



Ursprünglich erschienen in "denk-doch-mal.de (2017), H. 1"

Digitalisierung braucht Erfahrungswissen

Von: [Prof. Dr. Fritz Böhle](#) (*Professor an der Universität Augsburg / ISF München*)

„Das erfahrungsgeleitet-subjektivierende Handeln und das mit ihm verbundene besondere Erfahrungswissen erweist sich gerade bei fortschreitender Digitalisierung als ein besonderes menschliches Potential und Arbeitsvermögen.“

Innerhalb weniger Jahre ist die Digitalisierung zum neuen Etikett für den Wandel der Arbeit und Gesellschaft insgesamt geworden.

Vielleicht erinnern sich noch einige: In den 1980er Jahren war es die rechnergestützte Informations- und Kommunikationstechnologie, der Computer. Im Arbeitsbereich geriet die Technisierung „geistiger“ Arbeit in den Blick. Mit IuK-Technologien wurde das traditionelle Zeichenbrett durch CAD-Systeme ersetzt, in den Schreibbüros die Schreibmaschine durch elektronische Textverarbeitung und in der Produktion die manuelle Steuerung sowie starre Automatisierung durch CNC-Steuerung und Prozessleitsysteme. Auf dieser Grundlage entstanden neue Konzepte und Visionen informationstechnisch gestützter Produktionsplanung bis hin zu einem von der Entwicklung bis zur Produktion integrierten Computer Integrated Manufacturing (CIM). Es entstand die Prognose einer Taylorisierung geistiger Arbeit, die Reduzierung qualifizierter Facharbeiter auf Knöpfchendrücker bis hin zur Vision der Mannlosen Fabrik. Weshalb dieser Rückblick? Zunächst hierzu einige Anmerkungen, um dann Folgen der Digitalisierung für Arbeit und Bildung etwas genauer zu beleuchten.

Die (Wieder-)Entdeckung des Erfahrungswissens

Nicht nur im Handwerk und in der Landwirtschaft, sondern auch in der industriellen Produktion war das in der Praxis gewonnene Erfahrungswissen traditionell die grundlegende Wissensbasis. Obwohl die Industrialisierung und industrielle Produktion von Anfang an mit der Nutzung wissenschaftlicher Erkenntnisse verbunden war, erfolgte gleichwohl die Entwicklung von Maschinen und technischen Anlagen in weiten Bereichen auf der Grundlage praktischen Wissens. Auch die berufliche Bildung war stark praxisorientiert und erst in den 1960er Jahren erfolgte ihre systematische wissenschaftliche Fundierung. Damit verband sich die Diagnose und Prognose, dass bei fortschreitender Technisierung menschliche Arbeit entweder ersetzt wird oder ihr die Aufgabe der Überwachung und Regulierung technischer Systeme zukommt und hierfür abstraktes Denken und systematisches, wissenschaftlich-technisches Wissen erforderlich ist (*Volpert 2001*).

Prof. Dr. Fritz Böhle

Professor an der Universität Augsburg / ISF München



Seit 1. Juni 1999 ist Prof. Dr.

Fritz Böhle Leiter der Forschungseinheit für Sozioökonomie der Arbeits- und Berufswelt an der Universität Augsburg. Prof. Böhle wurde 1945 in Oberstdorf geboren. Er studierte Soziologie in Verbindung mit Volkswirtschaft und Psychologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Nach dem Diplom 1972 promovierte er 1975 an der Universität Bremen (Dr. rer. pol.), an der er u.a. auch als Gastforscher tätig war, und habilitierte 1990 an der Universität Bielefeld. Bereits während des ...

[\[weitere Informationen\]](#)



Dementsprechend wurde auch beim Einsatz von IuK-Technologien davon ausgegangen, dass qualifizierte Arbeit – sofern sie bestehen bleibt und neu entsteht – sich vor allem durch ein wissenschaftlich fundiertes, technisches Fachwissen auszeichnet. In allgemeinen bildungspolitischen Prognosen wurde von einem Zusammenhang zwischen der Ausweitung akademischer Bildung einerseits und technischen Innovationen sowie wirtschaftlicher Entwicklung insgesamt ausgegangen. Und schließlich ging die Diagnose des Übergangs von der Industriegesellschaft zur Wissensgesellschaft von einer Zunahme wissenschaftlich begründeten Wissens aus und – unter Bezug auf Wissensarbeit und Wissensarbeiter – von einem zunehmenden Umgang mit einem solchen Wissen für die Entwicklung und Herstellung von (neuen) Produkten und Dienstleistungen.

