



INDUSTRY 4.0

**Tagungsdokumentation
Fachtagung
11.-12. Oktober 2017**

„Vierte Industrielle Revolution:
Veränderungsanforderungen für die berufliche Qualifizierung“

Weltweiter lernen

Im Auftrag des



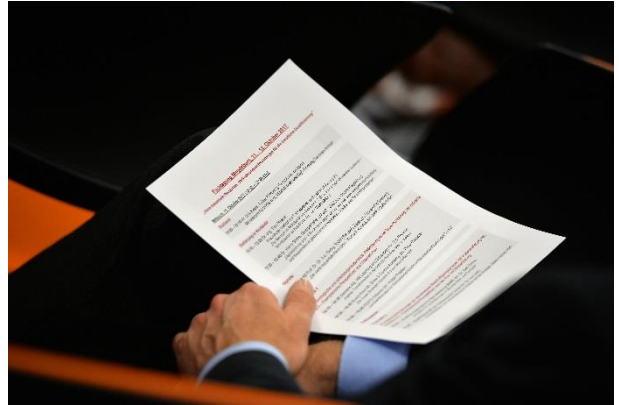
Bundesministerium für
wirtschaftliche Zusammenarbeit
und Entwicklung



Inhalt

Auftakt	6
Grußwort.....	7
Vorwort	8
UNEVOC-Centre Magdeburg.....	12
Profil der GIZ	13
AIZ – Die Akademie der GIZ.....	14
Eröffnung	16
Key Note	27
Impressionen	33
Themenblock 1	34
Momentaufnahmen	44
Themenblock 2	45
Panel	59
Berichte und Zusammenfassungen aus den Arbeitsgruppen	63
Arbeitsgruppe 1	64
Arbeitsgruppe 2	66
Arbeitsgruppe 3	68
Visualisierung der Ergebnisse der drei Arbeitsgruppen:.....	71
Plenum	75
Zusammenfassung der Tagung	76
Ergebnisse der Online-Umfrage „Vierte Industrielle Revolution – Veränderungsanforderungen für die berufliche Qualifizierung“.....	78
Teilnehmende	88
Adressen	92
Kontakt	92

Welcome



Auftakt

„Vierte Industrielle Revolution: Veränderungsanforderungen für die berufliche Qualifizierung“

Vor dem Hintergrund kontrovers geführter Diskussionen zum Digitalen Wandel und Industrie 4.0 ist besonders die Berufsbildung gefordert, geeignete Konzepte für die berufliche Ausbildung und Qualifizierung zu entwickeln. Es stellt sich die Frage, welche Kompetenzen zukünftig erforderlich sind und wie diese entwickelt werden können. Die Fachtagung beschäftigte sich aufgrund der Brisanz und Relevanz mit dem Thema „Industrie 4.0 - Anforderungen an die berufliche Ausbildung/Qualifizierung“

Unter den zahlreichen Experten befanden sich Vertreter aus der Berufsbildung und Wissenschaft, Vertreter aus der Wirtschaft und der öffentlichen Verwaltung, die den Tagungsteilnehmern*innen in ihren Vorträgen und Grußworten wichtige fachliche Impulse, Ergebnisse und Erkenntnisse ihrer Arbeit sowie zahlreiche Diskussionsgrundlagen lieferten. In zwei Themenblöcken und drei Arbeitsgruppen wurden die Themen unter Beteiligung zahlreicher Experten erarbeitet, vertieft, diskutiert und reflektiert. In einer Paneldiskussion wurden Veränderungsbedarfe und Entwicklungstrends in Bereichen beruflicher Aus- und Weiterbildung von den Akteuren aus verschiedenen Perspektiven und Sichtweisen beleuchtet und mögliche Strategien aufgrund der neuen Herausforderungen wurden diskutiert, Erfahrungen ausgetauscht und mögliche Szenarien herausgearbeitet. Die Bildungskonzepte und Handlungsempfehlungen sowie die Diskussionsergebnisse der drei Arbeitsgruppen wurden im Plenum präsentiert. Die Fachtagung wurde durch das Schlusswort von Herr Dr. Stolte, Gruppenleiter der GIZ-AIZ/UNEVOC Magdeburg abgerundet.

Die Tagungsdokumentation erhält eine protokollarische Zusammenfassung aller Beiträge der zweitägigen Fachtagung zum Thema Industrie 4.0 in Magdeburg.

Die Moderatorin der Veranstaltung, Frau Ulrike Schmidt, Projektmitarbeiterin der GIZ-AIZ und tätig

in einem Berufsbildungsvorhaben in der Mongolei begrüßte die Teilnehmer*innen der Fachtagung am 11. und 12. Oktober 2017 in Magdeburg und wünschte den Akteuren für die kommenden zwei Tage einen interessanten und konstruktiven Austausch.

Digitalisierung, insbesondere Industrie 4.0 und die damit verbundenen rasanten dynamischen Entwicklungen beinhalten sowohl Chancen als auch Risiken, aber auch enorme Potenziale zur Produktivitätssteigerung in der Wirtschaft. Zudem eröffnen sich Chancen für die Etablierung neuer Geschäftsmodelle. Gleichzeitig belegen aktuelle Studien, dass es zu enormen Veränderungen am Arbeitsmarkt kommen wird. Ein wesentlicher Aspekt für das Gelingen des digitalen Wandels ist die adäquate Konzeption und Umsetzung der Veränderungsanforderungen. Die Fachtagung sollte einen Beitrag für die Findung von Lösungsansätze auf die Frage „Wie identifizieren wir die Veränderungsanforderungen an die berufliche Bildung?“ leisten. Ferner sollte die Fachtagung einen guten Rahmen geben, eventuelle Kooperationsszenarien zu initiieren oder Ansätze dazu finden. Die Experten haben sich bereit erklärt, einen Input als Grundlage für nachgelagerte Diskussionen zu geben“. (Schmidt)

Die Akteure wurden aufgefordert, sich aktiv in die Diskussionen einzubringen und diese mitzugestalten. In Arbeitsgruppen gab es genügend Raum, gemeinsame Arbeitsansätze zu finden.



Frau Schmidt

Grußwort

I am pleased to learn that the *UNEVOC Centre TVET for Sustainable Development*, Magdeburg is organizing a conference on the challenges of transforming TVET to meet the needs of the fourth industrial revolution. The conference is timely and very relevant in the context of Industry 4.0.

Digitalization is rapidly changing not only industry and production but also society. Developments in machine-to-machine communication, robotics, artificial intelligence, 3D printing, Virtual & Augmented Reality and Big Data, to name just a few, are about to change business models globally. New competencies have to be trained, many existing jobs will soon be replaced. It is of utmost importance to redesign qualification schemes to meet these challenges and to harness the chances of digitalization without widening already existing divides. It is one of the biggest challenges of our times to ensure that the changes will be in line with the Sustainable Development Goals of the United Nations to be reached by 2030.

We thus highly recommend the German *UNEVOC Centre TVET for Sustainable Development* for bringing together a distinguished group of experts in Magdeburg to discuss the implications of processes related to digitalization and Industry 4.0 for Technical and Vocational Education and Training and particularly analyze possibilities for international cooperation in this important vocational field.

I wish you all great success and fruitful discussions!

Shyamal Majumdar,
Head of UNESCO-UNEVOC International Centre
for TVET



Vorwort

Harry Stolte

„Digitalisierung und INDUSTRIE 4.0 – Anforderungen an internationalisierte Kompetenzentwicklung und Kooperation in globalisierten Produktions-, Arbeits- und Geschäftsprozessen“

Einführung / Zusammenhänge in der internationalen Wirtschafts- und Berufsbildungs-kooperation

Die internationale Debatte in Bezug auf Prozesse der Digitalisierung und insbesondere im Kontext von Industrie 4.0 wird aktuell intensiv geführt; vertretene Positionen sind zum Teil kontrovers. Als gemeinsamen Nenner kann man identifizieren, das erhebliche – zunehmend wird die Vokabel „disruptiv“ verwendet – Veränderungen in Wirtschaft, Produktion, Arbeits- und Geschäftsprozessen erwartet – dabei sowohl Risiken als auch Chancen gesehen werden. Bezüglich Perspektiven der Beschäftigung existieren hier grundsätzlich sowohl pessimistische Szenarien, wie Prognosen

- in einer vielzitierten Studie von Frey / Osborn (The Future of employment: How susceptible are jobs to consumption? / 2013), die darauf abstellt, dass etwa 47% aller Beschäftigungsverhältnisse in den USA infolge von Industrie 4.0 bedroht sind
- des Weltwirtschaftsforums (2016), die ein Eintreten von Verlusten an Beschäftigung zwischen 2 Millionen bis 2 Milliarden bis 2030 einschätzen als auch optimistischere Einschätzungen, wie
- der Boston Consulting Group, die davon ausgeht, dass Industrie 4.0 ein Beschäftigungswachstum fördern wird – unter der Voraussetzung, dass eine entsprechende Anpassung der Arbeitskräfte realisiert wird
- des VDMA, der einerseits zwar davon ausgeht, dass eine Freisetzung von Arbeitskräften zu beobachten ist, jedoch eine wachsende Anzahl neuer Beschäftigungsverhältnisse im Zusammenhang mit neuen Formen der Arbeitsorganisation insbesondere in Kontexten von Formen der Mensch-Maschine-Zusammenarbeit entstehen wird – die mit neuen oder veränderten Qualifikationsanforderungen verbunden sind.

Im Kern stimmen weitgehend alle Untersuchungen und Studien zu Digitalisierung und Industrie 4.0 darin

überein, dass mit einhergehenden Veränderungsprozessen insbesondere negative Auswirkungen verbunden sein werden auf Arbeits- und Beschäftigungsverhältnisse niedriger Qualifikationsstufen und/oder auf Beschäftigungsverhältnisse, die mit Routinetätigkeiten verbunden sind.

Im Rahmen der Arbeitsgruppe „Arbeit, Aus- und Weiterbildung“ der vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie installierten Plattform Industrie 4.0 werden in diesem Zusammenhang Positionen vertreten, wie

- diese Entwicklungen eröffnen Chancen für eine Neuorganisation der Arbeit,
- es gilt, Standards, z.B. für die Aus- und Weiterbildung zu prüfen und sie an neue Anforderungen anzupassen,
- bei allen Mitarbeitern werden deutlich breitere Kompetenzen über vor- und nachgelagerte Arbeitsabläufe („Prozesskompetenz“) erforderlich,
- künftig sind Beschäftigte stärker gefragt Entscheidungen zu treffen, die kein Algorithmus ersetzen kann,
- Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter müssen für neue Tätigkeiten ausgebildet und befähigt werden.

Als Herausforderungen werden die Aus- und Weiterbildung der Beschäftigten mit aktuellem und praxisrelevantem Wissen ebenso gesehen, wie eine Verhinderung des Ausschlusses gering qualifizierter Beschäftigter.

Aus deutscher Perspektive heraus wird die These vertreten, dass mit neuen Technologien, die dezentrale Produktion möglich machen, Arbeitsplätze aus dem Ausland zurückgeholt werden können.

Aus vorhergehend grob angerissenen Aspekten wird deutlich, dass ein Industrieland wie Deutschland, sich angesichts der Entwicklungen zur Digitalisierung und Industrie 4.0 vor enorme Herausforderungen gestellt sieht. In jüngster Zeit kann folgerichtig beobachtet werden, dass enorme Kapazitäten in Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf vielfältigen Ebenen entfaltet werden, um letztlich den angenommenen Risiken zu begegnen und Chancen so zu nutzen, dass der Standort Deutschland weiter eine führende Rolle im internationalen Wettbewerb aufrechterhalten kann.

Die Digitale Agenda des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ):

In Erkenntnis der Tatsache, dass Digitalisierung und damit verbundene Prozesse alle Lebensbereiche weltweit berührt, hat das BMZ in seiner Digitalen Agenda (2016) prioritäre Ziele definiert, die in der Entwicklungszusammenarbeit verfolgt werden. Diese sind insbesondere auf die Meisterung von Herausforderungen ausgerichtet, denen Partnerländer der Bundesrepublik Deutschland gegenüberstehen und sollen beitragen die Potenziale des digitalen Wandels für eine nachhaltige Entwicklung zu erschließen.

In 2016 stehen die Chancen des digitalen Wandels bei rund 350 Vorhaben des BMZ im Vordergrund; 199 davon werden durch die GIZ realisiert.

Im Rahmen seiner Digitalen Agenda verfolgt das BMZ folgenden Prinzipien:

- Orientierung am Bedarf der Partnerländer,
- richtige Kombination von digitalen und analogen Maßnahmen,
- Förderung von Innovation und Kooperation – mit Partnern aus Zivilgesellschaft, Wirtschaft, Wissenschaft, Medien, Kirchen und Verbänden,
- Förderung des freien Zugangs zu Informationen,
- Fokus auf hohe Standards, wie die internationalen Prinzipien digitaler Entwicklungszusammenarbeit und den Menschenrechtsleitfaden des BMZ.

Im Rahmen seiner Digitalen Agenda konzentriert sich das BMZ auf die Sektoren und politischen Prioritäten, bei den IKT effizient und nachhaltig Entwicklungserfolge versprechen. Diese sind:

1. IKT-Infrastruktur: Zugang zum Internet ermöglichen und Netze ausbauen,
2. Bildung, Ausbildung und berufliche Bildung,
3. Gute Regierungsführung und Modernisierung des Staates,
4. Gesundheit,
5. Ernährung, ländliche Entwicklung und Landwirtschaft,
6. Klima und Energie,
7. Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung und Finanzsystementwicklung.

Eines der Ziele der Digitalen Agenda des BMZ ist darauf ausgerichtet, zukunftssichere Jobs zu schaffen.

Hierzu will das BMZ Maßnahmen unterstützen, die Chancen eröffnen und fair bezahlte Jobs schaffen. Dazu soll Beschäftigung und Innovation in Partnerländern gefördert werden. Um dies zu erreichen, will das BMZ stärker mit deutschen, europäischen und lokalen Unternehmen zusammenarbeiten, um das Wirtschaftswachstum in Partnerländern zu unterstützen.

Nicht nur klassische IT-Unternehmen sind im Fokus, sondern jedes Unternehmen, das erkannt hat, dass der digitale Wandel zum Umdenken in allen Sektoren zwingt. Ziel ist es, Partnerschaften zu fördern, bei denen die Partnerländer und Deutschland profitieren. Hierfür wurden z.B. Programme der „Entwicklungspartnerschaften mit der Wirtschaft“ entwickelt.

Die Digitale Agenda des BMZ weist Anschlussfähigkeit zu verschiedenen Zieldimensionen der Agenda 2030 der Vereinten Nationen auf.

Digitalisierung / Industrie 4.0 – Anschlussfähigkeit an die Agenda 2030.

Die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung wurde in einem historischen Konsens im September 2015 von allen Mitgliedsstaaten der Vereinten Nationen verabschiedet. Sie soll Grundlagen dafür schaffen, weltweiten wirtschaftlichen Fortschritt in Einklang mit sozialer Gerechtigkeit und den ökologischen Grenzen der Erde zu gestalten. Die Agenda 2030 ist universell für alle Staaten dieser Welt gültig – für Entwicklungs-, Schwellen- und Industrieländer. Universalität bedeutet auch, den gegenseitigen Austausch und Lernen auf Augenhöhe stärker zu fördern.

Zwischen Digitalisierung und Industrie 4.0 lassen sich zu mehreren in der Agenda 2030 formulierten Zielen Verbindungen herstellen, wie

- Erreichen einer höheren wirtschaftlichen Produktivität durch Diversifizierung, technologische Modernisierung und Innovation,
- Verbesserung der wissenschaftlichen Forschung und Ausbau der technologischen Kapazitäten der Industriesektoren in allen Ländern und insbesondere in den Entwicklungsländern,
- Verbesserung der regionalen und internationalen Nord-Süd und Süd-Süd-Zusammenarbeit und Dreieckskooperation im Bereich Wissenschaft, Technologie und Innovation und Verstärkung des Austauschs von Wissen,
- Verbesserung der Nutzung von Grundlagentechnologien, insbesondere der Informations- und Kommunikationstechnologien,
- Wesentliche Erhöhung der Zahl Jugendlicher und erwachsener, die über entsprechende Qualifikationen einschließlich fachlicher und beruflicher Qualifikationen für eine Beschäftigung, einen menschenwürdigen Arbeit und Unternehmertum verfügen,
- Ausbau von globalen Partnerschaften für nachhaltige Entwicklung, ergänzt durch Multi-Akteur-

Partnerschaften zur Mobilisierung und zum Austausch von Wissen, Fachkenntnissen, Technologie und finanziellen Ressourcen.

- Szenarien für Multi-Akteur-Kooperationen in Bereichen von Digitalisierung und Industrie 4.0 in Kontexten internationalisierter Kompetenzentwicklung

Ergebnisse einer weltweiten Umfrage – an der sich mehr als 2000 Unternehmen aus 26 Ländern beteiligten – von PwC stellt u. a. fest, dass bei der Implementierung von Industrie 4.0 nicht die Technologie als die größte Herausforderung betrachtet wird, sondern die Menschen, für die vielfältige neue Veränderungs- und Qualifikationsanforderungen entstehen.

Den Beschäftigten der Unternehmen muss einerseits verständlich gemacht werden, welche Veränderungen im Unternehmen zu realisieren sind. Im Zentrum stehen hier interne Faktoren wie Unternehmenskultur, Organisation, Führung sowie Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten.

Die Mehrzahl der Unternehmen bringt zum Ausdruck, dass die derzeit verfügbaren Qualifikationen und Kompetenzen nicht hinreichend sind für Industrie 4.0 Prozesse und sehen deren Anpassung an die neuen Bedarfe als eine der größten Herausforderungen.

Die vierte industrielle Revolution wird durch weltweite Lieferketten und Datennetzwerke die Unternehmen noch enger verbinden und zu einer Intensivierung der Globalisierung beitragen. Global agierende Unternehmen operieren in zahlreichen Ländern – sind bei Implementierung von Industrie 4.0 somit nicht nur interessiert sondern vielmehr darauf angewiesen, das in ihrem sogenannten „Öko-System“ beteiligte Unternehmen, Partner, Dienstleister und Kunden mitgenommen werden bei Implementierungsprozessen um wirtschaftlichen Erfolg zu gewährleisten. Dies bedeutet, dass wenngleich Industrie 4.0 in entwickelten Industrieländern ihren Ausgang nahm, auch Schwellen- und Entwicklungsländer in zu erwartenden Zeiträumen an entsprechende Entwicklungen anschließen müssen und wollen.

In globalisierten Wirtschafts- und Geschäftsprozessen sehen sich zahlreiche Länder mit Entwicklungen in Kontexten von Digitalisierung und Industrie 4.0 und möglichen gravierenden Konsequenzen konfrontiert:

So schätzt die ILO (2016) ein, dass etwa 56 % der Beschäftigungsverhältnisse in den ASEAN-5 Ländern (Kambodscha, Indonesien, Philippinen, Thailand und

Vietnam) durch Industrie 4.0 Entwicklungen bedroht sein könnten; dabei ist für Vietnam das Risiko mit 70 % wegen des hohen Anteils gering qualifizierter Beschäftigter auf dem Arbeitsmarkt am höchsten.

Vietnam und andere Länder, die in zurückliegenden Jahren eine erfolversprechende sozio-ökonomische Entwicklung realisieren konnten, drohen unter dem Einfluss veränderter Produktions-, Arbeitsteilungs- und Wertschöpfungsprozesse unter Umständen Opfer der sogenannten „Mittlere Einkommen Falle“ (middle income trap) zu werden. Die Bezeichnung „Mittlere Einkommen Falle“ beschreibt eine Situation, bei der ein Land nicht länger international wettbewerbsfähig sein kann in standardisierten, arbeitsintensiven Prozessen, da die Löhne relativ zu hoch sind, andererseits in höherwertigen Prozessen nicht wettbewerbsfähig sein kann, weil die Produktivität relativ zu gering ist. Resultierend daraus sind eine Verlangsamung des wirtschaftlichen Wachstums und des Lebensstandards der Bevölkerung. Vor dem Hintergrund der Tatsachen, dass Industrie 4.0 zahlreiche Tätigkeiten auf geringeren Qualifikationsebenen eliminieren wird, in Vietnam und anderen ASEAN Ländern die Arbeitsmärkte durch eine hohe Anzahl gering bezahlter Tätigkeiten auf niedrigen Qualifikationsstufen geprägt sind, sind hier unvergleichlich höhere Anstrengungen erforderlich um Zahl der Beschäftigungsverhältnisse als auch den Lebensstandard erhalten zu können.

Der Weg hierzu verlangt Qualifizierungsanstrengungen in erheblichen quantitativen und qualitativen Volumina.

An die GIZ – hier auch deren Akademie für internationale Zusammenarbeit (AIZ) – werden von zahlreichen Partnerländern weltweit Anfragen und Bitten um Beratung, Unterstützung und Zusammenarbeit bei der Vorbereitung auf Entwicklungen in Kontexten von Digitalisierung und Industrie 4.0 herangetragen.

Im Sinne der oben genannten Intentionen der Digitalen Agenda des BMZ als auch der Agenda 2030 der Vereinten Nationen ist die GIZ und deren Akademie für internationale Zusammenarbeit sehr interessiert an der Initiierung von Multi-Akteur-Partnerschaften mit Akteuren aus der Wirtschaft, Wissenschaft und beruflicher Bildung in Deutschland. Dies mit dem Ziel vorhandene Potentiale insbesondere für Projekte und Vorhaben der internationalen Berufsbildungsoperation und Beschäftigungsförderung als auch der wirtschaftlichen Entwicklung und Zusammenarbeit zu erschließen und in Wert zu setzen

Ausgerichtet auf spezifische Zielgruppen und Kontexte können Szenarien solcher Kooperationsprojekte fokussieren auf Kompetenzentwicklungsmaßnahmen in Deutschland, in Partnerländern oder auch virtuelle Formate einschließen.

Als maßgebliche Akteure in Industrie 4.0 Entwicklungen sind insbesondere Unternehmen und Vertreter der Wirtschaft zu betrachten – die Treiber entsprechender Entwicklungen sind. Für Kooperationen mit Akteuren der Wirtschaft werden insbesondere Instrumente wie developPP oder Strategische Allianzen als gut geeignet betrachtet, um diese auch auf Kompetenzentwicklung in Partnerländern auszurichten.

Dabei können und sollen auch Interessen der Unternehmen – die zunehmend in globalisierten Liefer- und Wertschöpfungsketten mit Unternehmen in anderen Regionen vernetzt agieren – in Bezug auf Erhaltung oder Ausbau der Wettbewerbsfähigkeit zum Tragen kommen.

Natürlich können und sollen auch Akteure aus Wissenschaft und Berufsbildung Rollen in solchen Multi-Akteur-Partnerschaften haben.

Wie schon aus der aktuellen Diskussion in Deutschland zu Digitalisierung und Industrie 4.0 ersichtlich, werden gravierende Veränderungsprozesse in der Gesellschaft und damit auch in der Berufsbildung erwartet; von daher sind neben auf unternehmerische Entwicklungen fokussierte Maßnahmen auch Handlungsanforderungen in Berufsbildungssystemen auf Systemebene – in Bezug auf Ausbildungsprofile, Berufsstandards, Curricula, Prüfungen, Zertifizierungen – als auch auf Umsetzungsebene – in Bezug auf Qualifikation von Ausbildungspersonal, neue Formen und Methoden der Kompetenzvermittlung – inklusive digitaler Lehr- und Lernmittel - bis hin zu Veränderungsanforderungen im Schulmanagement, Lernortkooperationen u. a. mehr verbunden.

Von daher ist die GIZ an der Etablierung von und Kooperation mit Fachpartnern interessiert, die für weiter zu entwickelnde oder neue Leistungsangebote in internationalen Kontexten, einzubringende Beratung und Kompetenzentwicklung über hinreichende Expertise, Produkte, Erfahrungen und best practice für Lösungsansätze verfügt.

Dr. Harry Stolte

Kompetenzentwicklung in der beruflichen Bildung /
UNEVOC Centre Magdeburg
Akademie für internationale Zusammenarbeit (AIZ)

Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit
(GIZ)

39104 Magdeburg

E-Mail: harry.stolte@giz.de

Verwendete Quellen:

Frey Osborne, The Future of Employment: How susceptible are Jobs to consumption (2013); Weltwirtschaftsforum (2016); Boston Consulting Group; VDMA; Digitale Agenda, BMZ (2016); Agenda 2030 (2015); ILO (2016).

UNEVOC-Centre Magdeburg

In der globalisierten Welt von heute wird der Bedarf an nachhaltiger Strukturierung von Prozessen immer größer. Der Schlüssel zu dieser Herausforderung liegt in der Aus- und Weiterbildung. Aktuelle Entwicklungsprozesse sind sehr komplex und erfordern dadurch eine Kombination aus unterschiedlichen Kompetenzen. Aus diesem Grund haben die drei

Magdeburger Institutionen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Otto-von-Guericke-Universität und das Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und Automatisierung IFF eine Kooperationsvereinbarung geschlossen, welche das Ziel verfolgt, bei der Implementierung der Ziele der UNESCO und des internationalen Zentrums für Berufsbildung der Vereinten Nationen mitzuwirken.



Das UNEVOC Centre Magdeburg richtet seine Arbeit auf die folgenden Entwicklungskernkompetenzen der beruflichen Bildung aus:

- Training von Lehrern der Berufsbildung
- Curriculumentwicklung in der beruflichen Bildung
- Personalentwicklung
- Gestaltung von Trainingsmodulen
- Berufsbildung und nachhaltige Entwicklung
- Klimawandel und Green Jobs
- innovative Lernumgebungen für berufliche Weiterbildung

Die Hauptinstrumente für die Arbeit in diesen Bereichen sind:

- Forschung und Entwicklung
- Aus- und Weiterbildung
- Kompetenzentwicklung
- Netzwerke, Austausch von Erfahrungen und Transfer

Weitere Informationen finden Sie unter:

<http://www.unevoc-magdeburg.de>.

Profil der GIZ

Als Dienstleister der internationalen Zusammenarbeit für nachhaltige Entwicklung und internationalen Bildungsarbeit engagieren wir uns weltweit für eine lebenswerte Zukunft. Wir haben mehr als 50 Jahre Erfahrung in unterschiedlichsten Feldern, von der Wirtschafts- und Beschäftigungsförderung über Energie- und Umweltthemen bis hin zur Förderung von Frieden und Sicherheit. Das vielfältige Know-how des Bundesunternehmens GIZ wird rund um den Globus nachgefragt – von der deutschen Bundesregierung, Institutionen der Europäischen Union, den Vereinten Nationen, der Privatwirtschaft und Regierungen anderer Länder. Wir kooperieren mit Unternehmen, zivilgesellschaftlichen Akteuren und wissenschaftlichen Institutionen und tragen so zu einem erfolgreichen Zusammenspiel von Entwicklungspolitik und weiteren Politik- und Handlungsfeldern bei. Unser Hauptauftraggeber ist das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ).

