

Technik. Ethik. Digitalisierung. Implementierung ethischer Prämissen in Bildungsprozesse als Konsequenz digitaler Innovationen und Entwicklungen

Sophia Ludwig/Simon A. Wagner/Steffi Robak

Abstract

In dem vorliegenden Beitrag wird thematisiert, inwieweit ethisch reflektiertes Handeln im Umgang mit Technik und Digitalisierung durch Bildungsangebote gefördert werden kann. Fokussiert wird die Verantwortung der Entwickler und Entwicklerinnen der Technikwissenschaften. Es wird gezeigt, dass eine ethische Begründungs- und Reflexionsfähigkeit nicht immer ausreicht, um Handeln auszulösen. Vielmehr braucht es eine entsprechende Haltung, die sich in Deutungs- und Emotionsmustern begründet und Handlungsentscheidungen motiviert. Davon ausgehend werden drei zentrale Aspekte für erwachsenenpädagogisches Handeln formuliert, um den Aufbau einer handlungsleitenden ethischen Kompetenz für technikwissenschaftlich Handelnde zu unterstützen.

Schlagwörter: Deutungs- und Emotionsmuster, Ethik, Reflexions- und Begründungsfähigkeit, Technikwissenschaften, Verantwortung

1. Einleitung

Die gegenwärtige digitale Transformation ist ein „fortschreitender, immer schneller werdender Prozess mit immer neuen Geschäftsmodellen für die Wirtschaft, neuen Lösungen für die Anwender, aber auch neuartigen sozialen und politischen Konsequenzen“ (Disselkamp & Heinemann 2018, S. 14). Mit der Digitalisierung gehen dabei physikalisch-technologische Entwicklungen einher, die neben Veränderungen in Bezug auf die Leistungsfähigkeit der Produktion oder die Tätigkeiten und Aufgaben von Beschäftigten in Unternehmen auch gesamtgesellschaftliche Auswirkungen nach sich ziehen, die wiederum

durch den kulturell gestalteten Einsatz von Technologien bedingt sind (vgl. Stalder 2019; Nassehi 2019).

Vor diesem Hintergrund gewinnt ethisch und sozial verantwortliches Handeln allgemein, besonders aber auch, wie in Kapitel 2 erläutert wird, für die Entwickler und Entwicklerinnen von Technik zunehmend an Bedeutung (vgl. Hess-Lüttich 2021, S. 51). Es sind die Ingenieure und Ingenieurinnen sowie die Informatiker und Informatikerinnen, die viele Entwicklungen im Bereich technisch-naturwissenschaftlicher Innovationen aufgrund ihrer fachlichen Expertise voraussehen müssen (vgl. Breuer & Genske 2021, S. 472; Hieber 2014, S. 59). Um potentielle Folgen ihrer technischen Entwicklungen möglichst umfassend abzuschätzen zu können, müssen sie daher ihr Handeln und ihre Entscheidungen reflektieren, abwägen und ethisch verantworten. Hierfür bedarf es einer ethischen Kompetenz, die sich darin äußert, Entscheidungen oder Technologien auf der Grundlage ethischer Wissensstrukturen (z. B. ethischer Prinzipien) sowie hinsichtlich ihrer Auswirkungen zu reflektieren und zu bewerten. Aus bildungswissenschaftlicher Sicht ergibt sich daraus die Notwendigkeit, ethische Wissensstrukturen und Prinzipien, die sich auf technische Entwicklungen, vor allem aber auf die damit verbundenen gesamtgesellschaftlichen und ökologischen Konsequenzen beziehen, zu analysieren, auszuarbeiten und diese in Bildungsprozesse für die genannten Zielgruppen einfließen zu lassen. Gleichzeitig sind Lehr-Lern-Angebote so zu gestalten, dass sie eine Ausdifferenzierung von Deutungs- und Emotionsmustern, die mit ethischen Erkenntnissen und Reflexionsprozessen verbunden sind, anregen und ethisch reflektiertes Handeln motivieren.¹ Erst dadurch wird nachhaltiges Lernen ermöglicht (vgl. Schüßler 2008, S. 187).

In den nachfolgenden Ausführungen wird der Blick zunächst auf die Zuschreibung von Verantwortung hinsichtlich potentieller Technikfolgen gerichtet, um zu ergründen, warum Entwickler und Entwicklerinnen von Technik als Zielgruppe von Bildungsprozessen in den Fokus rücken. Die Einführung grundlegender ethischer Begründungslogiken führt anschließend zur Verknüpfung des Aufbaus ethischer Wissensstrukturen mithilfe von Bildungsangeboten und der Ausbildung einer für Entscheidungsprozesse relevanten kognitiven Reflexions- und Begründungsfähigkeit (ethische Kompetenz). Zur Vervollständigung der Bedingungen zur Ausprägung ethisch reflektierten Handelns wird zusätzlich auf die handlungsmotivierenden Deutungs- und Emotionsmuster Bezug genommen, die für eine entsprechende Haltung wesentlich sind. Im Zusammenhang mit den Anforderungen an die Erwachsenenbildung/Weiterbildung bezüglich einer Förderung ethischer Verantwortungsübernahme von

1 Dies ist Inhalt des am Institut für Berufspädagogik und Erwachsenenbildung (IfBE) der Leibniz Universität Hannover durchgeführten und von der Kurt-Alten-Stiftung geförderten Projektes „Technik-Ethik-Digitalisierung: Förderung ethischen Handelns in den Technikwissenschaften“.

Vertretern und Vertreterinnen der Technikwissenschaften werden abschließend drei relevante Handlungsempfehlungen für Bildungsprozesse formuliert.

2. Die Verantwortung der Entwickler und Entwicklerinnen von Technik

Im Hinblick auf die durch Bildungsprozesse zu fördernde Verantwortungsübernahme von Vertretern und Vertreterinnen der Technikwissenschaften ist zunächst darzustellen, inwieweit sie für Technikfolgen verantwortlich sind und wo die Grenze ihrer Zuständigkeiten liegen.

Eine der wesentlichen Veränderungen, die mit der fortschreitenden Digitalisierung einhergehen, ist das hohe Maß an allgemeiner Unsicherheit (vgl. Proff et al. 2021, S. 50). Daneben lassen sich weitere Aspekte im „VUCA-Modell“ zusammenfassen, das als Akronym der Umschreibung des digitalen Wandels dient und dabei die Begriffe *volatility* (Volatilität), *uncertainty* (Unsicherheit), *complexity* (Komplexität) und *ambiguity* (Ambiguität) fokussiert (vgl. Disselkamp & Heinemann 2018, S. 14f.). Sofern ihnen eine Verantwortung für Technikfolgen zugeschrieben wird, ergibt sich für die Entwickler und Entwicklerinnen von Technik aus diesen die Digitalisierung charakterisierenden Tendenzen, dass sie in ihrem Arbeitsalltag verstärkt auch mit Entscheidungen konfrontiert sein werden, die sie unter Unsicherheit treffen müssen. Diese Unsicherheit resultiert aus einem mangelndem Wissen bzw. einem unzureichenden Bewusstsein über die zum Teil nicht absehbaren und vielfältigen Technikfolgen und Nebenfolgen, die mit der Digitalisierung einhergehen. Dazu zählen beispielsweise Folgen für die Umwelt, die durch den Abbau Seltener Erden verursacht werden, die für mobile Endgeräte benötigt werden (vgl. Marschall & Holdinghausen 2018, S. 91), ebenso wie die Ausweitung bestehender Konflikte beim Abbau von Kupfer, Kobalt und Lithium (vgl. Prause & Dietz 2020, S. 332). Gemeint sind jedoch auch gesellschaftliche und kulturelle Veränderungen, die aus der Struktur des Digitalen resultieren und dazu führen, dass Menschen selbst entscheiden müssen, welcher Referenzrahmen für ihr Handeln als Orientierung dient (vgl. Stalder 2019, S. 16f.; siehe hierzu auch Kühn in diesem Band). Hinsichtlich der enormen Datenmengen, die in diesem Zusammenhang produziert und gespeichert werden, ergeben sich durch die Notwendigkeit von Algorithmen zur Reduzierung dieser Datenflut (vgl. Stalder 2019, S. 96) jedoch auch Gefahrenpotentiale, beispielsweise dadurch, dass bestehende Sichtweisen der Nutzer und Nutzerinnen verstärkt (Filterblasen) und differenzierte Meinungsbildungen erschwert werden können.

