

Von der Mediendidaktik zur Didaktik digitalisierter Arbeitsprozesse

Matthias Becker

Eine Bestimmung der Didaktik der Digitalisierung erfordert zunächst Klarheit über den Begriff der Digitalisierung; und der ist alles andere als klar. Er wird seit der Debatte um „Industrie 4.0“ und der inflationären Ausweitung auf Handwerk 4.0, Wirtschaft 4.0, Arbeit 4.0 bis hin zu Berufsbildung 4.0 mit allem verbunden, was mit Hilfe von Informationstechnik und Informatik an Produkten und Prozessen hervorgebracht und verändert wird. Die Diskussionsstränge und Vielfalt zu den genannten Begriffen sind nahezu unendlich breit und können und sollen hier nicht aufgearbeitet werden. Allerdings muss eine Auseinandersetzung und Bestimmung im Vorfeld geleistet werden, um Aussagen darüber zu treffen, was und wie für, an und mit der Digitalisierung zu lernen ist und wie dazugehörige Bildungsprozesse anzulegen sind. Zudem bedeutet die Digitalisierung für alle Zielgruppen in der Gesellschaft und Bildungslandschaft etwas anderes. Im Folgenden wird diese im Zusammenhang mit der beruflichen Bildung mit einer Schwerpunktsetzung auf gewerblich-technische Berufe und als Gegenstand von Facharbeit und dafür benötigter Kompetenz betrachtet.

Digitalisierung als Bildungsgegenstand

Digitalisierung ist aus definatorischer Sicht zunächst nichts mehr als die Umwandlung analoger Daten und Vorgänge in digitale Formate; d. h. in Formate, die von Computern verarbeitet werden können. Kennzeichnend in der heutigen Zeit ist allerdings nicht dieser Umstand, sondern die Beeinflussung unseres *Handelns* und im Speziellen die Beeinflussung der Arbeit und des Lernens. Im Versuch, diese neue Breite und Bedeutung definatorisch zu fassen, hat die Informatik folgende Arbeitsdefinition erarbeitet: „*Wir sprechen von Digitalisierung, wenn analoge Leistungserbringung durch Leistungserbringung in einem digitalen, computerhandhabbaren Modell ganz oder teilweise ersetzt wird*“ (Wolf/Strohschen 2018, S. 58).

In Anwendung dieses oder eines ähnlichen domänenunspezifischen Verständnisses auf die Bereiche Arbeit, Wirtschaft, Berufsbildung, Handwerk und Industrie bis zur Gesellschaft entstehen die Arbeitsdefinitionen, wie sie in den unzähligen Publikationen veröffentlicht sind. Z. B. wird für die Industrie 4.0 die Leistungserbringung in der Produktion durch cyber-physische Produktionssysteme (CPPS) in den Mittelpunkt gestellt: „Cyber-Physical Systems (CPS) sind gekennzeichnet durch eine Verknüpfung von realen (physischen) Objekten und Prozessen mit informationsverarbeitenden (virtuellen) Objekten und Prozessen über offene, teilweise globale und jederzeit miteinander verbundene Informationsnetze“ (acatech 2012). Dabei steht die Vision der „selbstregulierenden Produktion“ im Raum, die mit der Individualisierung von Produkten bis zur Losgröße 1, mit der Flexibilisierung und Dezentralisierung der Geschäfts- und Arbeitsprozesse verbunden wird.

Als Bildungsgegenstand in der beruflichen Bildung bedeutet die Digitalisierung also mehrdeutig,

1. die Objekte, die Digitalisierung realisieren und mit Hilfe der Digitalisierung zugänglich gemacht werden (vor allem Computer, Smartphones, Mikroelektronik);
2. die Produkte, die mit digitalisierten Objekten durchsetzt sind (Anlagen, Systeme, sogenannte embedded systems, aber auch ein mit RFID-Chips versehenes beliebiges Produkt);
3. die Medien, die mit Hilfe der Digitalisierung zugänglich gemacht und strukturiert werden (Dokumente, Medientechnik, Lernsoftware, Internet, Lernplattformen);
4. die Handlungen, die mit Hilfe von Digitalisierung von der realen, physischen Welt in virtuelle Welten überführt werden und umgekehrt (Programmieren, Simulieren, CAD, CNC etc., Prozessvisualisierung und -regelung, Augmented und Virtual Reality, Ferndiagnose, Automatisieren/Robotik).