Alle Auftraggeber und Kooperationspartner schenken der GIZ ihr Vertrauen, Ideen für politische, gesellschaftliche und wirtschaftliche Veränderungen mit ihnen gemeinsam zu entwickeln, konkret zu planen und umzusetzen. Als gemeinnütziges Bundesunternehmen stehen wir für deutsche und europäische Werte. Gemeinsam mit unseren Partnern in den nationalen Regierungen weltweit sowie mit Kooperationspartnern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft arbeiten wir flexibel an wirksamen Lösungen, die Menschen Perspektiven bieten und deren Lebensbedingungen dauerhaft verbessern.

Die GIZ hat ihren Sitz in Bonn und Eschborn. Unser Geschäftsvolumen betrug im Jahr 2016 rund 2,4 Milliarden Euro. Von den 18.260 Beschäftigten in rund 120 Ländern sind fast 70 Prozent als Nationales Personal vor Ort tätig. Als anerkannter Träger des Entwicklungsdienstes entsenden wir derzeit 643 Entwicklungshelferinnen und Entwicklungshelfer.

Darüber hinaus hat das Centrum für internationale Migration und Entwicklung (CIM), eine Arbeitsgemeinschaft aus GIZ und der Bundesagentur für Arbeit, im Jahr 2016 847 Integrierte und Rückkehrende Fachkräfte an lokale Arbeitgeber in den Einsatzländern vermittelt beziehungsweise finanziell oder durch Beratungs- und Serviceleistungen unterstützt.*

* Personal- und Geschäftszahlen: Stand 31.12.2016



Die GIZ hat zwei Unternehmenssitze in Deutschland: Einen in Bonn und einen in Eschborn bei Frankfurt am Main. Daneben hat die GIZ Repräsentanzen in Berlin und Brüssel und ist in 16 weiteren deutschen Städten und damit in nahezu allen Bundesländern vertreten.

AIZ – Die Akademie der GIZ

Die Akademie für Internationale Zusammenarbeit steht für die Gestaltung von Lernprozessen, Fort- und Weiterbildung in der GIZ. Sie ist Dreh- und Angelpunkt für Kompetenzentwicklung in unserem Unternehmen und unseren Vorhaben. Die Akademie verfügt über ein umfangreiches Angebot für alle GIZ-Mitarbeiter, für Partner in unseren Vorhaben und für Externe.

- Die Akademie bietet im In- und Ausland Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen für alle Mitarbeiter/-innen und Führungskräfte der GIZ an, einschließlich des Nationalen Personals.
- Im Auftrag von GIZ-Vorhaben gestaltet die Akademie Lernprozesse (Human Capacity Development – HCD-Maßnahmen) als Beitrag zur Erreichung der Ziele und Wirkungen in den Vorhaben und setzt diese um – weltweit und online.
- Die AIZ bietet in ihrem Akademie-Programm Lern- und Fortbildungsreisen für einzelne Teilnehmer/-innen und Gruppen und konzipiert individuelle Fortbildungsreisen für Partner von GIZ-Vorhaben nach Deutschland.
- Die Akademie führt auch Aufträge des BMZ oder anderer öffentlicher Auftraggeber durch. Zudem verfügt die Akademie über ein breites Kursangebot, das sich an die Öffentlichkeit wendet.

Die Kunden der Akademie profitieren von der Verknüpfung der Erfahrungen und Konzepte aus der Gestaltung von Lernprozessen in den Vorhaben mit den Ansätzen aus der Personalentwicklung von GIZ-Beschäftigten.

Grundlage für alle Maßnahmen der Kompetenzentwicklung durch die Akademie ist das Didaktische Konzept, welches internationale Standards an Erwachsenenbildung als auch Anforderungen aus der internationalen Zusammenarbeit berücksichtigt. Für die Unterstützung der Vorhaben bei der Gestaltung und Umsetzung von Lernprozessen (Human Capacity Development – HCD-Maßnahmen) hat die Akademie ein HCD-Leistungsangebot entwickelt.

Fachtagung

„Vierte Industrielle Revolution: Veränderungsanforderungen für die berufliche Qualifizierung“



Eröffnung

„Ziel ist es, Erfahrungen, best practice und Strategien für die Bewältigung der Herausforderungen für eine Kompetenzentwicklung der Zukunft zu identifizieren sowie neue Kooperationen zu erschließen, die in der internationalen Berufsbildungszusammenarbeit in Wert gesetzt werden können“.



Dirk Nebel



Dirk Nebel

Zentralabteilungsleiter

Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und
Digitalisierung

Sachsen-Anhalt

Grußwort von Herrn Dirk Nebel, Leiter der Abteilung Verwaltung und Recht, Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung Sachsen-Anhalt

„Eine Vernetzung von Wissenschaft und Forschung ist erforderlich, um den Zugang zu Wissen leichter und schneller zu erreichen“.

„Im Fokus steht die Qualifikation, die Weiterbildung des Arbeitnehmers. Das Schlagwort Lebenslanges Lernen ist ein Selbstverständnis. Wir müssen das Kapital der Unternehmen, das Wissen und die Fertigkeiten der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen erhalten, nur dann wird auch der wirtschaftliche Erfolg des Unternehmens bestehen bleiben“.

Einigen Studien u. a. einen aktuellen Studie des IAB („Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt - Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland“) ist zu entnehmen, dass in den kleinen und mittelständischen Unternehmen der Bereich der Digitalisierung durchaus noch ausbaufähig ist. Rund 1/3 dieser KMU gehören zu den digitalen Nachzüglern mit erheblichen Defiziten in der digitalen Infrastruktur. Einige Unternehmen verfügen noch nicht einmal über eine eigene Website. Der Ausbau des Internets, der Breitbandinfrastruktur in Deutschland, ist nötig, um eine flächendeckende Breitbandverbindung mit hoher Übertragungsrate zu gewährleisten. Es besteht die Notwendigkeit, diese Unternehmen zu unterstützen und deshalb müssen Rahmenbedingungen festgelegt werden, die durch die Unterstützung der Sozialpartner und der Politik vorangetrieben werden kann.

„Es besteht ein erheblicher Transformationsdruck, der von uns als Ministerium und durch Netzwerkarbeit verbessert werden muss, denn das wird das Land alleine nicht schaffen können“.

Berufsbilder müssen überprüft und angepasst werden. Das Wissen und Können der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern muss durch Qualifizierung auf dem neuesten technologischen Stand gebracht werden. Im Fokus stehen eine bestmögliche Ausbildung, Qualifizierung und Weiterbildung, damit die Unternehmen wettbewerbs- und konkurrenzfähig bleiben.

Wir müssen versuchen, die Substituierbarkeit von Arbeitsplätzen durch Organisationsentwicklung abzufedern. Derzeit ist davon auszugehen, dass nicht ganze Berufe, sondern nur einzelne Tätigkeiten von Computern und computergesteuerten Maschinen ersetzt werden können.

Der Einsatz von digitaler Technik ist ein zentrales Instrument zum Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit, viele kleine und mittelständische Unternehmen haben diesen Digitalisierungsgrad noch nicht erkannt.

Die digitale Transformation betrifft das gesamte gesellschaftliche und wirtschaftliche Spektrum. Digitale Technologien prägen schon heute unser Leben (Smartphone, Smarthome, verschiedene Applikationen). Wir sind durch die Digitalisierung getrieben einen grundlegenden Wandel der Gesellschaft zu begleiten. Der Digitale Wandel betrifft jede Branche, letztlich die ganze Gesellschaft.

„Die Digitale Agenda des Landes Sachsen Anhalt ist eine Strategie aller Ministerien mit dem Ziel, im Land Sachsen-Anhalt umfassend von der fortschreitenden Digitalisierung zu profitieren. Die Digitale Agenda ist eine Agenda für das Land Sachsen-Anhalt und soll daher mit vielen Akteuren zusammen erarbeitet und gestaltet werden“.



(Bildquelle: <http://medien-kompetenz-netzwerk.de>)

Dr.-Ing. Tina Haase



Dr.-Ing. Tina Haase

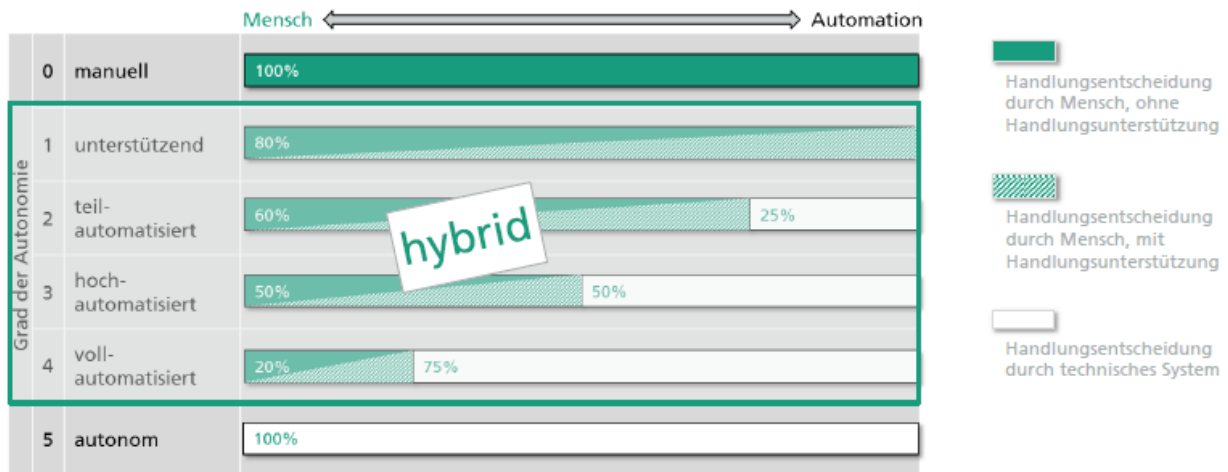
Leiterin Technologiefeld „Lernen und Erfahrungstransfer“, Geschäftsfeld „Mess- und Prüftechnik“

Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF

„Was zunimmt ist eine Präzisierung des Begriffs Industrie 4.0 und auch die Diskussion um die Rolle des Menschen wird präziser. Große Erwartungen werden an die Technologie gestellt, aber auch Befürchtungen. Es stellt sich immer dringlicher die Frage, welche Rolle der arbeitende Mensch künftig spielen wird: Was wird meine Rolle sein? Werden Arbeitsplätze werden wegfallen? Welche Rolle wird der Mensch in diesem Prozess einnehmen?“

„In der Übersicht werden die verschiedenen Grade der Autonomie angezeigt. Im Extremfall landen wir bei voll autonomen Systemen bei denen der Mensch gar keine Rolle mehr spielt, sondern nur noch Beobachter ist oder wir landen bei voll manuellen Systemen, bei denen die Technologie keine Rolle mehr spielt. Ich denke, wir wollen weder das eine noch das andere Extrem, sondern wir streben im Rahmen der Digitalisierung hybride Arbeitssysteme an, indem die Technologie zum Einsatz kommt, um die Fähigkeiten des Menschen zu verstärken. Immer dann, wenn es schwierig wird, wiederholende Tätigkeiten auszuführen oder körperlich beanspruchende Tätigkeiten anfallen, kann Technologie, Automatisierung und Robotik gewinnbringend zum Einsatz kommen und durch Assistenzsysteme den Menschen unterstützen. Diese sollen den Menschen nicht ersetzen, sondern verlässliche Entscheidungsgrundlagen z. B. in Form von Auswertungen großer Datenmengen liefern.“

Digitalisierung Die Rolle des Menschen



© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Schenk

25 JAHRE

Fraunhofer
IFF

Das Forschungsprojekt CPPS „Process Assist–Assistenzsysteme für die Instandhaltung in der Prozessindustrie“

Ziel des Assistenzsystems ist es, Erfahrungswissen der Arbeitnehmer zu erfassen, es in Form einer Wissensbasis einfach zugänglich zu machen und Arbeitsabläufe handlungsorientiert zu erlernen. Im System hinterlegt sind eine digitale Checkliste, virtuelle Modelle der Maschine und das Erfahrungswissen der Experten. Jeder Mitarbeiter soll selbst in der Lage sein, den Arbeitsprozess zu analysieren und zu korrigieren. Problemlösungsstrategien sollen dokumentiert werden.

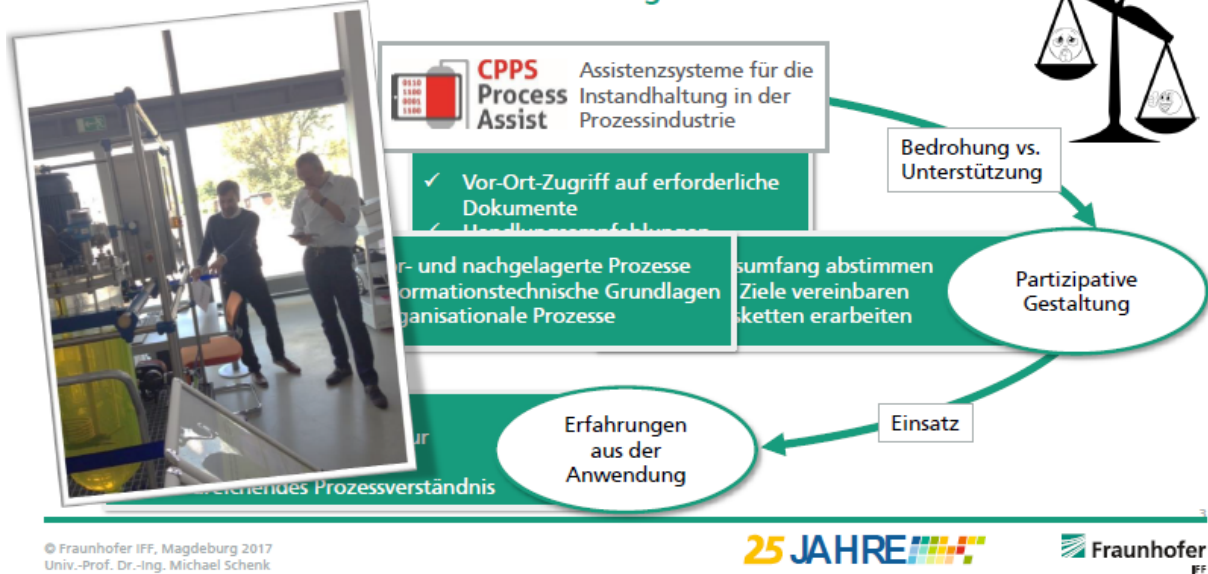
Das Wissen wird so auf mehrere Köpfe verteilt, vor allem für Schlüsselprozesse ist dieser Wissenstransfer elementar. Handlungsempfehlungen sollen gegeben und Dokumente zur Verfügung gestellt werden. Bei kritischen Situationen sollen die Erfahrungen und Lösungsstrategien von den Mitarbeitern vor Ort direkt im Assistenzsystem dokumentiert werden.

Ein besonderer Fokus liegt auf der Erschließung und Verfügbarmachung des erfahrungsbasierten Wissens als Ergänzung zum technologischen Fachwissen.

Das in Betrieben verfügbare interdisziplinäre Expertenwissen soll einerseits für die Verbesserung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes, andererseits als Impulsgeber für die partizipative Gestaltung des Einsatzes von Assistenzsystemen erschlossen werden.

„Die Validierung dieses Wissens fördert die Verkürzung von Problemlöseprozessen und leistet einen Beitrag zur lern- und gesundheitsförderlichen Arbeitsgestaltung“.

Einsatz technologiebasierter Assistenzsysteme Schnittstellen zur Aus- und Weiterbildung



Ein erster Prototyp eines Assistenzsystems wurde evaluiert

Erfahrungen:

„Bezogen auf die Veränderungsanforderungen lässt sich sagen, dass die Nutzungszeit sehr gering ist und kaum Akzeptanz findet. Für den Mitarbeiter ist noch nicht klar, wo die Daten herkommen, warum ihr Erfahrungswissen dokumentiert werden soll. Es herrscht noch eine Abwehrhaltung. Das bedeutet, dass wir mehr Prozessverständnis an dieser Stelle brauchen“.

„Deshalb unser Fazit: Es gibt Anforderungen an die Qualifizierung die wir hier mit aufgreifen müssen und wir brauchen einen verstärkten Fokus auch auf die Vermittlung vor- und nachgelagerter Prozesse, die hier Bewusstwerden müssen. Es müssen informationstechnische Grundlagen und organisationale Prozesse vermittelt werden. Deshalb werden wir den zunehmenden Prozess der Partizipation weiterführen bis zum Projektende und auch darüber hinaus sowie eine Verschränkung von Qualifizierung, Partizipation und der Gestaltung dieser Systeme vornehmen“.

„Ziel dieses Vorhabens ist daher die Entwicklung und Evaluierung neuartiger Ansätze zur Erzeugung und Erprobung virtueller Erfahrungs- und Lernräume für die Förderung von Problemlösekompetenzen in komplexen Arbeitssituationen. Die Ergebnisse dieses Vorhabens unterstützen die Unternehmen bei der Sicherung des Fachkräftebedarfs. Sie integrieren die Expertise der langjährig Beschäftigten und aktuelles fachsystematisches Wissen der Nachwuchskräfte“.

Dr. Harry Stolte



Dr. Harry Stolte

Gruppenleiter
GIZ-AIZ/ UNEVOC Centre Magdeburg

Herr Dr. Harry Stolte zeigte auf, welche Entwicklungen im Zusammenhang mit Industrie 4.0 diskutiert werden und fasste die Diskussion in Szenarien zusammen, die für Berufsbildungsplaner wichtige Leitgedanken sein können. Die Szenarien betreffen regionale und transnationale Perspektiven für die Berufsbildung.

Aktuell: Digitalisierung / Industrie 4.0

Übereinsimende Positionen / Prognosen zur Entwicklung von Beschäftigung und Arbeitswelt

- Es wird zu Veränderungen bei Beschäftigung und in der Arbeitswelt kommen
- Es werden insbesondere Beschäftigungsverhältnisse auf niedrigen Qualifikationsstufen und/oder solche, die mit Routinearbeiten verbunden sind, eliminiert
- Aus- und Weiterbildung sind an neue Anforderungen anzupassen
- Prozesskompetenz (bzgl. vor- und nachgelagerter Arbeitsabläufe) wird bedeutsamer



Aktuelle Studien lassen sich einteilen in pessimistische Szenarien wie beispielsweise nach Osborne, Frey (2013), die besagen, dass 50 % der Beschäftigungsverhältnisse in den USA durch Automatisierung mit Hilfe von Industrie 4.0 demnächst nicht mehr existieren werden. Die Autoren untersuchten anhand von Experteneinschätzungen und beruflichen Tätigkeitsstrukturen die Automatisierbarkeit von Jobs in den USA. Nach ihrer Einschätzung arbeiten derzeit 47 % der Beschäftigten der USA in Jobs, die in den nächsten 10 bis 20 Jahren mit hoher Wahrscheinlichkeit (größer 70 %) automatisiert werden können. In Deutschland arbeiten derzeit 42 % der Beschäftigten in Berufen mit einer hohen Automatisierungswahrscheinlichkeit (Kurzexpertise Nr.57, ZEW; ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/gutachten/Kurzexpertise_BMAS_ZEW2015.pdf). Auf dem Weltwirtschaftsforum 2016 wurde ebenfalls eine eher pessimistische Bandbreite aufgemacht: 2 Mio. bis 2 Mrd. Beschäftigungsverhältnisse werden wegfallen!

Aktuell: Digitalisierung / Industrie 4.0

Kontroverse Positionen / Prognosen zur Entwicklung von Beschäftigung und Arbeitswelt

Pessimistische Szenarien

- **Frey / Osborne :** „etwa 47 % der Beschäftigungsverhältnisse in den USA sind im Zusammenhang von Industrie 4.0 bedroht“ (THE FUTURE OF EMPLOYMENT: HOW SUSCEPTIBLE ARE JOBS TO COMPUTERISATION? / 2013)
- **Weltwirtschaftsforum:** „Es wird geschätzt, dass weltweit mit der Digitalisierung zwischen 2 Millionen bis max. 2 Milliarden Jobs bis 2030 verloren gehen. Es besteht eine große Unsicherheit bzgl. der Einflüsse des digitalen Wandels auf Beschäftigung als auch bzgl. Löhne und Arbeitsbedingungen“ (World Economic Forum White Paper Digital Transformation of Industries: Societal Implications / 2016)

Optimistische Szenarien

- **Boston Consulting Group:** „Industrie 4.0 wird Beschäftigungswachstum fördern (wenn eine Anpassung der Fachkräfte gewährleistet wird) (<https://www.bcg.com/en-in/d/press/28september2015...>)
- **VDMA (Germany):** „Ein Ersatz von Beschäftigten kann beobachtet werden – bei der drittgrößten Roboterdichte weltweit in Deutschland – aber neue Formen der Arbeitsorganisation mit neuen und höheren Anforderungen an die Mensch-Maschine-Kooperation entstehen – mit einer wachsenden Zahl von Beschäftigung – aber mit sich neu entwickelnden Qualifikationsanforderungen (VDMA Nachrichten 07-2016)

Auf der anderen Seite gibt es aber auch optimistische Szenarien. Laut der Boston Consult Group spaltet die Digitalisierung die Wirtschaft in Vorreiter und Nachzügler. Die Boston Consult Group, sagt voraus, dass Industrie 4.0 zu einem Wirtschaftswachstum führen wird, allerdings nur durch die Anpassung der Fachkräftequalifizierung. VDMA ist ebenso optimistisch und kommt im Hinblick auf die durchaus beachtliche Roboterdichte zu dem Schluss, dass es zu Veränderungen von Beschäftigungsverhältnissen kommen wird. In jedem Fall wird es zu einem Zwang und der Notwendigkeit der ständigen Weiterqualifizierung kommen. Mit Blick auf die Arbeits- und Berufsstrukturen in Deutschland die oben genannte Studie und die bayme vbm Studie (2016) zu dem Ergebnis, dass Berufe weniger gefährdet, weil sie umfangreiche Aufgabenspektren abbilden und auf der Ebene der Produktion durchaus eine Zunahme an Beschäftigten nicht auszuschließen ist. Voraussetzung zur Unterstützung dieser Entwicklungsrichtung ist eine Ausrichtung der Berufe auf die Herausforderungen von Industrie 4.0 und eine massive Qualifizierungsinitiative.

Übereinstimmend bei all den Diskussionen zu Industrie 4.0 kommt zum Ausdruck, dass es Veränderungen bei der Beschäftigung und in der Arbeitswelt geben wird. Sehr wahrscheinlich werden auf den niedrigeren Qualifikationsstufen Arbeitsplätze entfallen. Aus- und Weiterbildung wird ein Muss sein, um die Anpassung an die digitalisierten Arbeitsprozesse Industrie 4.0 voranzubringen. Übereinstimmend herrscht die Meinung, dass die Bedeutung von Prozesskompetenz stark zunehmen wird. Aus- und Weiterbildung muss dieses Verständnis fördern.

Es kommt im Rahmen von Industrie 4.0 sehr auf individuelle sowie internationale Kompetenzentwicklung an, um den zukünftigen Anforderungen gerecht zu werden. „Eines der Ziele der Digitalen Agenda des BMZ stellt darauf ab, dass wir zukunfts-sichere Jobs durch Qualifizierung schaffen müssen, die dazu beitragen, Beschäftigungsmöglichkeiten durch die Förderung von Wertschöpfungsketten in Partnerländern zu erhalten“.

Internationale Kompetenzentwicklung ist der Hauptauftrag der AIZ! Der Mensch steht im Fokus. Ein Auszug der Auswertung einer weltweiten Befragung von Unternehmen an der sich etwa 3000 Unternehmen aus 26 Ländern beteiligt haben hat ergeben, dass die Führungskräfte dieser internationalen Unternehmen das Fazit gezogen haben: Die größte Herausforderung ist nicht die neue Technik oder Technologie, sondern es sind die Menschen, für die neue Veränderungsanforderungen entstehen. Sie leiten über zu dem Appell an die Führungskräfte, Qualifizierungsinitiativen zu unterstützen und in ihre Mitarbeiter zu investieren. Mitarbeiter eines jeden Betriebes müssen digital „fit“ sein. Die Qualifikationssysteme sind weltweit konfrontiert mit der Frage, was müssen wir konkret anpassen, um die Fachkräfte für Industrie 4.0 qualifizieren zu können?

Die digitale Agenda des BMZ 2030 zielt ab auf einen engen Austausch, auf Kooperationen und Wissenstransfer in Entwicklungspartnerschaften mit der Wirtschaft (https://www.digitale-agenda.de/Webs/DA/DE/Home/home_node.html). Die "Digitale Agenda des BMZ" ist die Strategie des Ministeriums für eine moderne Entwicklungszusammenarbeit in einer digitalisierten Welt. Sie beschreibt den Beitrag des BMZ zur Digitalen Agenda der Bundesregierung und dient als Orientierungsrahmen für die Implementierung von digitalen Projekten. Die Digitale Agenda des BMZ zeigt auf, wie Herausforderungen angepackt und die Chancen des digitalen Wandels nutzbar gemacht werden können. Unter anderem geht es dabei um die Themen Klima, Landwirtschaft, Bildung, Wirtschaft sowie Flucht und Migration.

Die digitale Agenda des BMZ enthält fünf strategische Ziele (http://www.bmz.de/de/ministerium/ziele/2030_agenda/index.html):

- digitale Innovation nutzen,
- demokratische Verfahren stärken,
- Menschen auf der Flucht helfen,
- zukunftssichere Jobs schaffen und
- nachhaltige Entwicklung sicherstellen.
- Menschenrechte und Teilhabe sicherstellen.

„Entwicklungspolitik ist Zukunft, schafft Perspektiven und ist digital. So wie die Digitalisierung alle Lebensbereiche und alle Kontinente erfasst, verändert sie auch die Entwicklungspolitik. Neue Technologien beschleunigen unser Leben, machen es transparenter und effizienter. Mehr Menschen können mehr Wissen teilen. Wertschöpfungsketten werden neugestaltet und Unternehmergeist in Garagen geweckt“ (Bundesentwicklungsminister Gerd Müller).

Sowohl mit Blick auf die nationale als auch internationale Berufsbildung gelten folgende Herausforderungen:

- Berufsprofile, Berufsstandards und Ausbildungsordnungen müssen schnellstens überarbeitet werden!
- Entwicklung und Überarbeitung von Curricula, Ausbildungsprogrammen, Lehr-Lernmittel muss kurzfristig erfolgen!

Im Zuge Industrie 4.0 stellt sich die Frage nach der klassischen Lernortkooperation. Wir müssen neue Formen denken und ausprobieren (Lernfabrik, Kompetenzzentren). Die Verantwortlichen für die Lehrerbildung sollten mit der Umsetzung angepasster Konzepte für die Lehrerbildung beginnen, da die Prozesse der Überarbeitung dauern, wir müssen an Geschwindigkeit zulegen. Der Lernort Schule wird an Dynamik zulegen müssen, um den schulischen Teil in der Berufsbildung abdecken zu können.

