“ (Kerres 2018, I.) integriert. Konkretisieren lässt sich dies anhand des Phänomens der Algorithmisierung. „Algorithmen und daten-getriebene Technologien werden zunehmend konstitutive Akteure in Gesellschaft und Bildung und transformieren diese“ (Allert/Asmussen 2017, 30). Zudem erfolgt diese Einflussnahme anhand intransparenter Kriterien, die nur von wenigen Menschen tatsächlich nachvollzogen werden können. In die Programmierung von Algorithmen fließen demnach bestimmte Interessen, Bedürfnisse und Zielsetzungen ein – eine Tatsache, die die These einer scheinbaren Neutralität von Technik ad absurdum führt. Über die aus bildungstheoretischer Sicht notwendige Problematisierung solcher Automatismen und subtilen Steuerungen (vgl. Hartong 2019, 435) hinaus wird hieran deutlich, inwiefern digitale Technik in die Herstellung von Öffentlichkeit und in die öffentliche Meinungsbildung involviert ist: „Der mediale Charakter der Technik hat in der digitalen Informations- und Kommunikationstechnik seinen vorläufigen Höhepunkt erreicht, wurde diese Technik doch explizit dafür entwickelt, um sie systematisch in soziale Kommunikations- und Handlungszusammenhänge als Überbringerin von Botschaften einzubauen“ (Schachtner 2009, 4). Damit wird deutlich, dass Technik und Mensch und Gesellschaft, d. h. Technik und das Soziale nicht in einem einfachen Ableitungsverhältnis – weder in die eine, noch in die andere Richtung –, sondern in einem interdependenten Wechselverhältnis zueinander stehen: „Die Technik materialisiert das Soziale insofern, als in ihre Konstruktion Wertvorstellungen, gesellschaftliche Konsense, Visionen eingehen. Technische Artefakte einschließlich der digitalen Informations- und Kommunikationstechnologien sind Kulturobjekte (...)“ (Schachtner 2010, 115). Neuere Forschungsvorhaben im Bereich beruflich-betrieblicher Bildung adressieren eben dieses wechselseitige Verhältnis zwischen Digitalisierung und sozialer Kommunikation und versuchen so, einen anderen Blick auf die Rolle der digitalen Technik in der Kompetenzentwicklung zu werfen (vgl. Ahrens/Gessler 2018, 165). Digitale Technik soll nicht als „Gegenspieler“, sondern als „Mitspieler“ (ebd.) in Lernprozessen in der Arbeit verstanden werden. Die Einsicht, dass digitale Technik weniger als „passives Objekt“ denn als „handlungsfähige[r] Akteur“ (Hirsch-Kreinsen 2018, 18) anzusehen ist, setzt sich zunehmend auch in techniksoziologischen Debatten um das Thema durch. Damit wird ein Blick auf Technik möglich, der die Gestaltbarkeit ihrer Entwicklung in den Vordergrund rückt und die Bedeutung menschlicher Entscheidungen in Bezug auf soziale Verantwortung, ethische, politische und wirtschaftliche Überlegungen hervorhebt. Die These der Unbestimmtheit technischer Entwicklungsprozesse, insbesondere der digitalen Transformation, wird in Abkehr von der Determinismusthese in der sozialwissenschaftlichen Technikforschung bereits seit den 1970er bzw. 1980er Jahren zunehmend vertreten und durch techniksoziologische Forschungen untermauert (vgl. Hirsch-Kreinsen 2020, 28). Die technische Entwicklung und damit zusammenhängend die

Veränderung von Arbeit „werden nicht durch die funktionale und zeitliche Eigenlogik einer technischen Innovation determiniert. Vielmehr müssen die Entwicklung von Arbeit und die Formen von Techniknutzung stets als das Ergebnis betrieblicher Rationalisierungspolitiken verstanden werden“ (ebd.). In Bezug auf Technik, ihre Anwendung, Verbreitung und insbesondere der mit ihr in einem komplexen Verhältnis stehenden sozialen Konsequenzen wird der „wechselseitige Zusammenhang, der von einer Vielzahl nicht-technischer, ökonomischer, sozialer und arbeitspolitischer Faktoren geprägt wird“ (Hirsch-Kreinsen 2020, 27) hervorgehoben. „Grundsätzlich stehen (...) der technische Wandel und die Verbreitung neuer Technologien in enger Wechselwirkung mit den jeweils gegebenen ökonomischen und sozialen Strukturen der Nutzer und der Anwender“ (ebd.). Damit geraten auch überbetriebliche Rahmungen und Bedingungen der Anwendung, Durchsetzung und auch der Konsequenzen des Einsatzes digitaler Technik in den Blick. Aus arbeitssoziologischer Perspektive spielen hier „Arbeitsmarkt, Bildungssystem, industrielle Beziehungen und politische Rahmensetzungen“ (ebd., 29) eine zentrale Rolle. Die Einsicht, dass Technik weder neutral noch durch sich selbst determiniert ist, ist angesichts der Verstrickungen und Wechselbeziehungen von Technik und Mensch, die sich im Kontext der digitalen Technik im Vergleich zu nicht-digitaler Technik noch einmal deutlich verstärken, für den Umgang mit und den Einsatz von Technik in Lern- und Bildungsprozessen von grundlegender Bedeutung. Nachfolgend soll der Versuch unternommen werden, sich dem Begriff der Digitalisierung bzw. der digitalen Technik soweit anzunähern, als dass ein Verständnis für die in den folgenden Kapiteln formulierten Konsequenzen, die sich aus den Verstrickungen von digitaler Technik und Mensch und Gesellschaft ergeben, gewonnen werden kann.