Heesen et al. betonen im Zusammenhang mit der Frage nach der Verantwortung, dass diese nicht nur den Nutzern und Nutzerinnen, sondern vor allem

den Entwicklern und Entwicklerinnen technischer Systeme zuzuschreiben ist (vgl. Heesen et al. 2020). Auch andere Autoren und Autorinnen weisen auf die Vielzahl beteiligter Akteure und Akteurinnen hin (u. a. Politik, Gesellschaft, Unternehmen, Entwickler und Entwicklerinnen, Nutzende, Betroffene), die die Verantwortung für technische Entwicklungen und deren Folgen mittragen. Die Verantwortung kann somit nicht auf nur eine Berufs- bzw. Personengruppe beschränkt werden (vgl. Wittkowsky 1999, S. 11; Nickl 2014, S. 98). Dennoch soll an dieser Stelle der Fokus auf die Verantwortung der Entwickler und Entwicklerinnen von Technik gelegt werden, da diese über ein akademisches Spezial- und Expertenwissen verfügen, das Laien nicht in vergleichbarer Weise haben (vgl. Kammeyer 2014, S. 33). Dieses Wissen resultiert nicht mehr nur aus lebensweltlichen Erfahrungen, sondern aus naturwissenschaftlich-physikalischen Erkenntnisprozessen. Das bedeutet, dass nur diejenigen einen angemessenen Zugang zu diesem Wissen haben, die technische Experimente nachvollziehen und die grundlegenden mathematisch formulierten Theorien, Modelle und Messprozesse verstehen können (vgl. Hieber 2014, S. 66f.) Dadurch können Entwickler und Entwicklerinnen von Technik als Experten und Expertinnen auftreten, um beispielsweise potentielle Gefahren der Technik abzuschätzen (vgl. ebd., S. 69) und die Sicherheit und Funktionalität technischer Systeme zu beurteilen. Dies verstärkt den Eindruck der Abhängigkeit der Menschen, die digitale Systeme nutzen, von den Entwicklern und Entwicklerinnen (vgl. Hecker 2014, S. 1999), die einerseits selbst in digitale Prozesse eingebunden und andererseits gefordert sind, verantwortungsvoll zu handeln, um technische Unregelmäßigkeiten und Gefahrenpotentiale sichtbar zu machen (vgl. Hieber 2014, S. 59).

Bezugnehmend auf die Arbeiten Stalders und Nassehis, die auf die tiefgreifenden Veränderungen der Gesellschaft, verstärkt und verursacht durch digitale Technologien, verweisen, wird deutlich, dass auch die Art und Weise der Technikgestaltung sowie ihr Einsatz, Einfluss auf die Gesellschaft, die Umwelt und die Unternehmen nehmen (vgl. Nassehi 2019; Stalder 2019). Besonders diejenigen, die in den Bereichen Forschung und Entwicklung (hierzu zählt beispielsweise auch die Programmierung) tätig sind, benötigen eine antizipative Fähigkeit, um mögliche Szenarien und Technikfolgen abschätzen, reflektieren und bewerten zu können (vgl. Prüser 2014, S. 211).² Offen bei einer solchen Verantwortungsbeschreibung bleibt jedoch die Frage, was der Gegenstand von ethischer Zukunftsverantwortung überhaupt ist, d. h. es gibt unklare und zum Teil auch widersprüchliche moralische Zielvorstellungen darüber, wohin wir uns als Menschen entwickeln wollen (vgl. Wittkowsky 1999, S. 15). Diese betreffen aufgrund der Allgegenwärtigkeit technischer Systeme auch die Zukunftserwartungen, die an die Digitalisierung und damit an die Möglichkei-

2 Ein Ansatz, wie solche Reflexions- und Begründungsprozesse zu einer ethisch vertretbaren Technikgestaltung beitragen können, findet sich u. a. bei Spiekermann zur digitalen Ethik (vgl. Spiekermann 2019, S. 30f.).

ten von Big Data und Automatisierung, des „Internets der Dinge“, der Robotik und die Künstliche Intelligenz gestellt werden (vgl. Hasenbein 2020, S. 6). Die damit verbundenen Idealvorstellungen, die an technikwissenschaftlich Handelnde einerseits herangetragen werden – als „Wohltäter der Menschheit“ (Zimmerli 2005, S. 32), stehen andererseits dem Eingebundensein in alltägliche Strukturen, Routinen und Abhängigkeiten gegenüber (vgl. ebd.). Planungs- und Entwicklungsvorhaben sowie die Beurteilung komplexer Auswirkungen und Folgen von Technik auf Umwelt und Gesellschaft müssen dabei nicht notwendigerweise bei den Entwicklern und Entwicklerinnen liegen, die sich vorrangig an zweckrationalen Lösungen konkreter technischer Probleme orientieren, sondern können anderen Stellen, wie z. B. der Unternehmensführung oder externen Behörden, obliegen (vgl. Kammeyer 2014, S. 35; Duddeck 2008, S. 225).

Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass Entwickler und Entwicklerinnen aufgrund ihrer Expertise eine Teilverantwortung tragen und dass sie in Abhängigkeit von ihrer beruflichen Position über gewisse Handlungs- und Entscheidungsspielräume verfügen (vgl. Wittkowsky 1999, S. 12). Diese unterliegen einer dynamischen Struktur, die durch unterschiedliche und zum Teil widersprüchliche Interessen geprägt ist. So sind die Interessen des Arbeitgebers sowie die der Kunden und Kundinnen (Kostenreduzierung, Einhaltung von Qualitätsstandards) mit aktuellen Herausforderungen, wie Gesundheitsschutz, Datenschutz und -sicherheit, Nachhaltigkeit und Klimaschutz etc., immer wieder miteinander in Einklang zu bringen. Gleichzeitig werden aber auch subjektive Entscheidungen durch die individuelle finanzielle Abhängigkeit, resultierend aus dem Beschäftigungsverhältnis, beeinflusst (vgl. Seume 2014, S. 116). Damit Entwickler und Entwicklerinnen von Technologien ihrer zugeschriebenen Teilverantwortung nachkommen können, gilt es daher zunächst zu klären, was Ethik bzw. ethische Kompetenz überhaupt ist und welche Inhalte und Wissensstrukturen zur Ethik relevant und in Bildungsprozesse einzubeziehen sind. Gleichzeitig braucht es, neben entsprechenden strukturellen Rahmenbedingungen,³ auch motivationale und emotionale Strukturen, um die Erkenntnisse ethischer Reflexions- und Begründungsprozesse in technikwissenschaftliches Handeln zu überführen.

3 Diese werden in den nachfolgenden Kapiteln nur randständig berücksichtigt, da aus erwachsenenpädagogischer Perspektive vor allem das Individuum im Fokus steht.

3. Ethische Begründungs- und Reflexionsfähigkeit

Wie in Kapitel 2 erläutert wurde, tragen Entwickler und Entwicklerinnen eine Teilverantwortung in Bezug auf mögliche Technikfolgen, die u. a. aus ihrer fachlichen Expertise resultiert. Daher geraten sie in besonderer Weise in den Fokus von Bildungsprozessen, die eine ethisch reflektierte und begründete Technikgestaltung unterstützen sollen (vgl. Breuer et al. 2021, S. 89).