Wir sind sehr interessiert an der Initiierung von Multiakteurspartnerschaften mit Vertretern der Wirtschaft (die derzeit treibende Kraft bei der Entwicklung ist), Wissenschaft und Berufsbildungseinrichtungen. Durch kluge Kombinationen haben wir gemeinsam die Möglichkeit, auch durch internationale Projekte, Wirkungen zu erzielen. Wenn Akteure der Wirtschaft, Wissenschaft und Berufsbildung zusammenarbeiten, haben wir eine „Win-Win-Situation“.

GIZ: Szenarien für Multi-Akteur-Kooperationen in internationalisierter Kompetenzentwicklung in Kontexten Digitalisierung / Industrie 4.0

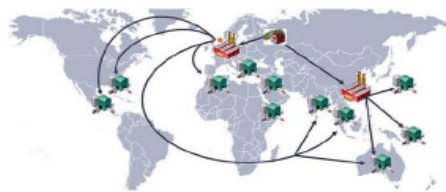
Kompetenzentwicklung – Schlüssel für erfolgreiche Implementierung von Digitalisierung / Industrie 4.0:

„Größte Herausforderung ist nicht die Technologie – sondern die Menschen – für die vielfältige neue Veränderungs- und Qualifikationsanforderungen entstehen“

(Weltweite Umfrage von PwC / 2017)

Immanentes Erfordernis von I 4.0 Implementierung ist internationalisierte Kompetenzentwicklung:

- weltweite Lieferketten und Datennetzwerke verbinden Unternehmen noch enger und verstärken Globalisierung
- Unternehmen sind darauf angewiesen Unternehmen, Partner, Dienstleister und Kunden bei Implementierungsprozessen von Industrie 4.0 mit zu nehmen – um wirtschaftlichen Erfolg zu gewährleisten



GIZ: Szenarien für Multi-Akteur-Kooperationen in internationalisierter Kompetenzentwicklung in Kontexten Digitalisierung / Industrie 4.0

*Kompetenzentwicklung – Schlüssel für erfolgreiche Implementierung von Digitalisierung /
Industrie 4.0 , denn: „Qualifizierte Facharbeit ist einer der wesentlichen Hebel innerhalb der
Wertschöpfungsbereiche von Industrie 4.0“*

**The McKinsey Digital Compass maps Industry 4.0 levers to the 8 main
value drivers**



¹ Maintenance, repair, and operations

Key Note

Prof. Dr. Dr. h. c. Georg Spöttl M. A.



Prof. Dr. Dr. h. c. Georg Spöttl

Steinbeis Zentrum/Universität Bremen

„Industrie 4.0 ist eine Fortentwicklung der C-Techniken, die bereits seit den 1950er-Jahren Eingang in die Industrie und Büros fanden. Eine neue Dimension wird durch die Vernetzung aller Gegenstände erreicht, so dass es nicht mehr reicht, die Funktion von Maschinen zu verstehen. Es kommt auf ein Verständnis der Anlagenvernetzung und Softwaresteuerungen an“. (Spöttl)

Trotz der Kontinuität auf der einen Seite zeichnet sich auf der anderen Seite eine neue, digitalisierte Welt ab:

- Smart Phone - Messgerät, mit dem wir auch noch telefonieren können!
- „Wir sind dabei, unsere Gesellschaft in einen Computer zu verwandeln“ (Hofstetter 2017).
- „Wir bauen keine Autos mehr, sondern wir bauen den Fahrer“! (intelligenter Fahrer, Künstliche Intelligenz, Social Engineering).
- Tech-Giganten sind in der Datensammlung und Überwachung totalitär!
- Sozialingenieure – z. B. von Facebook – können heute mit ein paar Programmzeilen umerziehen!
- Was sind die Folgen, wenn eine unfreundliche Tech-Elite das Kommando übernimmt?

Veränderungen der Anforderungen, resultierend aus den Entwicklungen durch Industrie 4.0, werden nachstehend charakterisiert. Hintergrund:

„Es kommt zu einer neuen Verteilung von Entscheidungen und Handlungen zwischen Menschen und Cyber Physikalischen Systemen, die gekennzeichnet ist von einer Verlagerung fester Ablaufstrukturen hin zu einer lockeren Koppelung, situativer Verteilung von Aktivitäten auf Menschen, Maschinen und Programme, sequentiellen Problembearbeitung hin zu einer selbst organisierten und durch Programmstrukturen vorgegebenen Produktion hin zu einer interaktivitätsgesteuerten Mensch-Maschine-Umwelt Beziehung“.



Vierte industrielle Revolution

DISRUPTION – alles ändert sich!

Wandel von Technologie

- Cyber-Physical Systems (CPS)
- Assistenzsysteme
- Sensor-Aktor-Technologie
- Bild-/Mustererkennung

Wandel von

- Industrie
- Logistik
- Handwerk
- maritimem Umfeld
- ...

Wandel von

- (Berufs-)Bildung
- Arbeit
- Arbeitsorganisation
- Arbeitsanforderungen

Digitale Medien zu nutzen, zu beherrschen

Kompetenz

Mensch-Maschine-Kommunikation zu gestalten

Industrie 4.0 Anforderungen zu verstehen, zu beherrschen

Offene Frage: Rolle des „Erfahrungswissens“- Rolle des Menschen!

***EXZELLENT.**
Gewinnert in der
Exzellenzinitiative

Übergreifende Initiative der UNESCO als Antwort auf „Vierte Industrielle Revolution“

- UNESCO: „Outcome Based Curricula“: Teaching, Learning, Assessment.

Deutschland: Strategie der KMK:

- „Bildung in der digitalen Welt“: jedes Fach soll Zugang zu digitalen Medien sichern, wobei Problemlösen und Handeln eine wichtige Rolle spielen.
- **Mittelstandsstrategie Kompetenzzentren, etc.**
- **Initiativen von Bund und Ländern zur Flankierung der Digitalisierung.**
- Digitalpakt zwischen Bund und Ländern: 5 Mrd. Euro (vom Bund) für 40.000 Schulen (WLAN, Computer in allen Schulen),
- Förderprogramme des Bundes: „Digitale Medien in der beruflichen Bildung“ „Transfernetzwerke Digitalisierung der UBS“,
- „Qualitäts Offensive Lehrerbildung“ (digitale Medien als Querschnittsthema) – reale und virtuelle Welt („Augmented Reality“), „Serious Games“,
- Neuordnungsinitiative M+E Industrie (nur inkrementale Schritte!),
- Projektinitiativen des BIBB (Berufsbildung 4.0, Einsatz digitaler Medien, Digitalisierung in ÜBS ...),
- Digitale Agenda von praktisch allen Ministerien ...
- Ziel der Initiativen: Auflösung starrer Qualifizierungsstrukturen!

Beschäftigung:

Trend bei Unternehmen mit hoher „Industrie 4.0-Dichte“

- Zunahme der oberen Qualifikationsebene um 20 bis 30 Prozent (gut qualifizierte Facharbeiter, Meister, Techniker).
- Abbau der gering Qualifizierten (An- und Ungelernte).
- „Mit Facharbeitern höhere Performance (2 Prozent und mehr) im Vergleich zu Angelernten und flexibler einsetzbar“.
- „Zunahme der Produktivität mit Facharbeitern“!

Mitarbeitern mit einer auf Industrie 4.0 ausgerichteten Ausbildung werden sehr gute Beschäftigungs- und Karrierechancen eingeräumt!

Ergebnisse – Ausbildungsberufe: Szenarien

Szenario 1: Keine Veränderung von Berufsbildern

Begründung: Vorhandene Berufsbilder bieten über „Einsatzgebiete“ viele Gestaltungsmöglichkeiten und sind bereits prozessorientiert angelegt. Damit sind die wichtigsten Forderungen aus Industrie 4.0 heraus einlösbar.

Szenario 2: Berufsbilder ändern

Begründung: Berufsbilder sollen in deren jeweiligen Struktur erhalten bleiben. Sie sollen jedoch modernisiert werden durch eine stärkere Ausrichtung auf Prozesse, auf die Wahrnehmung von unterschiedlichen Aufgaben, auf Anlagen als Gesamtes und auf softwarebezogene Aufgaben.

Szenario 3: Kombination von Berufsbildern (Hybrid)

Begründung: Vorhandene Berufe sollen kombiniert werden, um in einem Beruf sowohl die grundlegenden Ausbildungsinhalte anzubieten und um eine Erweiterung im Umgang mit Software, Netzwerktechnik, Fehlersuche, Schadensbehebung u. a. sicherzustellen.

Szenario 4: Berufsbild Industrie 4.0 schaffen

Begründung: Industrie 4.0 ist technologisch eine neue Ausrichtung mit massiv veränderten Produktionsstrukturen, die eine Neuorientierung in einem Beruf erfordern.

„Bei Befragungen sahen Expertinnen und Experten mehrheitlich *keine* Notwendigkeit zur Schaffung neuer Berufsprofile, sondern präferierten die Variante einer Anpassung bestehender Berufsbilder (**Szenario 2**). Darüber hinaus zeigte sich, dass ein breites Spektrum von Berufsprofilen der Metall- und Elektro-Industrie von den Veränderungen betroffen ist bzw. in der nahen Zukunft betroffen sein wird. Diese Position erhärtete sich bei den Fallstudien und Expertengesprächen dahingehend, dass alle Berufe von der Digitalisierung betroffen sein werden und einer Neuausrichtung bedürfen“.

Ergebnisse zu neuen Kompetenzfeldern: *Produktionsnetzwerke und -systeme analysieren, überwachen, optimieren und erweitern*

Netzwerke spielen eine zentrale Rolle; Optimierung älterer Anlagen; Brüche zw. den Schnittstellen (MES, SAP, CAD-CAM) überwinden; Prozessdaten vollständig erfassen. Digitalisierung der Prozesse!

Facharbeiter/-in hat Nutzerrolle, Techniker/-in und Meister/-in gestalten mit.

IT-gestützte Assistenz- und Diagnosesysteme anwenden und mitgestalten

Softwaregesteuerte Assistenz- und Diagnosesysteme; Zugang zur Netzwerktechnik, Firewall-Technik, Router-Konfigurationen; Fähigkeit, Datenverarbeitungsprozesse zu analysieren, Fehler festzustellen und zu beheben. Vernetzungsprozesse durchschauen.

Facharbeiter/-in, Techniker/-in, Meister/-in optimieren Anlagen; sichern fehlerfreien Lauf.

Daten aus der Produktion analysieren, interpretieren und dokumentieren

Daten über die Wertschöpfungskette hinweg miteinander verbinden (Engineering, Betrieb, Wartung, Service, Geschäftsmodell); Datenanalyse, Interpretation der Daten; Optimierung von Arbeitsprozessen; Nutzen von Wissens- und Dokumentationssystemen.

Fachkräfte auf dem Shop-Floor beherrschen den Umgang mit Daten.

Prozesszusammenhänge mit allen vor- und nachgelagerten Bereichen und deren Vernetzung verstehen und optimieren

Integration und echtzeitnahe Synchronisierung von Prozessen entlang des Produktlebenszyklus; Parametrieren; Einsatz intelligenter Geräte.

Facharbeiter/-in hat Optimierungsrolle, Techniker/-in und Meister/-in gestalten mit.

Anlageninbetriebnahme durchführen und Prozessoptimierung sicherstellen

Inbetriebnahmen und deren Vorbereitung; Anlagenfunktion gewährleisten; Kooperation mit Kollegen (Fachkräfte, Ingenieure); Prozessoptimierung unterstützten oder selbständig vornehmen; digitale Informationen nutzen.

Facharbeiter/-in bewältigen Inbetriebnahme und Optimierung.

Störungsbehebung durchführen und Anlagen in Stand halten

Störungssuche in komplexen, vernetzten Anlagen und deren Beseitigung; Lesen und Interpretieren von Betriebsdaten zur Fehlerbehebung an mechanischen Komponenten, der Aktorik, Sensorik, Signalverarbeitung; Servicerroutinen.

Fachkräfte bewältigen Aufgaben wie Futterwechsel, Service usw. und beheben Fehler in SPS-Programmen (teilweise eingebettet in vernetzte Produktionssoftware).

„Die softwaretechnische Vernetzung mit den zugehörigen CPS-Elementen erfährt eine kontinuierliche Verbreitung. Anlagen und Maschinen müssen deshalb mit zunehmender Diffusion von Industrie 4.0 immer von

- der Vernetzung,
- den CP-Systemen,
- der Software und
- der Prozesseinbettung

her gedacht und betrachtet werden. Dadurch verändert sich die Interaktion zwischen Mensch und Maschine erheblich. Äußerer Ausdruck davon ist die intensiver werdende Nutzung der Bildverarbeitung, die Informationsweitergabe mittels visueller Aufbereitung auf verschiedenen Nutzergeräten, die Nutzung von Videos, von audiovisueller Sprache usw.

Mit anderen Worten: Es stehen kontextbezogene Daten im Mittelpunkt, die Auskunft über Anlagen, Fertigungsprozesse und Prozessabläufe geben. Mithilfe von integrierten Sensoren und Aktoren wird das Verhalten der Maschinen gesteuert, analysiert und dokumentiert. Die erfassten Daten werden zu Informationen für den Anlagenbetreiber zusammengefasst. Die gesammelten Daten wiederum sind die Grundlage für Werkzeuge, die von den Fachkräften situationsabhängig zu nutzen sind

Ergebnisse – „Breite“ Kompetenzen als „Neue Grundlagen“! von Ausbildung

- Von der Software her denken lernen,
- Netzwerkstrukturen verstehen lernen,
- Big-Data Technologien beherrschen lernen,
- Mit vielfältigen Datenformaten arbeiten lernen,
- Prozesse durchschauen und beherrschen lernen,
- Mehr Eigenverantwortung übernehmen lernen,
- Intensiv kooperieren und kommunizieren lernen,
- Interdisziplinär Handeln lernen (horizontal: bspw. heterogene Teams; vertikal: unterschiedliches Sprach- und Abstraktionsniveau)
- Innovationen initiieren lernen.

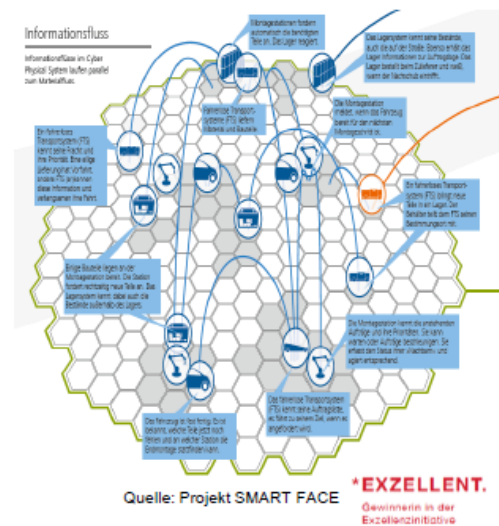


Ergebnisse – Perspektivwechsel

1. Von der Software her denken!
2. Von Vernetzungsstrukturen her denken!
3. Von CPS her denken (Verbindung mit Internet)!
4. Prozesse und Wertschöpfung im Zentrum!

Innovationspotenziale nutzen!
 Gestaltungskompetenz fördern!
 Interaktion zwischen Mensch
 und Maschine gestalten!

Georg Spöttl



Empfehlungen zur Neugestaltung der Berufsbilder an die Sozialpartner

- Reaktion auf technologischen Paradigmenwechsel,
- Ausrichtung auf die Perspektive „von der Software her denken“,
- Ausrichtung auf Vernetzung, Virtualisierung, Umgang mit großen Datenmengen...

Empfehlung: Ausrichtung der Berufsbilder an Arbeitsprozessen,

- um Kompetenzentwicklung nicht allein technologisch, sondern an den Implikationen von Arbeit/Arbeitsorganisation auszurichten,
- um Arbeit mitgestalten zu können,
- um Arbeitsprozesse beherrschen zu lernen,
- um eine geeignete Nähe zu den Betrieben/Abteilungen zu garantieren.

Umgestaltung der Rahmenlehrpläne (KMK)

Qualifizierung des Bildungspersonal

Empfehlung: Übergreifende Zielsetzung zu Industrie 4.0:

Weiterverfolgung eines Bildungskonzeptes - Beruflichkeit im Mittelpunkt!

- zielt auf Persönlichkeitsentwicklung,
- zielt auf Gestaltungskompetenz,
- zielt auf zukunftsgerechte Qualifizierung,
- zielt auf Identität,
- zielt auf reflexive Handlungskompetenz.

Beruflichkeit ist als **Gegenkonzept zur DISRUPTION! zu verstehen**

Zu klären: Entwicklungsrichtungen von Industrie 4.0 & Rolle des Menschen

Automatisierungsszenario: Vernetzung lenkt die Fachkräfte.

Arbeit in Industrie 4.0 wird vollkommen von Maschinen bestimmt. Fachkräfte werden mit Informationen nicht versorgt und verfügen über keine Kompetenzen.

Werkzeugszenario: Die Fachkräfte lenken die Automatisierung

Industrie 4.0 ist die zentrale Domäne der Fachkräfte z. B. in der Fertigung. Die Fachkompetenz der Fachkräfte wird bei jedem Auftrag benötigt.

Für die Kompetenzentwicklung sind passende Qualifizierungsansätze zur Verfügung zu stellen.

Impressionen



Themenblock 1

„Technologische und arbeitsorganisatorische Veränderungen bei Implementierung von Industrie 4.0 – Exemplarische Perspektiven aus Unternehmen“

Erik Mathias Engwer



Erik Mathias Engwer

Siemens AG, HR Learning and Education

„Digitale Transformation in der betrieblichen Aus- und Fortbildung“

”

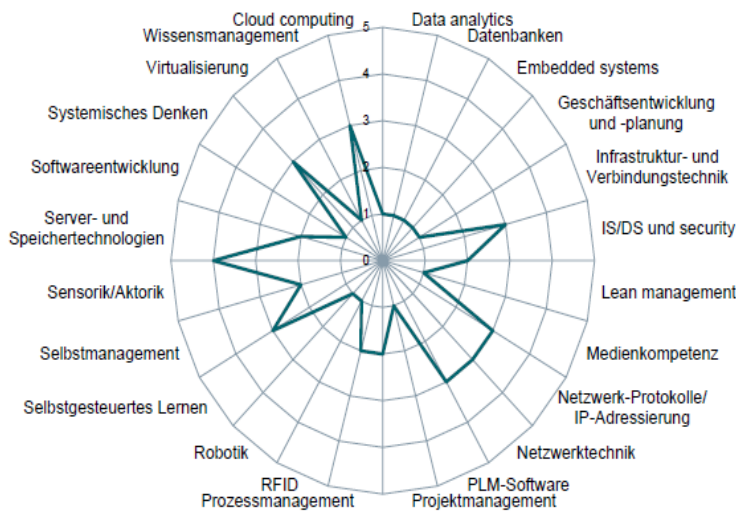
Siemens Professional Education (SPE) zählt zu den größten Ausbildungsbetrieben in Deutschland. Da die Ausarbeitung einer Digitalisierungsstrategie nach unserer Auffassung in allen Unternehmen thematisiert werden soll, wurde das Projekt „Industrie 4.0 @ SPE“ ins Leben gerufen. Bei der zyklischen Analyse von Technologie- und Geschäftstrends im Zuge unseres Innovation-Management wurde bereits im Jahr 2013 das Themenfeld „Industrie 4.0“ identifiziert und im Jahr 2014 folgender Projektauftrag festgelegt: - Aufbau eines Grundverständnisses zu Industrie 4.0,- Prüfen der Bildungsrelevanz bezogen auf Aus- und Fortbildung und- Festlegen entsprechender Maßnahmen. Die Inhalte und Ergebnisse dieses Projektes werden im Impulsvortrag genauer vorgestellt. Bei einem Blick in die Zukunft wird festgehalten, dass die Ausbildung interdisziplinärer werden muss, damit sichergestellt werden kann, dass Fachleute die „gleiche Sprache“ sprechen. Zudem muss Managern das Potential der Digitalisierung aufgezeigt werden. Um die Bildungsbausteine zielgruppengerecht aufbereiten zu können, ist ein umfangreiches Verständnis der benötigten Kompetenzen bzw. Technologie notwendig. Die Entwicklung und Bereitstellung dieser hat maßgeblichen Einfluss auf die Aus- und Fortbildungssysteme. Die Bildung wird das feste Fundament und gleichzeitig Sprungbrett für einen erfolgreichen Einzug der Digitalisierung in die deutsche Wirtschaft.

Der Siemens-Konzern beschäftigt sich seit 2014 in dem bundesweit angelegten Strategieprojekt: „Digitalization@SPE“ mit den Auswirkungen der Digitalisierung auf die Ausbildung. In Pilotphasen wird gemeinsam mit den Auszubildenden geprüft, wie die Ausbildung weiterentwickelt werden kann und welche neuen Inhalte in das Ausbildungsprogramm installiert werden können. Das sechsköpfige Entwicklungs-Team, bestehend aus Portfolio-Managern, Trainern und Ausbildern, kam aus unterschiedlichen Siemens-Standorten und hat parallel zum Tagesgeschäft für das Projekt gearbeitet. Damit konnte auf die Expertise vieler Mitarbeiter*innen im Umfeld des Teams zugegriffen werden.

25 Bildungs-Gaps wurden für die Digitalisierung identifiziert wie beispielsweise Cloud Computing, Machine-to-Machine Communication, Netzwerktechnik, Identifikationssysteme, Sensorik, Robotik, Embedded Systems und generell mehr Business-Qualifikationen. Im Vorfeld wurden für die Job-Profil Kompetenzen ermittelt und von allen Berufen der Mittelwert für eine valide Datenerhebung gezogen. Ziel war es, ein Portfolio zu erstellen, mit welchem Equipment, mit welcher Hardware in die Ausbildung investiert werden soll. Wichtig war und ist die

Kommunikation miteinander und die Trainer und die Auszubildenden mit ins Boot zu holen, um neue Ideen, neuen Input zu bekommen. Wir plädieren und fördern eine interdisziplinäre Ausbildung.

Für jeden Bildungsgang wurde ein IST-Kompetenzprofil erstellt – Ausgangspunkt waren die 25 relevanten Kompetenzen

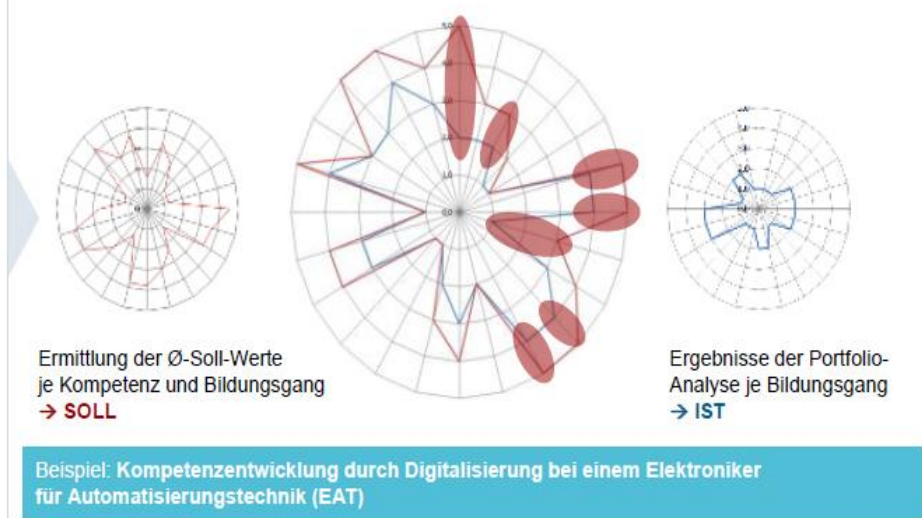
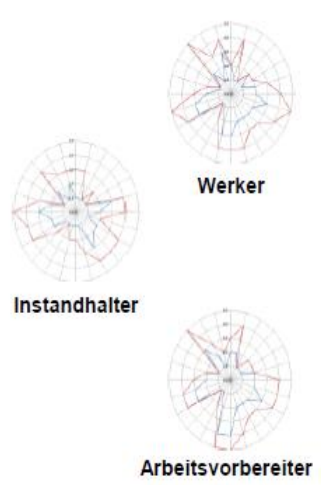


Extern © Siemens AG 2017

Ermittlung der Bildungs-Gaps durch das Zusammenlegen der Kompetenzprofile



Mögliche Rollen eines Bildungsganges



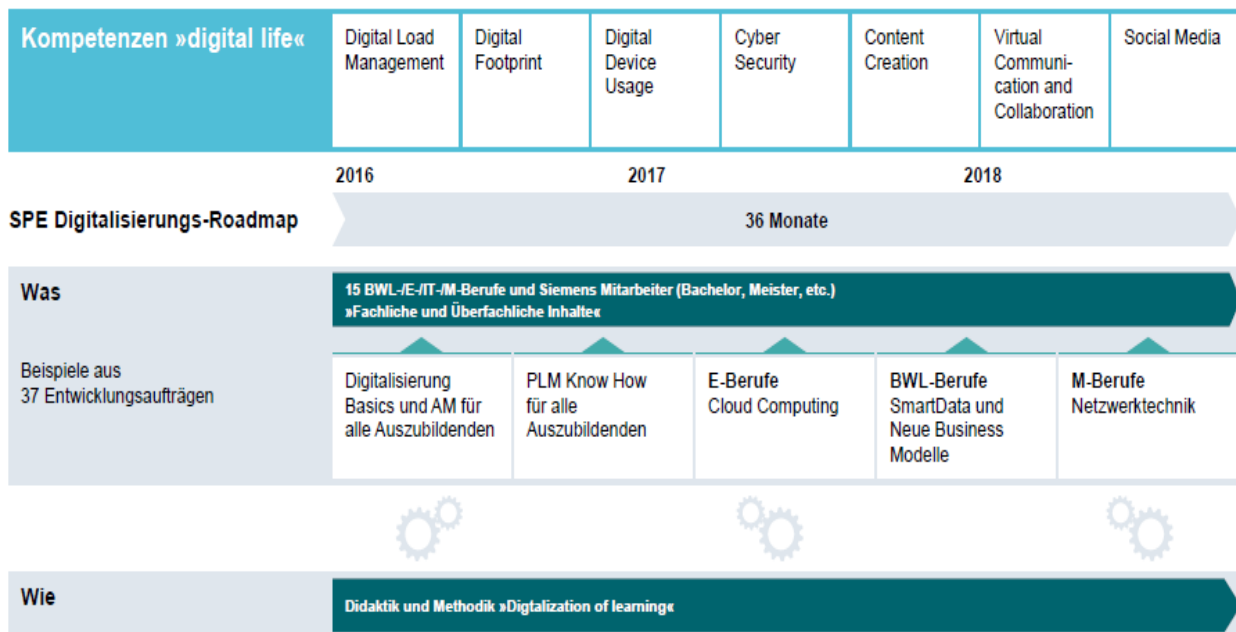
Die Auszubildenden entwickeln u. a. Kompetenzen zum Thema Vernetzung. Anwenden müssen die Azubis ihr Wissen unmittelbar in Projekten (in denen sowohl BWL–Azubis als auch technische Azubis in Projektteams zusammenarbeiten, um sich inhaltlich auszutauschen) bereits im ersten Lehrjahr (Kompressor mit Pneumatik, Mechanik, Elektronik) und einer Zahnradsortieranlage im zweiten Jahr. Da steht Programmieren im Mittelpunkt "und zwar so lange, bis die Anlage auch wirklich funktioniert“.

