QUALIFIZIERUNGSMASSNAHMEN IM ZUSAMMENHANG MIT DER EINFÜHRUNG VON INDUSTRIE 4.0

STUDIE IM AUFTRAG DER AUSTRIA WIRTSCHAFTSSERVICE GMBH - AWS, DER ARBEITERKAMMER WIEN UND DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR VERKEHR, INFRASTRUKTUR UND TECHNOLOGIE, BMVIT

Trude Hausegger, Christian Scharinger, Jürgen Sicher, Friederike Weber

austria wirtschafts service aws

prospect Research & Solution

bmvit

arbeit.digital

AK WIEN

Impressum:

© prospect Unternehmensberatung GmbH
Siebensterngasse 21/4, 1070 Wien | T +43 1 523 72 39 - 0 | F DW 66
E office@prospectgmbh.at | www.prospectgmbh.at
Coverfoto ©fotolia
Stand: August 2016

MANAGEMENT SUMMARY

Studienziel und Forschungsdesign

Ziel der Studie „Qualifizierungsmaßnahmen im Zusammenhang mit der Einführung von Industrie 4.0“ war es, auszuloten, ob und in welchen Bereichen UnternehmensvertreterInnen und ExpertInnen Qualifizierungsbedarfe verorten, wenn sich Unternehmen im Sinne von „Industrie 4.0“ weiterentwickeln. Die Studie wurde vom Wirtschaftsservice Austria aws in Kooperation mit dem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie sowie der Arbeiterkammer Wien in Auftrag gegeben.

Im Rahmen der Studie (Laufzeit Dezember 2015 bis Juni 2016) wurden neben einer umfassenden Analyse vorhandener Fachliteratur zum Thema Industrie 4.0 leitfadengestützte Face-to-Face-Interviews und Workshops mit insgesamt 11 BetriebsvertreterInnen (GeschäftsführerInnen und Personalverantwortliche), 7 BetriebsrätInnen und 8 ExpertInnen geführt.

Industrie 4.0: Konzept, Charakteristika und Entwicklungsprozess Industrie 4.0

Unter dem Stichwort Industrie 4.0 wird seit einiger Zeit die Vernetzung der virtuellen Computerwelt mit der physischen Welt der industriellen Produktion diskutiert.

Der Begriff wurde von Henning Kagermann, Präsident der acatech (Deutsche Akademie der Technikwissenschaften) kreiert und soll Bezug auf die vierte industrielle Revolution[1] nehmen. Die deutsche Bundesregierung hat Industrie 4.0 zum deutschen Zukunftsprojekt erklärt.

In Österreich hat die breite und intensive Auseinandersetzung mit Industrie 4.0 erst später eingesetzt. Mittlerweile gibt es dazu aber eine Reihe von Initiativen wie den Verein „Industrie 4.0 Österreich – die Plattform für intelligente Produktion“, der 2015 gegründet wurde und der wichtige gesellschaftliche, politische, wirtschaftliche und wissenschaftliche AkteurInnen integriert.

Bei Industrie 4.0 handelt sich um einen Sammelbegriff mit einer großen Bandbreite und verschiedenen Ausprägungen. Bislang gibt es keine einheitliche und abgrenzungsscharfe Definition.

Zentrales Merkmal von Industrie 4.0: Cyberphysische Systeme

Das zentrale Merkmal von Industrie 4.0 sind cyberphysische Systeme, die insbesondere auch die Maschine-Maschine-Kommunikation ermöglichen. Dem Konzept von Industrie 4.0 zu Folge sollen in Zukunft Produktionssysteme in der Lage sein, sich weitgehend autonom zu steuern und zu optimieren.[2]

Bei Industrie 4.0 geht es insbesondere um eine intelligente Steuerung und Planung der Produktion innerhalb eines Unternehmens (vertikale Integration) und über die Firmengrenzen hinweg (horizontale Integration). Dafür ist entscheidend, dass Informationen in Echtzeit verarbeitet werden können, alle Prozesse entlang der Wertschöpfungskette miteinander vernetzt sind, sich in gegenseitigem Austausch befinden und selbstorganisiert handeln können.[3]

Industrie 4.0 schließt an weitreichende organisatorische und technologische Entwicklungen der letzten Jahrzehnte im Produktionsbereich an, deshalb wird auch häufig von einem evolutionären und nicht revolutionären Prozess gesprochen.

Industrie 4.0: Hoffnung für europäische Industrie

Mit Industrie 4.0 wird die Hoffnung auf eine Zukunft der europäischen Industrie verbunden und somit die Sicherung von Arbeitsplätzen. Ein starker industrieller Kern wird vielfach als Grundlage für Wirtschafts-

1 Ende des 18. Jahrhunderts wurde mit Einführung von Wasser- und Dampfkraft der Umbruch von der Agrar- zur Industriegesellschaft eingeleitet. Die zweite industrielle Revolution wird zeitlich dem Beginn des 20. Jahrhunderts zugeordnet und läutete das Zeitalter der Hochindustrialisierung ein. Die Elektrifizierung der Produktion führte zu einem Ausbau der Massenproduktion. Die dritte industrielle Revolution ist zeitlich den 70er Jahren des 20. Jahrhunderts zugeordnet und wird auch als die digitale Revolution bezeichnet. Mit der Einführung von Elektronik und Informationstechnologie wurde eine weitere Automatisierung der Produktion möglich. Die vierte Stufe der industriellen Revolution kann als eine Weiterführung oder als eine konsequente Umsetzung der Ideen und Technologien aus der dritten Industrierevolution verstanden werden. Es geht um die interaktive Vernetzung analoger Produktion mit der digitalen Welt (Vgl. Wolter, Marc Ingo et al. (2015), Seite 9 ff.)