Es wurde bereits skizziert, dass diejenigen, die Verantwortung für die Auswirkungen von Technik tragen, die damit verbundenen Entscheidungen zum Teil unter Unsicherheit aufgrund mangelnder Absehbarkeit von Technikfolgen und Nebenfolgen treffen müssen. Neben Herausforderungen, die aus mangelndem Wissen resultieren, führen auch unterschiedliche moralische Zielvorstellungen im Zuge der Digitalisierung zu Unsicherheiten bei der Bewertung dieser Folgen. Das Nachdenken über die Konsequenzen von Technik hatte spätestens zu Beginn des 20. Jahrhunderts begonnen, als die Auswirkungen der technischen Industrialisierung unübersehbar geworden waren (vgl. Mathis 2014, S. 77). Indem technisches Handeln im allgemeinen Sinne darauf angelegt ist, „die Welt wie sie ist oder wie sie war, in künstlicher Weise nach den Ideen des Menschen zu verändern“ (vgl. ebd., S. 78), gewinnt die Ethik nun als Reflexionsdisziplin an Bedeutung.

Dass Ethik in der wissenschaftlichen Literatur als Reflexionsdisziplin verstanden wird, lässt sich anhand der Abgrenzung zur Moral verdeutlichen. Eine Moral ist dabei als Regelwerk bzw. Regelungssystem einer Gesellschaft zu verstehen, das zwischenmenschliche Interaktionen steuert und von der Mehrzahl der Gesellschaftsmitglieder akzeptiert wird (vgl. Holzmann 2015, S. 4). Damit bietet eine Moral die Möglichkeit, Handlungen als gut oder schlecht zu bewerten. Es ist jedoch dem Umstand der moralischen Pluralität geschuldet, dass als Orientierungshilfe, in den beschriebenen Entscheidungssituationen unter Unsicherheit, neben der Moral insbesondere die Ethik hinzugezogen werden muss. Diese beschäftigt sich im Kern mit der philosophischen Reflexion über Moral, moralische Probleme und moralische Urteile (vgl. Frankena 2017, S. 4). Indem sich die Ethik damit „auf die Prüfung der Stichthaltigkeit und Stimmigkeit von Handlungsgrundsätzen spezialisiert hat“ (Neuberger 2006, S. 358), steht zusammenfassend die Moral für die Bewertungsmaßstäbe des Handelns, während die Ethik wiederum die Maßstäbe für deren Bewertung liefert (vgl. ebd., S. 356). Vor diesem Hintergrund hilft die Ethik dabei, zwischen vielfältigen Moralvorstellungen abzuwägen sowie Lösungen für Probleme und Herausforderungen zu finden, indem sie Orientierung gibt und dabei hilft, Situationen und Verhalten zu reflektieren (vgl. Otto & Gräf 2018, S. 8).

Für die Reflexion und Begründung eignen sich dabei zwei wesentliche Begründungslogiken, die teleologische und die deontologische Ethik. Dabei werden zur teleologischen Ethik solche Theorieansätze gezählt, die ihr Hauptau-

genmerk auf bestimmte Zwecke oder Ziele richten (vgl. Düwell et al. 2002, S. 61). Unterschieden wird in diesem Zusammenhang außerdem zwischen funktionalen und praktischen Zwecken (vgl. Stoecker et al. 2011, S. 188). Gemeinsam haben die teleologischen Ansätze, „dass sie die handelnde Verwirklichung eines nach bestimmten Kriterien und in einem umfassenden Sinne als gut bewerteten Zieles zur moralischen Forderung erheben“ (Düwell et al. 2002, S. 61), wobei die Bestimmung des Inhalts dieses Zieles unterschiedlich erfolgen kann.

Deontologische Ethikansätze richten sich hingegen vielmehr nach Allgemeinheitsanforderungen (vgl. Stoecker et al. 2011, S. 54) und beziehen damit andere Überlegungen mit ein, um eine Handlung, eine Regel oder auch eine Technik zu beurteilen. Hierzu zählen insbesondere gewisse Eigenschaften der Handlung selbst, etwa inwieweit diese gerecht ist (vgl. Grunwald 2013, S. 159). Insgesamt hängt somit deontologischen Ansätzen zufolge der moralische Status einer Handlung nicht ausschließlich vom Wert der Handlungskonsequenzen ab (vgl. Stoecker et al. 2011, S. 43).

Ein (teilweises) „Nichtwissen“ bezüglich zukünftiger, nicht planbarer Veränderungen (vgl. Krafczyk 2014, S. 142) stellt die Entwickler und Entwicklerinnen bei der Abschätzung und Bewertung von Technikfolgen vor Herausforderungen. Dieses „Nichtwissen“ hängt u. a. mit dem dynamischen Wandel ihres Anwendungsgebietes, der Technik, zusammen (vgl. Zimmerli 2014, S. 16). Um diesen Unsicherheiten zu begegnen, bedeutet dies wiederum für die Entwickler und Entwicklerinnen, dass sie in ihre Abwägungen im Rahmen von Entscheidungsprozessen möglichst verschiedene philosophische Arten der ethischen Begründung einbeziehen sollten. Vor dem Hintergrund einer Legitimierungsfunktion von Ethik für die Gestaltung der Technikfolgenabschätzung ist eine Ergänzung teleologischer durch deontologische Ansätze somit auch dann sinnvoll, wenn sie am Ende zum gleichen Ergebnis führen sollte (vgl. Woopen & Mertz 2014). Diese Abwägungen vornehmen zu können, erfordert eine ethische Kompetenz, deren Ausbildung durch die Implementierung von Inhalten und Wissensstrukturen zur Ethik in Bildungsprozesse unterstützt werden kann. Nachfolgend soll nun die Komplexität ethischer Kompetenz, die sich aus der Ethik selbst ergibt, konkretisiert und grafisch veranschaulicht werden.

Das hier dargestellte Schaubild (Abbildung 1) basiert auf der Prämisse, dass für die Entwicklung ethischer Kompetenz das Wissen über Ethik und deren Begründungsansätze von zentraler Bedeutung ist, wobei sich dieses auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen ausdifferenziert. Dargestellt sind mithilfe eines sich erweiternden Radius auf der einen Seite insgesamt vier Reflexions- und Begründungsebenen: ausgehend von der Ebene des individuell-intuitiven Entscheidens über die Ebenen des auf Normen bzw. Werten begründeten Entscheidens bis hin zur (in dieser Darstellungsform) äußersten Ebene, die die Fähigkeit zur ebenenübergreifenden ethischen Reflexion beinhaltet. Auf der anderen Seite verdeutlicht die Abbildung zusätzlich den Wissensauf-

bau, der mit zunehmendem Radius notwendigerweise erfolgt und die Grundlage der jeweiligen Reflexionsebenen bildet. Beginnend bei der persönlichen Sozialisation, wird hier mithilfe von Bildungsangeboten auf den nachfolgenden Ebenen das Wissen über Normen, Werte und schließlich über allgemeine ethische Prinzipien gesteigert.