„IT-Grundlagen sind bei den Auszubildenden bereits vorhanden, aber bei vielen Kompetenzen hapert es noch. Selbstmanagement, Teamfähigkeit, Lernmanagement und Konfliktfähigkeit, daran mangelt es. Grundlagen reichen einfach nicht, um sich bei Industrie 4.0 zurecht zu finden. "Aber eins ist sicher: Digitalisierung macht neugierig“.
(Engwer)

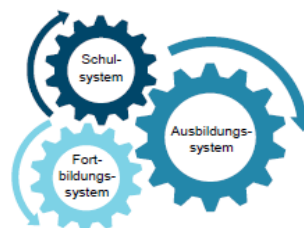
Arbeiten 4.0 verändert die Technik im Betrieb ziemlich radikal und die Vernetzung der Systeme schafft eine andere Qualität von Arbeit. 4.0-Systeme erzeugen spannende Aufgaben. Und: Arbeiten und Lernen sind auf einmal ganz anders als bisher aufeinander bezogen.

Das Projekt hat eine Datenbank zu digitalen Ausbildungsthemen aufgebaut.

Die Facetten einer „Ausbildung 4.0“ sind vielschichtig



„Die Facetten einer Ausbildung 4.0 sind vielschichtig und durch die veränderten Anforderungen ist eine Verzahnung von Schule und Unternehmen unerlässlich. Absprachen mit der Berufsschule, mit den Facharbeitern im Unternehmen sind ein wichtiger Faktor, alle müssen gemeinsam an einem Strang ziehen, das gesamte System muss in eine Richtung fungieren. Wir sind pragmatisch und nutzen den Kreativspielraum, um die überholten Lerninhalte gegen moderne Inhalte auszutauschen“. Zusatzqualifikationen unterstützen die innovative Weiterentwicklung von Qualifikations- und Ausbildungsprofilen.



Peter Gorzyza



Peter Gorzyza

Bosch Rexroth, Drive & Control Academy

„Die Duale Strategie Industrie 4.0 von Bosch-Rexroth“

Die Duale Strategie Industrie 4.0 von Bosch

„Automatisierungstechnik plus Computertechnik gleich Industrie 4.0!“

Mensch, Maschine und Produkt vernetzt. Mit der Montagelinie im eigenen Werk zeigt Bosch Rexroth die praktische Anwendung von Industrie 4.0 Konzepten und gewinnt wertvolle Erfahrungen für ihre Weiterentwicklung (<https://www.youtube.com/watch?v=EHia9KZd69A>). Im Werk Homburg wird die Effizienz durch die Vermischung von Automatisierungstechnik und Computertechnik durch mehr Speicherkapazität mehr! (Active Cockpit). Das erhöht die Echtzeitfähigkeit, dadurch können notwendige Lösungsprozesse schnell angestoßen werden, das reduziert Ausfallzeiten und erhöht die Produktivität.

Beim Thema Big Data – spricht: der Verarbeitung und Interpretation riesiger Datenmengen in Echtzeit, kommen die naheliegenden Antworten von IT- und Internet-Unternehmen: Beispiel Google Maps.

Das Handy ist ein "Cyber-physikalisches System" (CPS - Systemintegration, vernetzte Systeme, virtuelle Sensoren, Kommunikation, dezentrale Entscheidung, Sensordatenfusion). Als Handy ist es nur ein physisches Gerät, durch die Apps wird aus dem physischen Gerät ein smartes mobiles Management-Tool. Die Vorteile von CPS und Industrie 4.0 auf einer qualitativen Ebene sind für alle Unternehmensgrößen gegeben.

Bosch sieht in Industrie 4.0 einen neuen Ansatz, zügig innovative softwarebasierte Technologien zu entwickeln und das Potenzial kreativer Ideen außerhalb des eigenen Unternehmens zu nutzen. Durch den Hackathon werden neue digitale Zielgruppen in einem kreativen und interaktiven Umfeld erreicht. Teilnehmer sind u. a. unabhängige Software-Entwickler, Designer und innovative Internet-Nutzer Der Hackathon Bosch ConnectedExperience ist offen für alle, die daran interessiert sind, sich auszutauschen und kollaborativ an der Zukunft des IoT zu arbeiten.

Die Durchdringung der Automatisierungstechnik mit IT hat schon jetzt Akteure wie etwa Netzwerkausrüster und Mobilfunkanbieter auf den Industriemarkt aufmerksam gemacht. Und auf die Themen Security, Echtzeit und Rugged ist die IT-Branche ebenfalls vorbereitet. Eine Revolution bringt Industrie 4.0 also weniger im technischen Sinne, sondern eher bei den Marktstrukturen und auf IT zugeschnittene Geschäftsmodelle.

Duale Strategie Industrie 4.0: Gemeinsam mit führenden IT-Anbietern arbeitet Bosch daran, Software und Automatisierung effizient miteinander zu verknüpfen (Kombination aus SPS und IT). Dabei nutzen sie die Möglichkeiten von Open Core Engineering, um die Brücke zwischen Automatisierung und IT zu schlagen. Zur Optimierung der Produktionsprozesse laufen in ca. 100 Produktionsstätten eigene Industrie 4.0 Projekte.

Nur in offener Zusammenarbeit und im Austausch von Ideen und Lösungsansätzen werden Industrie-4.0-Ansätze ihren Weg in die Praxis finden. Darum arbeitet Bosch Rexroth eng mit Wissenschaft, Maschinenherstellern, produzierenden Unternehmen und anderen Organisationen zusammen.

I4.0 Qualifizierung LoP2

Projektaufgabe

Ausgangssituation

- Sicherstellen, dass generelle Kenntnisse und positive Einstellung zu I4.0 vorhanden sind
- Einführung spezieller I4.0 Anwendungen
- Qualifizierungsbedarf bei Mitarbeitern für diese I4.0 Anwendungen

Aufgabenstellung & Zielsetzung

- Erstellen von Schulungskonzepten für Mitarbeiter im Werk LoP2 bei den I4.0 Anwendungen
- Integration der I4.0 Qualimatrix in die MOE Qualimatrix
- Schulungsvideos zu ActiveCockpit und IoT Gateway

17 **Confidential** | HRL33-Lo, HRL32-Lo | 2017
© Bosch Rexroth AG 2017. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.

Rexroth
Bosch Group

I4.0 Qualifizierung LoP2

Projektaufgabe

Geplante Vorgehensweise

1. Ermittlung des Qualifizierungsbedarfes bei I4.0 Anwendungen durch Gespräche mit TEF, ESP und Teamleitern der Fertigung
2. Auflistung der notwendigen Kompetenzen in Form einer Qualifizierungsmatrix
3. Gruppierung der Anwender in Kenner, Könnler und Experte
4. Ausarbeitung von Konzepten für die Qualifizierung der Mitarbeiter
 - Grundschulung zu i4.0 für Kenner, Könnler und Experte (ca. 2h)
 - Experte (z.T. auch Könnler) erhält vertiefte Schulung zu i4.0 für nachhaltige Gesamtkenntnis der i4.0 Möglichkeiten (ca. 1 Woche)
 - Vertiefungsschulung zur i4.0 Anwendung für Kenner, Könnler und Experte (siehe folgende Darstellung)



14 **Confidential** | HRL33-Lo, HRL32-Lo | 2017
© Bosch Rexroth AG 2017. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.

Rexroth
Bosch Group

Die duale Strategie i4.0 von Bosch

Unterstützung von Bosch bei der i4.0 Qualifikation der Industrie und in der Bildung (von Berufsschule bis Uni).



Für die Bildung:

- Training
- Trainingssystem
- Train the Trainer
- Wissenspartnerschaft
- Consulting

Berufliche Ausbildung

- ▶ Übungen für die Ausbildung zum Mechatroniker
- ▶ Erste Schritte in der Roboter- und CNC-Programmierung
- ▶ Sicherheitstechnik verstehen

Erste Schritte zur Industrie 4.0:

- ▶ Mit Tablets und Smartphones im industriellen Umfeld umgehen
- ▶ Integrierte Augmented Reality kennen lernen
- ▶ Apps für Statusinformationen und Fehlererkennung anwenden
- ▶ Das System (Produktionslinie und Roboter) bedienen unter der Verwendung von Apps via OCE (Open Core Engineering)
- ▶ Möglichkeiten für die Nutzung von RFID in der Produktion erkennen
- ▶ Anpassen von manuellen Arbeitsplätzen mit Hilfe von RFID oder anderen Identifikationsmöglichkeiten
- ▶ Eine Industrieanlage verstehen (Von der Produktion zum MES- und ERP-System)
- ▶ Horizontale und vertikale Kommunikation unter der Verwendung des ActiveCockpit verstehen
- ▶ Installieren, einrichten und anwenden der Kommunikation mittels offener Standards
- ▶ Ansätze der Verteilten Intelligenz verstehen und die Kommunikation zwischen den Systemen analysieren
- ▶ Und viele weitere Industrie 4.0-Themen

Qualifizierung / Weiterbildung

- ▶ Generelles Verständnis von Mechatronik, Automation und den Abläufen in der Fertigung
- ▶ Erweitertes Programmieren von Robotern
- ▶ Einbindung von Sicherheitstechnik

Industrie 4.0:

- ▶ Rexroth Open Core Engineering (OCE): Wie man Daten direkt von einer Steuerung zu einer Analyse-Software überträgt, ohne ein SPS-Programm zu verwenden
- ▶ Empfangen und speichern von Daten aus der Maschine indem man die SPS nutzt, speziell mit OCE
- ▶ Big Data nutzen, um Informationen zu analysieren und sie auf dem ActiveCockpit darzustellen (z.B. Energieeffizienz, Produktionsabweichungen, ...)
- ▶ Vorausschauende Wartung einrichten und verstehen
- ▶ Automatische Service-Alarmierung einrichten und verstehen
- ▶ Einbindung von Fehlerbehebung an dem ActiveCockpit (z. B. Auswahl von möglichen Fehlern, Reparaturanleitung per Video, ...)
- ▶ Einbinden von RFID-Produktion
- ▶ Einbinden eines MES- oder ERP-Systems
- ▶ Und viele weitere Industrie 4.0-Themen



Holger Regber



Holger Regber

“Festo Didactic SE

„Lernfabrikkonzept zur Adressierung komplexer Kompetenzanforderungen in Industrie 4.0“

Am Beispiel der Festo Technologiefabrik Scharnhausen wird in dem Vortrag das Konzept einer Lernfabrik und deren Potential zur Kompetenzentwicklung der Mitarbeiter vorgestellt. Grundlage für diese Art von Lernfabriken bildet die didaktische Vereinfachung automatisierter Fertigungsprozesse, die ganzheitliche Berücksichtigung der Wertschöpfungskette und das Lernen an realen Szenarien. So wird ein Probehandeln möglich, bei dem die Lernenden sofort das Resultat ihrer Planung und Umsetzung beobachten können. Diese Lernergebnisse können wiederum direkt und ohne Verluste an die Arbeitsplätze übertragen werden. Ja, es ist sogar umgekehrt möglich, auftretende Probleme aus der Praxis in die Lernfabrik zu transferieren, um in spielerischer Art Lösungsmöglichkeiten zu gewinnen und deren Folgen bzw. Nebenfolgen zu erkennen.

„Lernfabrikkonzept zur Adressierung komplexer Kompetenzanforderungen in INDUSTRIE 4.0“

Ziel ist, mit Lernfabriken Kompetenzen im Kontext Industrie 4.0 fördern.

Die Herausforderung war zu bestimmen, welche Qualifikationen im Detail benötigt werden. Wir standen vor dem Dilemma der Technikqualifizierung, bei dem

- a. das Ziel unklar war,
- b. die Wahrscheinlichkeit sehr hoch war, für falsche Inhalte zu qualifizieren,
- c. die Prozesse der Qualifizierung viel zu lange gedauert hätten.

Wir brauchten ein „Big Picture“ – eine Gesamtübersicht, um Kompetenzen zuzuordnen, Strukturen zu konzipieren und Bedarfe zu bestimmen:



Vom großen Bild zu den Teilen und deren Interaktion

1. **Strukturen konstruieren:**
 - vertikale Integration
 - horizontale Integration
 - physische Unterstützung
 - stabilisierende Prozesse
2. **Relevanz verinnerlichen / Bedarfe bestimmen**
3. **Wissen erwerben**
4. **Können entwickeln**



Industrie 4.0 in der Praxis

Eine 220 m² große Lernfabrik schließt die Lücke zwischen praktischem Lernen am Arbeitsplatz und theoretischem Lernen im Schulungszentrum. Führungskräfte und Mitarbeiter benennen potenzielle Lernthemen, die bewertet und bei Bedarf als reguläre Schulungsmaßnahme umgesetzt und in einen standardisierten Trainingskatalog für alle Fabrikbereiche übernommen werden. Pilottrainings, Produktschulungen oder Prozessqualifizierungen sind während des Arbeitsalltags jederzeit flexibel möglich. Das Ziel ist, diese Lernkultur dort direkt und unmittelbar in die Abläufe zu integrieren.

Mit der neuen Fabrik begegnet Festo aktuellen Herausforderungen wie Industrie 4.0 und dem globalen Wettbewerb. Viele Aspekte von Industrie 4.0 sind in der Technologiefabrik bereits Realität. Zum Beispiel kooperieren Mitarbeiter in sicherer Interaktion mit einem flexiblen Roboter, der ergonomisch ungünstige Montageaufgaben übernimmt. Ein gesamtheitliches Energietransparenzsystem macht künftig alle Energieströme und -verbräuche in der Fabrik nachvollziehbar. Und für die Instandhalter stellt neben ihren Werkzeugen das Tablet das vornehmliche Arbeitsgerät dar: Mit Hilfe einer App können sie Störungen von Maschinen schnellstmöglich und direkt vor Ort erkennen und beheben.

Mensch im Mittelpunkt

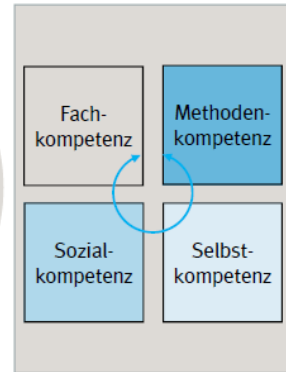
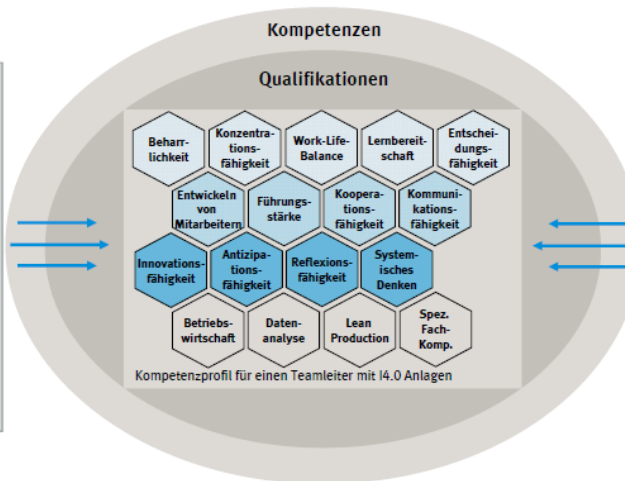
Der wichtigste Erfolgsfaktor für die Wertschöpfung in der Fertigung der Zukunft ist für Festo jedoch nach wie vor der Mensch: Die Mitarbeiter von Festo sind für den Wandel in der Produktionswelt motiviert, sensibilisiert und entsprechend qualifiziert. Dazu trägt auch die in das Werk integrierte Lernfabrik bei, in der sich Mitarbeiter praxisnah weiterbilden.

Das „BIG PICTURE“ zur Entwicklung von Handlungskompetenz-Kompetenzprofilen:



Die Entwicklung von Handlungskompetenz als Antwort

Handlungskompetenz als Schlüssel:
 „Die Kompetenz aller Mitarbeiter, d.h. ihre Fähigkeit sich in offenen und unüberschaubaren, komplexen und dynamischen Situationen selbstorganisiert zurecht zu finden, wird zum zentralen Wettbewerbsfaktor der Unternehmen.“
 nach Erpenbeck & v. Rosenstiel, 2004



Kompetenzen sichern die Beschäftigungsfähigkeit

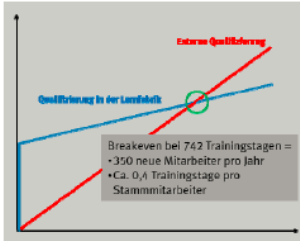
		Art der Tätigkeit	
		Manuell	Kognitiv
Uniformität der Tätigkeit	Spezifische Arbeitsfolge	✓	✓
	Routineabläufe	✗	✗

Quelle: Autor / David

	Selbstkompetenz	Sozialkompetenz	Methodenkompetenz	Fachkompetenz
Arbeit im System = konventionelle Arbeit	<ul style="list-style-type: none"> • Belastbarkeit • Konzentrationsfähigkeit • Loyalität 	<ul style="list-style-type: none"> • Teamfähigkeit • Kommunikation • Ein- und unterordnen 	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsorganisation • Moderationsf. • Strukturiertes Handeln 	Zu spezifisch für allgemeine Aussagen
Arbeit am System = Anpassen, Optimieren, Verbessern	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstständigkeit • Veränderungsbereitschaft • Verantwortungsbereitschaft • Flexibilität 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsfähigkeit • Kooperationsfähigkeit • Interdisziplinäres Denken und Handeln 	<ul style="list-style-type: none"> • Denken in Prozessen • Problemlösungsfähigkeit • Antizipationsfähigkeit 	
Arbeit zur Gestaltung des Systems = Entwickeln, Gestalten	<ul style="list-style-type: none"> • Führung gestalten • Wandlungsfähigkeit • Entscheiden und Handeln unter Unsicherheit • Gestaltungswille 	<ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Kommunikation • Übernahme temporärer Führungsaufgaben (fachliche Führung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Entwickeln von Geschäftsideen • Mustererkennung • Systemisches Denken • Innovationsfähigkeit 	

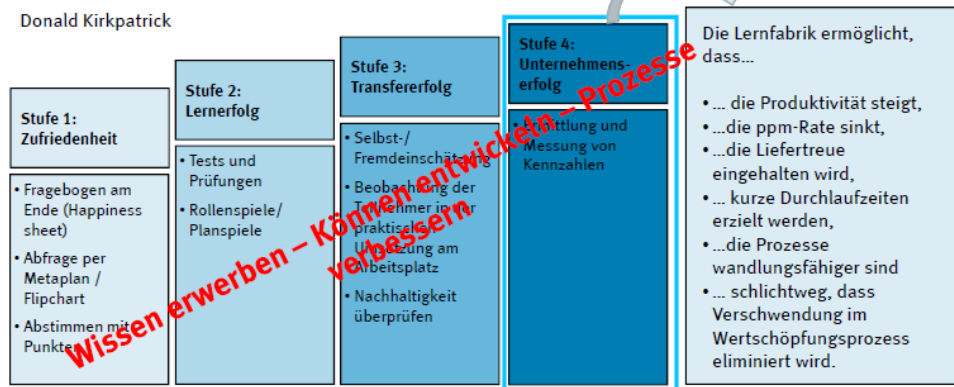


Vorteile und Nutzen von Lernfabriken



„Echter Kompetenzerwerb liegt erst vor, wenn sich neue Fähigkeiten im **Handeln** bewährt haben.“

Donald Kirkpatrick



Momentaufnahmen



Themenblock 2

„Kompetenzanforderungen an verschiedene Beschäftigungsgruppen bei Implementierung von Industrie 4.0 – Exemplarische Perspektiven aus der Aus- und Weiterbildung“

Dr. Gert Zinke



Dr. Gert Zinke

Bundesinstitut für Berufsbildung

„Industrie 4.0: Veränderungen in Berufsprofilen und Curricula“

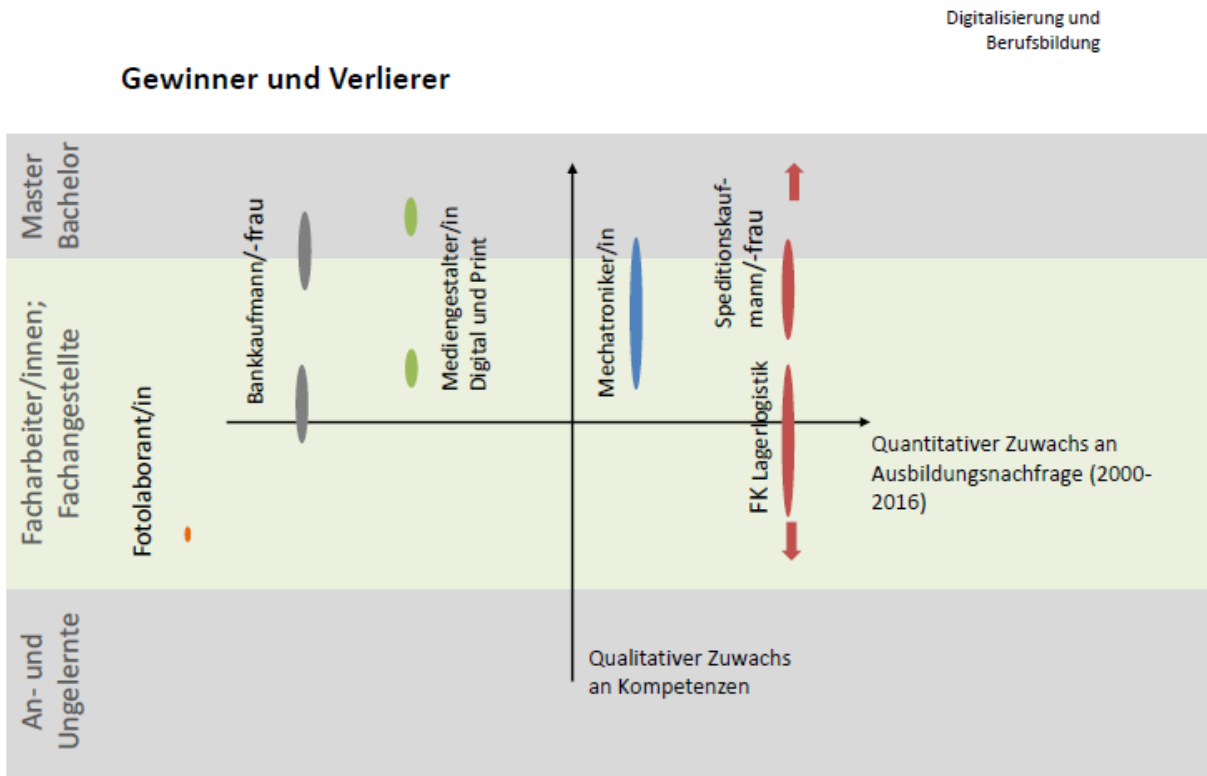
Industrie 4.0: Veränderungen in Berufsprofilen und Curricula

Vor dem Hintergrund abgeschlossener und laufender BIBB-Untersuchungen zur Weiterentwicklung von Ausbildungsberufen werden in dem Beitrag drei Tendenzen aufgezeigt:

- Gewinner und Verlierer: Sich verändernde Berufsprofile in Folge der Digitalisierung durch veränderte Arbeitsaufgaben und -tätigkeiten
- Neue Ausbildungsinhalte: die Diffusion der Informatik in die Berufe
- Vom induktiven zum deduktiven Ansatz: Curricula als didaktische Grundkonzeption der Ausbildung

„Die Digitalisierung hat nicht nur, aber auf alle Fälle Wirkungen auch in der quantitativen Entwicklung der Ausbildungsberufe hinterlassen ... Ausbildungszahlen sind immer auch eine konjunkturelle Abbildung ...“.

Wichtigste Herausforderungen: Veränderung der Ausbildungsgestaltung, Qualifizierung und Motivation des Ausbildungspersonals, Nutzung neuer Ausbildungsmittel und Medien.



BiBB

„Es gibt eine quantitative Seite bei der Entwicklung der Ausbildungsberufe, gemessen an der Zahl der Ausbildungsverhältnisse und eine qualitative Seite, gemessen am Kompetenzzuwachs oder Kompetenzverlust ...“.

Was können wir als Berufsbilder tun? Wo sehen wir Entwicklungsmöglichkeiten und meinen Berufsbildung passt dort hinein? Das sind m. E. die Felder: Personenbezogene Dienstleistungsberufe, unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe ...“

„Auf dem Christiani Ausbildertag wurde uns die Frage gestellt, was wir unter Digitalisierung verstehen. Wir mussten die Frage wieder zurückgeben. Wir müssen dieses auf die unterschiedlichen Berufsfelder übertragen und auch auf kaufmännische und personenbezogene Dienstleistungsberufe importieren und anwenden. Dort sind die Wirkungen möglicherweise genauso oder mehr gravierend, als es in den Metall- und Elektroberufen der Fall ist“.

Schauen Sie auf die Vorbildung der Auszubildenden, schauen Sie auf die Motivation, denken Sie an die Veränderung von Facharbeit, was passiert, wenn die Jugendlichen in die Wirklichkeit kommen ...

Handlungsmuster muss an den Anfang, Zusatzqualifikation wie schweißen ans Ende, Notwendigkeit einer Veränderung. Was ist didaktisch-inhaltlich wichtig?

Konsequenzen für die Arbeit der Berufsschulen, Notwendigkeit von Veränderungen an den Berufsschulen

Die Digitalisierung gehört als Thema in die gesamte Schulentwicklungsplanung. Berufsschulen sind ein wichtiger Faktor in dem Netzwerk aus Ausbildungsbetrieben, zuständigen und staatlichen Stellen. Das Funktionieren dieses Netzwerkes ist eine wesentliche Voraussetzung für den Erfolg der Berufsschulen.

„Verzahnung von Hochschule und Berufsbildung ist nicht gegeben (ich sehe es mit Sorge, dass Schulprojekte gefahren werden, wo eine Beteiligung von Hochschulen nicht mehr gefragt ist. Erzwingen, Hinterfragen? Das Vertrauen ist nicht mehr gegeben, Die Hochschulen bringen Input ...“

„Wir brauchen ein regelmäßiges Update der Ausbildungsgestaltung, die Betriebe müssen selber angeleitet und in die Lage versetzt werden, dass die Qualität der Ausbildung, die Struktur der Ausbildung, die Ausbildungsgestaltung hochgehalten wird. Da sehe ich auch eine große Verantwortung bei den Kammern, da mitzugehen. Die außerbetrieblichen Bildungszentren können einiges leisten. Es besteht ein Interessenkonflikt: der Kunde verlangt kurzfristige Lösungen, dennoch müssen Ausbildungszentren lang- und mittelfristig nach vorne schauen – wo ist die Ausbildung in fünf-acht Jahren und wie können wir das besser gestalten?“

Wir brauchen Impulse für die Weiterentwicklung der Prüfungsgestaltung: Wir qualifizieren digital und prüfen analog.