Demgegenüber zeigte sich in der Praxis, dass beim Einsatz rechnergestützter CNC-Steuerungen oder Prozessleitsystemen in der industriellen Produktion zum einen menschliche Arbeit nicht ersetzt oder auf Restarbeiten reduziert wurde, sondern qualifizierte Fachkräfte erforderlich waren. Zum anderen erwies sich aber bei der Überwachung und Regulierung hochtechnisierter Systeme nicht nur technisches Fachwissen und abstraktes Denken, sondern auch ein besonderes Erfahrungswissen als notwendig. Weitere Untersuchungen hierzu führten zu neuen Erkenntnissen sowohl über Anforderungen an menschliche Arbeit für fortschreitende Technisierung als auch zu dem Wissen und Können, das zur Bewältigung dieser Anforderungen erforderlich ist.

In den Blick gerieten Unwägbarkeiten in technischen und organisatorischen Prozessen, die trotz intensiver wissenschaftlicher Durchdringung und detaillierter Planung ex ante nicht vorhersehbar und kontrollierbar sind. Solche Unwägbarkeiten und die hierdurch hervorgerufenen Unregelmäßigkeiten in den technischen und organisatorischen Abläufen müssen situativ in den laufenden Prozessen bewältigt werden, um die Entstehung von weitreichenden Störungen und Ausschuss zu vermeiden. Wodurch solche Unwägbarkeiten ausgelöst werden und wie sie bewältigt werden können ist jedoch im konkreten Fall nicht bekannt und kann auch durch Fachwissen und systematische Analysen allein nicht erfasst werden. Damit verbindet sich als eine weitere Erkenntnis, dass in solchen Situationen das Erfahrungswissen die wesentliche Grundlage für ein erfolgreiches Arbeitshandeln ist. Es befähigt dazu auch bei Ungewissheit infolge unzulänglicher Informationen oder Informationsüberflutung sowie unter Zeitdruck erfolgreich Ziele zu erreichen und Probleme zu lösen.

Erfahrungswissen – nicht nur Erfahrungsschatz und Routine

Erfahrungswissen wird oft mit einem in der Vergangenheit angesammelten Erfahrungsschatz sowie Gewohnheiten und Routine gleichgesetzt. Doch das Erfahrungswissen beschränkt sich nicht nur hierauf und erfasst weit mehr (*Böhle 2015*). Fragt man in der Praxis nach dem Erfahrungswissen qualifizierter Fachkräfte, so werden bspw. das Gefühl und Gespür für Technik, das Erahnen einer Störung, ein besonderer Riecher bei der Fehlersuche oder das Lesen zwischen den Zeilen u.Ä. genannt. Dies ist weit mehr als ein bloßer Erfahrungsschatz oder Gewohnheiten und Routinen. Genau gesehen ist es auch kein „Wissen“ im herkömmlichen Verständnis. Dieses Erfahrungswissen ist in praktisches Handeln eingebunden und wird daher in der wissenschaftlichen Diskussion auch oft als ein besonderes „Können“ bezeichnet (*vgl. Neuweg 2004*). Erfahrungswissen entpuppt sich dabei als eine besondere Art der Auseinandersetzung mit der Umwelt und als eine besondere Handlungsweise. In den Forschungen hierzu wird dies als ein erfahrungsgeleitet-subjektivierendes Handeln bezeichnet und gegenüber einem planmäßig-objektivierenden Handeln unterschieden (*Böhle 2013*). Letzteres ist speziell im Arbeitsbereich das Leitbild für „richtiges“ Handeln und entspricht einem Handeln, das auf wissenschaftlich begründetem Fachwissen beruht und dieses nutzt.