Eine definitorische Annäherung an den Begriff der Digitalisierung gestaltet sich insofern schwierig, als dass hierunter eine Vielzahl an Prozessen und Phänomenen verstanden wird, die sich nur schwer systematisch darstellen lässt. Es handelt sich um einen sogenannten „Container-Begriff“ (Schmidt-Hertha 2020, 155). Digitale Technik bzw. die Digitalisierung wird in der Regel mit digitaler Informations- und Kommunikationstechnik und den damit einhergehenden Transformationsprozessen in Verbindung gebracht (Egetenmeyer et al. 2020, 25). Hieraus folgt die Möglichkeit der Vernetzung von physischen und digitalen Systemen (cyber-physische Systeme), womit eine „ernstzunehmende Transformation der Arbeitsgesellschaft“ (Molzberger 2020, 72) einhergeht. Die dingliche Grundlage hierfür stellt der Computer dar. Hier werden analoge Informationen nach bestimmten Mustern in digitale Informationen überführt, die auf einer nunmehr numerischen Form beruhen. Damit sind auch, wie bereits angeklungen, Algorithmen grundlegend für die digitale Informationsverarbeitung (vgl. Allert/Asmussen/Richter 2017, 12). Sie lassen sich als „systematisiertes Verfahren beschreiben (...), das der formalen Logik folgt“ (Schachtner 2009, 2). Hinzu kommt die Software, quasi als Mittlerin zwischen dem Muster und seiner Ausführung bzw. Umsetzung (vgl. Allert/Asmussen/Richter 2017, 12). Darüber hinaus enthält digitale Technik „(sozial geteilte) Vorstellungen darüber, was es zu berechnen und zu formalisieren gilt“ (ebd., 13) und steht damit im Sinne der weder technisch noch sozial determinierten Entwicklung von Technik in einem Wechselverhältnis mit der sozialen Welt, indem sie wiederum auf diese Vorstellungen zurückwirkt und diese beeinflusst, wie sie von ihnen beeinflusst ist: „Digitalisierung im Bildungsbereich kann als die fortschreitende sozio-technische Transformation bestehender pädagogischer Strukturen und Arrangements ver-

standen werden, die zunehmend in algorithmische Logiken und Formate vermittelt und gleichzeitig selbst davon beeinflusst werden“ (Do Amaral 2022, 9). Im Besonderen wird in der Erwachsenenbildung „die Verbreitung von Computern, Internet und Smartphones (...) als ‚Digitalisierung‘ bezeichnet“ (Schön/Ebner 2021, 232). Robotik, Cyber-Physische-Systeme und Künstliche Intelligenz stellen Beispiele für digitale Technik in der Arbeitswelt dar (vgl. Dehnbostel 2021, 122). Digitalisierungsprozesse im wirtschaftlichen Bereich, v. a. in der industriellen Produktion, beruhen auf dem Einsatz internetgestützter Vernetzungen von digital gespeicherten Daten mit gegenständlichen Maschinen und Arbeitsprozessen, woraus sich „grundlegend neue Potenziale für die Planung, die Steuerung und die Organisation von industriellen Arbeits- und Produktionsabläufen [eröffnen]“ (Hirsch-Kreinsen/Ittermann 2019, 102). Benannt werden derlei Entwicklungen in Folge vorangegangener industrieller Revolutionen als „Industrie 4.0“. Die Tatsache, dass die Digitalisierung der Produktionsprozesse sich auch auf die konkreten Arbeitsprozesse auswirkt, wird mit dem Begriff „Arbeit 4.0“ aufgegriffen (vgl. Dobischat et al. 2019, 8). Diskutiert wird in diesem Kontext v. a., inwiefern von einem grundlegenden Wandel von Arbeit ausgegangen werden kann – sowohl bezogen auf die inhaltlichen Aspekte von Arbeit und die mit der Digitalisierung einhergehenden veränderten Qualifikationsanforderungen an die Beschäftigten (vgl. Hirsch-Kreinsen/Ittermann 2019, 103f.), als auch bezogen auf strukturelle Aspekte der Arbeitsorganisation und der Beschäftigungsstruktur (vgl. Hirsch-Kreinsen 2018, 21). In dem Verhältnis von Mensch und Technik, welches sich im Kontext digitaler Entwicklungsprozesse neu konstituiert, kann zunehmend von einer „grundsätzlichen Unbestimmtheit“ (ebd., 18) in Bezug auf die Verteilung von Aufgaben bzw. Funktionen ausgegangen werden. Begründet ist diese Annahme mit der Fähigkeit internetbasierter Systeme, Entscheidungen anhand gesammelter Daten zu treffen und damit „Organisations- und Regulationsaufgaben [zu] übernehmen“ (ebd.). Hier wird deutlich, dass die relative Unbestimmtheit technischer Entwicklung im Kontext digitaler Technik wesentlich an Relevanz zunimmt und entsprechende Konsequenzen in grundlegenden Prozessen menschlicher Arbeit nach sich ziehen.

4 Das konstruierende Subjekt – Subjektivierung und Entgrenzung in der digitalen Technik

Im Kontext der digitalen Technik ist von einer grundsätzlichen Entgrenzung auszugehen – eine Entgrenzung von Raum und Zeit, eine Entgrenzung der menschlichen Möglichkeiten und schließlich des Menschen selbst (vgl. Zierer 2022, 51). Auch im Kontext der Digitalisierung von Produktions- und Arbeitsprozessen spielen Fragen der Entgrenzung zunehmend eine Rolle mit wesentlichen Konsequenzen für die Unternehmen und die in ihnen Beschäftigten. Beispielfhaft sei hier auf die Entgrenzung bzw. Auslagerung von Arbeit und Qualifikationen verwiesen. Die Veränderungen, die in den industriellen Wertschöpfungsprozessen stattfinden, umfassen die Rekrutierung unternehmensfremder qualifizierter Mitarbeiter*innen ebenso wie die Verlagerung von ganzen Arbeitsschritten an externe Akteure (vgl. Hirsch-Kreinsen 2019, 105). Die Konsequenzen, die im Zuge dieser Entwicklung zu erwarten sind, werden in unterschiedlicher Weise antizipiert und diskutiert. Hierbei spielen Fragen der Qualität von Arbeit, aber auch der Prekarisierung neuer und offenerer Arbeitsformen eine Rolle (vgl. ebd.).