2 Vgl. Hirsch Kreinsen, Hartmut (2014), Seite 1

3 Vgl. Wolter et al. (2015), Seite 13

wachstum und Wohlstand angesehen.[4] Durch die neuen Technologien könnten Kostenvorteile entstehen, die es ermöglichen, auch in Hochlohnländern wieder wettbewerbsfähig zu produzieren. Vor allem exportorientierte Industriezweige müssten sich hier rüsten, weil die Globalisierung die Vergleichbarkeit von Leistungen verbessert, den Wettbewerbsdruck erhöht und Produkt- und Prozessinnovationen somit entscheidend sind.[5]

Weiterentwicklung der Automatisation um Vernetzung

Dass es kein einigermaßen durchgängiges Verständnis von Industrie 4.0 gibt, spiegelt auch die Befragung im Rahmen dieser Studie wider. Vor dem Hintergrund relativ breit streuender Antworten kristallisiert sich ein Verständnis heraus, das von den meisten – insbesondere von Vertretern klassischer Produktionsbetriebe – getragen wird: Industrie 4.0 ist die Weiterentwicklung der betrieblichen Produktionsprozesse, die seit Jahrzehnten zunehmend automatisiert wurden, um den Aspekt der Vernetzung. Dabei wird sowohl auf vertikale als auch auf horizontale Vernetzung Bezug genommen. Insbesondere von der vertikalen Vernetzung erwarten sich die Unternehmen eine bessere und effizientere sowie zentralere Steuerbarkeit der Maschinenauslastung und die Möglichkeit, noch besser auf kurzfristige Kundenwünsche reagieren zu können. Wieweit die einzelnen Unternehmen selbst diese Vernetzung vornehmen wollen, hängt von einer Reihe von Parametern ab, wie beispielsweise den Investitionskosten, dem technischen Stand der vorhandenen Maschinen, dem bereits vorhandenen Stand der Vernetzung und dem Betriebsgegenstand.

Geht es um Fragen der horizontalen Vernetzung, so sehen die befragten Unternehmen darin die Möglichkeit, KundInnen noch schneller und punktgenauer beliefern zu können. Dafür ist es notwendig, KundInnen tiefere Einblicke in die Produktion zu geben, was jedoch aufgrund der Kopierbarkeit und möglicher damit verbundener Wettbewerbsnachteile nicht für alle vorstellbar ist. Andere Unternehmen wiederum – vor allem jene, die sich bereits seit langer Zeit mit Vernetzung und Digitalisierung beschäftigen sowie jene, die neben dem herkömmlichen Produktionszweig einen online-Unternehmenszweig aufgesetzt haben – sind bereits in hohem Ausmaß vertikal und horizontal vernetzt. Diese sprechen im Interview vor allem über das Thema „Neue Geschäftsmodelle“.

Industrie 4.0 Entwicklungsprozess bedeutet hohen betrieblichen Aufwand

In den Interviews wurde anschaulich beschrieben, dass betriebliche Schritte in Richtung Mensch-Maschine- und Maschine-Maschine-Kommunikation in der Implementationsphase hohen betrieblichen Aufwand bedeuten. In diesen Entwicklungsprozessen, die von den Betrieben interessanterweise durchgängig als 2-Jahresprojekte beschrieben werden, gilt es, die Prozesse unter Einbindung der betroffenen Organisationseinheiten genau zu analysieren, diese gemeinsam unter Nutzung der neuen Technologie neu zu designen und programmierbar zu machen. Auf diesem Wege entstehen betriebliche und damit sehr individuelle Lösungen. Was Industrie 4.0 letztlich ist, entscheidet also jedes Unternehmen unter Abwägung der von den relevanten Umwelten an das Unternehmen herangetragenen Anforderungen sowie der technisch, organisatorisch und finanziell gegebenen Rahmenbedingungen für sich selbst.

Höheres Veränderungstempo durch Echtzeitinformation

In den Beschreibungen der UnternehmensvertreterInnen wird deutlich, dass die zunehmende Vernetzung jedenfalls mit höherem Veränderungstempo einhergeht. Die Zunahme der Geschwindigkeit und die Beobachtung „Kunden warten nicht mehr“ dürften auch zentrale Triebfedern dafür sein, dass es für Unternehmen sehr schwer bis unmöglich sein wird, sich diesen Entwicklungen längerfristig zu entziehen.

Insbesondere auch Dienstleistungs- und Administrationsbereich gefordert

Von den befragten ExpertInnen wird eingebracht, dass Digitalisierung und damit in engem Zusammenhang stehend Globalisierung alle Lebens- und Arbeitsbereiche betrifft. Insbesondere im Dienstleistungsbereich, so wird von diesen betont, sind bereits aktuell in manchen Segmenten – etwa Banken und Handel – sehr weitreichende Veränderungen zu beobachten und zukünftig weitere zu erwarten. Der gesamte Administrationsbereich, so wird oft weiterführend erläutert, verändert sich durch Digitalisierung und Globalisierung massiv.

4 Vgl. Spath, Dieter (2013), Seite 15

5 Vgl. Wolter, Marc Ingo et al. (2015), Seite 10

Gestaltungsmöglichkeiten von Industrie 4.0

Versteht man neue Produktionssysteme als sozio-technische Systeme, d. h. bedenkt man, dass technische Innovationen in organisatorische und diese wiederum in soziale Prozesse eingebunden sind, dann eröffnen sich unterschiedliche Gestaltungsmöglichkeiten und -spielräume von Industrie 4.0 und es geht nicht nur um Anpassungsnotwendigkeiten.[6] Es werden unterschiedliche Entwicklungspfade in Bezug auf das Zusammenwirken von Mensch und Maschine oder die Unternehmensorganisation diskutiert, mit jeweils unterschiedlichen Auswirkungen auf die MitarbeiterInnenstruktur in Unternehmen. Vor allem die Zukunft der Facharbeit hängt sehr stark davon ab, in welche Richtung sich Unternehmen entwickeln werden. Vermutlich werden sich auf Dauer, wie auch die Befragung im Rahmen dieser Studie bestätigt, vor allem Mischformen oder Zwischenlösungen einspielen.