Uns begegnen als Berufsbildner solche Bildungsgegenstände als Computerdidaktik, Mediendidaktik oder Didaktik der Informatik bzw. Informationstechnik. Entsprechend werden häufig Lernprozesse auf

Computer, Medien, Informationstechnik, Programmieren/Informatik oder aber auf Handlungen ausgerichtet wie computergestütztes Konstruieren, Fertigen, Diagnostizieren etc. Besonders interessant sind angesichts der heutigen Möglichkeiten jeweils die Übergänge zwischen Handlungen in physischen und virtuellen Welten mit einem Fokus auf diejenigen Handlungen, mit denen auf die reale Welt eingewirkt wird. In diesem Kontext rückt die Informatisierung und Automatisierung in den Mittelpunkt. Ein wesentliches Element des Lernens ist dabei die Automatisierung, also der Ersatz menschlichen Handelns durch maschinelles Handeln. Lag dabei in der Vergangenheit (CIM-Zeitalter) der Schwerpunkt beim Ersatz von Fertigkeiten durch „Maschinen“ (vgl. Baukrowitz et al. 2006), so ist das Neue der heutigen Digitalisierung der Ersatz kognitiv geprägter Handlungen durch Automatismen/künstliche Intelligenz; dies bezeichnen wir mit dem Begriff „smart“ (smart grids, smart factory etc.). Hinzu kommt die Ausweitung der Wirkungen durch die Vernetzung der Objekte, Produkte, Medien und Handlungen. Als neuer Kern einer Didaktik der Digitalisierung erweist sich so die Realisierung und Gestaltung der (physischen wie virtuellen) Arbeitsprozesse durch die Menschen (mit Hilfe der Digitalisierung) und weniger die Digitalisierungsartefakte (Objekte, Produkte, Medien) selbst. Es ist daher eine arbeitsprozessorientierte Didaktik (Becker 2018) erforderlich, die eine Didaktik der Medien, Werkzeuge und Technik als Lerngegenstände überwindet und als Querschnittsfähigkeiten der Lernenden aufnimmt (vgl. Spöttl/Becker 2006; siehe Abbildung 1).



Abbildung 1: Inhalt des Lernens einer Didaktik der Digitalisierung als Didaktik digitalisierter Arbeitsprozesse

Zentrale Herausforderungen

Digitalisierung erweist sich bei genauerer Betrachtung in jedem Fall als ein Baustein in der konkreten Handlung, der nicht für sich allein steht, also stets Querschnittsinhalt ist. Zu lernender Inhalt ist somit – zumindest in Hinblick auf das Handeln im Beruf – nie das digitale Medium, das digitale Werkzeug oder die digitale Technik, sondern stets dasjenige, was dem Handeln seinen Sinn verleiht: Die konkrete Arbeitsaufgabe und der konkrete Arbeitsprozess mit seinen Anforderungen und weiteren Dimensionen. Insofern zeigen Erfahrungen, dass es keine „digitalen Natives“ an sich gibt. Das noch so flinke Bedienen eines Smartphones sichert nicht ab, dass dieses als digitales Werkzeug für die Ferndiagnose an einer Heizungsanlage oder an einem Fahrzeug genutzt werden kann.

Als zentrale Herausforderungen für eine auf Arbeitsprozesse bezogene Didaktik stellen sich angesichts der oben skizzierten Zusammenhänge folgende Aspekte heraus (jeweils mit Bezug zum Arbeitsprozess!):

- Arbeiten mit Abbildungen der Realität (Simulation, Virtualisierung und Abbilder statt physischer Objekte: AR, VR, Prozessvisualisierung)

- Arbeiten mit und an smarten Anlagen und Werkzeugen mit künstlicher Intelligenz (Expertensysteme, Diagnosesysteme, Wissensmanagementsysteme, Smart Maintenance)
- Arbeiten mit Abstraktion, globalen Daten, Transparenz, in flexiblen Strukturen, Vernetzung als immanente Bedingung der Durchführung aller Arbeits- und Geschäftsprozesse
- Automatisierung (neu: nun von geistigen Tätigkeiten); der Umgang damit
- Schnittstellen (technisch und organisatorisch), Mensch-Maschine und Mensch-Problemgebiet Interaktion
- hohe „Innovations“-Geschwindigkeit / Erneuerungszyklen