Das erfahrungsgeleitet-subjektivierende Handeln beruht auch auf einem explorativ-dialogischen Vorgehen im Sinne eines Herantastens und Erkundens, einer empfinden und spürenden Wahrnehmung sowie assoziativ-bildlichem Denken oder einer persönlichen Beziehung zur Umwelt. Empirische Untersuchungen hierzu zeigen, dass nahezu in allen Arbeitsbereichen mit und ohne Technik sowohl Unwägbarkeiten zur „Normalität“ der Arbeit gehören und ein erfahrungsgeleitet-subjektivierendes Handeln zur Bewältigung der Arbeitsanforderungen notwendig ist und auch praktiziert wird (Böhle 2017). Facharbeiter an CNC-gesteuerten Maschinen orientierten sich am Geräusch der Bearbeitungsvorgänge und tasten sich mittels „manueller“ Regulierung an die Optimierung von Technologiewerten heran, bei der Überwachung komplexer technischer Systeme werden die Vielzahl von auf Monitoren angezeigten Information auf „einen Blick“ wahrgenommen und bei Unregelmäßigkeiten wird mit der Anlage „gekämpft“; bei der Datenanalyse und -suche bewegen sich IT-Spezialisten „wie eine Krake“ im System und Projektleiter sehen Projektabläufe „wie in einem Film“ und spüren, wo etwas schief läuft.

In der Auseinandersetzung mit den Auswirkungen von IuK-Technologien entstanden somit neue Erkenntnisse zu den Grenzen der Planung und Technisierung sowie menschliche Fertigkeiten, die in den Lehrplänen schulischer und beruflicher Bildung sowie den Kriterien der Personalabteilung kaum auftauchen. Diese Erkenntnisse eröffnen auch für die Auseinandersetzung mit den Folgen der Digitalisierung neue Einsichten und Diskussionen.

Bei der Diskussionen und Prognosen zu den Auswirkungen der Digitalisierung wird vor allem bei gering qualifizierter Arbeit von einem Jobverlust ausgegangen (Frey/Osborne 2013). Doch die Digitalisierung richtet sich in Form der künstlichen Intelligenz gerade auch auf Tätigkeiten, die als anspruchsvoll und qualifiziert gelten – von der Selbstdiagnose technischer Störungen bis hin zu Übersetzungs- und Texterstellungsprogrammen. Zugleich wird aber die Erhaltung und Ausweitung qualifizierter Arbeit prognostiziert und als ein Leitbild für die arbeitspolitische Gestaltung der Digitalisierung von Arbeit formuliert (vgl. Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2016). Doch welche Rolle dem Menschen zukünftig im Arbeitsbereich zukommt, ist dabei noch weitgehend unklar. Der bloße Verweis auf Kreativität hilft hier nicht viel weiter, da ja die Digitalisierung auch vor als unbestreitbar kreativ geltenden Tätigkeiten, wie bspw. das Komponieren eines Musikstückes nicht Halt macht und hier auch jetzt schon durchaus beachtliche Leistungen vorweisen kann.

Die bei Untersuchungen zur Arbeit mit IuK-Technologien gewonnenen Erkenntnisse zur Rolle von Erfahrungswissen ermöglichen hier eine differenziertere Betrachtung und Diskussion – und zwar sowohl was die technische Ersetzung und Ersetzbarkeit, der als qualifiziert wie auch der als nicht-qualifiziert geltenden menschlichen Arbeit betrifft.

Grenzen der Digitalisierung

Trotz enormer Fortschritte in den Rechenleistungen und im Aufspüren von Algorithmen ist – wie bei IuK-Technologien – die Grundlage der Digitalisierung die datentechnische Erfassung und Beschreibung realer Gegebenheiten und Prozesse. Es bleibt somit auch die Frage nach der Vollständigkeit oder Unvollständigkeit der Datenerfassung und -verarbeitung (Huchler 2016a). Dies ist nicht als eine Technikkritik und Suche nach Defiziten misszuverstehen. Worum es geht ist lediglich ein realistischer Blick auf das technisch Mögliche, wobei neben dem theoretisch Möglichen auch das jeweils ökonomisch wie sachlich-materiell Machbare zu berücksichtigen ist. Die zuvor umrissenen Grenzen der Technisierung verweisen hier vor allem auf drei Problemfelder:

- Diskrepanzen zwischen den realen Gegebenheiten und ihrer Beschreibung und Beschreibbarkeit durch Daten und Algorithmen
- Unregelmäßigkeiten und Störungen in den daten- und informationstechnischen Systemen
- Unregelmäßigkeiten und Störungen bei der Informationserfassung sowie -verarbeitung