Partizipation in der Entwicklungsphase

Bedingt durch die Tatsache, dass Entwicklungsschritte, die unter dem Stichwort „Industrie 4.0“ subsumierbar sind, eine umfassende Analyse der bestehenden Produktionsprozesse voraussetzen und grundsätzlich einen innerbetrieblichen Optimierungsprozess darstellen, finden in diesem Kontext nicht selten auch Adaptionen bestehender Arbeitsprozesse statt. Um alle Optimierungspotenziale aufgreifen, aber auch, um ein umfassend funktionsfähiges System etablieren zu können, berichten die befragten UnternehmensvertreterInnen davon, dass VertreterInnen aller am jeweiligen Prozess beteiligten Organisationseinheiten in die Entwicklungsarbeiten einbezogen wurden.

Entwicklungsstand, Chancen und Herausforderungen im Kontext Industrie 4.0

Im deutschsprachigen Raum gibt es einige Studien darüber, wie Unternehmen das Thema Industrie 4.0 einschätzen, auf welchem Stand sie sind und worin die größten Chancen und Herausforderungen gesehen werden. Es werden z.B. Effizienzsteigerungen und Kostenreduktion erwartet. Am meisten beschäftigen die Unternehmen Fragen zur Datensicherheit, rechtliche Themen und das Thema MitarbeiterInnenkompetenz. Die Aus- und Weiterbildung wird als sehr wesentlich dafür betrachtet, ob ein Unternehmen fit für die Digitale Transformation wird. Die Studien zeigen auch, dass sich Betriebe in unterschiedlichen Entwicklungsstadien der Digitalisierung befinden.

Das zeigt sich auch in dieser Studie. So stehen auf der einen Seite (jüngere) Unternehmen, die betonen, sich seit ihrer Gründung mit dieser Thematik zu beschäftigen, neben - meist größeren - Unternehmen, die beschreiben, vor zumindest 10 Jahren mit der diesbezüglichen Diskussion gestartet zu haben. Am anderen Ende der Skala befinden sich Betriebe, bei denen aktuell erst unternehmensspezifische Feasibility-Studies durchgeführt werden.

Bei der Frage nach der Endausbaustufe von Industrie 4.0 wird immer wieder betont, dass Industrie 4.0 eine nächste Entwicklungsstufe eines laufenden Prozesses der Weiterentwicklung von Unternehmen bedeutet. Ein Ende dieser Entwicklungen sei nicht absehbar und es könne auch nicht konkret beschrieben werden, wohin diese Entwicklungen letztlich führen.

Auswirkungen von Industrie 4.0 auf Beschäftigung

Die Auswirkungen von Industrie 4.0 auf die Beschäftigungszahlen werden unterschiedlich prognostiziert. Die einen gehen davon aus, dass die zunehmende Digitalisierung keine bis wenige Auswirkungen hat. Andere sprechen von einer Stabilisierung oder sogar einem Revival der Industriebeschäftigung und der Schaffung neuer Jobs im Produktionsumfeld. Eine Studie der Boston Consulting Group kommt zu dem Schluss, dass in Deutschland infolge der Digitalisierung bis 2025 bis zu 350.000 neue Arbeitsplätze im industriellen Bereich mehr entstehen als wegfallen werden. Einem Jobverlust von rund 610.000 Jobs stehen rund 960.000 Jobs gegenüber.[7]

Das deutsche Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung kommt in seinen Szenario-Rechnungen zu einem Verlust von 490.000 Arbeitsplätzen in Deutschland bis 2025 und zum Entstehen von 430.000 neuen Arbeitsplätzen durch die Umsetzung von Industrie 4.0.[8]

6 Vgl. AK Wien (2016), Seite 14ff.

7 Vgl. Lorenz, Markus et al. (2015), Seite 6ff.

8 Vgl. Wolter, Marc Ingo et al. (2015), Seite 63

Einige Studien aus dem angelsächsischen Raum gehen davon aus, dass menschliche Arbeit künftig durch Digitalisierung in weiten Teilen ersetzt werden könnte. Davon betroffen seien nicht nur einfache, sondern auch qualifiziertere Tätigkeiten. Entscheidend ist der Anteil an wiederkehrenden Abläufen und weniger das intellektuelle Anspruchsniveau.

Die Prognoseunterschiede haben insbesondere auch damit zu tun, ob Berufe oder Tätigkeiten betrachtet werden, neu entstehende Aufgabenbereiche ausreichend berücksichtigt und die wirtschaftliche Sinnhaftigkeit von Digitalisierung ins Kalkül gezogen wurden.

Einfache Routinetätigkeiten am stärksten bedroht

Worin sich die Studien einig sind: Einfache Routinetätigkeiten sind am stärksten bedroht. Das muss aber nicht zwangsläufig zum Arbeitsplatzverlust aller Geringqualifizierten führen. Der Einsatz von Datenbrillen oder Tablets in der industriellen Produktion könnte beim Erlernen von Tätigkeiten helfen und es wird nach wie vor schwer automatisierbare Produktionsschritte geben oder solche bei denen sich eine Automatisation nicht lohnt. Weniger vorhersehbar ist die Zukunft der „mittleren" Facharbeit. Das Spektrum reicht von der Dequalifizierung bis zum Upgrading.[9]

Personaleinsparungen gehen mit neuen Personalbedarfen einher

Nach Aussage der befragten Unternehmen haben bzw. hatten die unter dem Titel „Industrie 4.0" von ihnen beschriebenen Entwicklungsschritte Auswirkungen auf die Anzahl der Beschäftigten, wobei durchgängig davon berichtet wurde, dass Kündigungen verhindert werden konnten, weil die frei werdenden Ressourcen andernorts benötigt wurden. Diese Aussagen müssen jedoch insofern kontextualisiert werden, als sich alle befragten Unternehmen in Wachstumsphasen befanden.

