



Universität Hamburg
Fakultät für Mathematik,
Informatik und Naturwissenschaften

Studienarbeit

Kompetenzentwicklung im Beruf im Hinblick auf Arbeitswelten der Zukunft

Claudia Wolny

Claudia.wolny@studium.uni-hamburg.de

Studiengang Wirtschaftsinformatik

Matr.-Nr. 6454805

Fachsemester 3

Erstgutachter: Dr. Dirk Bade

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	2
2	Begriffsklärung.....	3
3	Digitalisierung.....	4
4	Einfluss technologischer Entwicklungen auf zukünftig benötigte Kompetenzen.....	6
5	Kompetenzentwicklung in den Branchen	8
5.1	Produktion	8
5.2	Gesundheitswesen.....	11
5.3	Finanzbranche	13
5.4	Experteninterview.....	15
6	Fazit und Ausblick.....	16
	Anhang.....	18
	Literaturverzeichnis	18
	Abbildungsverzeichnis.....	23
	Tabellenverzeichnis.....	23
	Eidesstattliche Versicherung (Claudia Wolny)	24

1 Einleitung

„Zukünftig könnte sich ein Produktionsauftrag, vom Kunden ausgelöst, selbstständig durch die Wertschöpfungskette steuern. Dabei reserviert er Bearbeitungsschritte, Anlagen und Materialien und kontrolliert die Ausführung automatisch. Er erkennt drohende Verzögerungen der Lieferung, organisiert soweit möglich zusätzlich benötigte Kapazitäten und meldet unvermeidbare Verzögerungen direkt dem entsprechenden Kunden. Die verwendeten Produktionsanlagen tauschen untereinander Zeichnungen aus und organisieren ihre Auftragsreihenfolge genauso wie Wartungs- und Instandhaltungsbedarfe untereinander“ [GGHK13, S.25]

Wird von dem „Automatisierungsszenario“ ausgegangen, so könnte die Arbeitswelt von morgen tatsächlich wie im obigen Szenario gestaltet sein [vgl. DBHD15, S.117]. Eine nahezu vollständige Substitution vieler Arbeitsinhalte ist denkbar, jedoch nicht alles, was technisch möglich ist, muss auch zwangsweise realisiert werden [vgl. Acat16, S.10]. Denkbar ist daher ebenso, dass eine „Polarisierung der Arbeit“ oder ein „Upgrade der Arbeit“ stattfinden wird [vgl. ItND16, S. 13]. In diesen Szenarien werden partielle Arbeitssubstitutionen erwartet, sodass sich infolgedessen die Arbeitsorganisation und Arbeitsinhalte von Erwerbspersonen ändern werden. Trotz vielseitiger Forschungsergebnisse und Debatten ist weiterhin umstritten, in welche Richtung sich die Arbeitswelt der Zukunft und somit Arbeit 4.0 entwickeln wird. Einigkeit herrscht demgegenüber darin, dass die durch die Digitalisierung getriebenen Entwicklungen Einfluss auf die für die Erwerbsfähigkeit notwendigen Kompetenzen haben wird [vgl. AbWa17, S.134]. Diese Studie beschäftigt sich daran anknüpfend damit, welche Kompetenzen zukünftig notwendig sein werden, um in den Arbeitswelten der Zukunft erwerbsfähig zu sein. Um den Rahmen dieser Studie einzuhalten und dennoch möglichst vielseitige Erkenntnisse zu erlangen, werden drei unterschiedliche Arbeitsbereiche fokussiert. Diese sind Produktion, Gesundheitswesen und Finanzbranche. Folglich wird diese Studie geleitet von der Forschungsfrage:

Über welche Kompetenzen müssen Erwerbspersonen in den Arbeitswelten der Zukunft, speziell in den Bereichen Produktion, Gesundheitswesen und Finanzbranche, verfügen, um erwerbsfähig zu sein?

Die Studie basiert überwiegend auf den Ergebnissen einer strukturierten Literaturanalyse. Diese sind wie folgt dargestellt: In Kapitel Begriffsklärung wird eine Klärung der Begriffe Kompetenz und Erwerbsfähigkeit vorgenommen. Daran anknüpfend werden in Kapitel Digitalisierung allgemeine Effekte der Digitalisierung beschrieben. Welche Auswirkungen diese Effekte auf die Kompetenzanforderungen der zukünftigen Erwerbsperson haben, wird in Kapitel Einfluss technologischer Entwicklungen auf zukünftig benötigte Kompetenzen dargestellt. Der Hauptteil ist im Kapitel Kompetenzentwicklung in den Branchen

vorzufinden, in welchem konkrete Kompetenzen aus den Bereichen Produktion, Gesundheitswesen und Finanzbranche herausgearbeitet und aus didaktischen Gründen tabellarisch sortiert sind. Dabei kann zwar kein Anspruch auf Vollständigkeit gewährleistet werden, jedoch ist aufgrund der vielfältig verwendeten Quellen ein umfassendes Bild zu erwarten. In Kapitel Experteninterview wird ein semi-strukturiertes Experteninterview als weitere Methode verwendet. Die Erkenntnisse sind in Kapitel Fazit und Ausblick zusammengetragen und zusätzlich sind Anregungen für weitere Forschungsfelder gegeben.

2 Begriffsklärung

Im Zuge einer ausführlichen Literaturrecherche ist deutlich geworden, dass eine Vielzahl an Definitionen und Auffassungen zum Begriff bzw. Konstrukt „Kompetenz“ existiert. Abhängig von dem berufspädagogischen Kontext dieser Studie ist es hierbei sinnvoll, die im OECD-Projekt *DeSeCo* (Defining and Selecting Competencies) definierte Kompetenzklärung aufzugreifen. Begriffen wird Kompetenz dabei als eine „Fähigkeit zur erfolgreichen Bewältigung komplexer Anforderungen in spezifischen Situationen. Kompetentes Handeln schließt den Einsatz von Wissen, von kognitiven und praktischen Fähigkeiten genauso ein wie soziale und Verhaltenskomponenten“ [vgl. Gnah10, S.21, SaRy03, S.41 ff.].

Weiter kann diese allgemein formulierte Erläuterung des Begriffs mit Hilfe einer Kompetenz-Kategorisierung konkretisiert werden. Unterteilt wird folglich in vier Kompetenzarten – bzw. Bereiche: *Fachkompetenz, Sozialkompetenz, Methodenkompetenz und Persönlichkeitskompetenz* [DoRE14, S.145]. Dabei wird zwischen Fachkompetenz und den anderen drei Kompetenzarten differenziert. Unter Fachkompetenz wird die Fähigkeit verstanden, Fachwissen zielgerichtet einsetzen zu können, um die fachspezifischen Aufgaben zu bewältigen. Eine Eingrenzung erfolgt auf „rein fachliche Fertigkeiten und Kenntnisse“ [Defi00a]. Beispiele für Fachkompetenzen müssen daher immer aufgabenspezifisch formuliert werden. So könnte dies im Bereich der Produktion beispielsweise das Gestalten und Steuern sowohl von Prozessen als auch von Abläufen sein [vgl. DoRE14, S.145].

Dem gegenüber stehen die fachübergreifenden Schlüsselkompetenzen, welche für die Aneignung von neuem Wissen notwendig sind [vgl. Nord95, S.34, KrMü14, S.19 ff.]. Dabei bezeichnet Sozialkompetenz die Fähigkeit, sozial verträglich zu handeln. Diese Kompetenz ist beispielsweise bei der Mitarbeiterführung und -interaktion notwendig, wird aber auch bei der Kollaboration mit Kollegen und im Kontakt mit Kunden benötigt. Zu den Beispielen für Sozialkompetenz zählen mitunter Teamfähigkeit, Anpassungsbereitschaft und Konfliktfähigkeit [DoRE14, S.145, vgl. Gnah10, S.28, KaBD08, S.20].

Der Gebrauch von allgemeinen Verfahrensweisen zum Lösen von Problemen wird unter dem Begriff Methodenkompetenz zusammengefasst. Es ist die „zielgerichtet[e], planmäßig[e] und selbständig[e] [...] Bearbeitung von Aufgaben und Problemen“ [KaBD08,

S.20]. Dabei wird auf der einen Seite unterschieden zwischen Methoden, die einen direkten, fachlichen Bezug aufweisen, wie beispielsweise Analyse- oder Zinsberechnungsmethoden und auf der anderen Seite Methoden, welche kontextabhängig unterschiedlich angewendet werden können. Gnahs führt hierbei als Beispiele Moderationsmethoden und Entscheidungsfindungsmethoden an [vgl. Gnah10, S.26]. Weitere Beispiele für Methodenkompetenzen sind das Strukturieren von Arbeitsprozessen und das effiziente Auswählen, Anwenden, als auch Beurteilen von Lösungsstrategien [vgl. DoRE14, S.145, KaBD08, S.20].