Durch die Digitalisierung und die Nutzung digitaler Lernmedien erweitert sich zudem der Arbeitsplatz und mit ihm der betriebliche Lernort (vgl. Dehnbostel 2019, 04-3). Es kommt zu einer Entgrenzung und Pluralisierung des Lernortes Betrieb (vgl. Dehnbostel 2021, 120). „Die digitale Arbeitswelt schafft neue virtuelle Lernorte und verändert die bestehenden physischen“ (Dehnbostel 2019, 04-4). Digitalisierung steht dabei in einem engen Verhältnis zur Subjektivierung von Arbeit (vgl. Molzberger 2020, 72). Die Folgen, die sich aus den digital induzierten Veränderungen im Kontext betrieblicher Lernorte mit Blick auf den sich dadurch verstärkenden Prozess der Subjektivierung ergeben, sind als grundsätzlich ambivalent einzuschätzen. Auf der einen Seite sind Entscheidungs- und Gestaltungsprozesse stärker durch subjektive Wünsche, Interessen und Neigungen geprägt. Auf der anderen Seite steht die ökonomisch funktionalisierte Beanspruchung des Subjekts (vgl. Dehnbostel 2019, 04-4). Neben zunehmenden Selbstverwirklichungs- und Partizipationsmöglichkeiten steht die Gefahr einer Aufspaltung und damit zusammenhängenden Differenzierung der Beschäftigten; neben einer zunehmenden Eigenverantwortung steht ein gesteigerter Leistungsdruck und wachsende Anforderungen an das Subjekt; neben der Fokussierung und Einforderung individueller Interessen steht eine zunehmend unsicherere Position auf dem Arbeitsmarkt; neben den zunehmenden Möglichkeiten der Vereinbarkeit von Arbeit und Leben steht der sich ausdehnende Zugriff von Arbeit auf die private Lebenswelt (vgl. Lohr 2003, 519). Eine zunehmende Subjektivierung bedeutet eine Verlagerung des Fokus auf das Subjekt, was auch eine Zunahme an Verantwortung für das Subjekt miteinschließt. Individualisierung bedeutet dann nicht nur Anerkennung individueller Vorlieben und Stärken, sondern führt gleichermaßen zu der Forderung nach zunehmender Selbst-Kontrolle, Selbst-Ökonomisierung und Selbst-Rationalisierung (vgl. Voß 2007, 64f.) – man könnte auch sagen, zu einer Technisierung der subjektiv-individuellen Lebensführung, zu einer „Selbsttechnologisierung“ (Euler 2001, 230). Eingetroffen ist damit eben das, was Litt als „Kompetenzüberschreitungen“ (Litt 1952, 492) des naturwissenschaftlich-technischen Denkens kritisiert, nämlich dessen Ausweitung auf das, „was der Herrschaft des berechnenden Geistes widerstrebt“ (ebd.).

Dass die Digitalisierung mitnichten technisch determiniert ist, zeigt sich u. a. darin, dass digitale Lernräume Sinn und Bedeutung erst durch die sich ihnen zuwendenden AkteurInnen und ihre Aktivitäten erhalten (vgl. Kerres 2003, 42f.). Sowohl das Medium selbst als auch die beteiligten AkteurInnen, die Lehrenden und Lernenden sind konstitutiver Bestandteil von Lernräumen (vgl. Kraus 2010, 49). Versteht man den Lernort als „Aneignungsangebot“ (ebd., 47) und die „Aneignungsleistung“ als „subjektive Leistung“ (ebd.) wird deutlich, inwiefern das Subjekt den Lernraum ko-konstruiert. Hierbei handelt es sich um ein Wechselverhältnis zwischen Lernraum und individuellem Handeln, da der Lernraum selbst wiederum auf das Handeln zurückwirkt (vgl. ebd., 48). In der Ko-Konstruktion des Lernraums spiegelt sich die Unbestimmtheit digitaler Technik wider. Digitale Lernräume bieten aufgrund dessen einerseits neue Möglichkeiten der subjektiven Gestaltung. Lernende werden zu Mit-KonstrukteurInnen des digitalen Lernraums, was sich beispielsweise in digitalen Lernräumen zeigt, die zu einem Großteil durch die Lernenden gestaltet werden – etwa in Form einer individuell ausgerichteten und gestalteten Bildungscloud, die mittels einer Algorithmisierung auf die Handlungen der Subjekte reagiert und zurückwirkt (vgl. Hartong 2019, 426) oder kooperativer digitaler und sozialer Plattformen (bspw. Wikipedia). Was hier forciert und gefördert wird, ist die individu-