Jene Unternehmen, die die Personaleinsparungen quantifizierten, sprachen von Einsparungen im Ausmaß von rund 20% der Beschäftigten. Gleichauf werden jedoch steigende Personalbedarfe an anderen Stellen beschrieben: So entstehen durch die Vielzahl an neuen, systematisch gesammelten Daten und Informationen neue Möglichkeiten der Planung und Entwicklung mit entsprechendem Personalbedarf. Insbesondere in der Datenanalyse sowie in spezifischen Softwareentwicklungssektoren wird immer wieder zusätzlicher Personalbedarf betont.

Vor diesem Hintergrund wird mehrfach darauf hingewiesen, dass grundsätzlich und kurz- bis mittelfristig vor allem Routinetätigkeiten entweder von Verlagerung in Länder mit günstigerer Lohnkostenstruktur oder aber von Automatisation bedroht sind. Allerdings verliert für Unternehmen, die sehr stark innovations- und entwicklungsorientiert sind, die Frage der Personalkosten in den Interviews an Bedeutung. Hier geht es vor allem darum, innovations- und entwicklungsorientierte MitarbeiterInnen zu rekrutieren und zu binden. Dies wird als herausfordernd beschrieben.

Den sukzessiven Rückgang von Beschäftigungsoptionen im Bereich von Routinetätigkeiten heben auch die befragten ExpertInnen hervor. Es handelt sich dabei um einen längerfristigen Prozess, der allerdings bereits voll im Gange ist. Grenzen des Ersatzes von Routinetätigkeiten durch Maschinen sowie auch Grenzen der Auslagerung derartiger Tätigkeiten in Billiglohnländer sehen die befragten ExpertInnen insbesondere im Bereich der personenbezogenen und persönlichen Dienstleistungen. Gerade diese Bereiche könnten zukünftig stärker als bisher nachgefragt sein und entsprechende Beschäftigungsoptionen für Menschen mit hoher Affinität zu Routinetätigkeiten bieten. In Summe, so wird beim Thema Beschäftigungsentwicklung betont, ist daher eher von einem gleichbleibenden, allerdings inhaltlich anders strukturierten Beschäftigungsvolumen auszugehen.

Interesse an intensivierter Beschäftigung von Frauen

Automatisation und Digitalisierung bedeuten in der Regel abnehmende Bedeutung von physischer Kraft in der Produktion. Das lässt Potenziale für ein Aufweichen der geschlechtsspezifischen horizontalen Segmentierung des Arbeitsmarktes erwarten. Die Befragten erzählen in der Regel von sehr positiven Erfahrungen mit weiblichen Beschäftigten und betonen hohes Interesse an einer intensivierten Rekrutierung von Frauen. Es wird allerdings berichtet, dass sich kaum Frauen für technische Stellen bewerben. Will man, so die mehrheitliche Aussage von befragten UnternehmensvertreterInnen und BetriebsrätInnen, den Frauenanteil in technischen Segmenten erhöhen, braucht es frühzeitige Interventionen (Kindergarten, Schule).

9 Vgl. Hans Böckler Stiftung (2015), Seite 4f.

Kompetenzen für Industrie 4.0

Wie sich Tätigkeitsprofile und damit einhergehende Anforderungen genau entwickeln werden, ist von mehreren Faktoren abhängig. Wesentlich wird beispielsweise sein, ob Unternehmen einen sogenannten technikzentrierten Ansatz wählen oder eine ganzheitliche Strategie im Sinne einer ausgewogenen Gesamtlösung in den Dimensionen Mensch, Technik und Organisation verfolgen bzw. einen Mittelweg zwischen diesen beiden Polen beschreiten. Einfluss wird des Weiteren die konkrete Ausgestaltung der Arbeitsorganisation haben. Darüber hinaus wird die Konfiguration von Assistenzsystemen eine Rolle spielen. Auch hat der Mensch bestimmte Fähigkeiten, die nur schwer oder mit unverhältnismäßig hohem Aufwand von einer Maschine übernommen werden können.[10]

Unternehmen wählen beispielsweise aufgrund unterschiedlicher Markt- und Produktionsanforderungen verschiedene Kombinationen aus Technologieeinsatzvarianten und Organisationsoptionen.[11] Diese Varianz der Kombinationen lässt wenig gesicherte Aussagen über zukünftige Tätigkeitsprofile und Anforderungen zu. Die Anforderungen hängen auch damit zusammen, auf welcher Ausprägungsstufe des „Internets der Dinge“ in der industriellen Produktion ein Unternehmen sich gerade befindet.

Es ist von einem langfristigen und in unterschiedlichen Branchen und Berufsbereichen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit verlaufenden Prozess der zunehmenden Digitalisierung und Vernetzung der industriellen Wertschöpfungsprozesse auszugehen.

Der ehemalige deutsche Arbeitskreis zu Industrie 4.0 kommt zur Einschätzung, dass die Tätigkeitsprofile durch zwei Trends unter starken Veränderungsdruck geraten: Zum einen werden herkömmliche, stark arbeitsteilige Produktionsprozesse in eine veränderte Aufbau- und Ablauforganisation eingebettet sein und mit Entscheidungs-, Koordinierungs-, Kontroll- sowie begleitenden Dienstleistungsfunktionen angereichert werden. Zum anderen ist das Zusammenwirken virtueller und realer Maschinen, Anlagensteuerungen sowie Fertigungsmanagementsysteme zu organisieren und aufeinander abzustimmen.