„Digitalisierung als Chance, diese als Instrument für die Verbesserung der beruflichen Bildung –speziell der Ausbildung- zu nutzen!“

Neuordnung

Die Sozialpartner haben sich auf eine Teilnovellierung von 11 Metall- und Elektroberufen verständigt und arbeiten an der Einführung von Zusatzqualifikationen. Bis zum Frühjahr nächsten Jahres werden Ergebnisse dazu erwartet.

Industrie 4.0
Berufsprofile und Curricula

Teilnovellierung der M+E-Berufe, 2017/2018

hier: Geplante Zusatzqualifikationen (Vorschlag der Sozialpartner, Stand 09/2017)

	Metall	Elektro
ZQ 1	Systemintegration Prozessabläufe analysieren Hard- und Softwarekomponenten auswählen Test vorbereiten und ausführen	Digitale Vernetzung Systeme, Prozessabläufe und techn. Bedingungen analysieren Hard- und Softwarekomponenten auswählen Fehler analysieren, Systeme testen, installieren, dokumentieren
ZQ 2	Prozessintegration Produktionsprozesse analysieren Maßnahmen zur PI erarbeiten Maßnahmen testen sowie Technologie- und Prozessdaten dokumentieren	Programmierung Systeme und Prozessabläufe analysieren, Anforderungen feststellen Hard- und Softwarekomponenten auswählen Fehler analysieren, Systeme testen, installieren, dokumentieren Testplan erstellen und umsetzen, Fehler beheben
ZQ 3	Additive Fertigungsverfahren 3D-Datensätze handhaben Additive Fertigungsanlagen einrichten Qualität prüfen und sichern	IT-Security IT-Sicherheitsmaßnahmen vorschlagen, umsetzen IT-Sicherheit überwachen
Prüfungsmodell	Betrieblicher Auftrag + Fachgespräch	Betrieblicher Auftrag + Fachgespräch



Abgeleitete Empfehlungen

Einige Schlussfolgerungen für Berufsausbildung 4.0 – Digitalisierung der Arbeitswelt

- konzeptionellen Wende der Ausbildung hin zu einem deduktiven Ansatz
- Notwendigkeit einer ordnungspolitischen Diskussion zur Weiterentwicklung der Berufsbildung
- Forschungs- und Entwicklungsbedarf für die Gestaltung betrieblicher Lehr-/Lernprozesse insbesondere unter Einfluss der Digitalisierung
- regelmäßigeres Update der Ausbildungsgestaltung
- Impulse für die Weiterentwicklung der Prüfungsgestaltung

www.bibb.de

13

BiBB

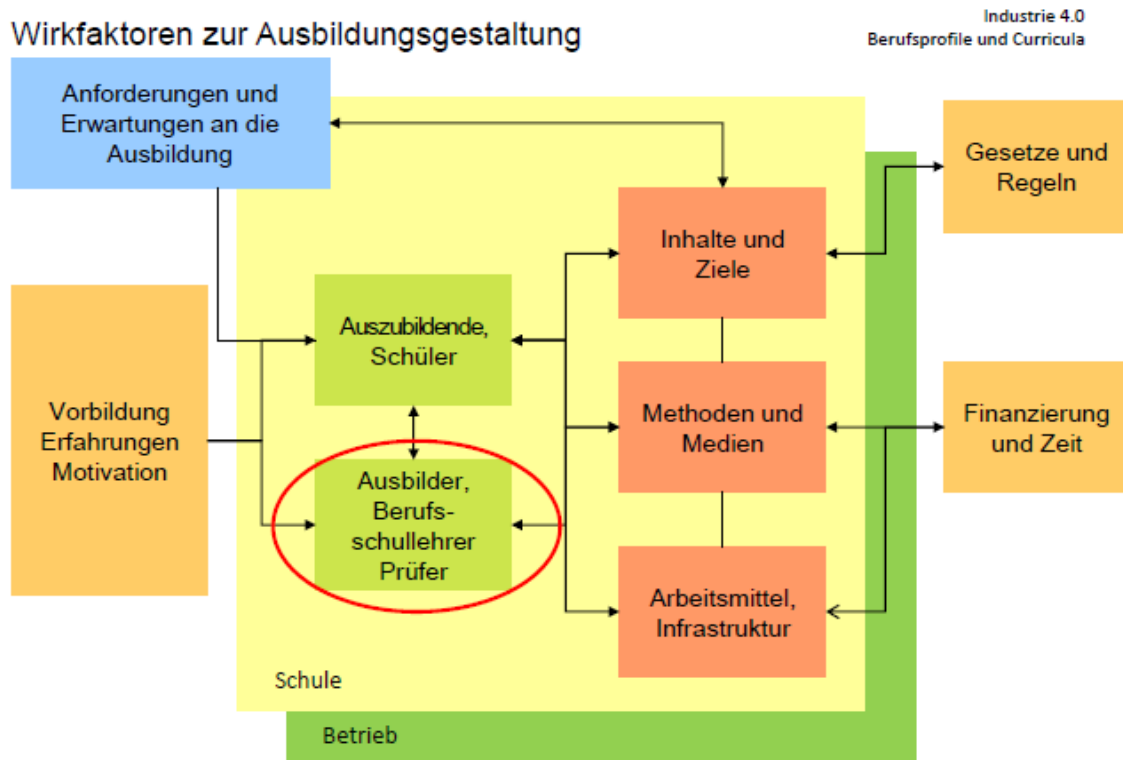
Konzeptionelle Wende – Wie kann es funktionieren?

Ergebnisse aus einem Workshop



BiBB

Wirkfaktoren zur Ausbildungsgestaltung



Dr. Liu Lixin



Dr. Liu Lixin

Botschaft der Volksrepublik China

„Fachkräfteaus- und –weiterbildung im Hinblick auf die Strategie, Made in China 2025“

China hat Mitte 2015 eine wirtschaftliche Zukunftsstrategie entwickelt: „Made in China 2025“ soll stärker für Qualität und Innovation stehen. Um dieses Ziel zu erreichen, will China die Verbindung von Informationstechnologie und der Industrie vorantreiben, intelligente Technologien verstärkt einsetzen, die Innovationsfähigkeit der Industrie verbessern, flächendeckend umweltschonende Produktion etablieren und Produktionsketten optimieren und Standortsicherung und Verbesserung der Infrastruktur betreiben. Das Bildungssystem soll reformiert werden, dafür hat China einen Rahmenplan entwickelt.

Ziel ist u. a. die strukturelle Entwicklung. Die Interaktion zwischen Bildung und Wirtschaft soll verstärkt werden. Verbesserte Rahmenbedingungen für die berufliche Entwicklung auch hinsichtlich einer größeren Karriereentwicklung ist in Planung. Eine Umsetzung flächendeckender Weiterbildung für alle Unternehmen wird angestrebt, dafür müssen bildungspolitische Maßnahmen ergriffen werden.

„Qualität statt Quantität“

Standardsetzung und Qualitätssicherung erfolgt in der beruflichen Bildung, um dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken. Fachkräfte sollen bei hoher Qualität ausgebildet werden, um den Anforderungen gerecht zu werden.

Deutsch-chinesische Kooperationsmöglichkeiten in der wirtschaftlichen Zusammenarbeit werden unterstützt, um von ausländischer Technologie zu lernen und sich auszutauschen. Hinsichtlich der Kompetenzentwicklung werden gemeinsam mit ausländischen Partnern Programme initiiert und umgesetzt. Akademische Fachkräfte werden ausgebildet.

Unternehmen spielen bei der Berufsausbildung lediglich eine untergeordnete Rolle, deshalb mangelt es in der beruflichen Ausbildung am Praxisbezug. Berufsschulen sind die tragenden Säulen der beruflichen Bildung. Zukünftig sollen Unternehmen eine aktivere Rolle einnehmen

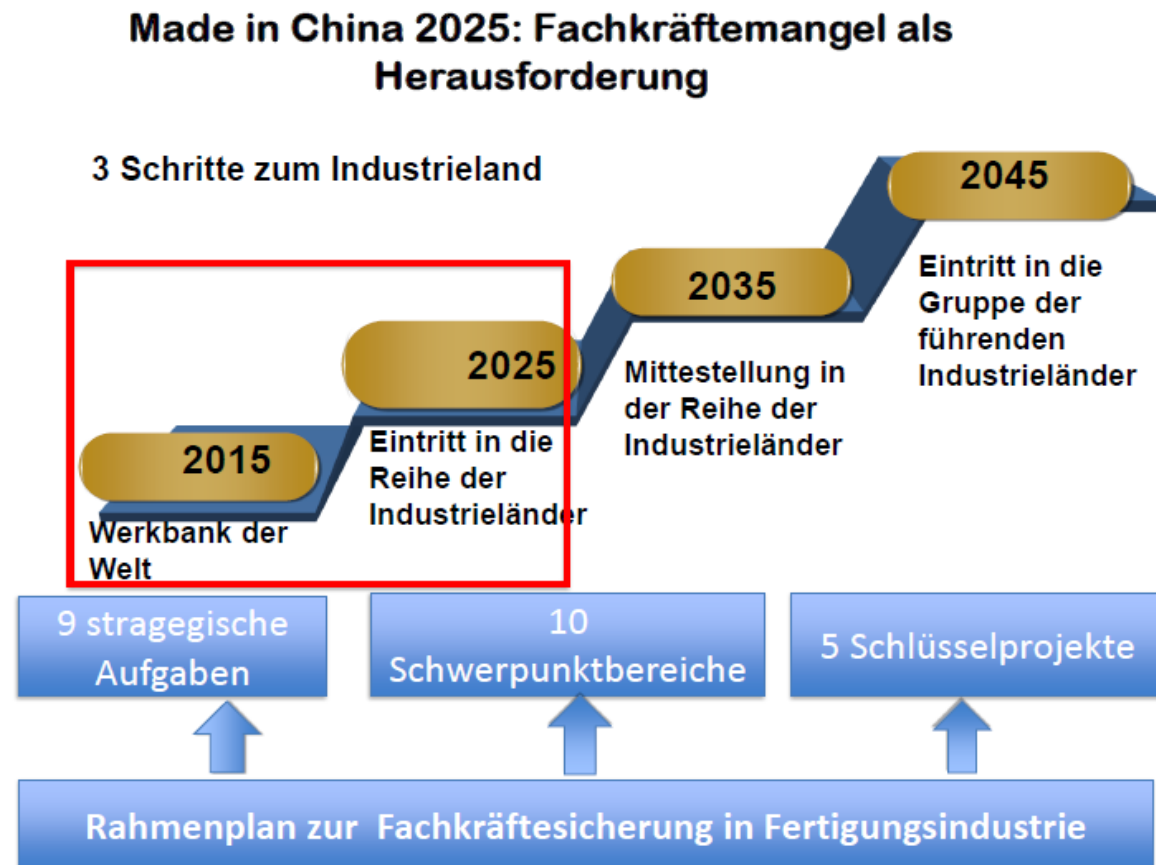
Um eine praxisorientierte Berufsausbildung zu gewährleisten, sollen bis 2020 mehr als 80 Prozent der großen und mittelgroßen Unternehmen offizielle Kooperationen mit Berufsschulen einrichten. Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen müssen angeboten werden.

50 000 technische Fachkräfte aus KMU sollen bis 2020 mit staatlicher Unterstützung fortgebildet werden, sowie 100 000 Fachkräfte in den Bereichen Anlagenbau und Raum- und Luftfahrttechnik.

Mit Blick auf die technologische Entwicklung müssen entsprechende Standards für neue Berufe entwickelt und bereits bestehende Ausbildungsberufe und Studiengänge modernisiert werden.

Ausbildungszentren für Fachkräfte mit höherer Qualifikation mit dem Ziel Techniker, Meister und technische Führungskräfte in kleinen und mittelständischen Unternehmen werden eingerichtet, damit diese die Aus- und Weiterbildung unterstützen können. Die Meister und Techniker der Unternehmen könnten dann wiederum auch in Schulen und Colleges Studios einrichten, um einerseits zu produzieren und andererseits auszubilden.

Bis 2020 sollen durch Subventionen/staatlicher Unterstützung 1020 Kompetenzzentren und 1000 Studios aufgebaut werden.



China als „Werkbank der Welt“ hatte bislang wenig Bedarf an Fachkräften. Unqualifizierte Arbeitskräfte waren für Tätigkeiten in Fabriken eingesetzt. Aktuell besteht ein deutliches Überangebot an praxisfern ausgebildeten Akademikern und dem gleichzeitigen Mangel an qualifizierten Fachkräften.

Fachkräftemangel

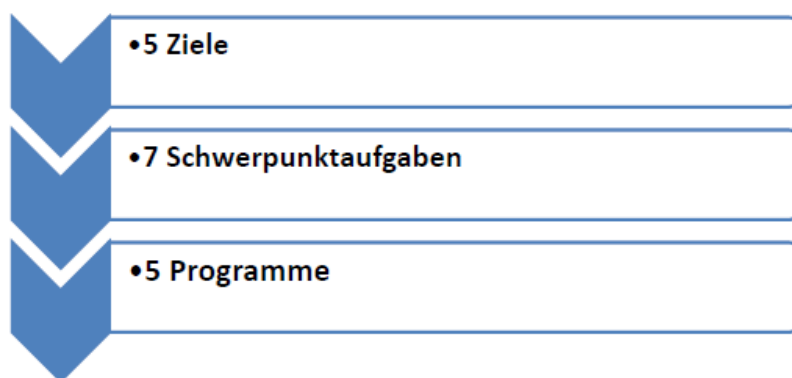
China wird mehr in die Aus- und Weiterbildung von Fachkräften investieren. Bis 2020 soll ein modernes, bedarfsorientiertes Berufsbildungssystem entstehen.

Die Reform des Systems der beruflichen Bildung muss sich am Bedarf der Unternehmen orientieren, um ein anpassungsfähiges System zu entwickeln. Orientierung ist u. a. das deutsche Modell der dualen Berufsausbildung, daraus sollen Teilaspekte zur Modernisierung des chinesischen Bildungssystems übernommen werden. Es folgen strukturelle Reformen, Verzahnung von Schule und Hochschule.

Die Realisierung von „Made in China 2025“ wird mit Herausforderungen bei der Bereitstellung von qualifizierten Fachkräften konfrontiert. Das größte Problem heute liegt an der Koexistenz von Überangeboten an Arbeitskräften

mit einfachen Fertigkeiten und Mangel an qualifizierten Fachkräften für die moderne Fertigungsindustrie. Um die Fachkräfte-Ausbildung zukunftsgerecht zu sichern, wurde „der Entwicklungsplan für Humanressourcen in der Fertigungsindustrie“ verabschiedet. Sein Hauptziel lautet: Bis 2020 eine auf Bedarfe der Fertigungsindustrie zugeschnittene Humanressourcen-Struktur aufbauen. An der Erarbeitung des Entwicklungsplans beteiligt und für die Umsetzung verantwortlich sind drei Ministerien – Ministry of Education, Ministry of Human Resources and Social Security, Ministry of Industry and Information Technology.

Rahmenplan zur Fachkräftesicherung für die Fertigungsindustrie in China als Bestandteil von Made in China 2025



1. DIE 5 ZIELE: SICHERUNG DER FACHKRÄFTE

A) **Deckung der Nachfrage an Fachkräften der FI gerecht werden.** Bündelung und Zusammenführung der vorhandenen Kapazitäten. (Ausbau der Kapazität)

B) **Verbesserung der Qualität der Aus- und Weiterbildung.** Anpassung der Aus- und Weiterbildung an der Qualifikationsnachfrage

C) **Ausbau der Kapazität zur Aus- und Weiterbildung für die 10
Schwerpunktbereiche.** Verbesserung der Qualifikation der Berufstätigen in der FI bis 2020:

- Durchschnittliche Bildungsbiographie von 11 Jahren
- 22% besitzen einen HS-Abschluss
- 28% mit höheren Qualifikationen
- Anteil von F/E-Personal 6%

D) **Ausbau von Standorten von Fachkräften mit hohen Qualifikation.** (Standortfähigkeit, Clusters von Hochschulen und Industrie)

E) **Durchbruch bei Strukturreform:** Verbesserung der Rahmenbedingungen. Mehr Investition, höheres Einkommensniveau, bessere Dienstleistungen.

2. Die 7 Hauptaufgaben

- A) Strukturelle Reformen des Bildungssystem von Schulen bis Hochschulen, Leitgedanke lebenslanges Lernen
- B) Intensivierung der Zusammenarbeit mit der Wirtschaft: Interaktion zwischen Bildung und Wirtschaft.
- C) Verbesserung der Schlüsselkompetenzen in der modernen FI: Handwerkergeist, Innovationsbewusstsein, IKT- kompetenz, grüne Kompetenz
- D) Verstärkung der Ausbildung von Fachkräften mit höheren Qualifikation
- E) Verstärkung der Ausbildung von qualifizierten Facharbeiter
- F) Aus- u. Weiterbildung von hochqualifizierten Führungs- und Managementskräfte
- G) Verbesserung der Rahmenbedingen für die Beruflichen Entwicklung der Fachkräften

Aufgabe: Strukturelle Reformen

Durchlässigkeit im Bildungssystem: Verstärkung der Praxisorientierung in von Schulen bis Hochschulen: Berufs- bzw. Studienberatung, praktische Module in Schulen, Anwendungsorientierte Hochschulbildung, „Doppelte Erste Klasse“

Anpassung der Aus- und Weiterbildung an die Nachfrage in den 10 Bereichen. Verstärkung Arbeitsmarktorientierung.

Anpassung der Studien- und Ausbildungsgänge an der Entwicklung der Sektoren, damit die Ausbildung mit den neuesten technischen Entwicklungen Schritt halten kann.

Etablierung der Flächendeckenden Weiterbildung in den Betrieben. Jährliche Beteiligungsquote aller Berufstätigen soll 50% erreichen. Errichtung eines Validierungssystems

3. DIE 5 PROGRAMME

P 1: Zusammenarbeit der Aus- und Weiterbildung mit Fertigungsindustrie.

P 2: Förderung von professionell-technischen Fachkräften mit Innovationsfähigkeiten. (innovativen akademischen Fachkräften)

P 3: Aus- und Weiterbildung von hochqualifizierten Facharbeiter & Fachkräften mit höheren Berufsqualifikationen

P 4: Aus- u. Weiterbildung von unternehmerischem Managementpersonal.

P 5: Steigerung des Qualitätsbewusstseins aller Staatsbürger.

Dr.-Ing. Christian Gorldt



Dr.-Ing. Christian Gorldt

Bremer Institut für Produktion und Logistik

„Methoden zur Vermittlung von Kompetenzen für INDUSTRIE 4.0 Prozesse und Technologien“

Die rasante Entwicklung des Internet hat überwiegend in den letzten Jahren im privaten Leben zur Verschmelzung der realen mit der virtuellen Welt beigetragen und wird in Zukunft auch stärker im industriellen Kontext Einzug erhalten. Dieser Paradigmenwechsel wird heute als Industrie 4.0 bezeichnet und kann als die vierte industrielle Revolution verstanden werden. Der Begriff Industrie 4.0 wird dabei als ein neues Leitthema im Kontext „Zukunft der Arbeitswelt“ verstanden. Neben technischen Evolutionen sehen Experten vor allem eine Revolution in der Entwicklung neuer Geschäftsprozesse und Geschäftsmodelle durch die Nutzung von Industrie 4.0 Ansätzen. Bei dieser Diskussion gilt es vor allem auch die Frage zu klären „Wie Technik zum Menschen“ gebracht werden kann. Dieser Vortrag gibt einen Überblick zum Themenfeld „Industrie 4.0“ und zeigt anhand von Beispielen die Möglichkeiten zur Vermittlung von notwendige Kompetenzen für Industrie 4.0 Prozesse und Technologien in der Arbeitswelt von Morgen.

„Facharbeiter werden zukünftig vermehrtes Wissen über Maschinen besitzen. Wir werden gut ausgebildete Facharbeiter und Führungskräfte benötigen, die sich sehr stark mit den digitalen Technologien auseinandersetzen“.

Evolution oder Revolution

BIBA

Industrie 4.0 – heute & morgen
 Internet of Things, Services & People (IoTSP)



Industrie 4.0

- bedeutet eine **Evolution in der Technik**
- bedeutet eine **Revolution in Geschäftsprozessen und Geschäftsmodellen**
- Basis: Bündelung von intelligenten Produkten, Dienstleistungen und Wissen zu Lösungen für den kundenindividuellen Bedarf

CPS umfassen eingebettete Systeme, also **Geräte, Gebäude, Verkehrsmittel und medizinische Geräte**, aber auch **Logistik-, Koordinations- und Managementprozesse** sowie Internetdienste. [M. Broy]



[Die Zeit No. 42 /2015]

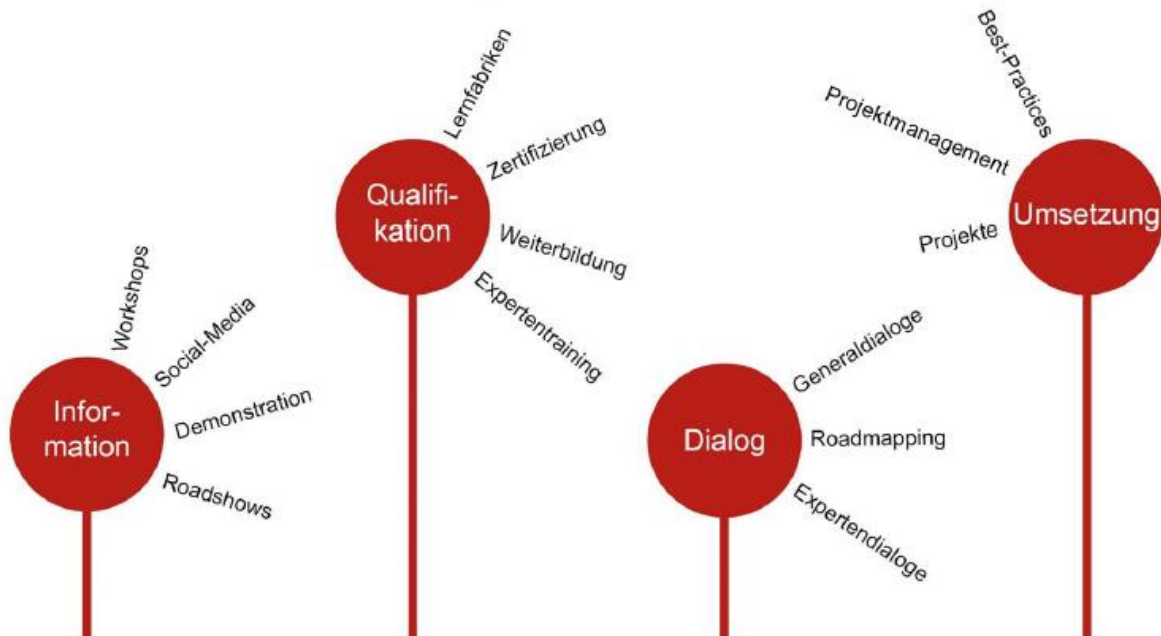
Erfahrungsaustausch zwischen den Unternehmen und Förderprogrammen sind unerlässlich. Förderzentren sollen bei der Umsetzung unterstützen.

Durch die Digitalisierung und Industrie 4.0 wird es zu einer Umschichtung der Arbeitsplätze kommen. Neue Arbeitsplätze, bzw. Tätigkeiten werden entstehen. Durch den technologischen Wandel werden qualifizierte Fachkräfte benötigt.

Zielsetzung und Angebote des Kompetenzzentrums

BIBA

„Mit uns digital! Das Zentrum für Niedersachsen und Bremen“ will Industrie-4.0-Know-how in den Mittelstand bringen und damit die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen stärken.



Einheitliche, sichere und transparente Rahmenbedingungen sind für die Implementierung und Entwicklung von Industrie 4.0 erforderlich, um kleine und mittelständische Unternehmen zu unterstützen, damit diese auch im internationalen Wettbewerb konkurrenzfähig bleiben. Eine höhere Produktivität und Effizienz kann durch neue Produktions- und Geschäftsmodelle erzielt werden. Digitale Kompetenzen sind notwendig, deshalb besteht gerade bei den Kleinen und Mittleren Unternehmen (KMU) ein besonderer Förder- und Beratungsbedarf. Die Politik, Unternehmen und Sozialpartner sind gefordert.

Die Berufsbilder müssen kontinuierlich überprüft und ggf. angepasst und bedarfsorientiert aktualisiert werden.

Die kleinen und mittleren Unternehmen, die die Umsetzung alleine nicht stemmen können, benötigen dringend Unterstützung durch Unternehmen, Sozialpartnern und der Politik. Gemeinsam können sie gegensteuern, indem sie auf neue Qualifikationsanforderungen reagieren.

Nur mit entsprechenden Anpassungsqualifikationen wird es möglich sein, die KMU dem deutschen Arbeitsmarkt zu erhalten und eine Polarisierung zwischen Groß und Klein zu verhindern.

IT-Sicherheit: Effiziente Regelungen zur Datensicherheit und zum Datenschutz müssen vorangetrieben werden.

Neuartige Geschäftsmodelle und erhebliche Optimierungspotenziale in Produktion und Logistik sind dringend erforderlich.

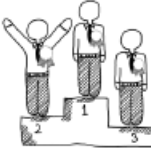
Spezifische Lösungsansätze (best practice) für den Mittelstand müssen gefördert werden, um anhand übertragbarer Lösungen Adaptionprozesse zu erleichtern.

Lösungsstrategien und Handlungsempfehlungen für die berufliche Qualifizierung müssen gefördert werden, die entsprechend in Form von Handreichungen, Checklisten und Musterverfahren möglichst konkrete Umsetzungshilfen liefern können.

Die Anpassung der Aus- und Fortbildungsqualifikation ist dringend erforderlich, derzeit werden die neuen Bedarfe zusammen mit den Sozialpartnern erhoben und analysiert.