elle Abstimmung, der individuelle Zuschnitt des Lernangebots auf die Subjekte, was zu erweiterten Möglichkeiten der individuellen Förderung beitragen kann (vgl. Kerres/Heinen 2015, 7). Im Kontext digitaler Medien kommt es durch die Loslösung von räumlichen und zeitlichen Bindungen zu einer Entgrenzung von Lernprozessen. Digitale Medien „ermöglichen neue Formen der Kommunikation und Interaktion, indem sie die Grenzen von Raum und Zeit verrücken“ (Zierer 2022, 51). Zudem öffnen sich Möglichkeiten der weltweiten Vernetzung, der Kommunikation und des Erfahrungsaustausches, womit die Teilhabe an Diskursen gestärkt wird. Es bieten sich zudem neue Gelegenheiten des kooperativen Lernens und Arbeitens, unabhängig von Zeit und Ort. Die Einbindung interaktiver und multimedialer Lernformen kann ebenso zu einem anderen Lernen führen, fördert die Erprobung alternativer didaktischer Methoden und den Einsatz unterschiedlichster Materialien und Medien sowie die Flexibilisierung des Lernens in Zeit und Raum (vgl. Kerres/Heinen 2015, 6, ff.). Das Lernen mit digitalen Medien bietet damit eine Vielfalt an Möglichkeiten und Gelegenheiten und ist insofern als Erweiterung und Ergänzung herkömmlicher Lernprozesse interessant. Digitale Technik eröffnet Möglichkeiten für das Subjekt, ko-konstruierend an den Inhalten und Formen teilzuhaben und bedingt eine stärkere Individualisierung und Subjektivierung.

Diese Möglichkeiten, gewonnen durch die Unbestimmtheit der Technik, sind zugleich durch die mangelnde Neutralität von Technik begrenzt. Dies gilt in besonderem Maße für die digitale Technik aufgrund ihrer vielfältigen und komplexen Verstrickungen mit Mensch und Gesellschaft und die gesteigerte wechselseitige Prägung. Subjektives Handeln in digitalen Kontexten stellt immer ein Handeln in sozialen Zusammenhängen dar. Worauf Litt bereits mit dem Begriff der „Solidarität“ (Litt 1959, 34) zwischen Technik und Wirtschafts- bzw. Produktionssystem angespielt hat, findet sich auch in neueren Auseinandersetzungen mit dem Thema wieder: Die „strukturbildenden Wechselbeziehungen zwischen Technik, Organisationsformen und Arbeitsprozessen“ (Ahrens/Gessler 2018, 165) werden in Forschungsvorhaben zur Kompetenzentwicklung einbezogen und als Teil der „Verflechtungen technischer und sozialer Prozesse“ (ebd.) begriffen. Die Individuen bewegen sich im digitalen Raum immer auch innerhalb fremdbestimmter Regeln und Grenzen: „Entlastungen und Freiheiten die technologisch möglich wurden, bedeuten auch wachsende Abhängigkeit, verweisen auf ihren gesellschaftlichen Charakter, die notwendige andere Seite der allerorten strapazierten These von der Individualisierung“ (Euler 2001, 231). Kritisch zu hinterfragen ist hierbei zum einen die ökonomische Vereinnahmung, die grundsätzlich die Lern- und Bildungsprozesse im Kontext von Arbeit und Betrieb charakterisiert (vgl. Dehnbostel 2009). „Problematisch aber wird die in der ökonomisch getriebenen Technologisierung sich vollziehende Maßlosigkeit“ (Euler 2001, 230). Dass die Individuen in den Lernkontexten innerhalb der von außen gesetzten Begrenzungen durchaus mitgestalten und -formen, kann leicht darüber täuschen, dass die Lernprozesse in erster Linie der ökonomischen Verwertung im Sinne des Kompetenzaufbaus dienen. Der partizipative Charakter der digitalen Technik und ihre scheinbare Neutralität verschleiern die bestehende Heteronomie. So konnten anhand der Untersuchung dreier Praxisbeispiele Ehrlich und Engel zeigen, dass die durch die Digitalisierung erhoffte Erweiterung der Partizipation von Mitarbeitenden in Unternehmen sich nur bedingt erfüllt (vgl. Ehrlich/Engel 2019, 214). Außertechnische Bedingungen nehmen starken Einfluss auf die Möglichkeiten autonomen Gestaltens. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die technische Entwicklung als solche noch keine neuen

Räume der Partizipation und v. a. der Autonomie eröffnet. Die Autoren fassen zusammen, dass sich „keine Hinweise auf Demokratisierungstendenzen im Zuge des technologischen Wandels“ (ebd. 216) zeigen. Gegen eine solche Demokratisierungstendenz spricht laut den Autoren auch die zunehmende Standardisierung von Arbeitsprozessen mittels digitaler Technik (vgl. ebd.). An dem Beispiel wird deutlich, dass die Möglichkeiten digitaler Technik im industriellen Kontext sich erst dann entfalten können, wenn entsprechende Rahmenbedingungen und v. a. ein entsprechender, auf Demokratisierung, Partizipation und Gestaltung gerichteter Wille von Seiten der Unternehmensführung vorhanden sind.