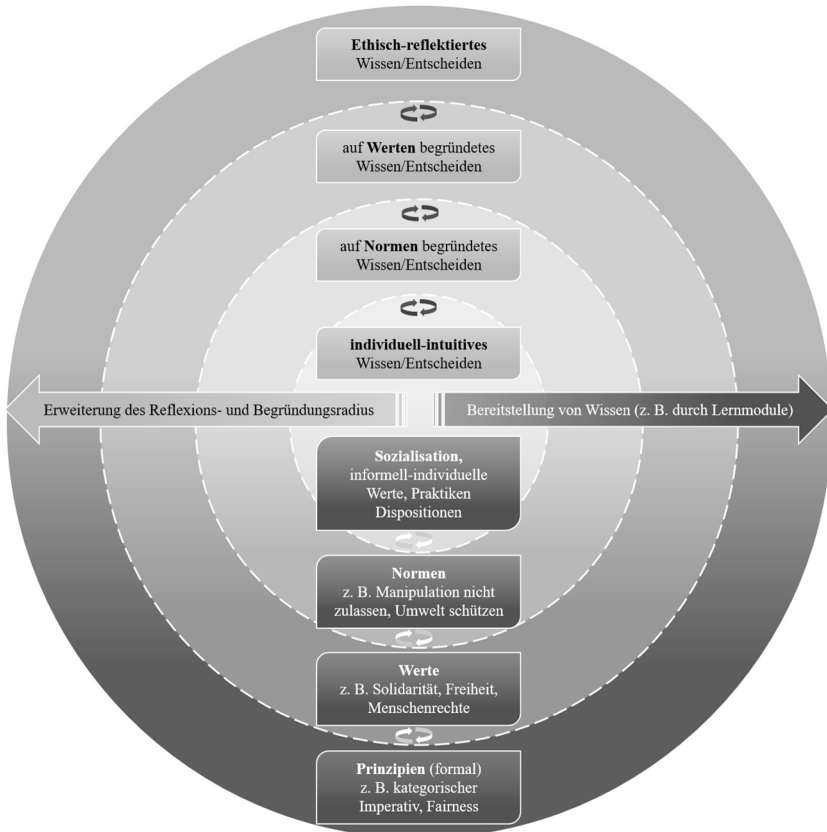


Abbildung 1: Reflexions- und Begründungsebenen (eigene Darstellung)

Somit geht es in Bildungsveranstaltungen zur Ethik in den Technikwissenschaften nicht darum, moralische Wertvorstellungen zu vermitteln, sondern Handelnde dazu zu befähigen, ihre eigenen Wertvorstellungen zu reflektieren und ihre Entscheidungen und Handlungen ethisch und auf der Grundlage von relevanten Wissensstrukturen zu begründen.

Frankena betont in dem Zusammenhang, dass es häufig nicht die ethische Belehrung sei, die jemand brauche, wenn er sich in einer Situation befinde, in

der er sich im Unklaren darüber sei, was er tun solle, „sondern einfach eine bessere Kenntnis der Fakten oder aber größere begriffliche Klarheit“ (Frankena 2017, S. 13). Diese bessere Kenntnis der Fakten wird somit in eine direkte Verbindung mit Bildungsprozessen im Sinne einer Vermittlung von Wissen gesetzt, die die Ausbildung einer ethischen Kompetenz befördern. Dass ethische Kompetenz dabei vorrangig kognitive Prozesse beschreibt, diese jedoch für tatsächliches Handeln nicht zwangsläufig ausreichend sind, wird nachfolgend thematisiert und hinsichtlich der Bedeutung für die Erwachsenenbildung/Weiterbildung erläutert.

4. Ethisch reflektiertes Handeln

Ethische Kompetenz beschreibt, wie gezeigt wurde, die Fähigkeit, Situationen, Handlungen und Entscheidungen, aber auch Technik und Technikfolgen durch bewusste ethische Reflexions- und Begründungsprozesse zu reflektieren und zu bewerten. Dabei dienen ethische Prinzipien als Kompass, um Handlungsalternativen und verschiedene (gesellschaftliche, wissenschaftliche, wirtschaftliche etc.) Interessen gegeneinander abzuwägen und deren grundlegende Werte zu gewichten (vgl. Richter et al. 2011, S. 417). Wie diese kognitiven Bewertungsprozesse das tatsächliche moralische Handeln der Einzelnen durch motivationale und emotionale Prozesse beeinflussen, findet sich jedoch nur vereinzelt in der Literatur zur Ethik wieder. Vielmehr distanzieren sich deontologische Ansätze, wie Kants Pflichtenethik (vgl. Kant 2008) oder teleologische Ansätze, wie Mills Utilitarismus (vgl. Mill 1997), von Emotionen und Trieben, indem sie die Vernunft als zentrale Voraussetzung für moralisches Handeln ansehen (vgl. Hepfer 2008, S. 82). Kritik an dieser Vormachtstellung der Kognition gegenüber der Emotion findet sich in Diskussionen um die Tugendethik, in denen zwar die Begründungsfähigkeit dieser großen ethischen Theorien anerkannt wird, jedoch zugleich die Beschränktheit dieser Theorien aufgezeigt wird, da sie die Entfaltung einer emotionalen und motivationalen Wirkung nicht mit einbeziehen (vgl. Stocker 1998, S. 19). Auch einzelne metaethische Ansätze, wie der Nonkognitivismus, verweisen auf die Bedeutung subjektiver Emotionen und Einstellungen bei der moralischen Urteilsfindung (vgl. Düwell et al. 2002, S. 12). Trotz dieser Einwände dominieren in der Ethik kognitivistische Ansätze, was auch damit zusammenhängt, dass eine Orientierung an Grundsätzen und Prinzipien eine nach außen hin nachvollziehbare Handlungsbegründung bietet, die der Tugendethik zu fehlen scheint (vgl. Loudon 1998, S. 191). Dass die Kritik dennoch berechtigt ist, wird durch den Einbezug neuro- und kognitionswissenschaftlicher Erkenntnisse deutlich (vgl. u. a. Bechara 2004; Damasio 2004; Rolls 2014). Emotionen sind maßgeblich bei Entscheidungsfindungsprozessen beteiligt. Das heißt, ohne Emotionen, z. B.

durch eine Hirnschädigung, sind Menschen in ihrer handlungswirksamen Entscheidungsfähigkeit beeinträchtigt, wenngleich kognitive Fähigkeiten wie das Benennen und Begründen der besten Handlungsalternative nicht beeinträchtigt erscheinen (vgl. u. a. Bechara 2004; Damasio 2004; Rolls 2014). Die Bedeutung von Emotionen wird auch in bildungswissenschaftlichen Ansätzen zunehmend aufgegriffen (vgl. u. a. Holzapfel 2008; Arnold & Pachner 2013; Diétel 2013; Gieseke 2016; Huber 2020; Schüßler 2008; Zimmermann 2013). Besonders das Wechselspiel von Emotion und Kognition als dialogischer Austausch ist hier von Interesse (vgl. Holzapfel 2008, S. 149). In diesem Zusammenhang ist auch auf die Ansätze der Deutungsmusterforschung zu verweisen (vgl. Nuissl 2012; Arnold & Schüßler 2015), die davon ausgehen, dass der Erfolg der Wissensverarbeitung davon abhängt, wie neue Informationen in bestehende Denkmuster bzw. kognitive Strukturen integriert werden können, die im alltäglichen Handeln erworben, gefestigt und verändert werden und ihrerseits auf Entscheidungen und Handlungen einwirken (vgl. Arnold & Schüßler 2015, S. 66). Wenngleich der Deutungsmusteransatz in der Erwachsenenbildung eher kognitivistisch geprägt ist (vgl. Holzapfel 2008, S. 160), betonen einige Autoren und Autorinnen, dass die identitätsstiftende und handlungsleitende Wirkung von Deutungsmustern vor allem durch ihre emotionale und motivationale Dimension zu erklären sei (vgl. Nuissl 2012, S. 241; Arnold & Schüßler 2015, S. 66; Gieseke 2016). Besonders frühzeitig im Lebenslauf erworbene Deutungs- und Emotionsmuster, die durch Wiederholungen gefestigt wurden, weisen eine hohe Stabilität auf (vgl. ebd., S. 74). Auch moralische Vorstellungen und Überzeugungen aus den ersten Lebensjahren wirken besonders stark auf gegenwärtige moralische Entscheidungen und Handlungen ein (vgl. Pieper 2017, S. 17; Arnold & Schüßler 2015, S. 66). Kognition und Emotion sind somit nicht getrennt voneinander zu betrachten, sondern in ihrer Wechselseitigkeit, in der sie menschliche Entscheidungs- und Handlungsprozesse beeinflussen (vgl. Gieseke 2016, S. 20). Es besteht jedoch weiterer Forschungsbedarf hinsichtlich der genauen Wirkungszusammenhänge von Deutungs- und Emotionsmustern, um die grundlegenden Prozesse zu verstehen.