Die Persönlichkeitskompetenz, auch „personale Kompetenz“ [vgl. Gnah10, S. 26] genannt, umfasst Fähigkeiten zur Selbsterkenntnis, Selbstorganisation, als auch zur Eigenreflexion. Beispiele hierfür sind Einsatzbereitschaft, eine selbständige Entscheidungsbildung, (Selbst-) Organisation, das Übernehmen von Verantwortung, ebenso wie eigenverantwortliches Arbeiten und ein entsprechendes Zeitmanagement. Die Persönlichkeitskompetenz ist notwendig, um überhaupt Fach-, Methoden- und Sozialkompetenzen entwickeln zu können [vgl. DoRE14, S.145, KaBD08, S.20].

Benötigt und genutzt werden Kompetenzen unter anderem zum Ausführen einer beruflichen Tätigkeit, der sogenannten Erwerbsarbeit. Inwieweit eine Arbeitsperson *Beschäftigungsfähigkeit* oder *Employability* in Hinblick auf eine bestimmte Tätigkeit besitzt, ist abhängig von ihrem Kompetenzstand und der *Qualifikation*, einem „Bündel von Wissensbeständen und Fähigkeiten“ [Gnah10, S.22, vgl. RuEi17, S.88, S.91]. In diesem Zusammenhang wird *Employability* in der Literatur definiert als die „Fähigkeit, fachliche, soziale und methodische Kompetenzen unter sich wandelnden Rahmenbedingungen zielgerichtet und eigenverantwortlich anzupassen und einzusetzen, um eine Beschäftigung zu erlangen oder zu erhalten“ [RuEi17, S.88].

3 Digitalisierung

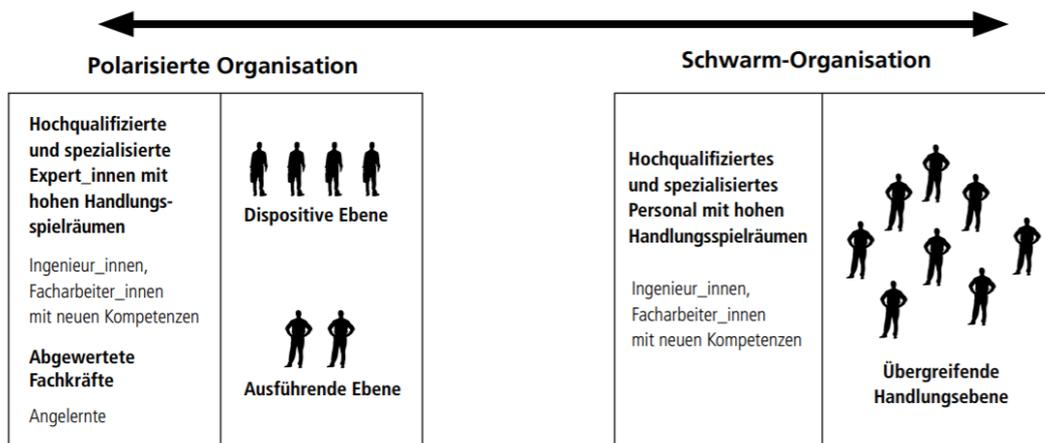
Auf dem Weg in eine „digitale Ökonomie“ ist die zukünftige Arbeitswelt geprägt durch eine neuartige, intensivere und virtuelle Vernetzung von Informationstechnologien und physischen Gegenständen [vgl. Bund15, S.14, HHID18, S.175]. Im Bereich der industriellen Fertigung bzw. Produktion wird auch von der „vierten industriellen Revolution“ oder „Industrie 4.0“ gesprochen [vgl. DeMa15, S.6]. Im *Internet der Dinge*, einer weltweiten Netzwerkinfrastruktur, interagieren mit an den Internetdatenverkehr angeschlossene Gegenstände miteinander [vgl. Düll16, S.7, S.48]. Diese Gegenstände werden als *cyber-physische Systeme* (CPS) bezeichnet und besitzen eine eindeutige Identität, verfügen über Sensorik, Steuerung und Software, wodurch sie in Kombination „intelligent“ bzw. smart in ihrem Verhalten und der Entscheidungsfindung werden können [vgl. DILD18, S.15, vgl. Kauf15, S.6]. So ist es Robotern möglich, selbstständig ihre Umgebung zu begreifen und auf

diese reagieren zu können. Gedächtnisfunktionen ermöglichen es, dass auch Produkte in Kommunikation mit ihrer Außenwelt treten [vgl. WFHK00, S.28].

Anhand von Weiterentwicklungen in der (Digital-)Elektronik und im Bereich der künstlichen Intelligenz, kann Software und die *digitale Maschine* Vorgehensweisen des Menschen beim Lösen von Problemen auf Computern abbilden und somit ein Verständnis für Informationen entwickeln, auf diese reagieren, als auch eigenes Wissen an die Umwelt weitergeben. Geforscht wird im Zusammenhang mit künstlicher Intelligenz derzeit vermehrt an den Themen der fortgeschrittenen Robotik, dem des autonomen Fahrens und an Informationsplattformen, wobei Letzteres *Deep Learning*-Methoden mit einbezieht. Diese zuletzt genannte, neue Form des maschinenbasierten Lernens hat den Vorteil, dass Daten trotz fehlender Struktur effektiv genutzt werden können und nur selten ein Bedarf an manuellen Eingriffen besteht [Düll16, S.25, vgl. FuSc08, S.6].

Des Weiteren ermöglichen wissensbasierte Systeme den orts- und zeitungebundenen Zugriff auf Daten, wodurch das Generieren von neuem, kontextbezogenen Wissen möglich ist. Mit Hilfe eines geeigneten Wissensmanagements kann so mitunter in betrieblichen Kontexten eine globale Steuerung von Prozessen und ganzen Unternehmen in Echtzeit realisiert werden. Die quantitativ sehr hohe Menge an anfallenden Daten (auch bekannt als *Big Data*) wird im Bereich des *Data Minings* rechnergestützt verarbeitet und ermöglicht somit eine fundierte Entscheidungsfindung bzw. Auswahl an Handlungsalternativen [vgl. WFHK00, S.28].

Mit dem Fortschreiten technologischer Verbesserungen ist mit einem Zuwachs an Selbstständigkeit, Intelligenz, Effizienz und einer Unabhängigkeit gegenüber menschlicher Kontrolle der digitalen Systeme zu rechnen. Demnach besteht potentiell die Möglichkeit, dass künftig Technologien die derzeit von Menschen verrichtete Arbeit in vielen Tätigkeitsbereichen nicht nur unterstützen, sondern ersetzen werden. Inwieweit jedoch Arbeitsplätze in diesem Zusammenhang wegfallen, sich verändern oder neue geschaffen werden, ist derzeit nicht verlässlich absehbar [vgl. Düll16, S.6, S.98]. Zwar kommen Frey und Osborne 2013 in ihrer Studie zu dem Ergebnis, dass in den nächsten 10 bis 20 Jahren knapp 50% der Berufe in den USA aufgrund ihres technologischen Automatisierungspotenzials abgebaut werden könnten, jedoch ist diese Annahme in der Literatur weiterhin umstritten. Auch die Anwendung des methodischen Vorgehens von Frey und Osborne auf die Berufsgruppen in Deutschland, wie sie von Bonin et al. realisiert worden ist, bleibt kritisch zu hinterfragen [BoTU15]. Daran anknüpfend hat sich Hirsch-Kreinsen im Bereich der industriellen Arbeitswelt mit der künftigen Rolle der Erwerbsperson auseinandergesetzt. Dabei sprach er über eine mögliche *polarisierte Organisation* und eine *Schwarm-Organisation*. Abbildung 1 verdeutlicht diesbezüglich, wie sich jene Organisationsentwicklungen auf benötigte Qualifikationsniveaus auswirken könnten [vgl. Hirs14, S.4].

Abbildung 1: **Polarisierte Organisation vs. Schwarm-Organisation**

Quelle: eigene Darstellung.

Abbildung 1: Darstellung möglicher Organisationsmodelle in der industriellen Arbeitswelt der Zukunft [vgl. Hirs14, S.4]

Dabei zeichnen sich polarisierte Organisationen durch zwei Extreme aus, zum einen die zunehmend hochqualifizierten Experten und zum anderen niedrig qualifizierte Fachkräfte. Dem gegenüber steht eine Schwarm-Organisation, welche nicht-hierarchisch aufgebaut ist, bestehend aus spezialisiertem Personal mit überlappenden Tätigkeitsfeldern. In beiden Modellen ist eine klare Entwicklung hin zu spezialisiertem Fachpersonal erkennbar, deren Aufgabenfelder aus überwiegend schwer automatisierbaren Tätigkeiten bestehen.