Zudem geht mit der Zunahme an subjektiven Gestaltungsmöglichkeiten eine gesteigerte subjektive Verantwortungsübernahme für Inhalte und Prozesse einher, die in ihrer Komplexität nur schwer und mit viel Expertenwissen zu überblicken sind. Die Individuen sind nur bedingt in der Lage, Verantwortung für Inhalte und Ergebnisse zu übernehmen. Wird digitale Technik als neutral begriffen, werden die Technik selbst und diejenigen, die an Entscheidungs- und Entwicklungsprozessen federführend beteiligt sind, von ihrer gesellschaftlichen Verantwortung freigesprochen: „Wenn man eine Beliebigkeit des Einsatzes unterstellt, immunisiert man Technik gegenüber gesellschaftlicher Verantwortung“ (Faulstich 2018, 959). Gleichzeitig wird eine subjektive Verantwortungsübernahme des einzelnen Subjekts für Entwicklungen und Phänomene evoziert, auf die es letztlich keinen Einfluss ausübt. Indem die Möglichkeiten der subjektiven Gestaltung durch digitale Medien zunehmen, indem die Individuen immer mehr konstruierend auf diese einwirken, steigt auch der in den Medien liegende subjektive Anteil. Mit dem steigenden subjektiven Gestaltungspotenzial geht eine Steigerung der Übertragung von Verantwortung auf die Individuen einher. Zudem können Ehrlich und Engel beispielhaft aufzeigen, dass durch die Einführung digitaler Systeme die Möglichkeiten der Arbeitskontrolle zunehmen und aktiv genutzt werden (vgl. Ehrlich/Engel 2019, 216). Somit findet sich der/die Einzelne in einem Spannungsverhältnis wieder, in welchem auf der einen Seite ihre/seine subjektiven Einflussmöglichkeiten zumindest potentiell zunehmen, auf der anderen Seite jedoch die Kontrollmöglichkeiten ebenso steigen. Die Forderung nach subjektiver Verantwortungsübernahme der Mitarbeitenden bei gleichzeitigem Ausschluss aus wesentlichen Entscheidungsprozessen verschärft diese Spannung noch. Das ist die Kehrseite der Subjektivierung.

Mit der Tatsache, dass die technologische Entwicklung von menschlichen Entscheidungen und Zwecksetzungen abhängt, hängt also eine verstärkte Individualisierung und Subjektivierung zusammen, deren Implikationen noch nicht hinreichend erforscht sind. Nimmt man die Erkenntnisse in Bezug auf die Neutralitätsthese hinzu, gelangt man zu dem Schluss, dass die Individuen sich bei zunehmender Gestaltungs- und Wirkmacht einem Medium gegenübersehen, dass auf sie und die Gesellschaft zurückwirkt und dabei von bestimmten Interessen und Zwecken, die in der Regel von machtvollen Akteuren gesetzt werden, geprägt ist. Das bedeutet, dass der Gestaltungskraft der konstruierenden Subjekte intransparente Voraussetzungen und Bedingungen zugrunde liegen, in deren Kontexten gehandelt wird, deren Reichweite und Verstrickungen aber nur schwer zu überblicken sind.

Angesichts der sich durch die digitale Technik vervielfachenden Entgrenzungen von Lern- und Arbeitskontexte ist die Vergegenwärtigung der Grundprinzipien des Technischen, wie sie Litt und Blankertz formuliert haben, wesentliche Grundlage für die Möglichkeit reflektierter Kritik

und Handlungsfähigkeit. Während die Einsicht in die Nicht-Neutralität von Technik zu aktiver Kritik und Beteiligung auffordert, schafft die Negierung der Determinismusthese die faktischen Voraussetzungen dafür. Die Annahme eines technologischen Determinismus verhindert gerade eine aktive und kritische Auseinandersetzung mit und die entsprechende Gestaltung von technischen Entwicklungsprozessen im Sinne menschlicher Zwecke. Die Determinismusthese entbindet von der Forderung, eigene Zwecke zu setzen. Die Abwehr sowohl der Determinismus- als auch der Neutralitätsthese bedingt einen kritisch-selbstbestimmten Umgang mit digitalen Medien. Mehr als alle vorherige Technik ist die digitale Technik von individuellen Interessen und Absichten durchdrungen. Dies führt bei Nicht-Beachtung der Involviertheit digitaler Technik zu gefährvollen Verstrickungen der Individuen. Gepaart mit der Unkenntnis über digitale Prozesse wird die subjektive Souveränität zugunsten einer scheinbar neutralen Rahmensetzung der digitalen Medien aufgegeben. Nicht-vorhandener technologischer Determinismus in Form der Unbestimmtheit von Technik eröffnet Gestaltungsmöglichkeiten – die Tatsache, dass digitale Technik nicht neutral ist, begrenzt diese Möglichkeiten zugleich. Zu der Erkenntnis, dass es keinen technologischen Determinismus gibt, muss also unbedingt die Erkenntnis von der nicht-vorhandenen Neutralität, d. h. der Subjektivität der Technik treten, um die konstruierenden Subjekte dazu zu befähigen, sich ihrer Möglichkeiten und ihrer Grenzen bewusst und entsprechend aktiv zu werden.

5 Schlussfolgerungen: Technik als Gegenstand von Bildung

Die Einsicht, dass Technik im Allgemeinen und digitale Technik im Besonderen weder durch eine ihnen eigene Logik in ihrer Entwicklung determiniert sind, noch als neutrales Werkzeug betrachtet werden können, ist grundlegend für die Idee einer „Materialisierung der Bildungstheorie“ (Büchter 2021, 4), wie sie Büchter ausführt. Die „Materialität von Dingen und Artefakten [wird] als etwas im hegemonialen Kontext sozial Verursachtes verstanden“ (ebd.). Sozial Verursachtes kann weder neutral noch determiniert sein. Genau in dieser Erkenntnis liegt die Möglichkeit begründet, Technik als Bildungswert zu begreifen. Sie erhält ihren Bildungswert durch die in sie eingepprägten sozialen Verhältnisse. Als Kulturgut (vgl. Dohmen 1989, 38) dient sie damit als Gegenstand der Auseinandersetzung des Subjekts mit sich und der Welt. Dabei ist sie nicht bloßes Objekt, sondern steht in einer interdependenten Beziehung mit der sozialen Welt. Nicht bloßes Objekt zu sein, bedeutet, nicht neutral zu sein, sondern Ergebnis sozialer Konstitutionsprozesse, wodurch zugleich die technische Determinierung außer Kraft gesetzt wird. Der Gegensatz von Subjekt und Objekt wird in der These von „Bildung im Medium von Materialität“ zugrundeliegenden transformatorischen Bildungstheorie aufgehoben (vgl. Büchter 2021, 4) und das Wechselspiel hervorgehoben, in welchem sich das Subjekt in Auseinandersetzung mit sich selbst und der Welt, sowie seiner Teilhabe an dieser Welt konstituiert. Es geht um die „Subjektkonstitution im Prozess der Auseinandersetzung mit der eigenen und sozialen Involviertheit in die Materialität von Dingen“ (ebd., 4f.). Euler fasst in einer kurzen Rückschau auf Arbeiten aus dem 20. Jahrhundert (darunter auch Litt und Blankertz) die Idee eines Bildungswert von Technik zusammen und kommt mit Blankertz zu demselben Schluss: „Es gilt, kritisch die Technik in ihrer Dimension als welt- und selbstbildend zu begreifen“ (Euler 2001, 226). Dies kann nur gelingen, wenn Technik, insbesondere die digitale Technik,