Für ethisch reflektiertes Handeln bedarf es somit ethischer Kompetenz, d. h. der Fähigkeit, über Moralvorstellungen zu reflektieren und durch das Heranziehen ethischer Prinzipien Moralvorstellungen und Werte gegenüber sich selbst und anderen begründen und gegeneinander abwägen zu können. Rein kognitiv-theoretische Überlegungen sind in der Regel jedoch nicht ausreichend, um tatsächlich entscheidungs- und handlungsleitend zu wirken. Stattdessen führt die oftmals unzureichend beachtete Diskrepanz zwischen der theoretischen Einsicht in ethische Prinzipien und den tatsächlich handlungsleitenden Wertvorstellungen dazu, dass in der Praxis Letztere durch ihre unmittelbar spürbare Emotionalität einen stärkeren Einfluss auf Entscheidungs- und Handlungsprozesse ausüben (vgl. Spiekermann 2019, S. 184; Stocker 1998, S. 20).

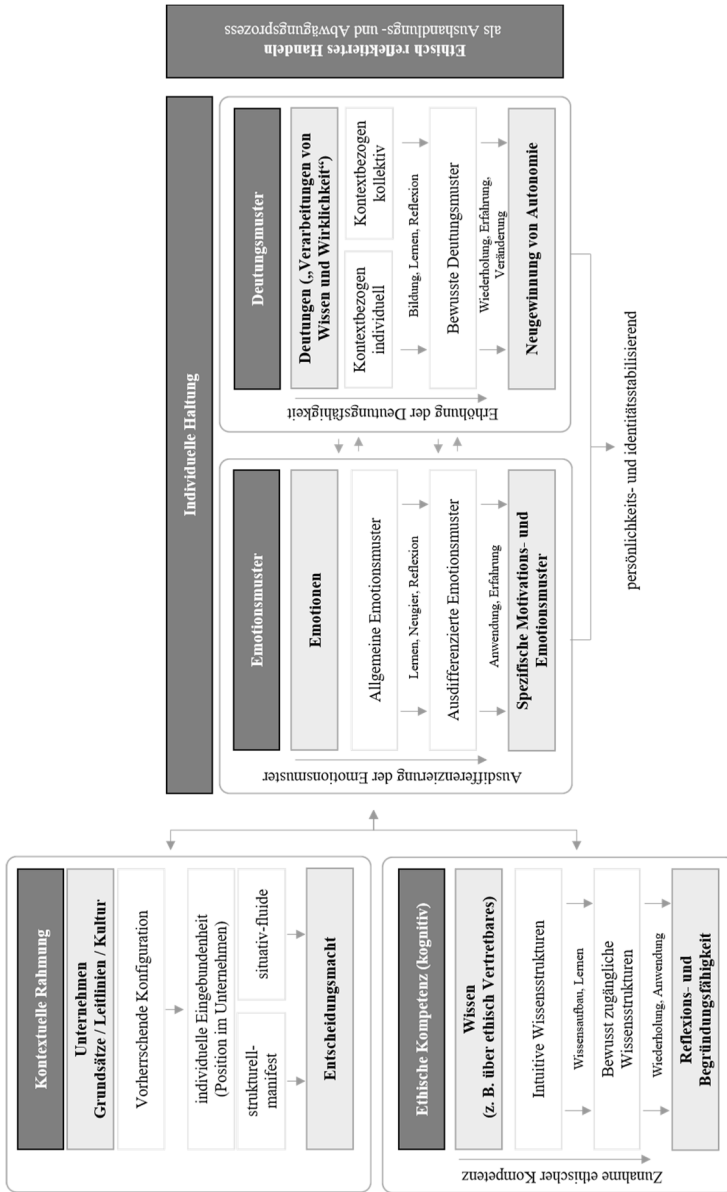


Abbildung 2: Ethisch reflektiertes Handeln (eigene Darstellung)

Erworbenes Wissen und Erkenntnisse über das, was ethisch vertretbar und wünschenswert ist, wird durch bestehende Deutungs- und Emotionsmuster beeinflusst und in diese integriert. Der Erfolg der Integration neuer Informationen ist dabei von der Anschlussfähigkeit an bestehende Deutungen und Erfahrungen abhängig (vgl. Nuissl 2012, S. 240f.). Diese Zusammenhänge werden in Abbildung 2 veranschaulicht, indem die drei zentralen Komponenten für ethisch reflektiertes Handeln zueinander in Beziehung gesetzt werden.

Neben den bereits angesprochenen Aspekten, einerseits der ethischen Kompetenz, die auf der kognitiven Ebene angesiedelt ist, und andererseits der individuellen Haltung, in der Erkenntnisse in die eigenen Deutungs- und Emotionsmuster integriert werden, ist zur Komplettierung der Voraussetzungen für ethisch reflektiertes Handeln jedoch noch ein weiterer Aspekt, der kontextuelle Rahmen, aufzugreifen. Verfügt eine Person einerseits über Wissensstrukturen und eine ethische Reflexions- und Begründungsfähigkeit sowie andererseits über die entsprechende Haltung, also die handlungsmotivierenden Deutungs- und Emotionsmuster, braucht es für eine Überführung in tatsächliches Handeln auch entsprechende Handlungs- und Entscheidungsspielräume (z. B. innerhalb der Unternehmensstrukturen) (vgl. Richter et al. 2011, S. 415). Die Beschaffenheit der individuellen Handlungs- und Entscheidungsspielräume ist dabei von den in einem Unternehmen vorherrschenden Konfigurationen abhängig (vgl. Mintzberg 1991). Innerhalb dieser Strukturen unterliegen Mitarbeitende einer Vielzahl von Einflüssen, Interessen (u. a. wirtschaftlich, politisch, technisch, gesellschaftlich), Zuständigkeiten und Abhängigkeiten (finanzielle Sicherheit), die nicht zwangsläufig zu ethischen Konflikten führen müssen, diese durchaus aber befördern können (vgl. Wittkowsky 1999, S. 12). Mit diesen Einflüssen und betrieblichen Logiken werden auch Erwachsenenbildner und Erwachsenenbildnerinnen konfrontiert, die ethisch reflektiertes Handeln im Rahmen betrieblicher Weiterbildung zu fördern versuchen.⁴ Fleige et al. (2018) sprechen in diesem Zusammenhang von einer doppelten Professionalität (vgl. ebd., S. 12f.). Das heißt, Widersprüche und Spannungen zwischen betrieblichen und pädagogischen Prämissen sind stetig auszubalancieren, um ein Auflösen erwachsenenpädagogischer Argumente in betrieblichen Logiken zu vermeiden. Das dargestellte Modell ethisch reflektierten Handelns greift diesen Aspekt auf und verweist darüber hinaus darauf, dass für eine nachhaltige Förderung ethischer Kompetenz, die sich im Handeln widerspiegelt, eine rein kognitive Auseinandersetzung mit ethischen Fragen nicht ausreicht, um ihre motivationale Wirkung im tatsächlichen praktischen Handeln zu entfalten.