Zusammenfassend: Durch das Zusammenwachsen von IKT, Produktions- und Automatisierungstechnik und Software werden mehr Arbeitsaufgaben in einem technologisch, organisatorisch und sozial sehr breit gefassten Handlungsfeld zu bewältigen sein.[12]

Disposition zur Selbstorganisation wesentlich

Betrachtet man die Aussagen der befragten BetriebsvertreterInnen zu aktuellen und zukünftigen Kompetenzanforderungen an MitarbeiterInnen, so lassen sich diese auf einer sehr allgemeinen und übergeordneten Ebene am besten mit der folgenden Definition von „Kompetenz“ zusammenfassen. Kompetenz beinhaltet demnach (auch) Qualifikation, geht aber darüber hinaus und wird als Disposition zur Selbstorganisation, die ein situations- und kontextadäquates Handeln und Problemlösen ermöglicht, verstanden.[13]

Selbstkompetenzen und fundiertes fachliches Verständnis

Im Vordergrund der von den UnternehmensvertreterInnen beschriebenen Kompetenzanforderungen stehen sogenannte Selbstkompetenzen, Haltungen und Orientierungen. Lernbereitschaft, eigenständiges Lernen und Arbeiten, Veränderungsbereitschaft, Bereitschaft zur Verantwortungsübernahme, Innovationsorientierung sind in allen Interviews prominent platzierte und beschriebene Anforderungen. Dieser Bereich ist für vereinzelte Betriebe derart bedeutsam, dass unternehmensinterne Kompetenzentwicklungsmodelle erarbeitet wurden, die vor allem auf die Entwicklung von Selbstkompetenzen abheben. Oder es wird betont, dass vor allem Selbstkompetenzen entscheidend für die Personalauswahl sind, weil alles andere geschult werden kann.

Während die eigenständige Weiterentwicklung der eigenen Kompetenzen, Lern- und Veränderungsbereitschaft sowie Innovationsorientierung und Flexibilität durchgängig erwartet werden, ist die Reichweite der erwarteten Entwicklungsinitiative abhängig von der jeweiligen Position im Unternehmen. Mit zunehmender Verantwortung wird – so lassen sich die Beschreibungen interpretieren – auch die Reichweite der gewünschten Verbesserungs- und Veränderungsimpulse breiter.

10 Vgl. Bauernhansl, Thomas / ten Hompel, Michael / Vogel-Heuser, Birgit (Hrsg.) (2014), Seite 451 ff

11 Vgl. Windelband, Lars / Dworschak, Bernd (2015), Seite 78

12 Vgl. acatech (2013), Seite 59

13 Vgl. Erpenbeck John, zit. nach Zürcher (2007), Seite 63

Die starke Fokussierung auf Selbstkompetenzen darf keineswegs darüber hinwegtäuschen, dass eine Reihe anderer Kompetenzebenen erwartet werden. Parallel zu den angeführten Selbstkompetenzen respektive als Basis für diese wird ein aufgabenspezifisch unterschiedliches, jedoch in der Regel sehr fundiertes fachliches Verständnis vorausgesetzt.

Dieses fachliche Rüstzeug muss einerseits fachspezifisch vertieft und andererseits durchaus breit sein, um komplexe fachspezifische Aufgaben bewältigen und Probleme oder neue Anforderungen schnell analysieren zu können. Die fachliche Breite ist auch erforderlich, weil ein Teil der Personaleinsparungspotenziale in Zusammenhang mit Industrie 4.0 darin liegt, eine Person gleichzeitig für mehrere Maschinen oder Prozessschritte einsetzen zu können.

Anlernqualifikationen spielen in den Unternehmen, deren VertreterInnen im Rahmen dieser Studie befragt wurden, zumeist eine quantitativ untergeordnete Rolle und sind rückläufig. In den Beschreibungen jener Aufgabenstellungen, die in den Unternehmen noch von MitarbeiterInnen ohne formaler Berufsausbildung ausgeübt werden, fällt auf, dass das Anforderungsniveau auch in diesen Positionen durchaus beträchtlich ist.

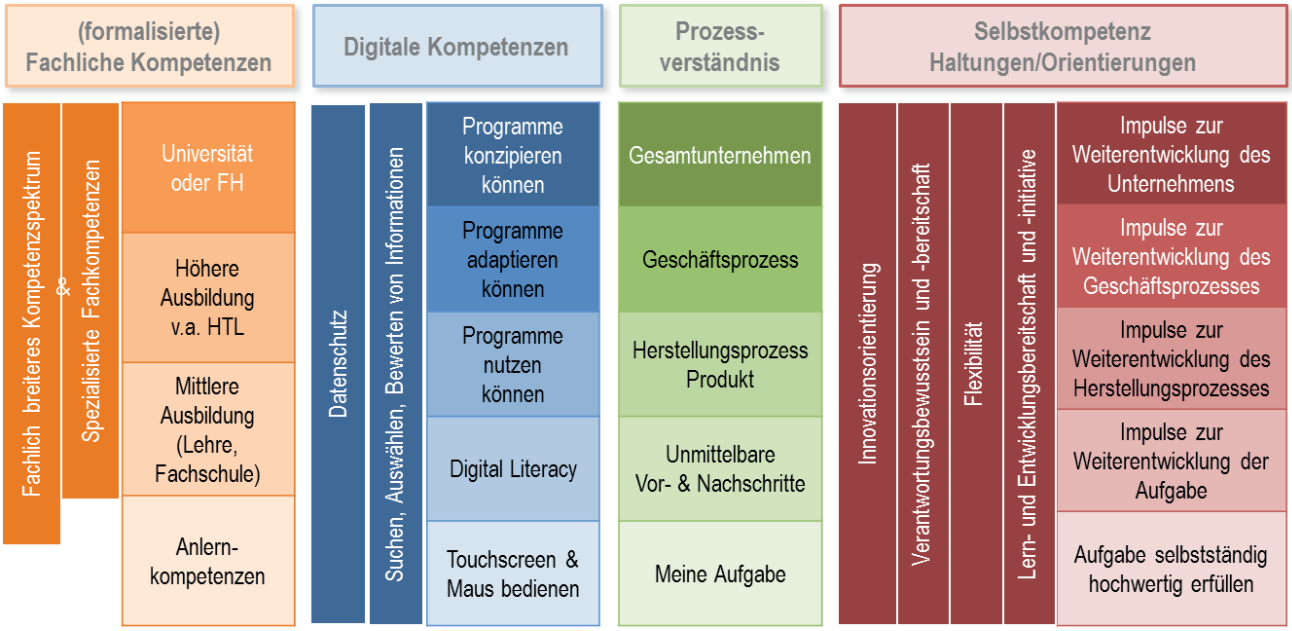
Digitale Kompetenzen unterschiedlicher Niveaus erforderlich