4 Einfluss technologischer Entwicklungen auf zukünftig benötigte Kompetenzen

Die Durchdringung verschiedener Arbeitsbereiche mit technologischen Entwicklungen kann Auswirkungen auf die Kompetenzanforderungen der Erwerbsperson von morgen haben. Im Bereich der künstlichen Intelligenz, hier beispielsweise bei Informationsplattformen, sehen sich Journalisten mit dem sogenannten *robot journalism* konfrontiert [vgl. Dale12, S.649]. Diesbezüglich kann ein seit 2010 von dem Unternehmen Statteet eingesetzter Algorithmus anhand von vorgefertigten Sätzen und Statistiken automatisch Spielberichte verfassen. Ganz ohne das Zutun eines Journalisten, sodass keine variablen Kosten anfallen. Diese Annäherung von Journalismus und IT hat zur Folge, dass der Journalist von Morgen seine Kompetenzen im Bereich Kreativität, Flexibilität und Analytik ausbauen und gleichzeitig automatisierbare Aufgaben an den Computer abgeben muss [vgl. Dale12, S.649–655]. Dabei werden nicht zwei verschiedene Artikelbereiche entstehen, menschliche und maschinelle, sondern der Mensch überarbeitet vom Computer geschriebene Texte. Dies bedarf einer IT-Kompetenz seitens der Journalisten, um Algorithmen mit den entsprechenden, benötigten Daten zu füttern.

Ein weiteres Beispiel für technologische Entwicklungen bietet der fortschreitende Ausbau von Speicher- und Übertragungstechnik, Internet-Kommunikation und des Cloud-Computings [vgl. Düll16, S.7]. Dadurch werden Flexibilität in der Arbeitsorganisation, das Arbeiten in virtuellen Teams, sowie eine Dezentralisierung von Entscheidungsstrukturen gefördert. Folge dieser Veränderungen sind neben benötigter Online-Kompetenzen, welche Voraussetzung für eine effektive wie auch effiziente Internetnutzung in Bezug auf berufliche Tätigkeiten sind, ein erhöhter Bedarf an Sozial- und Persönlichkeitskompetenzen. Diese finden sich in ausgeprägten Kollaborationskompetenzen, Kommunikationskompetenzen, Kooperationskompetenzen, interkulturellen Kompetenzen und einer entsprechenden Selbstorganisation bzw. Selbstständigkeit wider [vgl. HaSt16, S.3, S.7]. Zur genannten Selbstorganisation muss die Erwerbsperson die Verantwortung dafür übernehmen, eine Selbstbestimmbarkeit im Umgang mit der durch die Technologieentwicklungen ermöglichten, ständigen digitalen Erreichbarkeit im beruflichen Kontext aufzuweisen. Diesbezüglich wurde in der vom Institut für Angewandte Psychologie 2017 veröffentlichten Studie „Der Mensch in der Arbeitswelt 4.0“ eine negative Korrelation zwischen dieser Erreichbarkeit und der Gesundheit der Erwerbsperson identifiziert [vgl. GPHW17, S.37].

Weiter hat das Themenfeld der Robotik beispielsweise Einzug in die sogenannte *Pflege 4.0* erhalten. Ziel ist es dabei, das Pflegepersonal und die Patienten vor allem beim Heben, der Mobilität, den Toilettengängen und der Überwachung zu entlasten [vgl. Wall16, S.43]. Als Vorreiter ist hier Japan zu nennen, welches den Roboter *RIBA* (Robot for Interactive Body Assistance) so programmiert hat, dass dieser Patienten aus dem Bett in einen Rollstuhl, wie auch umgekehrt, transportieren kann. Die Weiterentwicklung *RIBA II* bewerkstelligt den Transport von Patienten mit Hilfe einer Niederknie-Fähigkeit sogar von einem Fußboden ins Bett oder in einen Rollstuhl – und das in beliebiger Reihenfolge. Der *ROBEAR* verhindert zusätzlich ein Vornüberfallen und kann sich rückwärts bewegen [vgl. Wall16, S.42]. Weiter kann der in Österreich entwickelte und mit Sensorik ausgestattete Serviceroboter *Henry* Bewohner vor Sturzgefahren warnen. Andere Serviceroboter, wie der *Casero 4*, können unter anderem für die Pflege benötigte Utensilien automatisch bereitstellen, ebenso wie den Materialverbrauch aufzeichnen. Auch auf emotionaler Ebene gibt es bereits Entwicklungen - die sogenannten Zuwendungsroboter. *PARO* ist so programmiert, dass er mit Hilfe von Sensortechnik sozial intensiv interagieren kann und sogar über eine Menschenwiedererkennungsfunktion verfügt [vgl. Wall16, S.42–45]. Diese vielseitigen Entwicklungen bedingen zwar, dass das Pflegepersonal ihre Fähigkeiten in der Mensch-Maschine-Schnittstelle ausbauen muss, von weiteren, neu benötigten Kompetenzen ist jedoch nicht auszugehen.

Die Auswirkungen von technologischen Entwicklungen auf benötigte Kompetenzen der Erwerbsperson von morgen sind demnach immerzu abhängig vom beruflichen Kontext und können somit nicht verallgemeinert werden. Es ist daher sinnvoll, branchenspezifisch nach Kompetenzanforderungen zu thematisieren.

5 Kompetenzentwicklung in den Branchen

Der eingangs dieser Studie erläuterte Wandel der zukünftigen Arbeitswelt hat Auswirkungen auf die im Beruf benötigten Kompetenzen der Erwerbsperson. Eine generell gültige Aussage darüber, welche Kompetenzen künftig für Beschäftigte relevant sein werden, kann so nicht getroffen werden. Grund dafür ist, dass branchenabhängig unterschiedliche Veränderungen erwartet werden und dementsprechend nur Literatur zum Thema für die jeweiligen Branchen vorhanden ist. Um eine möglichst breitgefächerte Themenabdeckung zu erhalten und den Rahmen dieser Studie einzuhalten, werden im Folgenden die Bereiche Produktion, Gesundheitswesen und Finanzbranche auf die für eine Erwerbsfähigkeit notwendigen Kompetenzen von morgen untersucht.

5.1 Produktion

In dem Bereich Produktion werden neue Herausforderungen erwartet. Durch eine steigende Produktvielfalt und folglich sinkende Losgröße [vgl. Fran17, S.16] ist mit einer zunehmenden Komplexität der Produktionsprozesse, als auch mit immer komplexeren Technologien zu rechnen [vgl. GGHK13, S.20]. Diese Technologien ermöglichen unter anderem eine Integration von Kunden und Lieferanten in eigene Wertschöpfungsketten, es entstehen Plattformmärkte, ebenso wie *Smart Services* [vgl. Acatech 2016, S. 7]. In Anbetracht einer möglichen Sättigung der Technologieentwicklungen und -einsätze muss auch der Bereich Produktion Innovationen hervorbringen, um am Markt wettbewerbsfähig zu operieren. Die schnelle Anpassungsfähigkeit an zunehmende Marktvolatilitäten erfordert ein hohes Maß an Flexibilität.

Um diese Anforderungen zu erfüllen, werden im Zuge technischer Entwicklungen die IT-gestützten Produktionskomponenten zu intelligenten, sich selbststeuernden Systemen organisiert. Diese Entwicklung weg von starren Produktionsstrukturen hin zu flexibel konfigurierbaren und mit Echtzeitinformationen agierenden Systemen, ermöglicht interaktive und kooperative Entscheidungsmechanismen. Anhand dieser hochflexiblen Vernetzung der Produktionseinheiten kann ein schnelles Reagieren auf spezifische Kundenwünsche erfolgen. Auch kundenindividuelle Produkte in Form von Losgröße 1 könnten hergestellt und angeboten werden [vgl. HHID18, S. 176]. Eine Dezentralisierung der eingebetteten Systeme ist dabei erforderlich, da eine zentrale Steuerung aufgrund der Komplexität des Produktionsprozesses schwer realisierbar ist [vgl. GGHK13, S.19–24].

Abgeleitet aus diesem Wandel kommen dem Menschen als Komponente des sozio-technischen Systems in Produktionsprozessen verschiedene Arbeitsinhalte zuteil, welche Auswirkungen auf die Inhalte von Arbeitsorganisation, -prozesse, -umgebung und -gestaltung haben werden. Welche Entwicklungen in welcher Form realisiert werden, kann derzeit nicht verlässlich prognostiziert werden. So sind in der Literatur zwei unterschiedliche Zukunftsszenarien beschrieben: zum einen das *Automatisierungsszenario*

und zum anderen das *Spezialisierungsszenario* [DBHD15, S.117]. Unter der erst genannten Entwicklung würde die Technik zunehmend Entscheidungsträger sein, sodass dem Menschen stetig weniger Eigenverantwortlichkeit in Bezug auf zu treffende Entscheidungen und Handlungsalternativen zukommen würde. Das menschliche Eingreifen würde lediglich bei Störfällen benötigt, sodass als Konsequenz dieser wachsenden Autonomie und Automatisierung der Systeme eine Kompetenzlücke entstehen würde und größtenteils nur hochqualifizierte Experten über ausreichend Kompetenzen für eine Erwerbsfähigkeit verfügen würden. Im Spezialisierungsszenario werden Entscheidungen und Problemlösungen durch den Einsatz von Technik nicht wegrationalisiert, sondern dienen dem Menschen als Entscheidungshilfe. Diese Unterstützungsleistung ist verbunden mit einer höheren Gestaltungsfreiheit. Da in diesem Szenario neben Hochqualifizierten auch Facharbeiter erwerbsfähig sind, wird im Folgenden vom Spezialisierungsszenario ausgegangen.