4 Siehe zu betrieblichen Bildungsentscheidungen auch Lüpkes & Rommel in diesem Band.

5. Anforderungen an die Erwachsenenbildung/ Weiterbildung zur Förderung ethisch reflektierten Handelns der Entwickler und Entwicklerinnen von Technik

Nachdem die zentralen Aspekte ethisch reflektierten Handelns vorgestellt wurden, werden nun zentrale Anforderungen an die Erwachsenenbildung/Weiterbildung formuliert. Grundsätzlich gewinnt die betriebliche bzw. berufliche Weiterbildung vor dem Hintergrund der Strukturverschiebung von der Schulbildungs- zur Weiterbildungsgesellschaft an Bedeutung. Dies geht einher mit dem Bedeutungsverlust des Erstberufs und mit neuen Anforderungen, die die digitale Transformation an die Mitarbeitenden stellt (vgl. Arnold et al. 2018; Schwalbe 2010, S. 452) und Weiterbildung zur Sicherung der individuellen Arbeitsfähigkeit notwendig macht. Gleichzeitig weist Seume darauf hin, dass ethisch reflektiertes, technikwissenschaftliches Handeln ein ethisches Bewusstsein voraussetze, dessen Herausbildung bereits im Studium anzuregen sei (vgl. Seume 2014, S. 117), damit Wissensstrukturen aufgebaut und Deutungs- und Emotionsmuster ausdifferenziert werden können. Wenngleich die angehenden sowie berufstätigen Ingenieure und Ingenieurinnen eine Teilverantwortung für Technikfolgen tragen, bedeutet das nicht, dass die Nutzer und Nutzerinnen oder die Politik von ihrer Verantwortung für einen ethisch vertretbaren Umgang mit Technik entbunden sind. Vielmehr ist zu betonen, wie notwendig auch hier ein Umdenken ist, das durch Bildungsprozesse angeregt werden kann. Die zentrale Frage bezieht sich nun darauf, wie ein ethisches Bewusstsein im Zusammenhang mit technischen Fragen und entsprechend der jeweiligen Zielgruppe ausgebildet werden und wie dieses in tatsächliche Handlungs- und Entscheidungsprozesse einfließen kann. Gäbe es keinen solchen impliziten Anspruch, würde es der Ethik als Disziplin an Legitimation fehlen (vgl. Hepfer 2008, S. 94).

Für die Erwachsenenbildung/Weiterbildung bedeutet dies: 1. technisch-ethische Prämissen zur Herausbildung von Wissensstrukturen, die als Grundlage für Reflexions- und Begründungsprozesse dienen, zu identifizieren und zu vermitteln; 2. Bildungsprozesse so zu gestalten, dass subjektives Deutungs- und Emotionslernen ermöglicht wird, und 3. Bildungsangebote zu schaffen, die zur Transformation von Arbeitsstrukturen und zur Ausweitung von Entscheidungsspielräumen anregen. Dabei steht das Individuum mit seinen individuellen Fähigkeiten und Interessen im bildungswissenschaftlichen Fokus (vgl. Käßlinger 2018, S. 682; Vonken 2005, S. 16.). Es ist an dieser Stelle zu betonen, dass die Umsetzung der dargestellten Schritte herausfordernd ist. Dies begründet sich u. a. darauf, dass Emotionalität zwar an Bedeutung gewinnt, diese sich jedoch vordergründig auf das Lernen des Menschen selbst bezieht

und weniger auf konkrete pädagogisch-didaktische Konzepte (vgl. Malloy & Schüßler 2013, S. 31). Für den hier gesetzten Fokus fehlt es an präzisen erwachsenenpädagogisch-didaktischen Konzepten, wie Deutungs- und Emotionslernen angeregt werden könnte. Dies gilt ganz besonders, wenn Emotionen nicht im thematischen Fokus von Lehr-Lern-Settings liegen, sondern diese zum Teil unterschwellig begleiten, was Emotionalität in der Erwachsenenbildung zu einer Gratwanderung macht. Werden Emotionen gänzlich ausgeklammert, sind nachhaltige Lernprozesse kaum zu erwarten. Werden sie jedoch andererseits zu provokativen und irritierenden Impulsen, so können sie von den Lernenden als identitätsbedrohend erlebt werden, was zum Abwehren von Lernprozessen führen könnte (vgl. Gieseke 2016, S. 15; Schüßler 2008, S. 208). Besonders in Bildungsprozessen der Technikwissenschaften steht Emotionalität bislang im Hintergrund.

6. Schluss

Der vorliegende Beitrag stellt die Teilverantwortung von Entwicklern und Entwicklerinnen bei der Gestaltung und Entwicklung von Technik im Rahmen der Digitalisierung in den Vordergrund. Wie dargelegt, resultiert diese auf die potentiellen Technikfolgen bezogene Verantwortung aus dem akademischen Spezial- und Expertenwissen der Entwickler und Entwicklerinnen. Unter der vorausgesetzten Annahme, dass die Entwickler und Entwicklerinnen im Unternehmen jeweils über bestimmte Handlungs- und Entscheidungsspielräume verfügen, wird daher insbesondere bei der antizipativen Fähigkeit der Entwickler und Entwicklerinnen angesetzt, um mögliche Szenarien und Technikfolgen abschätzen, reflektieren und bewerten zu können.

Als Reflexionsdisziplin, die sich im Kern mit der philosophischen Reflexion über Moral, moralische Probleme und moralische Urteile beschäftigt, eignet sich die Ethik im Besonderen dafür, die Reflexions- und Begründungsfähigkeit der Entwickler und Entwicklerinnen zu verbessern. Dabei wurde aufgezeigt, dass es unbedingt einer Kombination unterschiedlicher ethischer Ansätze bedarf. Vor dem Hintergrund der Herausforderungen bei der Abschätzung und Bewertung von Folgen von Technik sollten vor allem deontologische Ansätze, denen zufolge der moralische Status einer Handlung nicht ausschließlich vom Wert der Handlungskonsequenzen abhängt, einbezogen werden.

Die zu entwickelnden Bildungsangebote sollten also zunächst auf die Ausformung ethischer Wissensstrukturen abzielen, was in Abbildung 1 in Form von vier verschiedenen Reflexions- und Begründungsebenen dargestellt wurde. Diese stellen den Anteil der Kognition ethisch reflektierten Handelns dar, deren Bedeutung sich auch daraus ergibt, dass eine Orientierung an ethischen Grundsätzen und Prinzipien eine nach außen hin nachvollziehbare Hand-

lungsbegründung bietet. In einem nächsten Schritt wurde auf die zusätzlich handlungsmotivierenden Deutungs- und Emotionsmuster Bezug genommen und schließlich festgestellt, dass Kognition und Emotion keineswegs getrennt voneinander zu betrachten sind, sondern gerade in ihrer Wechselseitigkeit, in der sie menschliche Entscheidungs- und Handlungsprozesse beeinflussen. Abbildung 2 vereint daher die herausgearbeiteten Aspekte, die für ethisch reflektiertes Handeln erforderlich sind: zunächst die Handlungs- und Entscheidungsspielräume (etwa innerhalb eines Unternehmens), die einen Einfluss darauf haben, inwieweit eigene moralisch bedingte Handlungsmöglichkeiten überhaupt umgesetzt werden können; darüber hinaus die kognitiven Wissensstrukturen zum Thema Ethik und die Fähigkeit, zwischen verschiedenen moralischen Werten abwägen und diese begründen zu können (ethische Kompetenz); und schließlich die Emotions- und Deutungsmuster, die sich letztlich in einer individuellen und handlungsmotivierenden Haltung widerspiegeln.