weder deterministisch noch neutral, sondern als wechselseitig mit dem Sozialen konstruiert verstanden wird.

Um den Risiken, die die digitale Technik im Kontext (berufs-)bildender Prozesse für das Individuum und seine Subjektivierung mit sich bringt, zu begegnen, muss der alte Widerspruch zwischen Bildung und Technik, der die Technik aus dem Reich der Bildung aussperrt (vgl. Euler 1999, 2001), überwunden werden. Es gilt, „die Distanz und Missachtung gegenüber der physischen Welt im Bildungsdenken“ (Büchter 2021, 4) aufzuheben. Litt fordert explizit eine Annäherung der Bildungsidee an die reale Lebenswelt: „Bildung [kann es heute] nur geben (...) im lebendigsten Teilhaben am Gesamtschicksal des Volkes“ (Litt 1996, 13). Das Verhältnis von Bildung und Technik ist hier kein widersprüchliches, sondern Technik wird als zur Bildung dazugehörig aufgefasst. Technik und technisches Denken ist eine dem Menschen wesentliche und naturgegebene Möglichkeit. In der strengen Ausrichtung des menschlichen Denkens auf technische Fragen und Prozesse und der dadurch begründeten Rückwirkung dieser Prozesse auf den Menschen selbst liegt ihr Bildungswert (vgl. Litt 1952, 492), d. h. in der Einhaltung ihrer Regeln und Grenzen und in der willentlichen Ausrichtung des Subjektes auf diese (vgl. Litt 1959, 98). Das Individuum kann an der digitalen Entwicklung nur dann aktiv teilhaben, wenn die Technik nicht länger von der Bildung getrennt und ausgeschlossen bleibt. „Denn zu wahrer Bildung gehört doch vor allem dies, daß es dem Menschen gelungen ist, sich zu den Daseinsmächten, die in sein Leben hineinwirken, in ein klares und rechenschaftsfähiges Verhältnis zu setzen“ (Litt 1952, 485). Es bedarf einer Bildungskonzeption, die sich nicht in innerer Abkehr von der Wirklichkeit distanziert, sondern „ihr zukommen läßt, was ihr gebührt, dabei aber den Menschen davor bewahrt, durch sie verschlungen zu werden“ (Litt 1959, 75). Eine ‚Bildung im Medium der Materialität‘ ist Grundlage dafür, den neuen Herausforderungen und Fallstricken der digitalen Technik begegnen zu können. Die Einsicht, dass „die Materialität von Dingen, Artefakten und auch lebende Körper als ko-konstitutive Elemente im relationalen und kontingenten subjektiven Bildungsvollzug bedeutsam sind“ (Büchter 2021, 4) trägt wesentlich dazu bei. In Sinne der Verneinung der Determinismusthese muss die „Materialität von Dingen und Artefakten als etwas im hegemonialen Kontext sozial Verursachtes verstanden“ und die „wechselseitige Formung von Subjektivität und Materialität“ (ebd.) in den Vordergrund gestellt werden. „Digitalisierung wäre (...) im Kontext von Weiterbildung mit ihren politischen, sozialen, geschichtlichen und kulturellen Bezügen zu verorten“ (Molzberger 2020, 78), um den Herausforderungen, die mit ihr einhergehen, begegnen zu können. Weiterbildung im Allgemeinen und betriebliche Lernprozesse im Besonderen sind daher nicht auf ihren qualifikatorischen Aspekt im Sinne einer funktionalen Anpassung an sich verändernde Gegebenheiten zu reduzieren (vgl. ebd., 73). Bildung im Medium von Materialität meint nicht die Befähigung zum rationalen und ökonomisch effizienten Umgang mit Dingen, sondern die Subjektconstitution im Prozess der Auseinandersetzung mit der eigenen und sozialen Involviertheit in die Materialität von Dingen“ (Büchter 2021, 4). Technik grundsätzlich als bildungsrelevant, d. h. als Bildungswert zu begreifen, impliziert die Bewusstmachung der Verstrickungen zwischen Mensch und Technik und schafft damit die Voraussetzung dafür, einen mündigen Umgang mit der zunehmend digitalisierten Lebenswelt zu finden und aktiv an deren Gestaltung teilzunehmen.