Ersteres lässt sich als Problem des Umgangs mit Komplexität analysieren und erläutern. Hierzu ein Beispiel aus der industriellen Produktion. Prozesse und Reaktionen in technischen Anlagen der chemischen Industrie können im Labor exakt bestimmt und auf dieser Grundlage informationstechnisch modelliert werden. In realen Produktionsprozessen sind technische Anlagen jedoch nicht nur durch ein größeres Ausmaß und durch eine Vielzahl von Rohren, Tanks, Ventilen usw. technisch komplexer, sondern sie stehen auch im Freien und sind damit Umwelteinflüssen ausgesetzt. Dies hat zur Folge, dass Unregelmäßigkeiten in den Prozessen sowohl durch technische Defekte wie Verschleißerscheinungen, Verschmutzung der Rohre, als auch durch Umwelteinflüsse wie Wetter- und Temperaturschwankungen ausgelöst werden. Bei einer 1:1 datentechnischen Erfassung und -modellierung müssten somit sämtliche dieser technischen Parameter und Einflussgrößen erfasst werden, was letztlich zu einer nahezu grenzenlosen Öffnung und Ausweitung des Systems führt.



Auch bei dem Umstieg auf sich selbst steuernde bis hin zu selbst lernenden Systemen bleibt die Frage, auf welche Informationen hin diese ausgerichtet werden müssen. Dadurch stellt sich jeweils die Frage nach den Möglichkeiten, die jeweiligen Eigenschaften und Verhaltensweisen materieller, wie auch immaterieller bis hin zu soziokulturellen Gegebenheiten zu identifizieren, zu erfassen und in ihren Wirkungen zu beurteilen. Selbst wenn durch die Auswertung einer Vielzahl – in der Tendenz aller – der sich jeweils ereignenden Situationen die Algorithmen für komplexe Wirkungszusammenhänge gefunden werden, ist noch nicht gewährleistet, dass damit auch zukünftig neu entstehende Situationen erfasst werden. In der Praxis wird daher versucht, die Komplexität der realen Gegebenheiten, auf die sich die Digitalisierung bezieht, zu reduzieren.

Auf das zuvor genannte Beispiel bezogen beinhaltet dies, technische Anlagen gegenüber Umwelteinflüssen abzuschotten und durch präventive Instandhaltung, frühzeitige Erneuerung usw. technische Defekte auszuschließen. Unabhängig von den Kosten ergibt sich hier jedoch ein Konflikt zwischen der praktischen Nutzung einerseits und der Vermeidung von störenden Einflüssen andererseits. Die gleichzeitige produktive Nutzung und Instandhaltung ist – wenn überhaupt – nur begrenzt möglich; die Abschottung gegenüber externen Einflüssen gerät in Konflikt mit der Ausweitung von Einsatz- und Verwendungsmöglichkeiten technischer Systeme. Ein anschauliches Beispiel für letzteres ist das selbst fahrende Auto: Bei einer (weiteren) Reduzierung der Komplexität des Autoverkehrs durch Abschottung gegenüber Fußgänger und Radfahrer, Regen, Schnee und Temperaturschwankungen sowie Eingrenzung der Fahrtrichtung und der Geschwindigkeit, Homogenisierung der Fahrzeugtechnik und -modelle u.Ä. wäre ein selbst fahrendes Auto sehr bald, wenn nicht bereits auf dem Markt.

Es ist gut möglich und zu befürchten, dass zukünftig solche Zurichtungen der jeweiligen Umwelten technischer Systeme (weiter) stattfinden. Zugleich widerspricht dies aber der mit der Digitalisierung verbundenen Tendenz technische Systeme zu öffnen, zu vernetzen und nicht nur in materielle, sondern auch soziale Umwelten zu integrieren. Dies hat letztlich aber zur Konsequenz, dass nicht trotz, sondern gerade wegen den Fortschreitenden Leistungen der Digitalisierung Diskrepanzen zwischen der datentechnischen Erfassung und Abbildung einerseits und der Komplexität und Dynamik realer Gegebenheiten nicht verschwinden, sondern vielmehr bestehen bleiben und immer wieder in neuer Weise entstehen. Bemerkenswert ist dabei, dass solche Grenzen der digitalen Beschreibung gerade auch dort auftreten, wo die infrage stehenden Sachverhalte auf den ersten Blick vergleichsweise einfach erscheinen.