Schließlich sind digitale Kompetenzen erforderlich. Auch diese sind je nach Position und Aufgabengebiet unterschiedlich, umfassen jedoch jedenfalls die Kompetenz, einen Touchscreen und eine Computermaus bedienen zu können. Ebenso wird durchgängig von allen MitarbeiterInnen eine Grundsensibilität im Umgang mit Daten erwartet und die Kompetenz, die für die Aufgabenerfüllung notwendigen Informationen eigenständig recherchieren, bewerten und nutzen zu können. Auf einer obersten Ebene geht es im Bereich der digitalen Kompetenzen darum, Programme konzipieren und umsetzen zu können.

Verständnis für den Gesamtprozess

In einem vernetzten Geschäftsprozess ziehen Eingriffe und Handlungen an unterschiedlichen Stellen Konsequenzen nach sich. Je stärker digitalisiert und je weniger personalintensiv ein Geschäftsprozess nach durchgeführter Digitalisierung ist, desto weniger können Fehlentwicklungen frühzeitig erkannt und abgefedert werden. Prozessverständnis und das Vorwegnehmen von potenziellen Fehlern sind deshalb eine wesentliche Anforderung. Auch in diesem Kompetenzbereich ist die Reichweite je nach Position unterschiedlich: Mehr oder weniger auslaufend sind in einem volldigitalisierten Geschäftsprozess Arbeitsaufgaben, bei denen es reicht, sich ausschließlich auf die eigene Aufgabe zu konzentrieren.

Abbildung: Erwartete Kompetenzen der befragten Unternehmen



Quelle: Eigene Darstellung

Die Frage der Qualifizierung

Bei allen Unsicherheiten in Bezug auf die konkrete Ausgestaltung von Industrie 4.0 kann davon ausgegangen werden, dass standardisierte Routineaufgaben ebenso wie körperlich schwere Tätigkeiten zunehmend automatisiert werden und davon sind insbesondere geringqualifizierte Personen betroffen. Damit in Zusammenhang steht die Frage der Höherqualifizierung dieser Personen. Wenn generell mit einer Verschiebung in Richtung höherer und breiterer Kompetenzprofile zu rechnen ist, betrifft das Thema aber auch FacharbeiterInnen.

Kompetenzen gut im Arbeitsprozess erwerbbar

Kompetenzen können besonders gut im Prozess der Arbeit erworben werden. Ein Blick auf die vorher beschriebenen geforderten Kompetenzen macht deutlich, dass vieles nicht so einfach in seminaristischen Aus- und Weiterbildungsprogrammen gelernt werden kann.

Der deutsche Arbeitskreis Industrie 4.0 kommt zur Empfehlung arbeitsplatznaher Weiterbildung.[14] Es gilt, die normalen Arbeitsprozesse lernförderlicher zu gestalten – eine wesentliche Grundlage für Lebensbegleitendes Lernen - und die Lernhaltigkeit der täglichen Arbeit besser zu nutzen.[15] So könnten beispielsweise Produktionsprozesse unter didaktischen Aspekten strukturiert werden.

Andererseits sollten arbeitsnahe und arbeitsintegrierte Lernangebote gestaltet werden, wie z.B. Communities of Practice, KVP-Zirkel[16], Peer-Learning u. ä.

Eine verstärkte Integration von Arbeits- und Lernprozessen verkürzt die Transferstrecke zwischen Lernen und Anwenden, was insbesondere bei sehr kurzfristigen Veränderungen wesentlich ist.[17]

Die Verbindung von Arbeiten und Lernen spricht auch jene Teile der Belegschaft an, die eine eher reservierte Haltung gegenüber Schulungen und Seminaren einnehmen. Vor allem un- und angelernte Personen haben häufig über längere Zeit an keinen formalen Bildungsprozessen teilgenommen und sind mit herkömmlichen Lernsettings wenig vertraut.

Bei der Qualifizierung am oder nahe am Arbeitsplatz können digitale und multimediale Lernmaterialien unterstützen. Es ist immer wieder von intelligenten, industriellen Assistenzsystemen die Rede, die digitale Lerntechnologien direkt an den Arbeitsplatz bringen. Das Spektrum reicht von einfachen Softwareanwendungen bis zu Simulationen, virtuellen Welten oder immersiven[18] Lernumgebungen, die Prozesse der Wirklichkeit realitätsnah abbilden.