Literatur

- Ahrens, D./Gessler, M. (2018): Von der Humanisierung zur Digitalisierung: Entwicklungsetappen betrieblicher Kompetenzentwicklung. In: Ahrens, D./Molzberger, G. (Hrsg.): Kompetenzentwicklung in analogen und digitalisierten Arbeitswelten. Gestaltung sozialer, organisationaler und technologischer Innovationen. Berlin, Heidelberg, 157-172.
- Allert, H./Asmussen, M. (2017): Bildung als produktive Verwicklung. In: Allert, H./Asmussen, M./Richter, C. (Hrsg.): Digitalität und Selbst. Interdisziplinäre Perspektiven auf Subjektivierungs- und Bildungsprozesse. Bielefeld, 9-23.
- Allert, H./Asmussen, M./Richter, C. (2017): Digitalität und Selbst: Einleitung. In: Allert, H./Asmussen, M./Richter, C. (Hrsg.): Digitalität und Selbst. Interdisziplinäre Perspektiven auf Subjektivierungs- und Bildungsprozesse. Bielefeld, 27-68.
- Blankertz, H. (1964): Die Menschlichkeit der Technik. In: Westermanns pädagogische Beiträge, Bd. 10, 451-460.
- Büchter, K. (2021): Bildung im Medium: des Berufs, der Materialität oder der digitalen Praxis? Anstoß für eine Neu-Formulierung der berufsbildungstheoretischen Mediatisierungsthese. In: berufsbildung, H. 191, 3-5.
- Dehnbostel, P. (2009): Kompetenzentwicklung in der betrieblichen Weiterbildung als Konvergenz von Bildung und Ökonomie? In: Bolder, A./Dobischat, R. (Hrsg.): Eigen-Sinn und Widerstand. Kritische Beiträge zum Kompetenzentwicklungsdiskurs. Wiesbaden, 207-219.
- Dehnbostel, P. (2019): Betriebliche Lernorte, Lernräume und Selbstlernarchitekturen in der digitalisierten Arbeitswelt. In: Magazin erwachsenenbildung.at, 35-36, 04-1/04-9.
- Dehnbostel, P. (2021): Die Digitalisierung verändert den Lernort Betrieb. In: Baron, S./Dick, P.-M./Zitzelsberger, R. (Hrsg.): weiterbilden#weiterdenken. Den Strukturwandel in der Metall- und Elektroindustrie durch berufliche Weiterbildung gestalten. Bielefeld, 119-141.
- Do Amaral, M. P. (2022): Digitalisierung – Entgrenzung – Disruption? Bildung und Erziehung im 21. Jahrhundert. Online:
https://www.researchgate.net/publication/361277455_Digitalisierung_-_Entgrenzung_-_Disruption_Bildung_und_Erziehung_im_21_Jahrhundert (07.09.2022).
- Dobischat, R./Käpplinger, B./Molzberger, G./Münk, D. (2019): Digitalisierung und die Folgen: Hype oder Revolution? In: Dobischat, R./Käpplinger, B./Molzberger, G./Münk, D. (Hrsg.): Bildung 2.1 für Arbeit 4.0? Wiesbaden, 9-24.
- Dohmen, G. (1989): Bildung und Technik. In: Boehm, L./Schönbeck, C. (Hrsg.): Technik und Bildung. Düsseldorf, 37-55.
- Dolata, U./Werle, R. (2007): „Bringing technology back in“: Technik als Einflussfaktor sozioökonomischen und institutionellen Wandels. In: Dolata, U./Werle, R. (Hrsg.): Gesellschaft und die Macht der Technik. Sozioökonomischer und institutioneller Wandel durch Technisierung. Frankfurt a. M., 15-43.

Ebner, M./Schön, S. (2021): Digital gestütztes Lernen in der Erwachsenenbildung – wo liegt die Innovation? In: Egger, R./Härtel, P. (Hrsg.): Bildung für alle? Für ein offenes und chancengerechtes, effizientes und kooperatives System des lebenslangen Lernens in Österreich. Wiesbaden, 231-252.

Egentemeyer, R. et al. (2020): Digitalisierung und Mediatisierung in der Erwachsenenbildung/Weiterbildung. Gelingensdimensionen auf der Ebene von Dachorganisationen und Einrichtungen. In: Hessischer Volkshochschulverband e. V. (hvv) (Hrsg.): Hessische Blätter für Volksbildung (HBV), 3, 24-33.

Ehrlich, M./Engel, T. (2019): Technik und Teilhabe. Wer entscheidet in der digitalen Arbeitswelt? In: Dobischat, R./Käpplinger, B./Molzberger, G./Münk, D. (Hrsg.): Bildung 2.1 für Arbeit 4.0? Wiesbaden, 201-219.

Euler, P. (1999): Technologie und Urteilskraft. Zur Neufassung des Bildungsbegriffs. Weinheim.

Euler, P. (2001): Technologisierung als systematisches Problem der Bildung: Wider das bildungspolitische Kartell von Technologie und „Zukunft“. In: Jahrbuch für Pädagogik 2001: Zukunft. Frankfurt a. M., 221-232

Faulstich, P. (2018): Weiterbildung und Technik. In: Tippelt, R./von Hippel, A. (Hrsg.): Handbuch Erwachsenenbildung/Weiterbildung. Wiesbaden, 947-971.

Hartong, S. (2019): Bildung 4.0? Kritische Überlegungen zur Digitalisierung von Bildung als erziehungswissenschaftliches Forschungsfeld. In: Zeitschrift für Pädagogik, 3, 424-444.

Heinen, R./Kerres, M. (2015): Individuelle Förderung mit digitalen Medien. Handlungsfelder für die systematische, lernförderliche Integration digitaler Medien in Schule und Unterricht. Im Auftrag der Bertelsmann Stiftung.

Hirsch-Kreinsen, H. (2018): Einleitung: Digitalisierung industrieller Arbeit. In: Hirsch-Kreinsen, H./Itterman, P./Niehaus, J. (Hrsg.): Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen. Baden-Baden, 13-32.

Hirsch-Kreinsen, H. (2020): Digitale Transformation von Arbeit. Entwicklungstrends und Gestaltungsansätze. Stuttgart.