So zeigt sich im Rahmen der Forschungen zur künstlichen Intelligenz, dass es leichter und erfolgreicher ist einen versiert spielenden Schachcomputer zu entwickeln als einen Roboter, der wie Menschen Treppen steigen, Fußball spielen oder Rad fahren kann (Mainzer 2003; Lenzen 2002). Auch in der industriellen Produktion weisen bspw. die als einfache Angelernten Tätigkeiten eingestuft Montagetätigkeiten weit größere Schwierigkeiten der Automatisierung auf als bspw. die Durchführung komplizierter Rechenoperationen und Datenanalyse in der Verwaltung (Pfeiffer 2007). In der Perspektive der Digitalisierung verschieben sich die Kriterien für „einfache“ und „anspruchsvolle“ Arbeiten.

Als vergleichsweise einfach erscheint all dies, was sich eindeutig und exakt beschreiben lässt und nach bestimmten Regeln abläuft. Je vielfältiger und differenzierter solche Gegebenheiten sind, umso mehr erscheinen sie aus menschlicher Sicht anspruchsvoll, wie bspw. das versierte Schachspielen oder die Durchführung komplizierter Rechenoperationen. Für die Digitalisierung ergeben sich hier jedoch keine grundlegenden Probleme. Schwierigkeiten entstehen jedoch dann, wenn sich weder die relevanten Parameter, noch Regeln eindeutig erfassen lassen. So erweist sich bspw. das als einfach erscheinende Fahrradfahren hinsichtlich seiner Beschreibbarkeit und Regelhaftigkeit höchst kompliziert. Zu berücksichtigen sind die jeweiligen Straßenverhältnisse, Zustand des Fahrrads, Fahrtwind und Wetterverhältnisse, Gewicht und Beweglichkeit des Fahrers u.v.m. sowie deren jeweiliges Zusammenwirken und permanente Veränderung.

Ein weiterer Bereich schwer erfassbarer Unwägbarkeiten sind Defekte und Störungen in den informationstechnischen Systemen. Diese haben zwar keine Hardware, wie Maschinen und technische Anlagen; sie sind aber keineswegs nur eine ideelle Gegebenheit. Ihre Hardware ist Technik – in Form von Mikrochips, drahtlose Funknetze, wie auch vergleichsweise greifbare Verkabelungen, Steuer- und Wiedergabegeräte. Diese technische Hardware ist keineswegs gegenüber Defekten und Störungen immun. Auch wenn es theoretisch möglich wäre dies zu erreichen, ist zu berücksichtigen, dass gerade auch die Herstellung der auf Digitalisierung beruhenden technischen Systeme ökonomischen Kalkülen unterliegt und dies – vorsichtig ausgedrückt – nicht zwangsläufig immer zu einer Optimierung der Qualität führt.

Des Weiteren zeigt sich auch hier, dass mit der Steigerung der Leistungsfähigkeit der Digitalisierung und der hiermit verbundenen Ausweitung und Vernetzung technischer Systeme zugleich auch die Anfälligkeit für Störungen nicht ab, sondern eher zunimmt. Es besteht die Gefahr, dass einzelne geringfügige Defekte sich wechselseitig aufschaukeln und technische Systeme eine Eigendynamik entwickeln, die sich nunmehr schwer aufhalten und kontrollieren lässt. Dabei sei auch an den vergleichsweise einfachen Tatbestand des Stromausfalls erinnert.



Doch nicht nur die in unterschiedlichen Formen auftretende Hardware technischer Systeme und Umgebungsflüsse, sondern auch die Software ist nicht per se Störungs- und Fehlerfrei. Dies bezieht sich nicht nur auf die Fehler und Unzulänglichkeiten bei der Programmierung, sondern auf die Möglichkeit, dass falsche Informationen erfasst und eingegeben werden, oder Verwechslungen und Miss-Interpretationen stattfinden. Dass ein Navigationsgerät im Auto den Fahrer bei der Eingabe eines Ortsnamens nicht zum nahgelegenen Ausflugsziel, sondern zu einem weit entlegenen gleichnamigen Ort mit mehrstündiger wie auch mehrtägiger Anfahrt führt, ist ohne Zweifel nicht dem technischen System anzulasten, doch weist dies zugleich darauf hin, dass das System selbst kaum in der Lage ist einzuschätzen und zu erkennen, dass der betreffende Fahrer zur gegebenen Zeit kaum vor hatte eine längere Reise anzutreten. Es wird jedoch versucht gerade auch in dieser Weise technische Systeme zu individualisieren und auf die jeweiligen Nutzer auszurichten. Doch auf das genannte Beispiel

angewendet kann es dann dazu kommen, dass das Navigationsgerät zum nächstliegenden Ort führt und übersieht, dass er Fahrer dieses Mal etwas anderes machen wollte.