Die Dezentralisierung der sich selbststeuernden Produktionseinheiten und die gleichzeitige Vernetzung dieser erfordert, dass der Produktionsarbeiter der Zukunft ein ausgeprägtes Überblickwissen bzw. die Fähigkeit „zum vernetzten Denken und Arbeiten“ hat, was in der Literatur häufig als „Interdisziplinarität“ bezeichnet wird. Gemeint ist damit die Kompetenz zu verstehen, wie einzelne Produktionssysteme funktionieren, durch welchen Input diese welchen Output generieren und weiter, wie das Zusammenwirken ganzheitlicher Produktionsprozesse organisiert ist [Bund15, S.62, vgl. Fran17, S.20–21, GGHK13, S.109].

Weiter benötigt der Produktionsarbeiter eine entsprechende System- und Medienkompetenz, um den Umgang mit bestehenden als auch neuen Technologien zu erlernen und zu beherrschen [vgl. Fran17, S.25]. Dabei werden bei der Interaktion mit cyberphysischen Systemen über multimodale Mensch-Maschine-Schnittstellen entsprechende IT-Kompetenzen gefordert [vgl. DILD18, S. 15; vgl. HHID18, S. 178]. Diesbezüglich ordnet das Bundesministerium für Arbeit und Soziales im veröffentlichten „Grünbuch Arbeiten 4.0“ die Fähigkeit zur Bedienung eines Computers derselben Qualifikationsstufe wie Lesen, Schreiben und Rechnen zu [vgl. Bund15, S.61].

Ein differenziertes Prozess- und Produktverständnis ist notwendig, um zwischen physischen und virtuellen Produktionseinheiten zu vermitteln. Aufgrund der Automatisierung nehmen handwerkliche, sowie routinierte Tätigkeiten seitens der Produktionsarbeiter ab, was zur Folge hat, dass zum einen körperliche Belastungen verringert werden und zum anderen eine Verlagerung der Rolle vom Handwerker hin zum Koordinator der Fabrik stattfindet [Acat16, S.7, vgl. Fran17, S.100 f.]. Dieser Koordinator wird seltener mit Routinetätigkeiten, denn mit anspruchsvolleren Spezialproblemen konfrontiert. Erwerbsarbeit erfordert an dieser Stelle ein höheres Maß an Prozessverantwortung und Selbstorganisation [vgl. HHID18, S. 178-179]. Es ist demnach denkbar, dass „Tätigkeiten zur Steuer- und Regelung des Arbeitsprozesses [...] in zunehmendem Maße von Technikern und Ingenieuren übernommen werden“ und somit

das für die Erwerbsfähigkeit notwendige Qualifikationsniveau angehoben wird [LCFU10, S.104].

Um auf die volatile und globale Wirtschaft mit stetig wandelnden Absatzmärkten und individuellen Kundenanforderungen adäquat zu reagieren, bedarf es einer hohen Flexibilität und Reaktionsfähigkeit im Produktionsprozess [vgl. GGHK13, S.67 ff.]. Dabei sollen Produktivitäts- und Qualitätsstandards eingehalten werden. Um dies zu erfüllen, muss der Produktionsarbeiter Arbeits- und Produktionsabläufe sowohl flexibel, als auch situationsorientiert organisieren [vgl. GGHK13, S.45]. Organisationskompetenz und Anpassungslernen, sind neben einer entsprechenden Lernbereitschaft und der Fähigkeit zum „Umgang mit Ungewissheit“ hierbei ausschlaggebend [Fran17, S.25, vgl. LCFU10, S.60]. Die im Produktionsprozess anfallenden Daten müssen zur weiteren Verwendung vom Produktionsarbeiter kompetent verarbeitet werden. Dabei werden die durch Maschinen bereitgestellten Informationen vom Produktionsarbeiter bewertet und anschließend eigenverantwortlich Entscheidungen getroffen [vgl. Fran17, S.21–26, GGHK13, S.100]. Hierbei wird deutlich, dass immer mehr Entscheidungskompetenzen auf Produktionsarbeiter übertragen werden, sodass sich das Tätigkeitsfeld des Managements zu einem strategischeren Schwerpunkt mit weniger operativen Aufgaben entwickelt [vgl. Fran17, S.26]. Der Produktionsarbeiter muss demnach nicht nur über technische Hard- und Softwarekenntnisse, wie Aufbau, Funktionsweise und grundlegende Anwendungsfähigkeiten der eingesetzten Technologien verfügen, sondern ebenso Informationskompetenz besitzen. Diese in einer Informationsgesellschaft wichtige Kompetenz befähigt dazu, „zielgerichtet, selbstbestimmt, verantwortlich und effizient mit Informationen umzugehen“ [Bund15, S.61].

Eine Konsequenz der Dezentralisierung und Flexibilisierung von Produktionsprozessen ist die bereichsübergreifende Kollaboration. Dabei stehen Kompetenzen in der Kommunikation und Kooperation im Vordergrund, auch über (inter-) kulturelle und fachliche Grenzen hinweg. Vor dem Hintergrund flexiblem und situativem Handelns, ist es notwendig, sich gemeinschaftlich und schnell auf neue Anforderungen einstellen zu können. Dies setzt eine gemeinsame Lernfähigkeit unter den Beschäftigten voraus [vgl. Fran17, S.21].

Produktionsarbeiter können Innovationen vorantreiben, indem sie Tätigkeiten und Produktionsabläufe reflektieren und so Optimierungspotenziale erkennen [vgl. GGHK13, S.53 ff.]. Das Aufzeigen und Nutzen dieser Potenziale, sprich der Einsatz von Optimierungskompetenzen, setzt einen konstruktiven Umgang mit der eigenen Kreativität voraus [vgl. Acat16, S.12]. In Tabelle 1 sind die für die Produktion zukünftig wichtigen Kompetenzen nach den drei Kompetenzbereichen sortiert.

Sozialkompetenz	Methodenkompetenz	Persönlichkeitskompetenz
Gemeinsame Lernfähigkeit	Überblickwissen	Flexibilität
Interkulturelle Kompetenzen	Vernetztes Denken	Anpassungslernen
Kooperationskompetenz	Interdisziplinarität	Reflexion
Kommunikationskompetenz	Prozess- und Produktverständnis	Optimierungskompetenz
Kollaborationskompetenz	Systemkompetenz	Kreativität
	Medienkompetenz	Innovation
	Koordination	Lernbereitschaft
	Umgang mit Daten	Umgang mit Ungewissheit
	Entscheidungskompetenz	Selbstorganisation
	Organisationskompetenz	Verantwortungsbewusstsein
	IT-Kompetenz	

Tabelle 1: Kompetenzen im Produktionsbereich (Eigene Darstellung)

Aufgrund des Wegfalls einfacher repetitiver Tätigkeiten im Zuge der Digitalisierung wird das Aufgabenfeld des Arbeiters zunehmend dynamisch. Um auf die wechselnden Anforderungen reagieren zu können, braucht der Arbeiter ein höheres Maß an Flexibilität und Kreativität, kombiniert mit Überblickwissen und Prozessverständnis sowie Kollaborationskompetenz.

5.2 Gesundheitswesen

Die Digitalisierung des Gesundheitswesens wird unter dem Begriff *eHealth* oder auch *Digital Health* zusammengefasst, was im weitesten Sinne den Einsatz sämtlicher Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) im Rahmen von gesundheitsbezogenen Aktivitäten bezeichnet [vgl. GiSW16, S.10]. Obwohl die Digitalisierung des deutschen Gesundheitswesens im Branchenvergleich nur sehr langsam voranschreitet, wird ihr viel Aufmerksamkeit gewidmet. Bereits 2010 gründeten die wichtigsten Akteure des deutschen Gesundheitswesens, unter anderem das Bundesgesundheitsministerium, die Bundesärztekammer und die Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände, die eHealth-Initiative zur Förderung und Etablierung von digitalen Anwendungen im Gesundheitswesen, dem 2015 das eHealth-Gesetz folgte [E-he00, vgl. Thun15, S.23].