Damit sich ein ethisches Bewusstsein ausprägen kann, ist dessen Herausbildung möglichst früh anzuregen, da sich handlungsleitende Deutungs- und Emotionsmuster im Lebensverlauf zunehmend verfestigen. Daher sollte bereits im Studium der Technikwissenschaften angesetzt und entsprechende Lehr-Lern-Veranstaltungen zum Thema Ethik angeboten werden. Dabei wird neben der Vermittlung von Wissensstrukturen, die als Grundlage für Reflexions- und Begründungsprozesse dienen sollen, die Gestaltung von Bildungsprozessen in einer Art und Weise fokussiert, die ein subjektives Deutungs- und Emotionslernen ermöglichen kann. Als zusätzliche Herausforderung kommt für die Perspektive der Entwickler und Entwicklerinnen in den Unternehmen die Berücksichtigung bestehender Arbeitsstrukturen und Entscheidungsspielräume hinzu. Die Erwachsenenbildung/Weiterbildung bietet insgesamt einen einmaligen Zugang, um ethisch reflektiertes Handeln bei Entwicklern und Entwicklerinnen von Technik anzuregen – unabhängig davon, ob sie sich noch in der Ausbildung befinden oder bereits in der Praxis als Entscheider oder Entscheiderinnen fungieren.

Literatur

- Arnold, R./Holzapfel, G. (Hrsg.) (2008): Emotionen und Lernen. Die vergessenen Gefühle in der (Erwachsenen-)Pädagogik. Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- Arnold, R./Pachner, A. (2013): Emotion-Konstruktion-Bildung: Auf dem Weg zur emotionalen Kompetenz. In: Käßlinger, B./Robak, S./Schmidt-Lauff, S. (Hrsg.): Engagement für die Erwachsenenbildung. Ethische Bezugnahmen und demokratische Verantwortung. Wiesbaden: Springer. S. 21–28.

- Arnold, R./Schüßler, I. (2015): Deutungsmuster. In: Dinkelaker, J./Hippel, A. von (Hrsg.): *Erwachsenenbildung in Grundbegriffen*. Stuttgart: Kohlhammer. S. 66–74.
- Bechara, A. (2004): The role of emotion in decision-making: Evidence from neurological patients with orbitofrontal damage. In: *Brain and cognition* 55 (1). S. 30–40.
- Breuer, U./Genske, D. D. (2021): Ethik in den Ingenieurwissenschaften. Eine Annäherung. Wiesbaden: Springer.
- Breuer, U./Genske, D. D./Kandler, M. (2021): Studierende definieren eine Ethik in den Ingenieurwissenschaften: Eine Umfrage. In: Breuer, U./Genske, D. D. (Hrsg.): *Ethik in den Ingenieurwissenschaften. Eine Annäherung*. Wiesbaden: Springer. S. 81–94.
- Brunnengräber, A./Haas, T. (2020): Baustelle Elektromobilität. Sozialwissenschaftliche Perspektiven auf die Transformation der (Auto-)Mobilität. Bielefeld: transcript.
- Damásio, A. (2004): *Descartes' Irrtum*. Berlin: Ullstein.
- Diemel, S. (2013): Emotionen als ein Quell pädagogischer Reflexion unter Gestaltungsanspruch. In: Käßlinger, B./Robak, S./Schmidt-Lauff, S. (Hrsg.): *Engagement für die Erwachsenenbildung. Ethische Bezugnahmen und demokratische Verantwortung*. Wiesbaden: Springer.
- Disselkamp, M./Heinemann, S. (2018): *Digital-Transformation-Management. Den digitalen Wandel erfolgreich umsetzen*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Duddeck, H. (2008): Die Verantwortung der Ingenieure für ihre Produkte. In: Gethmann, C. F./Mittelstraß, J. (Hrsg.): *Langzeitverantwortung. Ethik, Technik, Ökologie*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft. S. 215–237.
- Düwell, M./Hübenthal, C./Werner, M. H. (2002): *Handbuch Ethik*. Stuttgart: Springer.
- Fleige, M./Gieseke, W./Hippel A. von/Käßlinger, B./Robak, S. (2018): *Programm- und Angebotsentwicklung in der Erwachsenen- und Weiterbildung*. Bielefeld: wbv.
- Frankena, W. (2017): *Ethik. Eine analytische Einführung*: 6. Auflage. Wiesbaden: Springer.
- Gieseke, W. (2016): *Lebenslanges Lernen und Emotionen. Wirkungen von Emotionen auf Bildungsprozesse aus beziehungstheoretischer Perspektive*. 3. Auflage. Bielefeld: wbv.
- Grunwald, A. (2013): *Handbuch Technikethik*. Stuttgart/Weimar: J. B. Metzler.
- Hasenbein, M. (2020): *Der Mensch im Fokus der digitalen Arbeitswelt*. Berlin/Heidelberg: Springer.
- Hecker, P. (2014): Kooperation von Mensch und Maschine in der Luftfahrt. In: Hierber, L./Kammeyer, H.-U. (Hrsg.): *Verantwortung von Ingenieurinnen und Ingenieuren*. Wiesbaden: Springer Fachmedien. S. 191–200.
- Heesen, J./Grundwald, A./Matzner, T./Roßnagel, A. (2020): *Ethik-Briefing. Leitfaden für eine verantwortungsvolle Entwicklung und Anwendung von KI-Systemen*. München: Die Plattform für Künstliche Intelligenz.
- Hepfer, K. (2008): *Philosophische Ethik. Eine Einführung*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Hess-Lüttich, E. W. B. (2021): Dürfen wir (immer, alles), was wir können? Für eine Diskursethik der Ingenieurwissenschaften. In: Breuer, U./Genske, D. D. (Hrsg.): *Ethik in den Ingenieurwissenschaften. Eine Annäherung*. Wiesbaden: Springer. S. 51–77.

- Hieber, L. (2014): Technische Aspekte der Risikogesellschaft. In: Hierber, L./Kammeyer, H.-U. (Hrsg.): Verantwortung von Ingenieurinnen und Ingenieuren. Wiesbaden: Springer Fachmedien. S. 59–75.
- Holzapfel, G. (2008): Emotion und Kognition in der Erwachsenenbildung. In: Arnold, R./Holzapfel, G. (Hrsg.): Emotionen und Lernen. Die vergessenen Gefühle in der (Erwachsenen-)Pädagogik. Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren. S. 145–171.
- Holzmann, R. (2015): Wirtschaftsethik. Wiesbaden: Springer.
- Huber, M. (2020): Emotionen im Bildungsverlauf. Wiesbaden: Springer.
- Kammeyer, H.-U. (2014): Grundsätzliches zur Ethik für Ingenieure. In: Hierber, L./Kammeyer, H.-U. (Hrsg.): Verantwortung von Ingenieurinnen und Ingenieuren. Wiesbaden: Springer Fachmedien. S. 33–37.
- Kant, I. (2008): Grundlegung zur Metaphysik der Sitten. Stuttgart: Reclam.
- Käpplinger, B. (2018): Theorien und Theoreme der betrieblichen Weiterbildung. In: Tippelt, R./Hippel, A. von (Hrsg.): Handbuch Erwachsenenbildung/Weiterbildung. Wiesbaden: Springer Fachmedien. S. 679–695.
- Krafczyk, M. (2014): Risiko und Verantwortung im Kontext modellbasierter Analyse und Prognose von Ingenieursystemen. In: Hieber, L./Kammeyer, H.-U. (Hrsg.): Verantwortung von Ingenieurinnen und Ingenieuren. Wiesbaden: Springer Fachmedien. S. 137–143.
- Louden, R. B. (1998): Einige Laster der Tugendethik. In: Rippe, K. P./Schaber, P. (Hrsg.): Tugendethik. Stuttgart: Reclam. S. 185–213.
- Malloy, R./Schüßler, I. (2013): Die emotive Wende in der Erwachsenenbildung. Zur Bedeutung „emotional-archetypischen Deutungslernens“. In: Käpplinger, B./Robak, S./Schmidt-Lauff, S. (Hrsg.): Engagement für die Erwachsenenbildung. Ethische Bezugnahmen und demokratische Verantwortung. Wiesbaden: Springer Fachmedien. S. 29–42.
- Marschall, L./Holdinghausen, H. (2018): Seltene Erden. Umkämpfte Rohstoffe des Hightech-Zeitalters. München: Gesellschaft für ökologische Kommunikation.
- Mathis, W. (2014): Die „schöne neue Welt“ und die Verantwortung der Ingenieure. In: Hierber, L./Kammeyer, H.-U. (Hrsg.): Verantwortung von Ingenieurinnen und Ingenieuren. Wiesbaden: Springer Fachmedien. S. 77–83.
- Mill, J. S. (1997): Der Utilitarismus [Nachdr.], durchges. Ausg. 1985. Stuttgart: Reclam.
- Mintzberg, H. (1991): Mintzberg über Management. Führung und Organisation. Mythos und Realität. Wiesbaden: Gabler.
- Nassehi, A. (2019): Muster. Theorie der digitalen Gesellschaft. 2. Auflage. München: C.H. Beck.
- Neuberger, O. (2006): Mikropolitik und Moral in Organisationen. 2. Auflage. Stuttgart: Lucius & Lucius.
- Nickl, P. (2014): Risikogesellschaft und die German Angst. In: Hierber, L./Kammeyer, H.-U. (Hrsg.): Verantwortung von Ingenieurinnen und Ingenieuren. Wiesbaden: Springer Fachmedien. S. 95–101.
- Nuissl, E. (2012): Deutungsmusteransatz. In: Schäffer, B./Dörner, O. (Hrsg.): Handbuch qualitativer Erwachsenen- und Weiterbildungsforschung. Opladen: Barbara Budrich. S. 238–249.