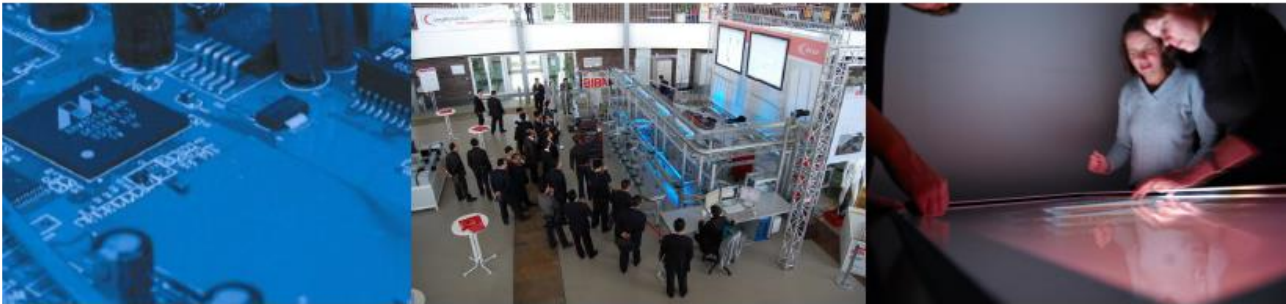
Wir machen den Mittelstand digital!

BIBA

	Digitalisierungsgrad	Interne Digitalisierung	Externe Digitalisierung
	„Bronze“: Grundlegende digitale Datenverarbeitung	PC-Nutzung, Lokale Dateiserver, Internetzugang, Grundlegende Interne IT-Struktur	Webseite, Elektronische Kommunikation mit Kunden
	„Silber“: Vernetzte Information und Kommunikation	Vernetzter, flexibler Zugriff auf technische Ressourcen für Information und Kommunikation, Nutzung mobiler internetfähiger Geräte, Existenz einer Digitalisierungsstrategie	Nutzung von Social Media oder anderen digitalen Diensten wie Recruiting-Anwendungen, Job-Börsen, professionellen Netzwerken und Marktplätzen
	„Gold“: Vernetzte Produkte und Dienstleistungen	Digitale Vernetzung im Zentrum der Wertschöpfung des Unternehmens, Planung und Einführung von Industrie 4.0 Projekten, FuE-Aktivitäten im Bereich digitaler Technologien	Verlagerung der Wertschöpfung ins Internet, Planung und Einführung von Industrie 4.0 Projekten, Entwicklung von digitalen Geschäftsmodellen

Fazit

BIBA



- **Mensch:** Beherrschung der Komplexität bei der Integration von neuen Technologien und Services erforderlich
- **Technik:** Fokus auf das ganzheitliche Verständnis von Prozessen und den Potentialen neuer Technologien
- **Organisation:** Identifikation der Bereiche, in denen Industrie 4.0 Anwendungen zu Wettbewerbsvorteilen und neuen Organisationsparadigmen von Arbeit führen können
- **Die Fabrik der Zukunft wird genauso menschenleer sein wie heutige Büros papierlos sind!**

Panel

Paneldiskussion

„Digitalisierung und Industrie 4.0: Veränderungsbedarfe und Entwicklungstrends in Bereichen beruflicher Aus- und Weiterbildung“

Panelisten:

	<p>Prof. Dr.-Ing. Gebhard Hafer bbw Hochschule Berlin</p> <p>Rektor der bbw Hochschule Professur für Logistikmanagement, Logistiktechnologien, Supply Chain Management, Verkehrsbetriebswirtschaftslehre, Projektmanagement. Arbeitsschwerpunkte: Berufliche Bildung (insbesondere duale Ausbildung), Berufsorientierung, Schulmanagement, Training von Methoden und Techniken in der Bildung</p>
	<p>Prof. Dr. Sven Hermann Northern Business School Hamburg</p> <p>Professor für Logistik & Supply Chain Management an der NBS Northern Business School, Geschäftsführer der ProLog Innovatio und Vorstandsvorsitzender der LogistikLotsen für die Metropolregion Nordwest. Arbeitsschwerpunkte: Strategie- und Innovationsmanagement, Organisationsentwicklung, Qualifizierung und Weiterbildung, Corporate Communication</p>
	<p>Dr. Gert Zinke Bundesinstitut für Berufsbildung</p> <p>Wiss. Angestellter, Projektleiter im Schwerpunkt Digitalisierung und Berufsbildung, weitere Arbeitsschwerpunkte: Neuordnung von Ausbildungsberufen, Ausbilderqualifizierung und betriebliche Ausbildungsentwicklung sowie internationale Berufsbildungsberatung, seit 1991 im BIBB, 1998-2000 Langzeitexperte für die Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ), seit 1996 Kurzzeitexperte in verschiedenen internationalen Projekten, beruflicher Werdegang: Berufsausbildung zum Landmaschinenbauer, Studium zum Berufsschullehrer Metalltechnik, anschließend Promotion, TU Dresden</p>



Stefanie Klemmt

Industrie- und Handelskammer Magdeburg

Stellvertretende Geschäftsführerin Geschäftsbereich Bildung Industrie- und Handelskammer Magdeburg; Arbeitsschwerpunkte: Umsetzung der Prüfungen im dualen Ausbildungssystem, Umsetzung der Prüfungen der höheren Berufsbildung (IHK-Aufstiegsqualifizierung), Sach- und Fachkundeprüfungen, Aus- und Weiterbildungsberatung, Eignung von Ausbildungsunternehmen, Beratung zur Fachkräftesicherung, Berufsfindungs- und Weiterbildungsmessen, Duales Studium.

Moderator:



Prof. Dr. Dr. h.c. Georg Spöttl M. A.

Steinbeis-Transferzentrum InnoVET

Professor em., Leiter des Zentrums für Technik, Arbeit und Berufsbildung (TAB) an der Uni Campus GmbH der Universität Bremen und des Steinbeisinstituts InnoVET. Arbeitsschwerpunkte: Nationale und internationale Berufsbildungsforschung, Gestaltung von Curricula und Berufsbildern, Didaktik, Kompetenzentwicklung und Lehrerbildung.

Einstieg

Welche Berührungspunkte haben die Panellisten im täglichen Geschäft mit Industrie 4.0?

Frau Klemmt: Digitalisierung betrifft uns im Geschäftsbereich ganz aktuell durch die digitalen Ausbildungsnachweise, durch die Novellierung des Berufsbildungsgesetzes oder als Bestandteil des Berufsausbildungsvertrages – schriftliche Ausbildungsnachweise oder digitale Ausbildungsnachweise? Wir fangen bei ganz kleinen Fragestellungen der Unternehmen an: „Wie setzen wir das um? Wie erfolgt die Übertragung an die Prüfungskommission? Aber auch innerhalb unseres Geschäftsbereiches werden wir mit digitalen Prozessen konfrontiert: Im Kontext mit den Berufsbildern, da wir mit unserem Dachverband DIHK die Arbeitsgruppe „Digitalisierungsindex“ begleiten, wo auf Curricula geschaut wird oder darauf, wo Novellierungsbedarf besteht, wo Berufsbilder technikoffen formuliert werden und wo keine Inhalte fehlen dürfen.

- Prüfungsergebnisse online stellen: ab nächsten Sommer digitalisiert!

Herr Hafer: Die Problematik sieht Herr Hafer dahingehend: Wie bekomme ich die Digitalisierung in der Lehre an der Hochschule verortet? Wir müssen digitale Bildungsangebote schaffen, beispielsweise durch vermehrte Anrechnung (wir dürfen bis zu 50% anrechnen) digitaler Module. Nächste Schwierigkeit: Wie stelle ich mich als Bildungseinrichtung auf die Digitalisierung ein? Es gibt Widerstand/Ablehnung durch das Lehrpersonal. Wir müssen digitale Angebote aus Sicht der Hochschule und Berufsschulen schaffen, initiativ werden, egal welche Altersgruppe sich der Digitalisierung zu stellen hat.

Herr Hermann: Der Fokus ist auf das Thema Weiterbildung zu richten. Wissenstransfer zwischen Unternehmen und Hochschulen ist zu initiieren. Wir reden wenig über Innovationsmethoden, über Evolution. Im Weiterbildungsbereich ist es wichtig, sich neuen Themen zu widmen. Ein wichtiger Punkt ist, neue Methoden zu lernen

und neue Herausforderungen zu bestehen. In diesem Kontext ist es wichtiger, das Analoge auszuprobieren: Methodenwissen, Prozesse gestalten, anders arbeiten, Hierarchieebenen verändern, Anreize schaffen für KMU und in Weiterbildung zu investieren. Wir haben die Chance, neue Herausforderungen, nicht Technologien, in den Vordergrund zu stellen. Es geht um neue Formen von Arbeit, um Weiterbildung, um Methodenkompetenz, um Lehrkompetenz - all dieses muss entwickelt werden, dieses sollten wir mit Blick auf berufliche Schulen noch einmal aufnehmen. Nennen wir es mal „Arbeit 4.0“!

Zum Thema Weiterbildung ist anzumerken, dass wir die Mitarbeiter für Weiterbildung motivieren müssen, sowohl auf individueller Ebene als auch auf Seiten der Unternehmen. Wir müssen analog weiterbilden und nicht nur digital. Innovationsprojekte sind mit aufzunehmen!

Herr Zinke: Was ist die zentrale Herausforderung in der Berufsbildung aufgrund meiner Erfahrungen? Wir untersuchen 12 Berufe danach, was verändert sich? Daran arbeitet eine sehr heterogene Personengruppe. Es finden Diskussionsprozesse statt, aus denen ein Arbeitsergebnis entstehen wird. Es gibt bereits eine enorme Verschiebung: Höhere berufliche Bildung, duale Studiengänge (100 000 die dual studieren). Das ist eine enorme Konkurrenz für die Berufsausbildung. Es finden Veränderungsprozesse statt, dessen Ende noch nicht absehbar ist. Es stellt sich die Frage, ob die Höhere Berufsbildung den dualen Studiengängen zugeordnet wird. Traditionell waren das die Techniker Ausbildung, die Meister und die Weiterqualifizierung über Zertifikate.

Herr Hafer: Wir haben ein Dilemma: Höhere Berufsbildung für bspw. Schulabgänger mit 50% Migrationshintergrund. Eltern möchten keine duale Berufsausbildung für ihre Kinder. Es ist schwer Sie davon zu überzeugen, dass dieses womöglich ein guter Weg ist. Eine Ausbildung ist aus ihrer Sicht nicht adäquat. Wir müssen eine Brücke zwischen Ausbildung und Studium schlagen. Das kann das duale Studium sein.

Zurück zu Industrie 4.0: Herr Zinke hat bislang keine Aussagen dazu gemacht, was die zentralen Herausforderungen von INDUSTRIE 4.0 sind, worauf wir uns einstellen müssen.

Frau Klemmt: Es kommt darauf an, die KMU in diesen Prozess mitzunehmen. Berufsschulstandorte mit dualer Berufsausbildung sind zu stützen, Lernortkooperationen werden zum Thema, die wir digital unterstützen können. An die Politik ist zu appellieren, Strukturen zu schaffen, die es den KMU ermöglicht an diesen Prozessen teilzuhaben. Eine große Herausforderung ist die Umsetzung, bspw. Curricula zu entwickeln, Berufsbilder zu erarbeiten. Es ist Hilfestellung zu geben, so dass in der Ausbildung in den Unternehmen und in den Berufsschulen die Implementierung gelebt werden kann. Strukturelle Voraussetzungen fehlen, Ausstattung der Schulen ist zu verbessern um die digitalen Prozesse, die Veranstaltungsformate, die Netzwerke zu bieten, die die Implementierung voranbringen können. Beratungsmöglichkeiten sind zu schaffen, um an diesen Prozessen teilzuhaben. In Unternehmen und in den Berufsschulen sind die digitalen Prozesse zu fördern. Wir sehen uns in der Pflicht. Wir sind allerdings noch weit davon entfernt, das in die Unternehmen vor Ort zu bringen, das ist die Herausforderung!

Es wird nicht mehr die Grundsatzfrage gestellt, sondern Sie denken an die massive Umsetzung, speziell an die KMU, die nicht das Potenzial haben, wie Bosch oder Siemens, die flankierende Maßnahmen brauchen. Und Sie überlegen, in wieweit man die Berufliche Bildung und Weiterbildung sowie die beruflichen Schulen unterstützen kann.

Frage: Herr Ernst Andreas Hartmann, ein Wissenschaftler, stellt die These in den Raum, dass wir Lehrpläne und Berufsbilder abschaffen sollten, um flexibler agieren zu können. Wie sehen Sie das?

Herr Zinke: Für die Berufsbildung/das Berufsverständnis ist das nicht machbar. Für Standardisierung und Vergleichbarkeit brauchen wir einen festen Rahmen. Berufspass und Berufsbiographie werden nach wie vor eine große Rolle spielen, deshalb müssen Lehrpläne und Berufsbilder überschaubar bleiben.

Ich würde der These nicht zustimmen! Wir müssen Curricula pflegen, einige Curricula sind z. T. schon sehr offen gestaltet!

Herr Hafer: In der Berufsausbildung ist der Druck hoch, geeignete Jugendliche zu rekrutieren, die auch durchhalten. Wir haben eine hohe Abbrecherquote, der Druck auf Arbeitgeberseite wird dahingehend immer höher. Denken sie nur mal an die Hotelbranche.

Initiative AG-Teilqualifizierung: Junge Arbeitssuchende und gering qualifizierte haben die Möglichkeit über Bausteine und Module eine Zulassung zur IHK-Prüfung zu erlangen. Damit wird ihnen ein Weg aufgezeigt, wie sie zu einem Berufsabschluss kommen. Wir müssen ein Modell schaffen, Module auch digital anzubieten und eine E-Prüfung anbieten.

Frage: Brauchen wir eine taffere Regulierung?

Frau Klemmt: Wir müssen einheitliche Standards schaffen! Aufstiegslehrgänge müssen standardisiert werden! Zurzeit gibt es unterschiedliche Curricula, deshalb brauchen wir bundeseinheitliche Standards für Verwertbarkeit und Vergleichbarkeit!

Es besteht ein Hemmnis, Berufsschullehrer für Veränderungen zu motivieren. Die Altersstruktur ist sehr hoch und in den nächsten 5-6 Jahren scheidet diese aus dem Schuldienst aus. Wir befinden uns in einem massiven Umbruch, junge Lehrer*innen kommen nach die weiter qualifiziert werden müssen.

Zinke: Wir brauchen ein Netzwerk von Berufsschulen, Regionalpolitik und Wirtschaft!

Rekrutierung von Nachwuchskräften, Zentralisierung aber auch einen Austausch zwischen den Bundesländern, eine Kooperation ist nötig.

Frau Klemmt: Der Berufsschule kommt eine große Bedeutung zu. Strukturelle Veränderungen müssen stattfinden. Lern-Apps müssen eingeführt werden. Qualitätssicherung hat eine zentrale Bedeutung. Bundeckonzepte-Subventionen, Förderungen, Lehrerqualifizierung, Investitionen und Veränderungen der Rahmenbedingungen.

Herr Hermann: Ausbau der Infrastruktur. Weiterbildung nicht nur technisch, sondern auch inhaltlich.

Herr Hafer: Ich schließe mich meinem Vorredner an. Die Digitale Infrastruktur muss weiter ausgebaut werden. Breitband-WLAN Ausbau. Sensibilisierung und Umgang mit digitalen Inhalten. Urheberrecht: 15-20 % können beim E-Learning genutzt werden. Wir können verklagt werden, viele Lehrkräfte weigern sich deshalb Online-Vorlesungen zu halten. Studium Berufspädagogik/Lehrerbildung attraktiver gestalten ist wichtig, da die Zahlen rückläufig sind. Angehende Lehrer*innen sind nach 7 Jahren fertig. Wir können derzeit keine Perspektiven aufzeigen.

Zusammenfassung: Die Thematik Berufsschule, Berufsschullehrkräfte ist ein vielschichtiges Problem. Die Pauschalierung, dass es nur die Berufsschullehrer sind, die ein Hemmnis darstellen, wurde in der Diskussion relativiert. Die Behörden sind stärker gefordert, sowohl lokal als auch überregional. Vor allem wenn es um den Punkt Finanzierung geht und keine starke Industrie Unterstützung anbietet. Bundesförderung muss forciert werden, Druck auf die Politik ist notwendig. Es kommt sehr darauf an, dass sich die Berufsschulen mit ihrer Region vernetzen, dass die Vielschichtigkeit der Lernorte konstruktiv aufgenommen wird, darüber kann man einiges auffangen. Insgesamt zeichnet sich ab, dass ein Aufbruch für die beruflichen Schulen nötig ist.



Die These, dass Industrie 4.0 zu erheblichen Verlusten an Arbeitsplätzen führt ist nach wie vor weit verbreitet. Einige der Referenten der Tagung haben diesem widersprochen und sehen bestenfalls eine Verschiebung der Arbeitsplätze ...

Berichte und Zusammenfassungen aus den Arbeitsgruppen



Arbeitsgruppe 1

„Best practices und Strategien zur Ausrichtung beruflicher Aus- und Weiterbildung auf aus Digitalisierung / Industrie 4.0 resultierenden Veränderungsbedarfen



Moderator:

Prof. Dr.-Ing. Gebhard Hafer

Rektor, bbw Hochschule Berlin

AG 1

“Best practices und Strategien zur
Ausrichtung beruflicher Aus- und
Weiterbildung auf aus Digitalisierung / I 4.0
resultierenden Veränderungsbedarfen”

Vorstellung der Ergebnisse

Leitfragen, die aufgeworfen wurden:

- Wie sollen Digitale Bildungsangebote zukünftig aussehen?
- Wir müssen wir uns an den Schulen oder Hochschulen mit digitalen Inhalten auseinandersetzen?
- In der Berufsschule stellt sich die elementare Frage, sollen Smartphones zugelassen werden?
- Wie sollen Bildungsangebote von den Bildungseinrichtungen selbst aussehen? Dazu gehören auch die Berufsschulen!
- Wie sollen wir uns aufstellen? Welche digitalen Inhalte werden erwartet? Digitale Bildungsinhalte sind gefordert, um die „Generation Handy“ zu mobilisieren?
- Investitionskosten, Budget, wer produziert? Wer schreibt das Drehbuch? Welche Rolle kommt Verlagen zu?

Antworten:

- Wir müssen die Jugendlichen begeistern, eine Ausbildung erfolgreich zu absolvieren!
- Ausbildungskooperation für Nachhilfe, um schnelle Lösungen zu erwirken, ist notwendig!
- Wir müssen digital an die Leute ran... alle haben Smartphones und sitzen davor. Jugendliche lernen nicht digital. Vielleicht kann ich Social Media nutzen, um die Jugendlichen zu begeistern!
- In den Dialog mit den Auszubildenden mit Hilfe des Smartphones treten, um Aufmerksamkeit zu erzeugen!
- Digitale Angebote/Inhalt vom Ort trennen und Wissen verfügbar machen!
- Einheitliche Ausbildungsordnungen sind zu schaffen. Wir müssen uns zusammensetzen und Qualitätsstandards entwickeln!
- Strategien entwickeln, dass es Spaß macht, digital zu lernen!
- Die methodische und die inhaltliche Frage müssen mit dem Medium verbunden sein!
- Massive Open Online Courses... Dazu müssen unsere Hochschule stärker eingebunden werden!
- Ich muss Lehrinhalte digitalisieren? Hochschullehrer schreien auf... „Wir wollen nicht gesehen werden“ ... „Wir machen ein Avatar aus Ihnen, dann sind Sie nicht zu sehen!“

Diskutiert wurde:

„... die Chance des lernortunabhängigen Lernens. Da sehe ich zum einen eine riesen Chance allerdings auch eine Gefahr (wenn Inhalte digitalisiert sind, brauchen wir keine Infrastruktur mehr). Die Kanzlerin meiner Hochschule formulierte es so, dass Sie keine Hörsäle mehr vorhalten müsse. Es muss lediglich ein Büro für Sprechstunden mit Lehrern, Dozenten und Professoren angeboten werden. Das spart Ressourcen“.

Es kam aber auch die Frage nach dem Methodenmix auf. Digital allein geht nicht, wenn, dann eine Kombination aus verschiedenen Mitteln!

Ein leidenschaftliches Plädoyer beinhaltete, dass wir die Grundkenntnisse nicht ausblenden sollen. Ein Kollege hat beschrieben, dass er die mathematischen Grundkenntnisse als evident ansieht und wir dieses nicht bei der Diskussion um Digitalisierung und Industrie 4.0 vernachlässigt werden dürfen.

„... mit Zustimmung aller sollen die berufsübergreifenden Kompetenzen: Reflexionsfähigkeit, Abstraktionsfähigkeit, Verantwortungsbewusstsein, kommunikative/metakommunikative Kompetenzen, Kooperationsfähigkeit, Kreativität, Flexibilität, Interaktionsfähigkeit, fortführende Kompetenzen im Bereich Kommunikation in die digitalen Module einfließen. Das stellt uns vor eine große Herausforderung“.

Bildungsinhalte digitalisieren ... Neue Technologien müssen angeboten werden, wir zeichnen unsere Vorlesungen per Video mit UTube auf. Das spart Produktionskosten!

„... Ausbildungspersonal qualifizieren. ... Wir brauchen kein methodisch-didaktisches Konzept. Betriebe können sich intern weiterqualifizieren. Wir nehmen einen Arbeitsschritt einmal mit Video auf und stellen es auf den Server, dann ist es für alle verfügbar.“

Arbeitsgruppe 2

„Digitalisierung in der Bauwirtschaft – auf dem Weg zu Construction 4.0“



Moderator:

Dr. Rainer Berger

GF Internationales, Ingenieurkammer Sach-
sen-Anhalt

AG 2

**“Digitalisierung in der Bauwirtschaft – auf
dem Weg zu Construction 4.0”**

Vorstellung der Ergebnisse:

Thematik: Welche Wirkung hat die Digitalisierung auf die Berufsausbildung und den Fachkräftebedarf in der Bauwirtschaft?

Leitfrage, die aufgeworfen wurde:

Wie sieht es mit Kompetenzverschiebungen aus, mit den verschiedenen Übergängen? Bleibt der Meister noch, was macht der Ingenieur in diesem Prozess? Welche Rolle spielen Kammern und Verbände?

Diskutiert wurde:

Das Bauwesen hat seine Spezifik: Teilnehmer aus KMU der Bauwirtschaft, verschiedene Vertreter der Baubildungszentren, die die Praxis realisieren und Wissen vermitteln sowie Vertreter der Wissenschaft beteiligten sich an der Arbeitsgruppe.

Digitalisierung verläuft nicht so adäquat wie wir uns das von Industrie 4.0 vorstellen. Das Bauwesen hat seine Besonderheiten. Ein „Software-System“ dominier die Diskussion. Dieses System nennt sich

„Building Information Modelling“ (BIM, Bauwerksdatenmodellierung) als Wertschöpfungskette im Baubereich. Es beginnt von der Idee, zur Planung, über das Bauen, Nutzung, Instandhaltung bis hin zum Abriss die Dokumentation zu erhalten. BIM ist eine Methode der optimierten Planung, Ausführung und Bewirtschaftung von Gebäuden und anderen Bauwerken. Dabei werden alle relevanten Bauwerksdaten digital modelliert, kombiniert und erfasst. Das Bauwerk ist als virtuelles Modell auch geometrisch visualisiert (Computermodell). Building Information Modeling findet Anwendung im Bauwesen zur Bauplanung und Bauausführung (Architektur, Ingenieurwesen, Haustechnik, Tiefbau, Städtebau, Eisenbahnbau, Straßenbau, Wasserbau, Geotechnik, Küchenbauer). Mit Hilfe dieser digitalen Bauakte ist es möglich, auch während des Arbeitsprozesses einen viel schnelleren Zugriff zu erhalten.

Building Information Modeling (BIM) verfolgt das Ziel einer integrierten, partnerschaftlichen Arbeitsweise während des gesamten Lebenszyklus von Bauwerken. Obwohl das digitale Planen, Bauen und Betreiben zweifellos ein enormes Potential bietet, Prozesse in der Wertschöpfungskette Bau zu verbessern, kommt es noch viel zu selten zum Einsatz. Deshalb hat die Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt die Initiative ergriffen und ein Netzwerk gegründet: BIM-Cluster Sachsen-Anhalt.

Eine durchgängige Prozesskette ist vorhanden:

- Lernfabrik (virtuelle Baustelle, in der die verschiedenen Bildungsebenen, Arbeitsprozesse trainieren, lernen und erschlossen werden können).
- Lernfabriken ermöglichen ein Problem- und Handlungsorientiertes Lernen und dienen der Vermittlung von Kompetenzen und Wissen im Bereich des Bauwesens. Praxis und handlungsorientierte Ansätze als Methode, um die Fachkräftesicherung in den Griff zu bekommen.

Ganzheitliche Standards wurden geschaffen, VDI Vorschriften entwickelt. Hochschulen (die TU Dresden, war dort federführend) waren an der Entwicklung von Qualitätsstandards beteiligt.

Es existieren folgende Standards:

- Standard VDI 3812 „Automationsfunktionen für Wohngebäude“.
- Im neuen Arbeitskreis VDI 3812 erarbeitet die Industrie ein Baukastensystem von Automatisierungsfunktionen, aus dem tausende häufig gebaute Wohnraum-Typen planerisch zusammengestellt werden können. Damit sollen aus einfachen Checklisten in wenigen Minuten vollständige Ausrüstungskonzepte generierbar sein.
- Im Planungsmodell vorhanden: Durchgängige Prozesskette, durchgängiges Netzwerk in unterschiedlichen Ausprägungen.