Technik und Mensch – Fachwissen und Erfahrungswissen

Trotz und gerade auch wegen den Leistungen der Digitalisierung wird menschliche Arbeit auch weiterhin eine wichtige Rolle spielen. Zum einen ergeben sich Schwierigkeiten und Grenzen der Digitalisierung bei Aufgaben mit uneindeutigen und variablen Parametern und Wirkungszusammenhängen. Die hier auftretenden Anforderungen an menschliche Arbeit folgen nicht (mehr) der bisherigen am Niveau geistig mentaler Anforderung orientierten Unterscheidung zwischen einfachen und höherwertigen, anspruchsvollen Aufgaben. Entscheidend wird nun vielmehr die Differenz zwischen eindeutiger Beschreibbarkeit und Regelmäßigkeit einerseits und Uneindeutigkeit, Diffusität und Variabilität andererseits. Diese Unterscheidung liegt quer zu den bisherigen Beurteilungen von Anforderungen an menschliche Arbeit.

So berichten nach vorliegenden Untersuchungen 70% der Beschäftigten in sehr unterschiedlichen Tätigkeitsbereichen darüber, dass sie bei ihrer Arbeit in hohem Maße mit nicht exakt bestimmbar und kontrollierbaren Unwägbarkeiten umgehen müssen (vgl. Pfeiffer/Suphan 2015). Zum anderen bleiben aber nicht nur nicht-digitalisierbare Aufgaben und Prozesse bestehen und entstehen neu, sondern auch „in“ den digitalisierten Prozessen treten Anforderungen und Situationen auf, die menschliche Arbeit erfordert. Sie resultieren aus Unwägbarkeiten innerhalb beschreibbarer und regelhafter Prozesse, auf die sich die Digitalisierung bezieht sowie auch der digitalisierten technischen Systeme selbst. Menschliche Arbeit ist und wird hier vor allem zur Aufrechterhaltung der Stabilität der technischen Prozesse unverzichtbar. Auch dann, wenn Prozesse sich selbst überwachen und sich selbst steuern, bleibt diese Anforderung bestehen, da gerade auch hier neue Unwägbarkeiten entstehen können.

Wie erwähnt, wird auch in aktuellen Debatten und Zukunftsszenarien zur Digitalisierung die auch weiterhin wichtige Rolle des Menschen postuliert. Ohne eine eingehende Analyse der Anforderungen an menschliche Arbeit und ihre Ursachen wird dies jedoch nur allzu leicht zu einer arbeitspolitischen Beruhigungsstrategie. Ob dies ernst gemeint und genommen wird entscheidet sich nach den hier umrissenen Überlegungen vor allem daran, in welcher Weise nicht nur Leistungen, sondern vor allem auch Grenzen der Digitalisierung erkannt und reflektiert werden. Die herkömmliche Unterscheidung zwischen einfacher und anspruchsvoller Arbeit, reproduktiver und kreativer Arbeit reichen hierfür nicht mehr aus und muss durch die Unterscheidung zwischen beschreibbar und regelhaft einerseits und uneindeutig-diffus und fluide erweitert werden (Siehe hierzu auch Huchler 2016b).

Dies führt auch zu einem neuen Blick auf menschliche Fähigkeiten, Wissen und Können. In den Blick gerät nun die menschliche Fähigkeit, gerade auch in uneindeutigen und ungewissen Situationen erfolgreich Ziele zu erreichen und Probleme zu lösen. Das erfahrungsgeleitet-subjektivierende Handeln und das mit ihm verbundene besondere Erfahrungswissen (vgl. Abschnitt 2) erweist sich gerade bei fortschreitender Digitalisierung als ein besonderes menschliches Potential und Arbeitsvermögen. Es muss daher zukünftig in gleicher Weise berücksichtigt und gefördert werden wie das planmäßig-objektivierende Handeln und das mit ihm verbundene systematische Wissen. Die schulische Bildung sowie auch Seminare und Kurse in Unternehmen sind hierfür jedoch kaum geeignet. Notwendig ist vor allem die Möglichkeit unmittelbar im Arbeitsprozess – quasi unter Realbedingungen – nicht nur zu arbeiten, sondern vor allem auch zu lernen.