Die Entwicklungen im Zuge der Digitalisierung lassen sich grob zwei Richtungen zuordnen: einerseits die Entwicklung und Nutzung neuer Technologien, andererseits die Etablierung von bereits vorhandenen Technologien. Dazu zählen beispielsweise Online-Terminbuchungen, Nutzung von Abrechnungssoftware oder die *Telemedizin* [GiSW16, S.10,

vgl. PrDS16, S.4]. Dafür benötigen Ärzte eine entsprechende Medienkompetenz. Von diesen Entwicklungen ist besonders *mHealth* erwähnenswert. Dazu zählen alle eHealth-Produkte, welche auf mobilen Endgeräten betrieben werden [vgl. GiSW16, S.10]. *Quantified Self* beschreibt die Möglichkeit des Patienten, seine Gesundheitsparameter mittels einer Vielzahl von Gesundheitsapplikationen und verschiedenen mobilen Sensoren eigenständig zu dokumentieren und zu kontrollieren [vgl. Heye16, S.2]. Gemeinsam mit der wachsenden Bedeutung von Prävention zur Gesundheitsförderung tritt die Eigenverantwortlichkeit des Patienten in den Vordergrund [vgl. GiSW16, S.10]. Im Sinne der neuen Patientenrolle liegt auch ein wachsendes *Empowerment* des Patienten, die Möglichkeit des souveränen Umgangs mit den eigenen Gesundheitsdaten vor [vgl. LBDG17, S.10]. Ein Arzt muss zukünftig bei der Diagnostik und Therapie die Aussagekraft dieser externen Daten einschätzen und berücksichtigen können. Eine andere Möglichkeit sind Smartphone-Apps wie *Ada-Health*, ein KI-betriebener Chatbot, der dem Nutzer nach Schilderung seiner Symptome mögliche Ursachen für seinen Gesundheitszustand nennt [vgl. Ada:18]. Das neue Selbstverständnis des Patienten führt durch Abnahme des Kompetenzgefälles auch zu einer Schwächung der Autoritätsposition des Arztes. In der ärztlichen Gesprächsführung werden Konzepte wie *Shared Decision Making*, die die subjektive Perspektive des informierten Patienten in die Therapieentscheidungen miteinbeziehen, zunehmend in den Vordergrund rücken [vgl. HBHK06, S.233 ff.].

Die anderen Entwicklungen im Bereich eHealth befinden sich noch im Anfangsstadium und fassen digitale Systeme zusammen, die auf Entwicklungen im Bereich Big Data, künstliche Intelligenz und neuronalen Netzen basieren. Dazu zählen unter anderem *Clinical Support Systems* wie der IBM Watson und Bilderkennungsoftware auf Basis neuronaler Netze [vgl. ATOF17, S.4–9, vgl. PrDS16, S.4]. Diese Systeme ermöglichen die Automatisierbarkeit verschiedener ärztlicher Tätigkeiten, was die Rolle des Arztes im Gesundheitswesen dramatisch verändern wird. Im Rahmen des *Global Good Fund* entwickelt das Unternehmen Intellectual Ventures medizinische Technologielösungen für Länder mit mangelhafter medizinischer Versorgung. Dazu zählen Clinical Support Systeme, die es Nicht-Spezialisten ermöglichen, die klinische Effektivität von Spezialisten zu erreichen oder sogar zu übertreffen. Als Beispiel nennen sie eine KI gestützte Ultraschall-Bildgebung, die mittels Deep Learning den Beginn und Verlauf einer Lungenentzündung mit besseren prädiktiven Werten erkennt als die derzeitige Standardprozedur mittels Experte und einer Röntgenbildgebung [vgl. Maur18, S.11–14]. Eine vollständige Substitution von Ärzten scheint jedoch unwahrscheinlich. Auch Frey und Osborne prognostizieren Ärzten aufgrund der Relevanz sozialer Intelligenz eine geringe Automatisierungswahrscheinlichkeit [vgl. FrOs17, S.266, S.269–278]. Der IAB Kurzbericht „Folgen Digitalisierung für die Berufswelt“ ordnet das Gesundheitswesen daran anknüpfend zu den Branchen mit einem sehr geringen Substitutierbarkeitspotenzial [DeMa15, S.4].

Das Aufkommen digitaler Systemen, die dem Arzt hinsichtlich des Faktenwissens und der Fähigkeit zur Diagnosestellung überlegen sein werden, führt zu einer Verlagerung von

medizinischem Fachwissen in die digitale Welt. In einem Experteninterview beschreibt Dr. med. Stephan Hofmeister, stellvertretender Vorsitzender der kassenärztlichen Bundesvereinigung, die zukünftige Rolle des Arztes als Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine, der „objektive Befunde in empathisches Patientengespräch“ übersetzt [PrDS16, S.5]. Er sieht den Arzt als Generalist, der bei steigender Komplexität und Datenüberfluss die Informationen in einen größeren Kontext einordnet. Für ihn ist die Empathie das Unterscheidungsmerkmal des Arztes. Nur dieser habe die Fähigkeit zu verstehen, was eine Diagnose für Patienten bedeutet. So kann er bei der Übermittlung der Informationen an den Patienten dessen persönliche und soziale Umstände berücksichtigen.

Zur Erfüllung zukünftiger ärztlicher Aufgaben werden vor allem drei Kompetenzbereiche an Relevanz gewinnen: Wissenschaftliche Kompetenz, sprich der Umgang mit wissenschaftlichen Konzepten, Methoden und Befunden. Kommunikative Fähigkeiten und das Erlernen ärztlicher Gesprächsführung als zentrales Element ärztlicher Tätigkeit. Interdisziplinäre Zusammenarbeit in multiprofessionellen Teams aufgrund komplexer werdender medizinischer Versorgungsprozesse [vgl. Bmbf00, S.3 f.]. In Tabelle 2 sind die für das Gesundheitswesen zukünftig wichtigen Kompetenzen nach den drei Kompetenzbereichen sortiert.

Sozialkompetenz	Methodenkompetenz	Persönlichkeitskompetenz
Kommunikationskompetenz	Medienkompetenz	Empathie
Interdisziplinarität	Umgang mit / Bewertung von Daten	Einfühlungsvermögen
	Überblickwissen	Menschenkenntnis
	Wissenschaftliche Kompetenz	
	Kommunikationstechniken	

Tabelle 2: Kompetenzen im Gesundheitswesen (Eigene Darstellung)

Als Vermittler zwischen Mensch und Maschine ist ein sicherer Umgang und die Bewertung der bereitgestellten Daten durch den Arzt erforderlich, was wissenschaftliche Kompetenz und Überblickwissen erfordert. Um die Daten angemessen an den Patienten zu übermitteln, benötigt er neben einer hohen Kommunikationskompetenz auch Empathie und Menschenkenntnis.

5.3 Finanzbranche

Auch auf die Finanzbranche kommen Entwicklungen zu. Neben dem Niedrigzinsumfeld und den strengeren Regularien als Folge der Finanzkrise von 2008, erzwingt die wachsende Anzahl an Konkurrenten eine Modernisierung der Geschäftsmodelle [vgl. SmGe17, S.244 f.]. Die sogenannten FinTech-Unternehmen verbinden „Finanzdienstleistungen mit modernen,

innovativen Technologien“ und orientieren sich bei der Erbringung von Dienstleistungen vor allem daran, einen Nutzen für den Kunden zu generieren. Im Arbeitsbericht von Prof. Dr. Gregor Dorfleitner et. al zum entsprechenden Thema, werden die Kriterien „leichte Bedienbarkeit, Effizienz, Transparenz oder Automatisierung“ zur Steigerung des Kundennutzens genannt [DHSW16, S.4].

Internetgiganten wie Google, Apple, Facebook und Amazon (GAFAs) haben ein ausgeprägtes Kundenverständnis, welches sie so einsetzen, dass hohe Kundenbindungen entstehen und häufiger Kundenkontakt stattfindet. Gegaart mit dem Interesse der GAFAs an dem Bereitstellen von Finanzdienstleistungen, könnte eine ausbleibende Reaktion seitens der Banken dazu führen, dass diese in Zukunft lediglich als Infrastrukturanbieter fungieren werden [vgl. BoJu17, S.120]. Ziel der Banken sollte es daher sein, eigene Finanzdienstleistungen in den Kundennutzungsalltag zu integrieren und zu einem „smarten Finanzbegleiter“ zu werden [vgl. Drsv16, vgl. SmGe17, S.46]. Um diesbezüglich eine Kundenansicht einnehmen zu können, bedarf es seitens der Erwerbstätigen der Finanzbranche Kundenorientierung und Menschenkenntnis.