Thesen zur Didaktik der Digitalisierung

Folgende Thesen können zusammenfassend hinsichtlich der Bedeutung der Digitalisierung für das Lernen formuliert werden:

1. Digitalisierung ist Querschnittsinhalt.
Medien sind konsequent einsetzen, um sie als Werkzeug, Technik und für Aufgaben / Prozesse zu nutzen. Die beste „Mediendidaktik“ ist diejenige, die das Erlernen des (digitalen) Mediums NICHT zum lernenden Objekt erklärt, sondern dieses für die Aufgabe und Gestaltung der Arbeitsprozesse nutzt.
2. Automatisierungsmechanismen sind verständlich zu machen.
Um ein Verständnis des Geschäfts- und Arbeitsprozesses sicher zu stellen, sind die Mechanismen und Funktionsweisen der Expertensysteme, Prozessregelung, EVA, Embedded Systems usw. im Lernprozess anhand der konkreten Wirkungen erfahrbar und der Reflektion zugänglich zu machen.
3. Zusammenarbeitskonzepte sind einzuführen und zu üben.
Vernetzung und Schnittstellen nicht als abstrakten oder technologisch definierten Artefakt behandeln, sondern anhand der kooperativen und vernetzten Arbeit an Anlagen und Systemen.
4. Bildungsnetzwerke sind zu nutzen: „den“ Lernort überwinden und die (personellen und ausstattungsbezogenen) Möglichkeiten und Stärken verschiedener Lernorte nutzen.
5. Lernen im Prozess der Arbeit als Selbstverständlichkeit ansehen.
Vollständiges Handeln und das Erfassen, Aufarbeiten und Reflektieren von Handlungszusammenhängen ermöglichen, die über die momentane Arbeitsanforderung einzelner Aufgaben hinausgeht.
6. Vielfalt der digitalisierten Tools zum Lernen und zur Gestaltung und Bewertung von Aufgaben nutzen. Aufgabe der Reduktion der komplexen Wirklichkeit auf realitätsferne Lernträger zum Zwecke des Lernens.

Die letzte These scheint dabei besonders bedeutend zu sein. Die Digitalisierung ist nicht nur eine Herausforderung. Sie hilft dabei, die komplexen Arbeitszusammenhänge leichter zu verstehen und hilft teilweise auch dabei, Aufgaben einfacher zu machen. Verallgemeinert spricht das dafür, die Ideen der (vertikalen wie horizontalen) didaktischen Reduktion aufzugeben und stattdessen die Digitalisierung zur Etablierung einer didaktischen Aufbereitung der komplexen Wirklichkeit zu nutzen.

Quellen

acatech (2012). agendaCPS. Integrierte Forschungsagenda Cyber-Physical Systems. Eva Geisberger/Manfred Broy (Hrsg.). München: acatech.

Becker, M. (2018). Didaktik und Methodik der schulischen Berufsbildung, In: Arnold, R. ; Lipsmeier, A.; Rohs, M. (Hrsg.): Handbuch Berufsbildung (3. Auflage). Wiesbaden: Springer (o.S.). DOI: 10.1007/978-3-658-19372-0_30-1

Baukowitz, A.; Berker, Th.; Boes, A.; Pfeiffer, S.; Schmiede, R.; Will, M. (Hrsg.) (2006). Informatisierung der Arbeit – Gesellschaft im Umbruch. Berlin: edition sigma.

Spöttl, G.; Becker, M. (2006). Digitale Medien als arbeitsbezogene Lernkonzepte in der Berufsbildung. „Digitale Kultur“ als Herausforderung für die berufliche Bildung. In: Herzig, B.; Grafe, S.: Digitale Medien in der Schule. Standortbestimmung und Handlungsempfehlungen für die Zukunft. Bonn: Deutsche Telekom S. 151-156.

Wolf, Th.; Strohschen, J.-H. (2018). Digitalisierung: Definition und Reife. In: Informatik Spektrum, 41. Jg., 1-2018. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 56-64. DOI 10.1007/s00287-017-1084-8.