Hirsch-Kreinsen, H./Ittermann, P. (2019): Digitalisierung industrieller Einfacharbeit. In: Dobischat, R./Käpplinger, B./Molzberger, G./Münk, D. (Hrsg.): Bildung 2.1 für Arbeit 4.0? Wiesbaden, 99-117.

Kerres, M. (2003): Wirkungen und Wirksamkeit neuer Medien in der Bildung. In: Keill-Slawik, R./Kerres, M. (Hrsg.): Education Quality Forum. Wirkungen und Wirksamkeit neuer Medien. Münster, 31-44.

Kerres, M. (2018): Bildung in der digitalen Welt, wir haben die Wahl. In: Denk-doch-Mal.de. Das online-Magazin, 02-18: (Berufliches) Lernen in digitalen Zeiten. Online: <http://denk-doch-mal.de/wp/michael-kerres-bildung-in-der-digitalen-welt-wir-haben-die-wahl/> (10.07.2021).

Klemm, F. (1998): Geschichte der Technik. Der Mensch und seine Erfindungen im Bereich des Abendlandes. Stuttgart/Leipzig.

Kraus, K. (2010): Aneignung von Lernorten in der Erwachsenenbildung. Zur Empirie pädagogischer Räume. In: REPORT – Zeitschrift für Weiterbildungsforschung, 02, 46-55.

Kurig, J. (2015): Die Technik als Herausforderung der Pädagogik in den 1950er Jahren: Theodor Litts Bildungs- und Subjekttheorie für die Industriegesellschaft. In: Sektion Historische Bildungsforschung der DGfE in Verbindung mit der Bibliothek für Bildungsgeschichtliche Forschung des Deutschen Instituts für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) (Hrsg.): Jahrbuch für Historische Bildungsforschung 2014. Schwerpunkt Maschinen. Bad Heilbrunn, 219-264.

Litt, T. (1952): Naturwissenschaft und Menschenbildung. In: Physikalische Blätter, 11, 481-492.

Litt, T. (1957): Technisches Denken und menschliche Bildung. Heidelberg.

Litt, T. (1959): Das Bildungsideal der deutschen Klassik und die moderne Arbeitswelt. Bochum.

Litt, T. (1996): Synthese zwischen Berufsbildung und Allgemeinbildung. In: Berufsbildung, 50 (1947), 42, 11-16.

Lohr, K. (2003): Subjektivierung von Arbeit. Ausgangspunkt einer Neuorientierung der Industrie- und Arbeitssoziologie? In: Berliner Journal für Soziologie, 13, 511-529.

Mai, M. (2011): Technik, Wissenschaft und Politik. Studien zur Techniksoziologie und Technikgovernance. Wiesbaden.

Meyer-Drawe, K. (1996): Menschen im Spiegel ihrer Maschinen. München.

Meyer-Drawe, K. (2017): Am Anfang war die Technik. In: Liessmann, K. P. (Hrsg.): Über Gott und die Welt. Philosophieren in unruhiger Zeit. Philosophicum Lech, B. 20. Wien, 50-70.

Molzberger, G. (2020): Utopisch? Betrachtungen zur Weiterbildung in einer digitalisierten Arbeitswelt durch die Linse dreier Darstellungen aus dem Science-Fiction-Genre. In: Buchmann, U./Cleef, M. (Hrsg.): Digitalisierung über berufliche Bildung gestalten. Bielefeld, 71-80.

Ropohl, G. (1979): Eine Systemtheorie der Technik. Zur Grundlegung der Allgemeinen Technologie. München/Wien.

Ropohl, G. (1982): Zur Kritik des technologischen Determinismus. In: Rapp, F./Durbin, Paul T. (Hrsg.): Technikphilosophie in der Diskussion. Ergebnisse des deutsch-amerikanischen Symposiums in Bad Homburg. Braunschweig/Wiesbaden, 3-17.

Schachtner, C. (2009): Konstruktivistisch-partizipative Technikentwicklung. In: kommunikation @ gesellschaft, 10, 1-23.

Schachtner, C. (2010): Kommunikation und Subjektivierung. Verbundenheit als anthropologische Größe und die Absage an das „starke Subjekt“. In: Pietraß, M./Funiok, R. (Hrsg.): Mensch und Medien. Philosophische und sozialwissenschaftliche Perspektiven. Wiesbaden, 115-137.

Schmidt-Hertha, B. (2020): Digitalisierung und Erwachsenenbildung. In: Bildung und Erziehung, 73. Göttingen, 155-168.

Voß, G. (2007): Subjektivierung von Arbeit. Neue Anforderungen an Berufsorientierung und Berufsberatung oder: Welchen Beruf hat der Arbeitskraftunternehmer? In: Bader, R./Keiser, G./Unger, T. (Hrsg.): Entwicklung unternehmerischer Kompetenz in der Berufsbildung. Hintergründe, Ziele und Prozesse berufspädagogischen Handelns. Bielefeld, 60-76.

Zierer, K. (2022): Entgrenzung des Menschen durch Digitalisierung!? In: Zeitschrift für Pädagogik, 68, H. 1, 50-56.

Zitieren des Beitrags

Reimann, F. (2022): Möglichkeiten und Grenzen digitaler Technik – Zur aktuellen Relevanz berufsbildungstheoretischer Auseinandersetzungen. In: *bwp@* Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online, Ausgabe 43, 1-20. Online:
https://www.bwpat.de/ausgabe43/reimann_bwpat43.pdf (18.12.2022).

Die Autorin



FRANZISKA REIMANN

Bergische Universität Wuppertal/Institut für Erziehungswissenschaft
Gaußstraße 20, 42119 Wuppertal

reimann@uni-wuppertal.de

<https://www.erziehungswissenschaft.uni-wuppertal.de/>