Sowohl für das Erfassen von und Reagieren auf individuelle Kundenanforderungen, als auch auf aktuelle Technologietrends wie beispielsweise *Blockchain*, künstliche Intelligenz und *Robo-Advisory*, benötigen Erwerbstätige künftig neben Medienkompetenz und Kommunikationskompetenz auch eine hohe Flexibilität [Drsv16, vgl. SmGe17, S.43]. Eine Konsequenz daraus ist, dass Erwerbstätige eine hohe Problemlösefähigkeit, Entscheidungskompetenz und Lernbereitschaft benötigen, um auf schnelle Veränderungen auf Kunden- und Technologieebene adäquat zu reagieren.

Auf das Einführen eines ganzheitlichen Innovationsmanagements kann künftig nicht mehr verzichtet werden [vgl. SmGe17, S.46]. Diesbezüglich muss eine Innovationskultur geschaffen und etabliert werden, wofür Erwerbstätige Überblickwissen bezüglich des Marktumfelds, der Kunden- und Technologieanforderungen benötigen [vgl. ShYM17, S.61]. Durch Nutzen der richtigen Tools, als auch dem Einsatz von Kreativität, sollen „Basisanforderungen der Kunden in Begeisterungsmerkmale für die Kunden“ vorausschauend umgewandelt werden. Methoden des agilen Projektmanagements, als auch die Kooperation mit FinTechs können dabei nützliche Instrumente sein [Joch17, S.91, SGSB17, S.23, vgl. SmGe17, S.38]. In diesem Zusammenhang werden Kooperations- und Kollaborationskompetenzen gefordert sein. In Tabelle 3 sind die für die Finanzbranche zukünftig wichtigen Kompetenzen nach den drei Kompetenzbereichen sortiert.

Sozialkompetenz	Methodenkompetenz	Persönlichkeitskompetenz
Kommunikationskompetenz	Medienkompetenz	Flexibilität
Kooperationskompetenz	Überblickwissen	Problemlösefähigkeit
Kollaborationskompetenz	Entscheidungskompetenz	Lernbereitschaft
	Methoden des agilen Projektmanagements	Kreativität
		Menschenkenntnis

Tabelle 3: Kompetenzen in der Finanzbranche (Eigene Darstellung)

Die im Fokus stehende Kundenorientierung erfordert zum einen Menschenkenntnis und Kommunikationskompetenzen. Andererseits werden Flexibilität und Kreativität benötigt, um neue Lösungen zur Kundenbindung zu finden.

5.4 Experteninterview

Ziel des Interviews war es, weitere Erkenntnisse über die zukünftig notwendigen Kompetenzen für die Erwerbsfähigkeit zu gewinnen, welche auch über die reine Literaturrecherche hinausgehen. Auf Wunsch des Experten und für einen offenen Dialog wird das Interview anonymisiert. Die konkreten Fragen an den Experten sind dem Interview-Leitfaden im Anhang [X] zu entnehmen. Der Interviewpartner hat sich im Rahmen seiner Masterarbeit detailliert mit den Kompetenzanforderungen an die Erwerbsperson von morgen auseinandergesetzt. Den Schwerpunkt seiner Arbeit legte er auf die Produktion. Zusätzlich wirkt er weiterhin in einem der 23 vom BMWi geförderten Kompetenzzentren mit und kann daher als Experte für diese Studie hinzugezogen werden [Bmwi00].

Der Experte sieht eine Vielzahl an Möglichkeiten, wie mit Hilfe der Digitalisierung künftig die Arbeit gestaltet werden könnte. Vor dem Hintergrund, dass eine Vernetzung vom Internet der Menschen mit dem Internet der Dinge angestrebt wird, ist ein Zusammenwachsen von verschiedenen Arbeitsbereichen zu erwarten. So könnten künftig Arbeitsinhalte im Produktionsumfeld eng mit denen aus den Bereichen Einkauf, Verkauf und vielen anderen miteinander verschmelzen. Als Konsequenz dieser Entwicklungen und der Vernetzung erwartet der Experte, dass die Erwerbsperson von morgen die Kompetenz zum ganzheitlichen bzw. interdisziplinären Denken benötigen wird. In diesem Zusammenhang sei auch Kreativität wichtig, um innovative Lösungen generieren zu können. Weiter tragen schnelllebige Lebenszyklen von Hardware, Software und Produkten dazu bei, dass die Erwerbsperson von morgen fähig sein muss, flexibel und agil zu reagieren. Die Lernfähigkeit und Lernbereitschaft neuen Arbeitsinhalten und Technologien gegenüber,

wird ebenfalls den notwendigen Kompetenzanforderungen zugeschrieben. Vor allem das lebenslange Lernen wird eine wichtige Rolle spielen; für die Erwerbsfähigkeit wird es nicht ausreichend sein, sich nur einmalig Wissen anzueignen, sondern bedarf einer ständigen Wissens- und Methodenanreicherung. Auch die häufig in der Literatur genannten IT-Kompetenzen führt der Experte an. Dabei werde es für die Allgemeinheit reichen, die zu nutzenden Technologien selbstständig bedienen zu können. Lediglich ein kleiner Anteil der Erwerbspersonen wird über tiefere IT-Kompetenzen in Bereichen wie der Programmierung oder Algorithmik verfügen müssen.

Mit einem Wegfall von Kompetenzen ist laut dem Experten nicht zu rechnen. Neben dem für jedes Arbeitsgebiet benötigte fachliche Grundwissen wird zwar spezielles Fachwissen im Zuge der genannten Entwicklungen schnell veraltet sein, jedoch werden vor allem die Schlüsselkompetenzen dabei helfen, sich neue Kompetenzen aneignen zu können.

Aus dieser Erkenntnis heraus kann allgemein betrachtet den Sozial-, Methoden- und Persönlichkeitskompetenzen eine wichtigere Rolle als den reinen Fachkompetenzen beigemessen werden. Zwar ist eine grundlegende Wissensbasis für entsprechende Arbeitsinhalte unerlässlich, jedoch können neue Denk- und Arbeitsweisen mit Hilfe der drei erstgenannten Kompetenzen erworben werden, was in einer zukünftig sehr dynamischen Arbeitswelt notwendig sein wird. Dieses Ergebnis kann weiter auf andere Branchen wie beispielsweise das Gesundheitswesen als auch die Finanzbranche angewendet werden. Auch hier wird es wichtiger sein, sich neue Inhalte aneignen zu können, statt einmal gelerntes Fachwissen immer wieder abzurufen.

6 Fazit und Ausblick

Die größte Herausforderung, die sich eine Erwerbsperson in den Arbeitswelten der Zukunft stellen muss, wird die Konkurrenzsituation durch intelligente digitale Systeme sein. Intelligente Maschinen werden zunehmend automatisierbare Aufgaben übernehmen. Um in dieser Situation erwerbsfähig zu bleiben, müssen sich Arbeitnehmer verstärkt auf die Kompetenzen konzentrieren, die eine Maschine nicht oder nicht in entsprechendem Umfang leisten kann. Während Fachwissen und -kompetenz zunehmend in die digitale Welt verlagert werden, treten Sozial-, Methoden- und Persönlichkeitskompetenz in den Vordergrund. Dies erklärt die großen Überschneidungen zukünftiger Kompetenzanforderungen selbst bei stark unterschiedlichen Bereichen wie der Produktion, dem Gesundheitswesen und der Finanzbranche. Um am globalisierten Markt konkurrenzfähig zu bleiben, müssen Unternehmen innovativ und anpassungsfähig sein. Eine hohe Innovationskraft eines Unternehmens bedingt Mitarbeiter, welche über ein hohes Maß an Kreativität, Problemlösungsfähigkeit sowie dem Blick aufs große Ganze verfügen. Interdisziplinarität und Kooperation ist nicht nur Voraussetzung für Innovation, sondern fördert auch gemeinsam mit menschlicher Flexibilität eine hohe Anpassungsfähigkeit eines Unternehmens an wechselnde Anforderungen. Eine gute Kooperation wiederum setzt

soziale Kompetenzen wie Kommunikation und Kollaboration, als auch Empathie voraus. Daran anknüpfend hat ebenso die Ärzteschaft diese menschlichen Werte als ihr Unterscheidungsmerkmal erkannt, um im hochtechnisierten Gesundheitswesen relevant zu bleiben. Trotz dieser erwarteten Umverteilung von Aufgaben muss betont werden, dass in der Arbeitswelt der Zukunft die Erwerbspersonen auch von digitalen Systemen unterstützt werden. Sie benötigen ein gewisses Maß an Medienkompetenz und einen sicheren Umgang mit (großen Mengen an) Daten, um das Potenzial dieser Systeme maximal nutzen zu können. Dies alles bedingt eine Bereitschaft zum lebenslangen Lernen und erfordert eine entsprechende Selbstorganisation, sowie die Übernahme von Verantwortung.