Die im Zusammenhang mit einer Humanisierung der Arbeit in der 1970er Jahren entstandene Forderung, Arbeit lernförderlich zu gestalten erhält nun eine besondere und neue Aktualität. Dabei geht es nicht mehr nur darum, anstelle repetitiver Teilarbeit am Fließband und bei der Maschinenbedienung abwechslungsreiche Aufgaben und Handlungsspielräume zu schaffen. In den Fokus gerät vielmehr die Möglichkeit zum selbstverantwortlich-dialogisch-explorativen Erkunden praktischer Gegebenheiten, spürenden und empfindenden Wahrnehmens, assoziativ-bildhaften Denkens und persönlichen Involvements. Arbeitsorganisation, Personaleinsatz sowie vor allem auch die Schnittstelle zwischen Mensch und Technik müssen sich hierauf beziehen und dementsprechend gestaltet werden. Was dies im Einzelnen beinhaltet, wäre in weiteren Diskussionen und Forschungen genauer zu klären.[1]

[1] Grundlagen und Hinweise hierzu finden sich in bereits vorliegenden Untersuchungen zur Entwicklung von Kompetenzen für ein erfahrungsgeleitet-subjektivierendes Arbeitshandeln (Böhle u.a. 2004; Bauer u.a.2006)

Bauer, Hans; Böhle, Fritz; Munz, Claudia; Pfeiffer, Sabine; Woicke, Peter (2006): Hightech-Gespür. Erfahrungsgeleitetes Arbeiten und Lernen in hoch technisierten Arbeitsbereichen. Schriftenreihe des Bundesinstituts berufliche Bildung, W. Bertelsmann, Bielefeld.

Böhle, Fritz (2013): Subjektivierendes Arbeitshandeln. In: H. Hirsch-Kreinsen/H. Minssen (Hrsg.): Lexikon der Arbeits- und Industriesoziologie, edition sigma, Berlin, S. 425-429.

Böhle, Fritz (Hrsg.) (2017): Arbeit als subjektivierendes Handeln – Handlungsfähigkeit bei Unwägbarkeiten und Ungewissheit, Springer VS, Wiesbaden.

Böhle, Fritz; Pfeiffer, Sabine; Sevsay-Tegethoff, Nese (Hrsg.) (2004): Die Bewältigung des Unplanbaren. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (Hrsg.) (2016): Weissbuch – Arbeiten 4.0, Bundesministerium für Arbeit und Soziales, Bonn.

Frey, Carl B.; Osborne, Michael A. (2013): The Future Of Employment: How Susceptible Are Jobs To Computerisation? Oxford.

Huchler, Norbert (2016a): Die Grenzen der Digitalisierung. Die Neubestimmung der hybriden Handlungsträgerschaft zwischen Mensch und Technik und Implikationen für eine humane Technikgestaltung. In: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, Heft 53 (1), S. 109-123.

Huchler, Norbert (2016b): Transhumanismus oder Humanisierung? Divergente Leitbilder für die Software-Entwicklung. In: Forum InformatikerInnen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung e.V., Zukunft der Arbeit – Arbeit der Zukunft: Wer steuert Wen? Heft 4/2016, S. 33-38.

Lenzen, Manuela (2002): Natürliche und künstliche Intelligenz. Frankfurt a.M./New York, Campus.

Mainzer, Klaus (2003): KI – Künstliche Intelligenz. Grundlagen intelligenter Systeme. Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Neuweg, Georg H. (2004): Könnerschaft und implizites Wissen. Münster u.a., Waxmann.

Pfeiffer, Sabine (2007): Montage und Erfahrung. Warum Ganzheitliche Produktionssysteme menschliches Arbeitsvermögen brauchen. München/Mering, Hampp.

Pfeiffer, Sabine; Suphan, Anne (2015): Industrie 4.0 und Erfahrung – das Gestaltungspotenzial der Beschäftigten anerkennen und nutzen. In: H. Hirsch-Kreinsen/ P. Ittermann/J. Niehaus (Hrsg.): Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen. Berlin: edition sigma, S. 203-228.

Volpert, Walter (2001): Flexibles Subjekt und reflexive Wissenschaft – Neue Herausforderungen für Arbeitswissenschaft und Berufspädagogik. In: A. W. Petersen/F. Rauner/F. Stuber (Hrsg.): IT-gestützte Facharbeit – Gestaltungsorientierte Berufsbildung, Ergebnisse der 12. HGTB-Konferenz, Baden-Baden.