Duale tertiäre Ausbildungen werden bedeutender

Interessant ist im Zusammenhang mit dem Thema Qualifizierung noch folgender Aspekt: Deutsche Studien weisen darauf hin, dass der Arbeitsmarkt zunehmend Hybridqualifikationen benötigt, die sowohl theoretisches Wissen als auch die Fähigkeit zu praktischer Umsetzung miteinander verbinden. Damit einher geht die Forderung nach Konzepten des dualen Studiums oder Modellen der Ausbildung auf akademischem Niveau, die additiv oder integrativ Berufspraxis und Qualifikationswege beruflicher Bildung einbeziehen oder die Integration von akademischen Bildungsgängen oder Weiterbildungsangeboten in theoretische anspruchsvolle Ausbildungsberufe[19] wie beispielsweise Berufsakademien bzw. duale Hochschulen in einigen deutschen Bundesländern.

Befragte Unternehmen stellen vor allem innerbetriebliche Angebote bereit

Die befragten UnternehmensvertreterInnen betonen die maßgebliche Rolle der laufenden Weiterentwicklung der Beschäftigten, um die unterschiedlichen beschriebenen Kompetenzbündel zur Verfügung zu haben. Es wird sehr durchgängig von innerbetrieblichen Angeboten berichtet, auch wenn die laufende Weiterentwicklung der Kompetenzen durchaus ebenso im Eigenverantwortungsbereich der MitarbeiterInnen verortet wird. Vereinzelt wird allerdings konstatiert, dass die Bereitstellung von ausreichend Zeit für Weiterbildungszwecke problematisch ist.

Bildungskarenzierungen gibt es in den befragten Betrieben bislang keine oder kaum. Betont wird, dass man im Falle von längeren Weiterbildungsteilnahmen immer eine individuell passende Lösung finde und derartige Entwicklungsprozesse auch aktiv unter-

14 Vgl. Acatech (2013), Seite 61

15 Vgl. Weber, Friederike / Gräfinger, Elisabeth (2007), Seite 21

16 Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP)

17 Vgl. Becker, Manfred (2015), Seite 16f.

18 Man spricht von einer immersiven, virtuellen Umgebung, wenn es BenutzerInnen ermöglicht wird, direkt mit dieser zu interagieren.

19 Vereinigung der hessischen Unternehmensverbände e.V (2014), Seite 32ff

stütze. Vielmehr wird nach Möglichkeiten der Verbindung von Arbeit und Bildung gesucht.

Bei den firmeninternen Schulungsangeboten, von denen vor allem berichtet wird, spielen – anders als bei firmenextern absolvierten Weiterbildungsangeboten – Zertifizierungen mit wenigen Ausnahmen keine Rolle. Gerade vor dem Hintergrund, dass – wie die Befragten durchgängig betonen – interne Schulungs- und Einschulungsprozesse an Relevanz und an Intensität gewinnen, scheint das Thema der Zertifizierung erworbener Kompetenzen für Unternehmen und Beschäftigte von zentraler Bedeutung zu sein.

Conclusio, Ansatzpunkte und Handlungsempfehlungen

In der vorliegenden Studie kommt klar zum Ausdruck, dass Unternehmen nur dann für die Veränderungen im Zuge von Industrie 4.0 gut gerüstet sind, wenn sie entsprechend kompetente MitarbeiterInnen haben. Und es zeigt sich deutlich, dass ein breites und relativ hohes Kompetenzprofil gefragt ist, bei dem neben fachlichen Kompetenzen sogenannte überfachliche Kompetenzbereiche einen hohen Stellenwert haben. Das ist insofern herausfordernd, als sich vieles nicht mit klassischen internen und externen Schulungs- und Weiterbildungsprogrammen abdecken lässt.

Aus den Studienergebnissen leiten sich folgende Ansatzpunkte und Handlungsempfehlungen ab:

Analyseraster Lernförderlichkeit: Insbesondere wenn es darum geht, Lernmöglichkeiten für alle ArbeitnehmerInnen zu schaffen, und das wird bei Veränderungen im Zuge von Industrie 4.0 notwendig sein, sollte eine sehr breite Sicht auf betriebliches Lernen um sich greifen und das Bewusstsein geschaffen werden, dass die Unternehmenskultur, die Gestaltung der Arbeitsorganisation und der Arbeitsplätze wesentlich für die Kompetenzentwicklung der MitarbeiterInnen sind. Beispielsweise könnte den Unternehmen ein Analyseraster zur Verfügung gestellt werden, der ihnen dabei hilft, die Lernförderlichkeit ihrer Unternehmenskultur und Führungspraxis sowie das Lernpotenzial der alltäglichen Arbeit zu durchleuchten.

Kompetenzpass 4.0: Betriebliches Lernen stellt sich im Kontext Industrie 4.0 als wesentliche und geeignete Qualifizierungs- bzw. Kompetenzentwicklungsstrategie heraus. Im Sinne eines möglichst effektiven und effizienten Überblicks über vorhandene Kompetenzen, die innerbetrieblich erworben werden, empfiehlt sich eine – idealerweise überbetrieblich strukturierte und damit nachvollziehbare – Zertifizierung dieser erworbenen Kompetenzen. Zertifizierungen spielen bislang jedoch nur eine unbedeutende Rolle, werden jedoch durchaus befürwortet. Die Entwicklung eines „Kompetenzpass 4.0“ könnte diesbezüglich Abhilfe schaffen.

Unternehmen könnte eine Datenbank bereitgestellt werden, in der innerbetriebliche Schulungen bestimmten Kompetenzbereichen zugeordnet werden könnten und durch das Eingeben weiterer Informationen Zertifikate erstellbar sind. Beschäftigte könnten wiederum in dieser Datenbank ihr eigenes Kompetenzprofil erstellen.

Entwicklungslinie Gamification und Augmented Reality im eLearning: Der Aufbau von Digital Literacy, aber auch die Entwicklung technischer Fachkompetenz kann logischerweise sehr gut mit Unterstützung digitaler und multimedialer Lerntools erfolgen.