- Otto, P./Gräf, E. (2018): Die Neuerfindung der Ethik ist unsere Aufgabe! In: Otto, P./Gräf, E. (Hrsg.): 3THICS. Die Ethik der digitalen Zeit. Bd. 10181. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung, Schriftenreihe. S. 6–9.
- Pieper, A. (2017): Einführung in die Ethik. 7. Auflage. Tübingen: A. Francke.
- Prause, L./Dietz, K. (2020): Die sozial-ökologischen Folgen der E-Mobilität. In: Brunengräber, A./Haas, T. (Hrsg.): Baustelle Elektromobilität. Sozialwissenschaftliche Perspektiven auf die Transformation der (Auto-)Mobilität. Bielefeld: transcript. S. 329–352.
- Proff, H./Ahrens, C./Neuroth, W./Proff, H./Knobbe, F./Szybisty, G./Sommer, S. (2021): Accelerating Digitalization. Chancen der Digitalisierung erkennen und nutzen. Wiesbaden: Springer.
- Prüser, H.-H. (2014): Was bei der Planung und Herstellung einer Eisenbahntrasse relevant sein kann. In: Hieber, L./Kammeyer, H.-U. (Hrsg.): Verantwortung von Ingenieurinnen und Ingenieuren. Wiesbaden: Springer Fachmedien. S. 201–213.
- Richter, S. D./Henkens, C./Ritt, S. (2011): Ethische Kompetenz. Anmerkungen zu einem unscharfen Begriff und mögliche Interdependenzen der ethischen Kompetenz zur Arbeitszufriedenheit. In: Organisationsberatung Supervision Coaching 18 (4). S. 413–428. DOI: 10.1007/s11613-011-0253-x.
- Rolls, E. T. (2014): Emotion and decision-making explained. A précis. In: Cortex. A journal devoted to the study of the nervous system and behavior 59. S. 185–193.
- Schübler, I. (2008): Die emotionalen Grundlagen nachhaltigen Lernens – theoretische und empirische Erkenntnisse. In: Arnold, R./Holzapfel, G. (Hrsg.): Emotionen und Lernen. Die vergessenen Gefühle in der (Erwachsenen-)Pädagogik. Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren. S. 183–214.
- Schwalbe, B. (2010): Gesellschaftliche Aspekte und Einflüsse auf das Lernen. In: Negri, C. (Hrsg.): Angewandte Psychologie für die Personalentwicklung. Konzepte und Methoden für Bildungsmanagement, betriebliche Weiterbildung. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Seume, J. (2014): Entscheidungsspielräume im Alltag des Maschinenbau-Ingenieurs. In Hieber, L./Kammeyer, H.-U. (Hrsg.): Verantwortung von Ingenieurinnen und Ingenieuren. Wiesbaden: Springer Fachmedien. S. 113–119.
- Spiekermann, S. (2019): Digitale Ethik. Ein Wertesystem für das 21. Jahrhundert: München: Droemer.
- Stalder, F. (2019): Kultur der Digitalität. Berlin: Suhrkamp.
- Stocker, M. (1998): Die Schizophrenie moderner ethischer Theorien. In: Rippe, K. P./Schaber, P. (Hrsg.): Tugendethik. Stuttgart: Reclam. S. 19–41.
- Stoecker, R./Neuhäuser, C./Raters, M.-L. (2011): Handbuch Angewandte Ethik. Stuttgart/Weimar: J. B. Metzler.
- Vonken, M. (2005): Handlung und Kompetenz. Theoretische Perspektiven für die Erwachsenen- und Berufspädagogik. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Wittkowsky, A. (1999): Die Verantwortung des Ingenieurs. In: Grundwald, A./Saupe, S. (Hrsg.): Ethik in der Technikgestaltung. Praktische Relevanz und Legitimation. Berlin, Heidelberg: Springer. S. 11–25.
- Woopen, C./Mertz, M. (2014): Ethik der Technikfolgenabschätzung. Vier unverzichtbare Funktionen. In: Bundeszentrale für politische Bildung. <https://www.bpb.de/apuz/177771/ethik-in-der-technikfolgenabschaetzung> [25.06.2021].
- Zimmerli, W. C. (2005): Technologie als „Kultur“. 2. Auflage. Hildesheim: Olms.

- Zimmerli, W. C. (2014): Verantwortung kennen oder Verantwortung übernehmen? Theoretische Technikethik und angewandte Ingenieurethik. In: Hieber, L./Kammeyer, H.-U. (Hrsg.): Verantwortung von Ingenieurinnen und Ingenieuren. Wiesbaden: Springer Fachmedien. S. 15–31.
- Zimmermann, U. (2013): Emotionalität und der subjektive Sinn von Widerstand in der Bildung. In: Käßlinger, B./Robak, S./Schmidt-Lauff, S. (Hrsg.): Engagement für die Erwachsenenbildung. Ethische Bezugnahmen und demokratische Verantwortung. Wiesbaden: Springer Fachmedien. S. 67–78.

Chapter Title: Technik. Ethik. Digitalisierung. Implementierung ethischer Prämissen in Bildungsprozesse als Konsequenz digitaler Innovationen und Entwicklungen
Chapter Author(s): Sophia Ludwig, Simon A. Wagner and Steffi Robak

Book Title: Digitalisierung und Weiterbildung
Book Subtitle: Beiträge zu erwachsenenpädagogischen Forschungs- und Entwicklungsfeldern
Book Editor(s): Steffi Robak, Christian Kühn, Lena Heidemann, Eike Asche
Published by: Verlag Barbara Budrich. (2022)
Stable URL: <https://www.jstor.org/stable/j.ctv2zrpd4g.8>

JSTOR is a not-for-profit service that helps scholars, researchers, and students discover, use, and build upon a wide range of content in a trusted digital archive. We use information technology and tools to increase productivity and facilitate new forms of scholarship. For more information about JSTOR, please contact support@jstor.org.

Your use of the JSTOR archive indicates your acceptance of the Terms & Conditions of Use, available at <https://about.jstor.org/terms>



This book is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0). To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.



Verlag Barbara Budrich is collaborating with JSTOR to digitize, preserve and extend access to *Digitalisierung und Weiterbildung*