Es bleibt weiterhin spannend zu beobachten, wie bzw. in welche Richtung sich die Arbeitswelten entwickeln werden. Die Fragen danach, welchen Einfluss derzeit möglicherweise unbekannt oder unberücksichtigte Technologieentwicklungen auf die Arbeitswelt haben und wie sich diese in den Kompetenzanforderungen an die Erwerbsperson von morgen widerspiegeln werden, geben Impulse für weitere Forschungsfelder. Weiter müssen sich Betriebe, ungeachtet dessen, welche Arbeitswelten konkret zu erwarten sind, mit der Entwicklung von benötigten Kompetenzen der Erwerbsperson auseinandersetzen. Nur so könne die Zukunftsfähigkeit der Unternehmen gesichert werden [vgl. Stoc13, S.605]. Aspekte des betrieblichen und arbeitsplatznahen Lernens, der betrieblichen Weiterbildung werden wichtiger, über das Etablieren von betrieblichen Lernkulturen wie auch dem Einsatz von *Blended Learning*¹ muss nachgedacht werden [vgl. AbWa17, S.139].

Auch Hochschulen müssen sich in diesem Zusammenhang und in Anbetracht der Zukunftsszenarien anpassen. Besonders im Hinblick darauf, dass an Hochschulen Kompetenzen für die Erwerbsfähigkeit entwickelt werden, ist eine bevorstehende Transformation der Hochschulen die logische Schlussfolgerung. Durch eine neue Sichtweise, vom „Teaching to Learning“, müssen diesbezüglich Rollen und didaktische Konzepte evaluiert und entsprechend überarbeitet werden. Die praktizierte Wissensorientierung muss zunehmend einer Kompetenzorientierung weichen. Fokus dieses Perspektivenwechsels ist dabei eine erhöhte Übernahme von Verantwortung seitens des Individuums in Bezug auf seinen persönlichen Bildungsweg [vgl. Hoch18, S.99–102]. Welche Kompetenzen künftig konkret im Rahmen des universitären Bildungsauftrags vermittelt werden sollen, wird beispielweise in der bereits paraphrasierten Literatur von Dittler et. al. diskutiert.

Somit ergeben sich abschließend viele weitere Forschungsfragen, um das Wissen über das in dieser Studie gewidmete Thema zu erweitern.

¹ Lt. Gabler Wirtschaftslexion: „Unter Blended Learning versteht man die Kombination von unterschiedlichen Methoden und Medien, etwa aus Präsenzunterricht und E-Learning. Auch die Mischung aus formellem und informellem Lernen und die Anreicherung von Printmedien mit 2D-Codes können unter diesen Begriff fallen“ [Defi00b]

Anhang

Anhang 1: Interviewleitfaden

Literaturverzeichnis

- [AbWa17] ABEL, JÖRG ; WAGNER, PIA SABRINA: *Industrie 4.0: Mitarbeiterqualifizierung in KMU, Digitale Fabrik, Mensch und Technik, Aus- und Weiterbildung* (Nr. 3). Karlsruhe : Karlsruher Institut für Technologie, 2017
- [Acat16] ACATECH - DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN IN KOOPERATION MIT FRAUNHOFER IML UND EQUEO (Hrsg.): *Kompetenzentwicklungsstudie Industrie 4.0: Erste Ergebnisse und Schlussfolgerungen*. München : acatech - Deutsche Akademie der Technikwissenschaften in Kooperation mit Fraunhofer IML und equao, 2016
- [Ada:18] *Ada: Deine Gesundheitshelferin*. URL <https://ada.com/de/>. - abgerufen am 2018-07-13
- [ATOF17] AHMED, M. N. ; TOOR, A. S. ; O'NEIL, K. ; FRIEDLAND, D.: Cognitive Computing and the Future of Health Care Cognitive Computing and the Future of Healthcare: The Cognitive Power of IBM Watson Has the Potential to Transform Global Personalized Medicine. In: *IEEE Pulse* Bd. 8 (2017), Nr. 3, S. 4–9
- [Bmbf00] BMBF-INTERNETREDAKTION: *Masterplan Medizinstudium 2020* : Bundesministerium für Bildung und Forschung - BMBF
- [Bmwi00] BMWI: *Mittelstand 4.0 - Digitale Produktions- und Arbeitsprozesse*. URL <http://www.mittelstand-digital.de/DE/Foerderinitiativen/mittelstand-4-0.html>. - abgerufen am 2018-06-15
- [BoJu17] BODEK, MARIUSZ C ; JULIETTA MATINJAN: Innovation durch Corporate Incubation: Inkubatoren als Instrument zur Steigerung des Innovationspotenzials – dargestellt am Beispiel der comdirect Start-up Garage. In: *Innovationen und Innovationsmanagement in der Finanzbranche*. Wiesbaden : Springer Fachmedien Wiesbaden, 2017 — ISBN 978-3-658-15647-3
- [BoTU15] BONIN, DR HOLGER ; TERRY GREGORY ; ULRICH ZIERAHN: *Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland*. Mannheim, 2015
- [Bund15] BUNDESMINISTERIUM FÜR ARBEIT UND SOZIALES ; RUKSALDRUCK GMBH & CO. KG, BERLIN (Hrsg.): *Grünbuch: Arbeiten 4.0* (Nr. Wilhelmstraße 49). Berlin, 2015
- [Dale12] DALEN, ARJEN VAN: The Algorithms Behind the Headlines. In: *Journalism Practice* Bd. 6 (2012), Nr. 5–6, S. 648–658
- [DBHD15] DIETER SPATH ; BERND DWORSCHAK ; HELMUT ZAISER ; DAVID KREMER: Kompetenzentwicklung in der Industrie 4.0. In: HORST MEIER (Hrsg.) ; WISSENSCHAFTLICHE GESELLSCHAFT FÜR ARBEITS- UND BETRIEBSORGANISATION (Hrsg.): *Lehren und Lernen für die moderne Arbeitswelt, Schriftenreihe der*
-

-
- [FrOs17] FREY, CARL BENEDIKT ; OSBORNE, MICHAEL A.: The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? In: *Technological Forecasting and Social Change* Bd. 114 (2017), S. 254–280
- [FuSc08] FUNKEN, C. ; SCHULZ-SCHAEFFER, I. (Hrsg.): *Digitalisierung der Arbeitswelt: zur Neuordnung formaler und informeller Prozesse in Unternehmen*. 1. Aufl. Wiesbaden : VS Verl. für Sozialwiss, 2008 — ISBN 978-3-531-15663-7
- [GGHK13] GANSCHAR, OLIVER ; GERLACH, STEFAN ; HÄMMERLE, MORITZ ; KRAUSE, TOBIAS ; SCHLUND, SEBASTIAN ; SPATH, D. (Hrsg.): *Produktionsarbeit der Zukunft-Industrie 4.0* : Fraunhofer Verlag Stuttgart, 2013
- [GiSW16] GIGERENZER, GERD ; SCHLEGEL-MATTHIES, KIRSTEN ; WAGNER, GERT G.: Digitale Welt und Gesundheit: eHealth und mHealth-Chancen und Risiken der Digitalisierung im Gesundheitsbereich. In: SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR VERBRAUCHERFRAGEN (SVRV) BEIM BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ UND FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ (Hrsg.) (2016)
- [Gnah10] GNAHS, DIETER: *Kompetenzen - Erwerb, Erfassung, Instrumente* : W. Bertelsmann Verlag, 2010. — Google-Books-ID: 9IOB31HyIK8C — ISBN 978-3-7639-4244-2
- [GPHW17] GENNER, SARAH ; PROBST, LARISSA ; HUBER, RAFAEL ; WERKMANN-KARCHER, BIRGIT ; GUNDRUM, ELLEN ; MAJKOVIC, ANNA-LENA: IAP Studie 2017 : der Mensch in der Arbeitswelt 4.0 (2017)
- [HaSt16] HAMMERMANN, ANDREA ; STETTES, OLIVER: Qualifikationsbedarf und Qualifizierung: Anforderungen im Zeichen der Digitalisierung. In: *IW policy papers, Institut der deutschen Wirtschaft Köln (IW)*. (2016)
- [HBHK06] HEESSEN, C. ; BERGER, B. ; HAMANN, J. ; KASPER, J.: Empowerment, Adhärenz, evidenzbasierte Patienteninformation und partizipative Entscheidungsfindung bei MS-Schlagworten oder Wegweiser? In: *Neurologie und Rehabilitation* Bd. 12 (2006), Nr. 4, S. 232
- [Heye16] HEYEN, DR. NILS B: *Digitale Selbstvermessung und Quantified Self: Potenziale, Risiken und Handlungsoptionen*. Karlsruhe : Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, 2016
- [HHID18] HIRSCH-KREINSEN, HARTMUT ; HOMPEL, MICHAEL TEN ; ITTERMANN, PETER ; DREGGER, JOHANNES ; NIEHAUS, JONATHAN ; KIRKS, THOMAS ; MÄTTIG, BENEDIKT: „Social Manufacturing and Logistics“ – Arbeit in der digitalisierten Produktion. In: *Zukunft der Arbeit – Eine praxisnahe Betrachtung* : Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2018 — ISBN 978-3-662-49265-9, S. 175–194
- [Hirs14] HIRSCH-KREINSEN, HARTMUT: *Welche Auswirkungen hat „Industrie 4.0“ auf die Arbeitswelt?*, WISO direkt. Bonn : Friedrich-Ebert-Stiftung, Abt. Wirtschafts- und Sozialpolitik, 2014 — ISBN 978-3-95861-041-5
-