Arbeitsgruppe 3

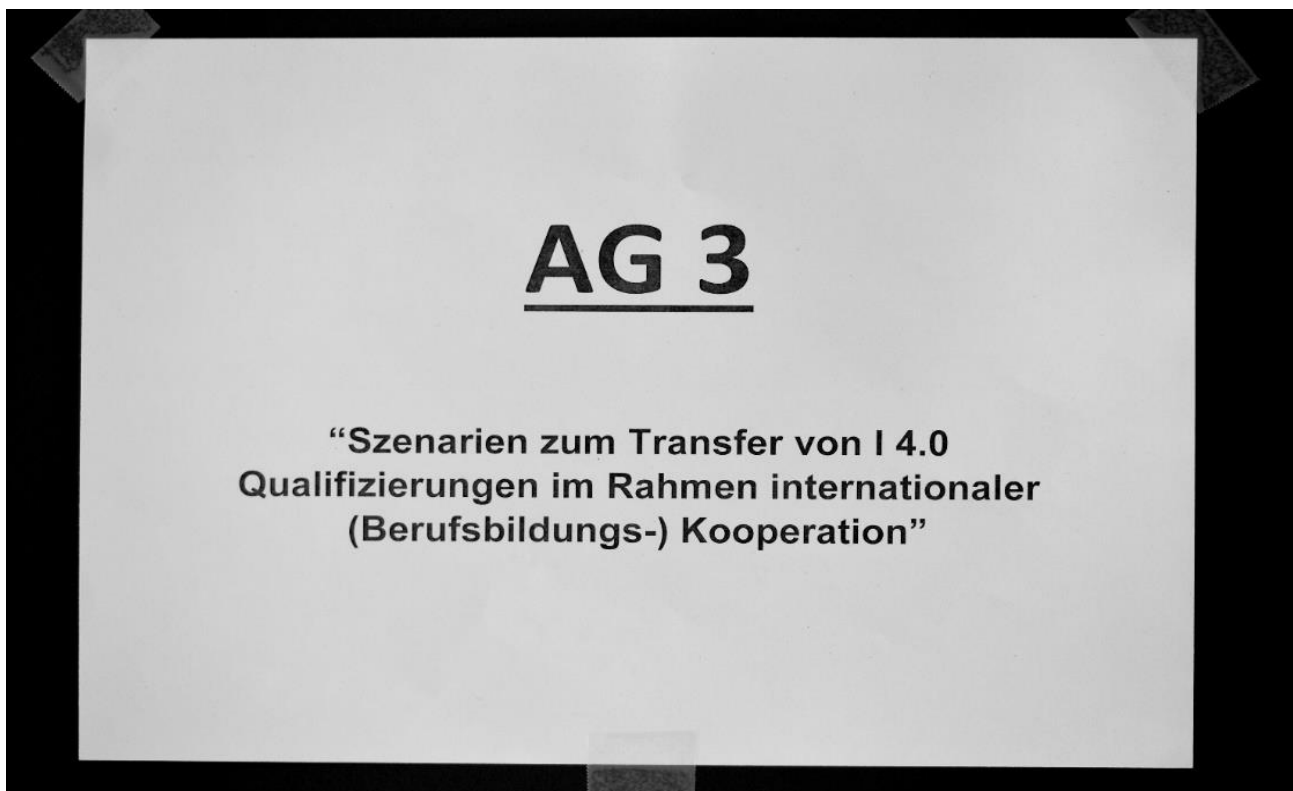
„Szenarien zum Transfer von Industrie 4.0 Qualifizierungen im Rahmen internationaler (Berufsbildungs-) Kooperation“



Moderator:

Dennis Horch

GIZ Fachplaner, Bildung, Berufliche Bildung,
Arbeitsmarkt



Vorstellung der Ergebnisse

Thematik: Wie kann ein Berufsbildungstransfer oder eine Berufsbildungskooperation im internationalen Kontext aussehen vor dem Hintergrund von Industrie 4.0?

Leitfragen, die aufgeworfen wurden:

Was sind die Anforderungen der Partnerseite?

Welche Methoden sind geeignet? Passen diese für Industrie 4.0 oder müssen wir neue Ansätze entwickeln?

Diskutiert wurde:

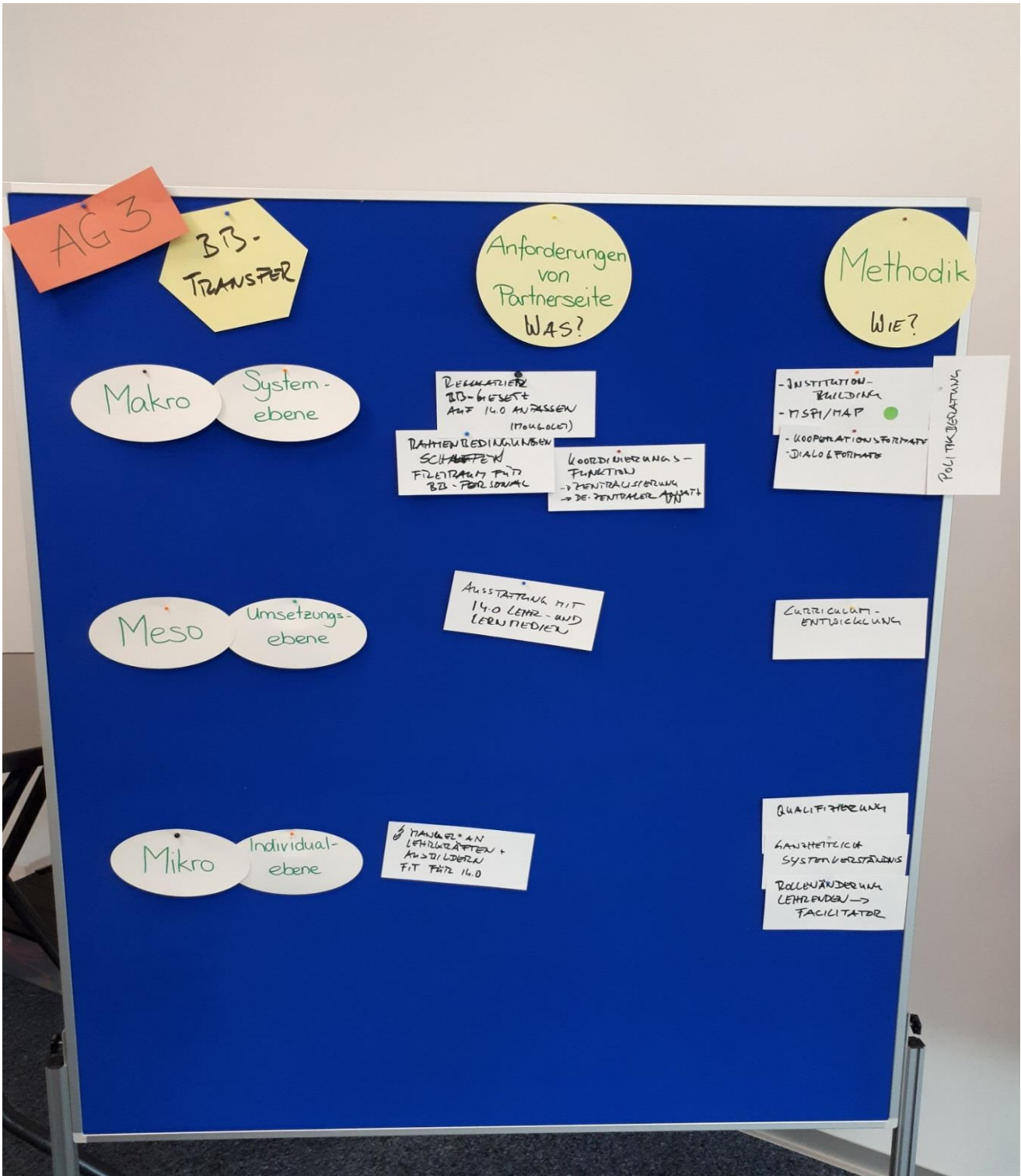
- Niemand zweifelte daran: Qualität steht vor Quantität!
- Anforderungen und Qualität können auf internationaler Seite ganz anders und unterschiedlich aussehen, da die Berufsbildungs- und Qualifizierungssysteme sehr verschieden sind und vielfältigen Einflüssen ausgesetzt sind.
- „Entwicklung eines konzeptionellen Master Plans zum Transfer von Industrie 4.0-Qualifizierungen in der internationalen BB-Kooperation, der in jeweils spezifischen Kooperationskontexten modifiziert angewendet wird“ „Die Bedarfe und Policy-Beratung betrachten wir auf drei Ebenen: Miko-, Meso- und Makroebene“.
- Die Betrachtung der Bedarfe schließt immer ein: Rahmenbedingungen, Berufsbildungsgesetze, Koordinierungsfunktion.

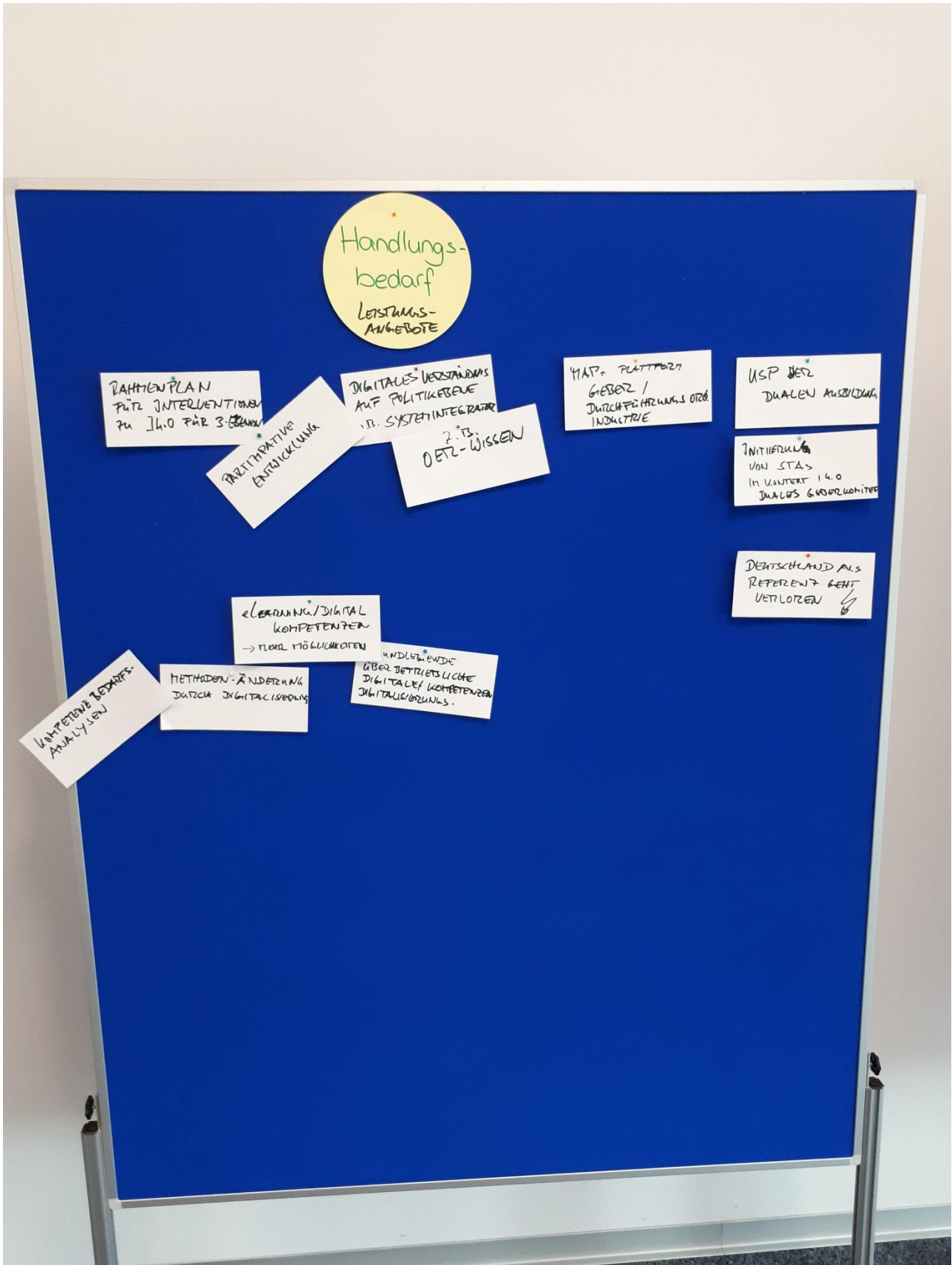
Qualifizierung für Industrie 4.0 und Digitalisierung – ein mögliches Spektrum:

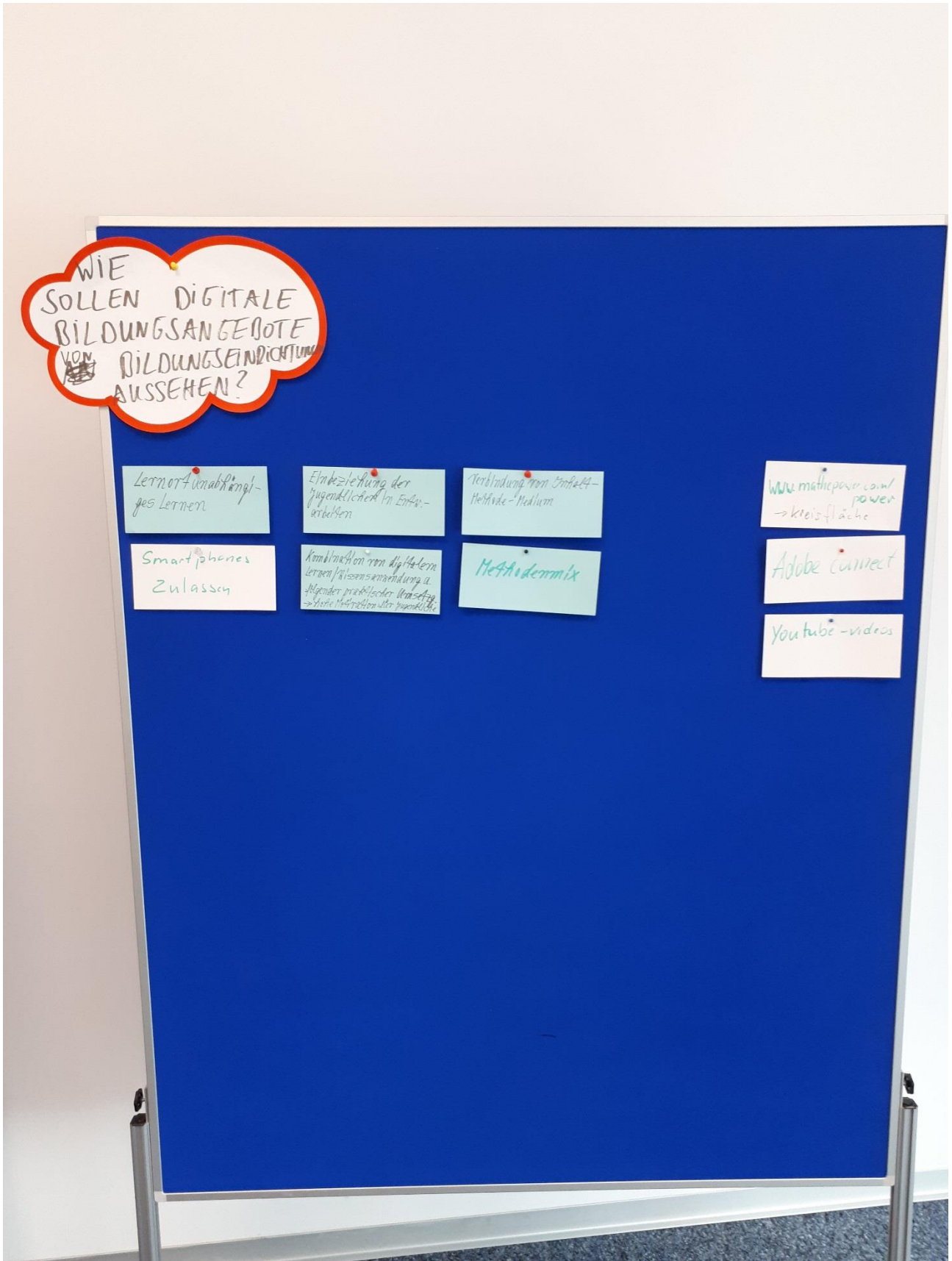
- ganzheitliches Systemverständnis entwickeln,
- Rollenveränderung –Weg vom Lehrer/-in hin zum Coach ermöglichen,
- Rahmenpläne und Strategien gemeinsam mit den internationalen Kooperationspartnern entwickeln,
- Digitale Grundkompetenzen sind bei allen Beteiligten auch auf Seiten der Politik und auf „Entscheider-Ebene“ erforderlich,
- „Open Educational Resources“ (OER) zur Verfügbarkeit von freien Lern- und Lehrmaterialien (Onlinekurse, Kursmaterialien, Open Textbooks, Aufgabensammlungen oder Zeitschriften),
- Schaffung eines internationalen Bewusstseins für OER,
- Plattformen, Partnerschaften, Internationale Kooperationen,
- Leistungsangebote-Kompetenzbedarfsanalysen, um daraus Handlungsbedarfe abzuleiten,
- Universalansatz für dualen Berufsausbildung etablieren,
- Kooperationen und Markterschließung: Marketingexperten in internationalen Kontext einbeziehen,
- Lehrkräftebildung in das Zentrum aller Aktivitäten stellen.

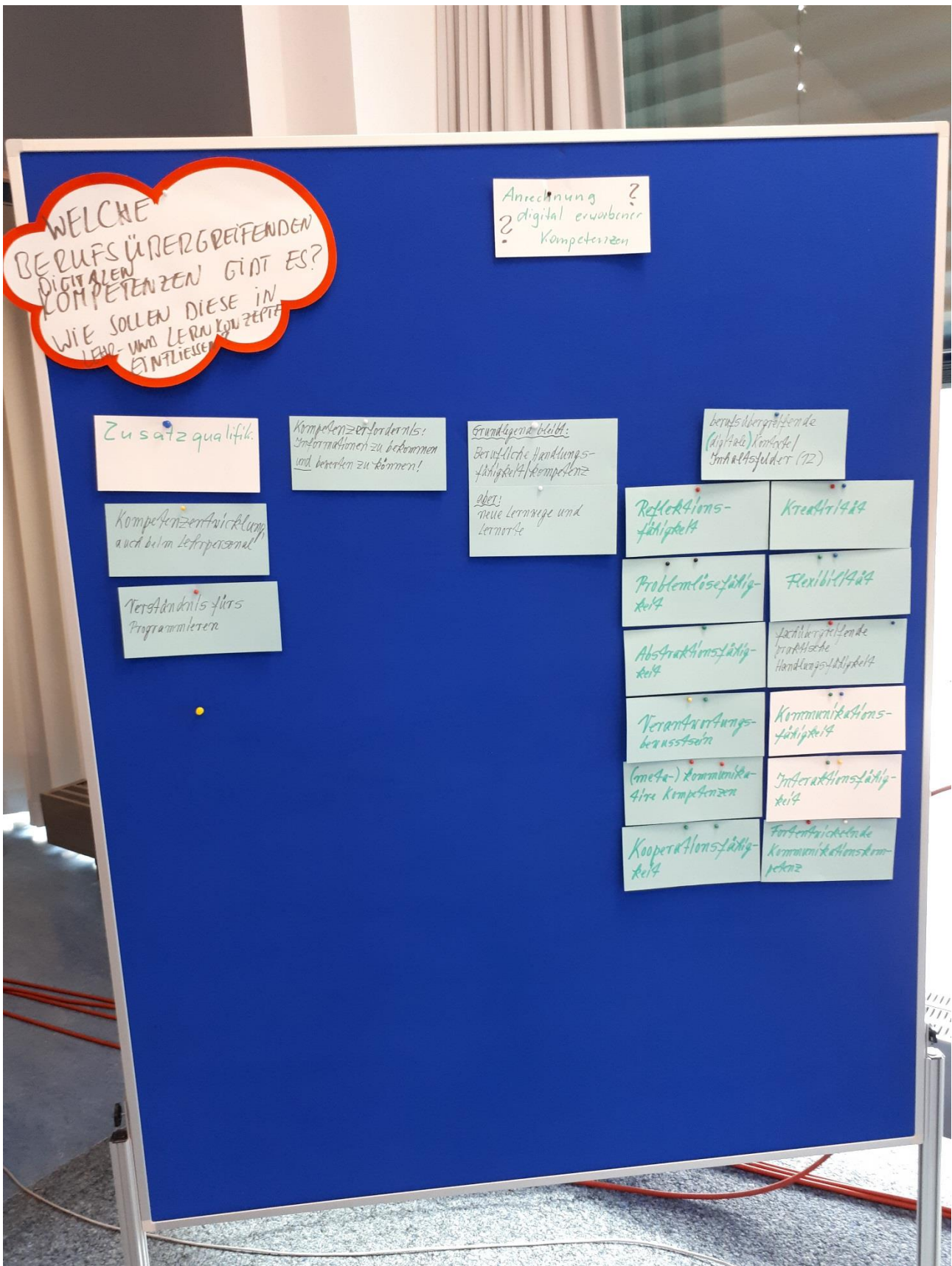


Visualisierung der Ergebnisse der drei Arbeitsgruppen:









Plenum



Zusammenfassung der Tagung

Die Tagung zeichnete sich dadurch aus, dass bei mehr oder weniger allen Beiträgen die bisherigen Meta-Ebene zahlreicher Diskussionen um Industrie 4.0 verlassen wurde und es wurde gezeigt, dass Unternehmen und Bildungsstätten ganz konkrete an der Implementierung des Konzeptes Industrie 4.0 arbeiten. In Unternehmen werden Mitarbeiter gezielt auf die, neuen Herausforderungen vorbereitet und Bildungsstätten und Hochschulen bieten bereits eine vielfältige Zahl von Qualifizierungsmaßnahmen an, die sich mit sehr konkreten Fragen der Bewältigung der Herausforderungen durch Industrie 4.0 beschäftigen. Aber nicht nur dieses: es wurden sehr überzeugende Konzepte vorgestellt, wie die Kompetenzentwicklung gestaltet werden kann, um Qualifikationsprofile zu ermöglichen, die die Beschäftigungschancen bei Industrie 4.0 absichern und auch verbessern. Es wurden viele Konzepte vorgestellt, die unternehmensstrategisch oder auf die Förderung von Einzelpersonen ausgerichtet sind. Eindrucksvoll wurde demonstriert, dass die Herausforderungen, die aus Industrie 4.0 resultieren, bereits angenommen wurden und Lösungswege nicht mehr nur als Phantasiegebilde existieren, sondern real geworden sind. Es gibt auch vielfältige Initiativen, in Kooperation mit Partnerländern Qualifizierungskonzepte zu entwickeln und zu implementieren.

Ein Schwachpunkt ist noch die Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften und Ausbilder/-innen, die Entwicklung von längerfristig geeigneten Aus- und Weiterbildungskonzepten, die Entwicklung von didaktisch aufbereiteten Materialien sowie die Verfügbarkeit einer größeren Vielfalt geeigneter Lern- und Lehrmittel für unterschiedliche Unterrichts- und Trainingszwecke. Offen ist auch noch die Anpassung der Berufsbilder an die neuen Entwicklungen. Dafür wurde allerdings vom zuständigen Ministerium im Oktober 2017 der Startschuss gegeben.

Die Tagung hat vielfältige Inspirationen für Neuvorhaben und Kooperationen in der nationalen und internationalen Berufsbildungszusammenarbeit geliefert. Neue Ideen wurden generiert und Strategien zur Kompetenzentwicklung wurden identifiziert. Viele konkrete Verabredungen für weiteres Netzwerken wurden getroffen.

Würdigungen

Zum Ende der Tagung würdigte Harry Stolte alle aktiven Teilnehmer mit einem Präsent und bedankte sich für deren Engagement. Er überreichte allen Teilnehmern ein Anerkennungszertifikat. Georg Spöttl dankte er zudem für die Unterstützung der Vorbereitung der Tagung und das Herstellen der Kontakte zu Referenten.



Mit dem Aktionsplan zur Umsetzung der Hightech-Strategie 2020 verfolgt die Bundesregierung mit zehn Zukunftsprojekten wie Smart Cities, Smart Grid und Smart Factory ambitionierte Ziele (https://www.bmbf.de/pub/Industrie_4.0.pdf).

Die Live-Mitschnitte der Vorträge sind in die Mediathek von MDF 1 online gestellt und unter folgenden Download-Links abrufbar:

<https://www.youtube.com/watch?v=uaouLuXWM2M>

<https://www.youtube.com/watch?v=v850FmB6Jto>

<https://www.youtube.com/watch?v=K57yQCds5JE>

<https://www.youtube.com/watch?v=0FsodXnflbU>

<https://www.youtube.com/watch?v=QmPeZy8VYxg>

<https://wetransfer.com/download->

[694c28c7915b1fee7df0208f60119e9020171027163113/a7852a062b5af00ad35a9a4523f6d918201](https://wetransfer.com/download-694c28c7915b1fee7df0208f60119e9020171027163113/a7852a062b5af00ad35a9a4523f6d918201)

[71027163113/855f2b](https://wetransfer.com/download-71027163113/855f2b)



Ergebnisse der Online-Umfrage „Vierte Industrielle Revolution – Veränderungsanforderungen für die berufliche Qualifizierung“

Auf den nachfolgenden Seiten werden die aktuellen Ergebnisse der anonymen Online-Umfrage (<https://www.umfrageonline.com/s/9d2575b>) vorgestellt, die im Nachgang der Tagung als Feedback der Teilnehmer*innen verstanden werden soll, die einzelne Aspekte zu analysieren und mögliche Probleme zu skizzieren. Folgende Themenbereiche wurden abgefragt:

- Erwartete Veränderungen in Arbeitswelt, Beschäftigung und Qualifikationsbedarfen
- Veränderungsbedarfe in der beruflichen Bildung
- Szenarien zum Transfer von Industrie 4.0 Qualifizierungen

An der Online-Befragung haben 32 Personen teilgenommen.