Gamification (d.h. die Anwendung spieltypischer Elemente wie z.B. Highscores, Fortschrittsbalken, virtuelle Güter oder Auszeichnungen) kann allerdings solche Lerntools besonders attraktiv, vor allem für jüngere UserInnen, gestalten. Auch Technologien der Augmented Reality[20] geben möglicherweise Instrumente in die Hand, über die Lehr- und Lernarrangements realitätsnah und authentisch und somit besonders ansprechend werden. Solche Lerntools ermöglichen es unseres Erachtens auch, bei der Entwicklung von Prozessverständnis zu unterstützen, weil Prozessschritte und deren Zusammenwirken entsprechend abgebildet werden können.

Unseres Erachtens können Förderungen der öffentlichen Hand die Entwicklung derartiger Lerntools, die relativ teuer sind, vorantreiben. Beispielsweise könnten im Rahmen einer eigenen Entwicklungslinie Projekte gefördert werden, in denen Unternehmen oder Unternehmensverbünde mit Weiterbildungsträgern

20 Unter „Augmented Reality“ (AR) oder „Erweiterte Realität“ wird ein Konzept verstanden, das in die Projektion der objektiven Außenwelt Computerdaten einblendet. Beispielsweise kann die durch ein Smartphone oder eine spezielle Brille wahrgenommene reale Welt in Echtzeit mit Text, Grafiken, Animationen oder Videos überlagert werden. BenutzerInnen können sowohl durch eine Veränderung des Projektionsausschnittes der externen Realität als auch durch direkte Manipulation der eingeblendeten Objekte mit den dahinter liegenden Computerdaten interagieren.

und auf Gamification oder Augmented Reality spezialisierten Softwarehäusern kooperieren.

Frauen in die Technik: frühe und umfassende Interventionen: Trotz verschiedenster Maßnahmen und Initiativen bleibt die Frauenquote bei technischen Berufs(ausbildungen) beharrlich niedrig. Die Berufsentscheidung ist das Resultat vielfältiger, miteinander verzahnter Einflussfaktoren. Dementsprechend sind unterschiedlichste Ansatzpunkte gefragt, die auch strukturelle Veränderungen umfassen müssen. Neben dem breiten Spektrum an Maßnahmen ist deren Frühzeitigkeit wichtig, denn die Entstehung von Geschlechterstereotypen reicht weit in die Kindheit zurück.

Anzusetzen ist aber auch bei der relativ hohen Dropout Rate von Mädchen in technischen Ausbildungen, bei dem oft nicht gelingenden Übergang in ein technisches Berufsfeld sowie bei dem hohen Ausstieg von Technikerinnen aus einem „rein" technischen Berufsfeld. Darüber hinaus muss die Arbeitssituation von Frauen in technischen Berufen betrachtet werden. Viele Studien zeigen, dass Frauen in technischen Berufen durchaus mit Vorurteilen und Benachteiligungen konfrontiert sind, beispielsweise wird immer wieder ihre Fachkompetenz angezweifelt. Es zeigen sich strukturelle Barrieren, aber auch exkludierende soziale Praktiken.[21]

Es reicht demgemäß nicht aus, wenn sich Unternehmen weiblichen (Lehrstellen)Bewerberinnen gegenüber offen zeigen und/oder diese gezielt ansprechen. Betriebe sind auch gefordert, ihre Unternehmenskultur zu reflektieren und gezielte betriebliche Maßnahmen zu setzen (z.B. im Bereich der Vereinbarkeit von Familie und Beruf).

„Dualisierung" im tertiären Bereich: Duale Ausbildungsmodelle – auch im tertiären Bereich – werden, so wird immer wieder hervorgehoben, den neuen und breiten Anforderungen im Zuge von Industrie 4.0 möglicherweise besser gerecht als rein bildungsinstitutionelle. Duale Studien (und damit sind nicht Studien mit langen Praktikumszeiten oder berufsbegleitende Studien, sondern ausbildungsintegrierende Formen gemeint) gibt es in Österreich allerdings nur sehr wenige. Seitens der Wirtschaft sollten entsprechende duale Modelle forciert und bei deren Konzipierung mitgearbeitet werden.

„Digitalisierung" der Lehrlingsausbildung: Um ein entsprechendes Grundverständnis für digitalisierte Prozesse bei Auszubildenden zu schaffen, ist die verstärkte Nutzung digitaler Werkzeuge in der Lehrlingsausbildung, sowohl in den Berufsschulen als auch im betrieblichen Bereich, empfehlenswert. Voraussetzungen dafür sind eine entsprechende Infrastruktur und Know-how bei den Lehrpersonen. Weiters wäre eine Evaluation und Überarbeitung der Ausbildungsvorschriften und der daraus entwickelten Ausbildungspläne sowie der Lehrpläne der Berufsschulen in Hinblick auf die erforderlichen digitalen Kompetenzen zu diskutieren, wobei – dort wo dies noch nicht der Fall ist - die für alle Lehrlinge erforderlichen digitalen Kompetenzen ebenso in die duale Ausbildung integriert werden sollten wie die diesbezüglich erforderlichen berufsspezifischen Fertigkeiten und Kenntnisse. In Deutschland zeigt eine Studie der Bertelsmann Stiftung, was vermutlich auch für Österreich zutrifft, dass Ausbildungsbetriebe und Berufsschulen die Möglichkeiten der Digitalisierung noch zu wenig nutzen, weil sie nicht entsprechend ausgerüstet sind und es den Lehrkräften an Unterstützung mangelt.[22]

21 Vgl. Schneeweiß Sandra (2016), Seite 41ff. und Seite 56f.

22 Vgl. http://www.zeit.de/karriere/beruf/2016-07/digitalisierung-ausbildung-chancen-studie-internet (abgerufen am 31.07.2016)