-
- [Hoch18] *Hochschule der Zukunft: Beiträge zur zukunftsorientierten Gestaltung von Hochschulen, Springer VS research.* Wiesbaden : Springer VS, 2018 — ISBN 978-3-658-20402-0
- [ItND16] ITTERMANN, PETER ; NIEHAUS, JONATHAN ; DREGGER, JOHANNES ; HIRSCHKREINSEN, H. ; JOHANNES WEYER (Hrsg.): *Social Manufacturing and Logistics - Gestaltung von Arbeit in der digitalen Produktion und Logistik, Social Manufacturing and Logistics - Gestaltung von Arbeit in der digitalen Produktion und Logistik* (Arbeitsbericht Nr. 47). Dortmund, 2016
- [Joch17] JOCHEN WERNE: Transformation einer analogen Privatbank zum Innovationstreiber: Reflexion über Veränderung, technologischen Fortschritt und menschliches Verhalten in disruptiven Zeiten. In: *Innovationen und Innovationsmanagement in der Finanzbranche.* Wiesbaden : Springer Fachmedien Wiesbaden, 2017 — ISBN 978-3-658-15647-3
- [KaBD08] KATHRIN HENSGE ; BARBARA LORIG ; DANIEL SCHREIBER: Ein Modell zur Gestaltung kompetenzbasierter Ausbildungsordnungen. In: *Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) Bd. BWP 4* (2008)
- [Kauf15] KAUFMANN, TIMOTHY: *Geschäftsmodelle in Industrie 4.0 und dem Internet der Dinge: Der Weg vom Anspruch in die Wirklichkeit* : Springer-Verlag, 2015. — Google-Books-ID: Bp9nCgAAQBAJ — ISBN 978-3-658-10272-2
- [KrMü14] KRÄMER, JULIA ; MÜLLER-NAEVECKE, CHRISTINA: *Kompendium Kompetenzen: Kompetenzziele für die Hochschullehre formulieren, Reihe Werkstattberichte des Wandelwerks.* 1. Auflage. Münster : Fachhochschule, 2014 — ISBN 978-3-938137-32-1
- [LBDG17] LUX, THOMAS ; BREIL, BERNHARD ; DÖRRIES, MICHAEL ; GENSOROWSKY, DANIEL ; GREINER, WOLFGANG ; PFEIFFER, DORIS ; REBITSCHKE, FELIX G. ; GIGERENZER, GERD ; U. A.: Digitalisierung im Gesundheitswesen — zwischen Datenschutz und moderner Medizinversorgung. In: *Wirtschaftsdienst* Bd. 97 (2017), Nr. 10, S. 687–703
- [LCFU10] LARS WINDELBAND ; CLAUDIA FENZL ; FELIX HUNECKER ; U.A. ; FREQUENZ-FRÜHERKENNUNG VON QUALIFIKATIONSERFORDERNISSEN (Hrsg.): *Qualifikationsanforderungen durch das Internet der Dinge in der Logistik. (Abschlussbericht).* Bremen, 2010
- [Maur18] MAURIZIO VECCHIONE: Tech for good: A novel approach. In: *ITUNews Magazine, Artificial intelligence for global good.* (2018), Nr. 1/2018
- [Nord95] NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.): *Zukunft der Bildung - Schule der Zukunft: Denkschrift der Kommission „Zukunft der Bildung - Schule der Zukunft“ beim Ministerpräsidenten des Landes Nordrhein-Westfalen.* Neuwied Kriftel Berlin : Luchterhand, 1995 — ISBN 978-3-472-02498-9
- [PrDS16] PROF. DR. MED. DR. RER. POL. KONRAD OBERMANN ; DR. PETER MÜLLER ; STEFANIE WÖRNS ; STUDIE DER STIFTUNG GESUNDHEIT (Hrsg.): *Ärzte im*
-

-
- Zukunftsmarkt Gesundheit 2016: Digitalisierung des Arztberufs.* Heidelberg : Mannheimer Institut für Public Health MIPH, 2016
- [RuEi17] RUMP, JUTTA ; EILERS, SILKE: Auf dem Weg zur Arbeit 4.0. In: *Auf dem Weg zur Arbeit 4.0, IBE-Reihe* : Springer Gabler, Berlin, Heidelberg, 2017 — ISBN 978-3-662-49745-6, S. 87–126
- [SaRy03] SALGANIK, L. H. ; RYCHEN, D. S. (Hrsg.): *Key competencies for a successful life and a well-functioning society.* Cambridge, MA ; Toronto : Hogrefe & Huber, 2003 — ISBN 978-0-88937-272-6
- [SGSB17] SMOLINSKI, R. ; GERDES, M. ; SIEJKA, M. ; BODEK, M. C. (Hrsg.): *Innovationen und Innovationsmanagement in der Finanzbranche.* Wiesbaden : Springer Fachmedien Wiesbaden, 2017 — ISBN 978-3-658-15647-3
- [ShYM17] SHAMIM RAFAT ; YANNICK SONNENBERG ; MARCO-HENRY KRABS: Design 4 Change – Wie Finanzdienstleister agile Innovationsmethoden und neue Managementparadigmen anwenden: Erfahrungswerte und Empfehlungen zu Design Thinking, Sprint und digitaler Transformation in der deutschen Finanzwirtschaft. In: *Innovationen und Innovationsmanagement in der Finanzbranche.* Wiesbaden : Springer Fachmedien Wiesbaden, 2017 — ISBN 978-3-658-15647-3
- [SmGe17] SMOLINSKI, REMIGIUSZ ; GERDES, MORITZ: Mit ganzheitlichem Innovationsmanagement zur Finanzbranche der Zukunft. In: *Innovationen und Innovationsmanagement in der Finanzbranche.* Wiesbaden : Springer Fachmedien Wiesbaden, 2017 — ISBN 978-3-658-15647-3
- [Stoc13] STOCK-HOMBURG, RUTH: Zukunft der Arbeitswelt 2030 als Herausforderung des Personalmanagements. In: *Handbuch Strategisches Personalmanagement* : Springer Gabler, Wiesbaden, 2013 — ISBN 978-3-658-00430-9, S. 603–629
- [Thun15] THUN, SYLVIA: Digitalisierte Medizin: Die Zukunft der Medizin mit IT-Standards und einer weltweit gültigen Medizinfachsprache. In: SPRINGER-VERLAG BERLIN HEIDELBERG 2014 (Hrsg.) *Informatik-Spektrum* Bd. 38 (2015), Nr. 1, S. 22–27
- [Wall16] WALLENFELS, MATTHIAS: Pflege 4.0: Die Zukunft der Pflege durch Roboter. In: *ProCare* Bd. 21 (2016), Nr. 8, S. 42–45
- [WFHK00] WALTER, DR NORBERT ; FISCHER, HEINZ ; HAUSMANN, PETER ; KLÖS, DR HANS-PETER ; LOBINGER, DR THOMAS ; RAFFELHÜSCHEN, DR BERND ; RUMP, DR JUTTA ; SEEBER, DR SUSAN ; U. A.: Die Zukunft der Arbeitswelt Auf dem Weg ins Jahr 2030, S. 142
-

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung möglicher Organisationsmodelle in der industriellen Arbeitswelt der Zukunft [vgl. Hirs14, S.4]..... 6

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kompetenzen im Produktionsbereich (Eigene Darstellung).....11
Tabelle 2: Kompetenzen im Gesundheitswesen (Eigene Darstellung).....13
Tabelle 3: Kompetenzen in der Finanzbranche (Eigene Darstellung).....15

Eidesstattliche Versicherung (Claudia Wolny)

Hiermit versichere ich, Claudia Wolny, an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe angefertigt und mich anderer als der im beigefügten Verzeichnis angegebenen Hilfsmittel nicht bedient habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Veröffentlichungen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht. Ich versichere weiterhin, dass ich die Arbeit vorher nicht in einem anderen Prüfungsverfahren eingereicht habe und die eingereichte schriftliche Fassung der auf dem elektronischen Speichermedium entspricht.

Ich bin mit einer Einstellung meiner Abschlussarbeit in den Bestand der Bibliothek des Fachbereiches einverstanden.

Hamburg, den 13.07.2018



[Claudia Wolny]