Vierte Industrielle Revolution - Veränderungsanforderungen für die berufliche Qualifizierung

1. Ich bin Vertreter...

Anzahl Teilnehmer: 32

7 (21.9%): eines
Unternehmens der
verfassten Wirtschaft

9 (28.1%): einer
wissenschaftlichen
Einrichtung

2 (6.3%): einer beruflichen
Schule

2 (6.3%): einer
betrieblichen Ausbildung

4 (12.5%): einer
öffentlichen Verwaltung

8 (25.0%): Andere

Antwort(en) aus dem
Zusatzfeld:

-

Durchführungsorganisation
in der EZ
- einer Internationalen
Organisation
- Projekt
- GIZ
- GIZ
- GIZ
- IZ-/EZ-Organisation
- GIZ



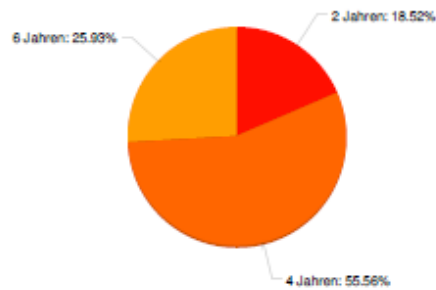
2. Ich schätze ein, dass Digitalisierung / Industrie 4.0 die Arbeitswelt erheblich verändern wird in den nächsten

Anzahl Teilnehmer: 27

5 (18.5%): 2 Jahren

15 (55.6%): 4 Jahren

7 (25.9%): 6 Jahren



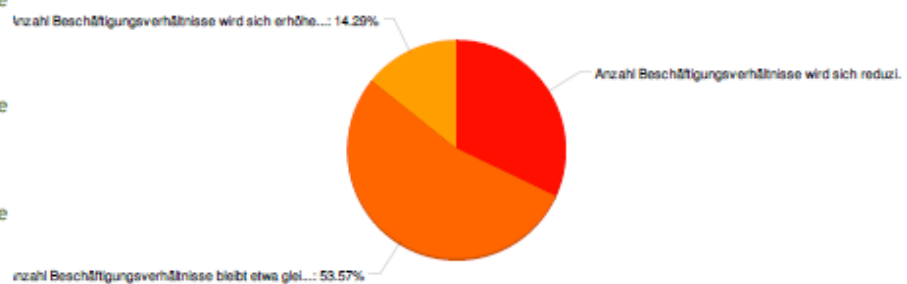
3. Ich schätze ein, dass mit Digitalisierung / Industrie 4.0 bezüglich der Beschäftigung grundsätzliche Effekte verbunden sein werden, wie

Anzahl Teilnehmer: 28

9 (32.1%): Anzahl
Beschäftigungsverhältnisse
wird sich reduzieren

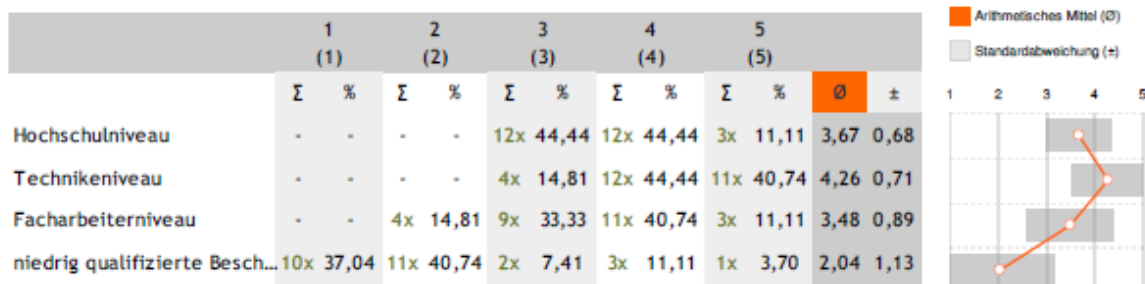
15 (53.6%): Anzahl
Beschäftigungsverhältnisse
bleibt etwa gleich

4 (14.3%): Anzahl
Beschäftigungsverhältnisse
wird sich erhöhen



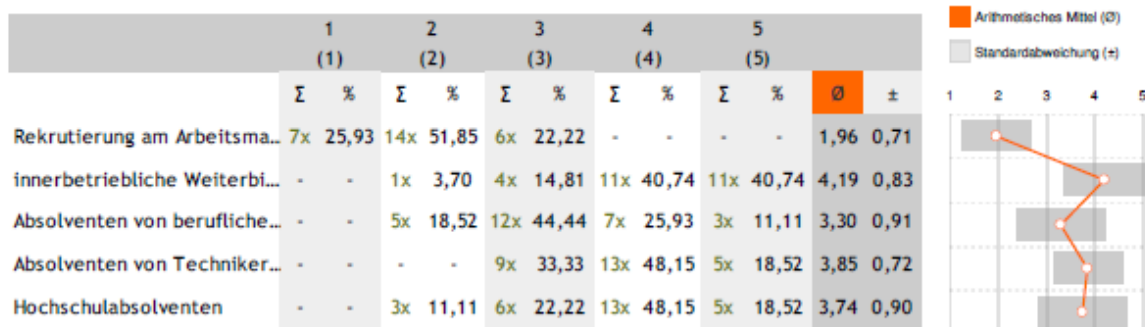
4. Ich schätze ein, dass mit Digitalisierung / Industrie 4.0 bezüglich erforderlicher Qualifikationsniveaus Beschäftigter grundsätzliche Effekte verbunden sein werden in Bezug auf Veränderungen quantitativen Bedarfs an Beschäftigten auf

Anzahl Teilnehmer: 27



5. Ich schätze ein, dass mit Digitalisierung / Industrie 4.0 verbundene Bedarfe an hinreichend qualifizierten Fachkräften gedeckt werden können über

Anzahl Teilnehmer: 27



6. Ich schätze ein, dass mit Digitalisierung / Industrie 4.0 Veränderungsanforderungen an berufliche Qualifikationen von Fachkräften verbunden sein werden für alle Tätigkeitsbereiche / in allen Branchen im Umfang von

Anzahl Teilnehmer: 26

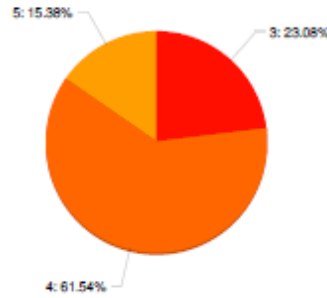
- (0.0%): 1

- (0.0%): 2

6 (23.1%): 3

16 (61.5%): 4

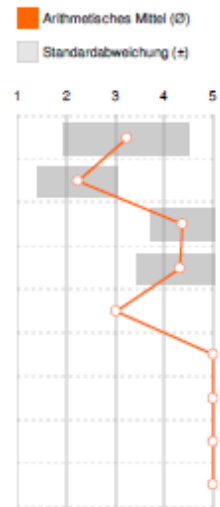
4 (15.4%): 5



7. Ich schätze ein, dass in Bezug auf Implementierung von Digitalisierung / Industrie 4.0

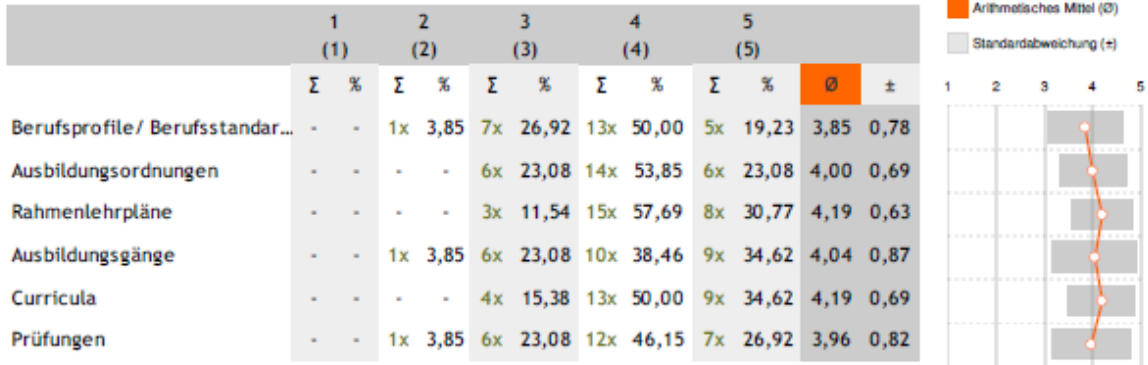
Anzahl Teilnehmer: 26

	1 (1)		2 (2)		3 (3)		4 (4)		5 (5)		Ø	±
	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%		
Entwicklung neuer Berufe...	2x	7,69	7x	26,92	5x	19,23	7x	26,92	5x	19,23	3,23	1,27
vorhandene Berufsprofile ...	4x	15,38	14x	53,85	6x	23,08	2x	7,69	-	-	2,23	0,82
vorhandene Berufsprofile ...	-	-	-	-	2x	7,69	12x	46,15	12x	46,15	4,38	0,64
Zusatzqualifikationen	-	-	2x	7,69	1x	3,85	10x	38,46	13x	50,00	4,31	0,88
Überlappungen von DQR Le...	-	-	-	-	1x	100,00	-	-	-	-	3,00	0,00
Modulare Angebote	-	-	-	-	-	-	-	-	1x	100,00	5,00	0,00
Modularisierung der Ausbi...	-	-	-	-	-	-	-	-	1x	100,00	5,00	0,00
Schlüsselkompetenzen üb...	-	-	-	-	-	-	-	-	1x	100,00	5,00	0,00
Weiterbildung und Selbstl...	-	-	-	-	-	-	-	-	1x	100,00	5,00	0,00



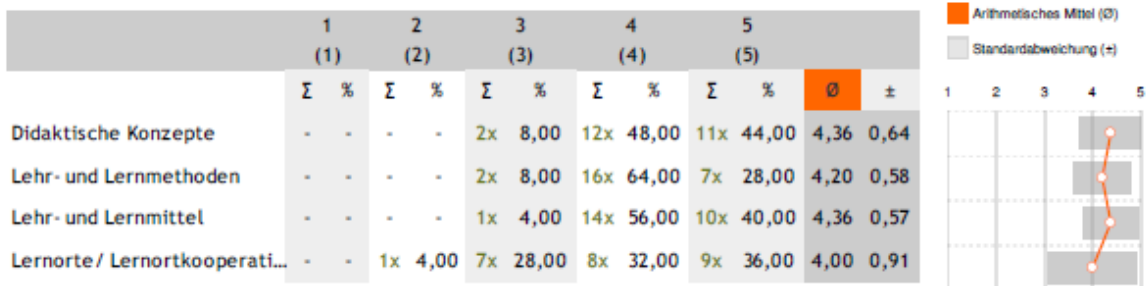
8. Ich schätze ein, dass mit Digitalisierung / Industrie 4.0 auf der Systemebene beruflicher Ausbildung Veränderungen erforderlich sind in Bezug auf

Anzahl Teilnehmer: 26



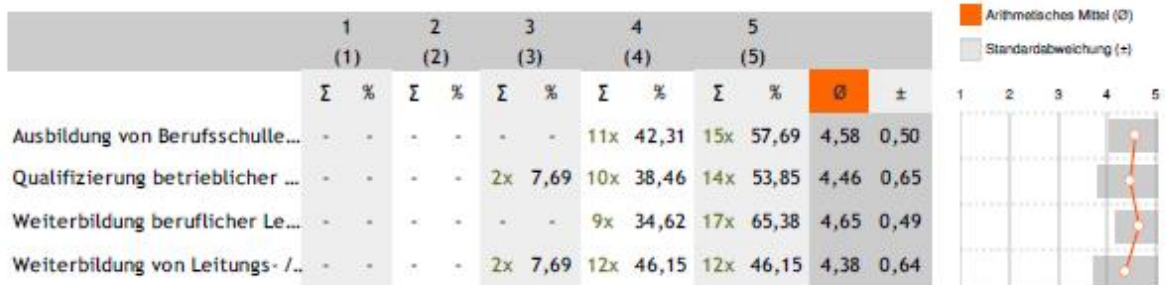
9. Ich schätze ein, dass mit Digitalisierung / Industrie 4.0 auf der Umsetzungsebene beruflicher Ausbildung Veränderungen erforderlich sind in Bezug auf

Anzahl Teilnehmer: 25



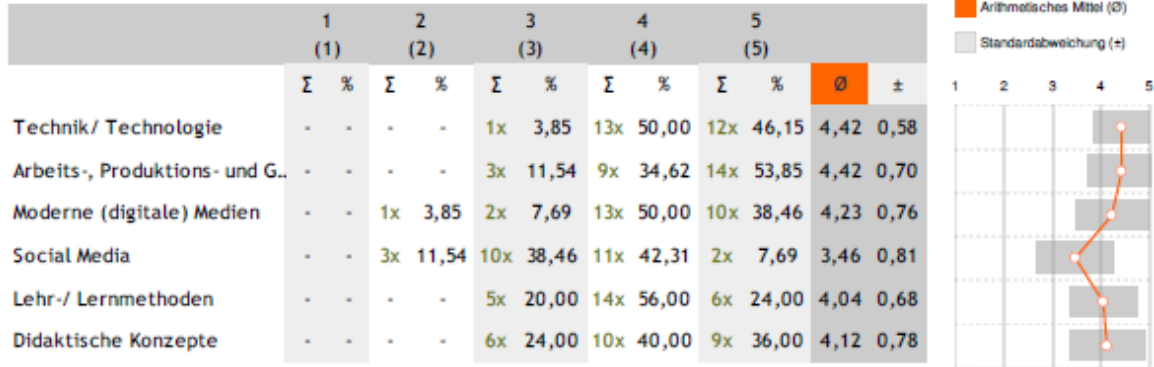
10. Ich schätze ein, dass mit Digitalisierung / Industrie 4.0 auf der Umsetzungsebene beruflicher Ausbildung Veränderungen erforderlich sind in Bezug auf

Anzahl Teilnehmer: 26



11. Ich schätze ein, dass mit Digitalisierung / Industrie 4.0 auf der Umsetzungsebene Qualifikationserfordernisse für Lehrpersonal der Berufsbildung bestehen in Bezug auf Kompetenzen in Bereichen

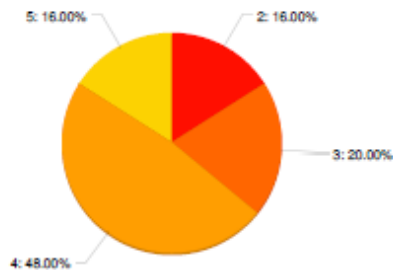
Anzahl Teilnehmer: 26



12. Ich schätze ein, das mit Digitalisierung / Industrie 4.0 verbundene Aspekte in der internationalen Berufsbildungskoooperation von grundsätzlicher Relevanz sind im Umfang von

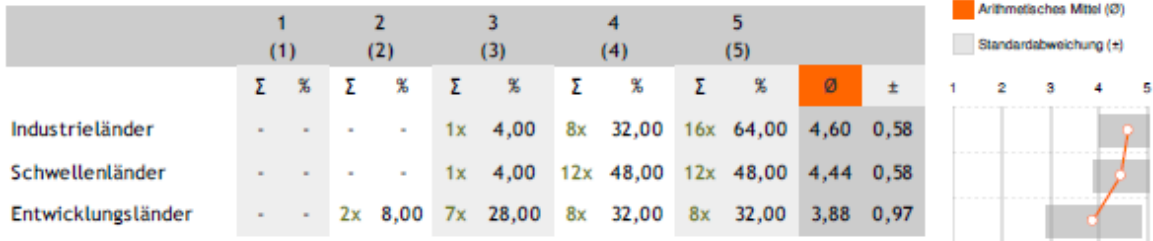
Anzahl Teilnehmer: 25

- (0.0%): 1
- 4 (16.0%): 2
- 5 (20.0%): 3
- 12 (48.0%): 4
- 4 (16.0%): 5



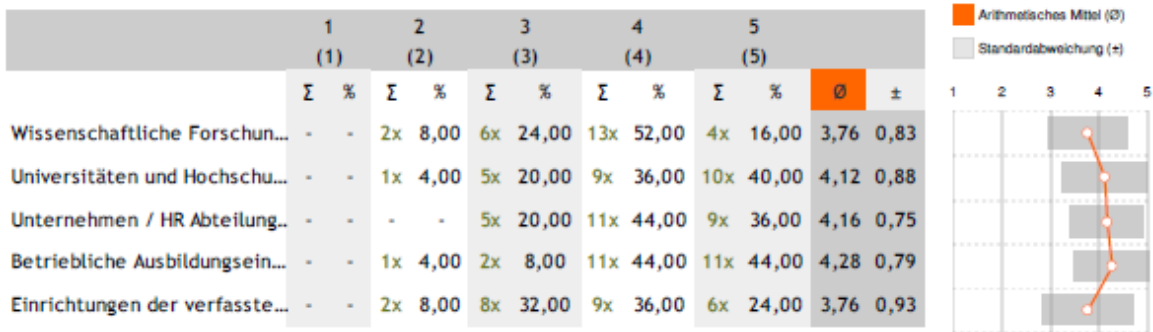
13. Ich schätze ein, das aus Digitalisierung / Industrie 4.0 resultierende Veränderungsbedarfe in der beruflichen Bildung von Relevanz sind für

Anzahl Teilnehmer: 25



14. Für Vorhaben in der internationalen Berufsbildungskooperation in Kontexten von Digitalisierung / Industrie 4.0 haben folgende Akteure eine Relevanz im Umfang von

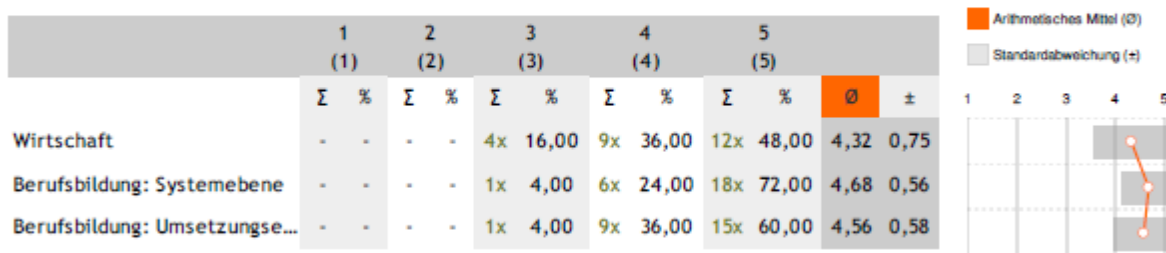
Anzahl Teilnehmer: 25



15. Relevante Gegenstände für den Transfer von I 4.0 Qualifizierungen können nach meiner Ansicht sein:

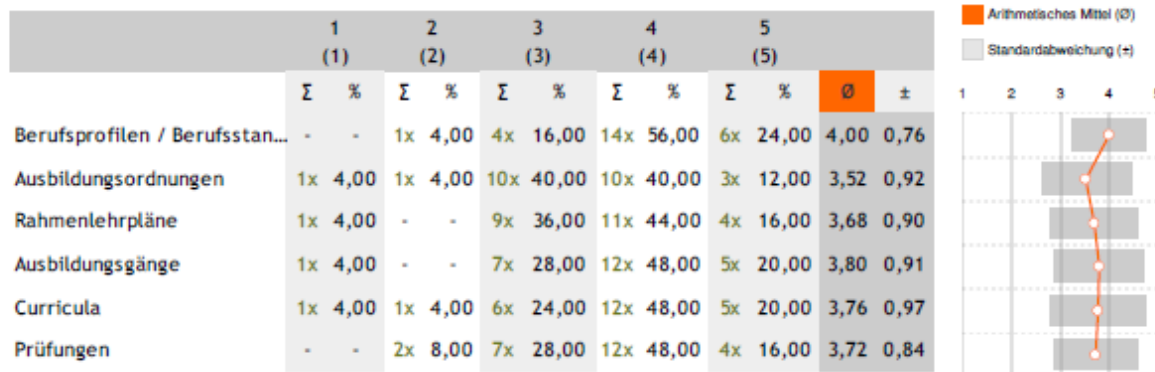
Sensibilisierung von Entscheidungsträgern, aus

Anzahl Teilnehmer: 25



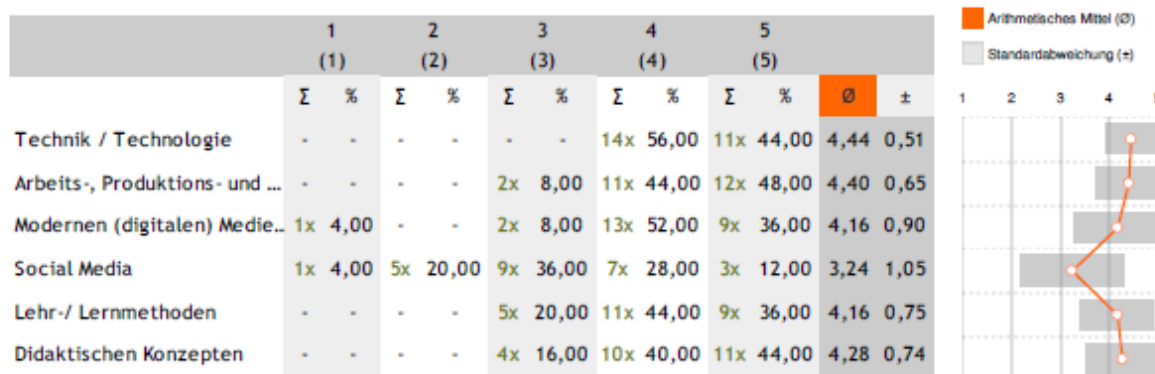
16. Relevante Gegenstände für den Transfer von I 4.0 Qualifizierungen können nach meiner Ansicht sein:
Kompetenzentwicklung für Mangementpersonal der Berufsbildung (Systemebene) sowie Unternehmen zu

Anzahl Teilnehmer: 25



17. Relevante Gegenstände für den Transfer von I 4.0 Qualifizierungen können nach meiner Ansicht sein:
Kompetenzentwicklung für Lehrpersonal zu

Anzahl Teilnehmer: 25



18. Relevante Gegenstände für den Transfer von I 4.0 Qualifizierungen können nach meiner Ansicht sein:
Kompetenzentwicklung für Beschäftigte in Unternehmen zu

Anzahl Teilnehmer: 25

	1		2		3		4		5		Arithmetisches Mittel (Ø)		Standardsabweichung (±)					
	(1)	(2)	(2)	(2)	(3)	(3)	(4)	(4)	(5)	(5)	Ø	±	1	2	3	4	5	
Technik/ Technologie	-	-	-	-	-	-	12x	48,00	13x	52,00	4,52	0,51						
Arbeits-, Produktions- und G...	-	-	-	-	2x	8,00	11x	44,00	12x	48,00	4,40	0,65						
Modernen (digitalen) Medien	-	-	2x	8,33	1x	4,17	14x	58,33	7x	29,17	4,08	0,83						
IT Kompetenzen	-	-	2x	8,00	3x	12,00	14x	56,00	6x	24,00	3,96	0,84						



Teilnehmende

<u>Name, Vorname</u>	<u>Institution</u>
Albrecht, Katja	Stiftung Bildung Handwerk Südost GmbH
Albrecht, Peter	Gesellschaft zur Förderung von Bildungsforschung und Qualifizierung mbH
Balzer, Falko	Ministerium der Finanzen Sachsen-Anhalt
Batdelger, Erdenebayar	Ministry of Labour and Social Protection, Mongolei
Batjargal, Enkhtuvshin	Mongolian-Korean Polytechnic College, Mongolei
Batmunkh, Batsaikhan	"Darkhan Metallurgical Plant" JSC, Mongolei
Bauer, Julia	Berufsförderungswerk Bau Sachsen
Bazhenova, Yulia	GIZ Eschborn
Beisser, Friedrich	Siemens AG
Dr. Berger, Rainer	Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt
Binh, Giap Thi Thanh	GIZ Vietnam
Binh, Thi Thanh Binh	Directorate for Vocational Education and Training, Vietnam
Bock, Gerald	Bau-Bildungs-Zentrum Magdeburg
Bolze, Benedictine	Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Magdeburg "vernetzt wachsen"
Böttcher, Sven	Berufsförderungswerk Bau Sachsen
Prof. Dr. Brand, Willi	Universität Hamburg
Prof. Dr. Bünning, Frank	Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Dr. Coung, Nguyen Khanh	Lilama 2 College Vietnam
Damdinsuren, Khandkhuu	Ministry of Labour and Social Protection, Mongolei
Dubas, Robert	Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH
Ehlers, Max	UNESCO UNEVOC

Engwer, Erik	Siemens AG
Fraeb, Jan Holger	GIZ Eschborn
Freytag, Katrin	megalearn Bildungswerk gGmbH
Gerhardt, Urte	GIZ-AIZ Magdeburg
Girmes, Renate	Odysee's End GmbH & Co. KG
Goerke, Nicole	Berufsbildungszentrum Prignitz GmbH
Gombosuren, Surbadrakh	Ministry of Labour and Social Protection, Mongolei
Dr.-Ing. Gorltd, Christian	BIBA - Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH
Gorzyza, Peter	Bosch-Rexroth AG
Grigo, Julia	GIZ-AIZ Magdeburg
Dr.-Ing. Haase, Tina	Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF
Prof. Dr.-Ing. Hafer, Gebhard	BBW Hochschule Berlin
Hagmann, Volker	Lucas-Nülle GmbH
Heise, Christoph	Berufsbildende Schulen Otto von Guericke Magdeburg
Dr. Henkel, Gundula	Internationales Büro für Wirtschaftsförderung, Stadt Magdeburg
Prof. Dr. Hermann, Sven	Northern Business School Hamburg
Hoffmann, Karin	Bundesagentur für Arbeit Magdeburg
Hofmann, Jens	Sächsische Bildungsgesellschaft für Umweltschutz und Chemieberufe Dresden mbH
Horch, Dennis	GIZ Eschborn
Janchivdorj, Baasandorj	Production and Art Polytechnic College, Mongolei
Jänsch, Tilo	Handwerkskammer Potsdam
Klemmt, Stefanie	Industrie- und Handelskammer Magdeburg
Knuppertz, Christian	GIZ Vietnam

König, Kerstin	Ausbildungszentrum Bau Holleben
Dr. Körner, Kristin	Ministerium für Arbeit, Soziales und Integration Sachsen-Anhalt
Kreibich, Lisa-Marie	GIZ Vietnam
Kühl, Sigmar	Sächsische Bildungsgesellschaft für Umweltschutz und Chemieberufe Dresden mbH
Dr. Liu, Lixin	Botschaft der Volksrepublik China, Berlin
Maron, Klaus	Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH
Martini, Peter	Bundesverband mittelständische Wirtschaft
Michailowa, Steffi	ABB Ausbildungszentrum Berlin gGmbH
Müller, Marcel	Partnernetzwerk Wirtschaft 4.0 Sachsen-Anhalt
Dr. Mündelein, Joachim	Bildungswerk BAU Hessen-Thüringen e.V
Müssener, Christoph	Lucas-Nülle GmbH
Nebel, Dirk	Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung, Sachsen-Anhalt
Otte, Klaus-Dieter	GIZ-AIZ Magdeburg
Purpur, Martin	GIZ AIZ Mannheim
Rätz, Lutz	Landesinitiative Fachkraft im Fokus
Rauch, Andrea	GIZ AIZ Bonn
Regber, Holger	Festo Didactic
Rittmeier, Hans-Dieter	Handwerkskammer Hildesheim
Rosenbohm, Sarah	Partnernetzwerk Wirtschaft 4.0 Sachsen-Anhalt
Sannecke, Johanna	Odysee's End GmbH & Co. KG
Schmidt, Antje	Handwerkskammer Erfurt
Schmidt, Ulrike	GIZ-AIZ Magdeburg
Schmidt-Barthel, Hauke	Berufsbildende Schulen Altmarkkreis Salzwedel

Schuster, Julia	Institut für Strukturpolitik und Wirtschaftsförderung gGmbH, Landesinitiative Fachkraft im Fokus
Sharavjamts, Mungunduulga	Mining and Energy Polytechnic College in Darkhan-Uul Province, Mongolei
Sonntag, Jochen	GIZ-AIZ Magdeburg
Prof. Dr. Dr. h.c. Spöttl, Georg	Steinbeis-Transferzentrum InnoVET
Dr. Stolte, Harry	GIZ-AIZ Magdeburg
Tandel, Kristina	GIZ-AIZ Magdeburg
Dr. Trowe, Eberhard	GIZ-AIZ Magdeburg
Truong, Bach Hung	Lilama 2 College, GIZ Vietnam
Tuvd, Boldgerel	TUVD Agency
Urjinjav, Batbayar	"Best Budian" LLC, Mongolei
Vo, Thi Hong	Directorate for Vocational Education and Training, Vietnam
Voigt, Stefan	Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Magdeburg "vernetzt wachsen"
Wernike, Norbert	Unterhaltungsverband "Uchte" Stendal
Yin, Wen	Botschaft der Volksrepublik China, Berlin
Dr. Zinke, Gert	Bundesinstitut für Berufsbildung

Redaktion und Bearbeitung der Broschüre:

Julia Tonn; Georg Spöttl

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Akademie für Internationale Zusammenarbeit (AIZ)

Friedrich-Ebert-Allee 36 + 4053113 Bonn

T: +49 228 44 60 - 33 33F: +49 228 44 60 - 17 66E: info@giz.de

I www.giz.de www.giz.de/akademie

