



„Prospektive Weiterbildung für Industrie 4.0“

Handreichung zum Start der zweiten Projektphase (01.06.2018 – 31.08.2019)

Beschreibung der sieben Basismodule sowie handlungsorientierte
Umsetzungsbeispiele für die Erprobung der Module in den Betrieben.

Autoren:

Prof. Dr. Martin Fischer
Prof. Dr. Gerd Gidion
Dr. Daniela Reimann
Olga Reifschneider

(Karlsruher Institut für Technologie)

Kontakt zum Projekt:

AgenturQ

Agentur zur Förderung der beruflichen Weiterbildung in der Metall- und Elektroindustrie Baden-Württemberg e. V.
Lindenspürstraße 32
70176 Stuttgart
www.agenturq.de

Dominique-Navina Pantke
0711/3659188-18
pantke@agenturq.de

Dr. Stefan Baron
0711/3659188-11
baron@agenturq.de

Stand: 14. August 2018

Projekträger:



Gefördert durch:



Projektpartner:



Handreichung

Prospektive Weiterbildung für Industrie 4.0

Inhalt

1. Einleitung	2
2. Das Weiterbildungskonzept des Projekts „Prospektive Weiterbildung für Industrie 4.0“	4
3. Die sieben Weiterbildungsmodule für Industrie 4.0	5
3.1 Modul 1: „Ausbildung zur Lernprozessbegleitung 4.0“	5
Exemplarisches Umsetzungsbeispiel	8
3.2 Modul 2: „Arbeitsprozesswissen 4.0“	11
Exemplarisches Umsetzungsbeispiel	13
3.3 Modul 3 „Arbeiten mit virtuellen Räumen“	16
Exemplarisches Umsetzungsbeispiel	18
3.4 Modul 4 „Arbeiten mit Robotern“	20
Exemplarisches Anwendungsbeispiel	22
3.5 Modul 5 „Fernwartung/Fernsteuerung“	24
Exemplarisches Anwendungsbeispiel	27
3.6 Modul 6 „Technische Assistenzsysteme“	29
Exemplarisches Umsetzungsbeispiel	33
3.7 Modul 7 „Nutzung mobiler Endgeräte“	36
Exemplarisches Umsetzungsbeispiel	40
Anhang	43

Ein Hinweis vorab: aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in der vorliegenden Handreichung stets die männliche Sprachform verwendet. Dies soll im Sinne der sprachlichen Vereinfachung als geschlechtsneutral zu verstehen sein.

1. Einleitung

Das Projekt „Prospektive Weiterbildung für Industrie 4.0“ der AgenturQ und des Instituts für Berufspädagogik und Allgemeine Pädagogik am Karlsruher Institut für Technologie (=KIT) verfolgt das Ziel, die Konkurrenz- und Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe in der baden-württembergischen Metall- und Elektroindustrie durch berufliche Weiterbildung zu sichern. Angesichts der begonnenen Transformation der Arbeitswelt möchte das Projekt einen Beitrag zum nötigen Kompetenzerwerb für sich verändernde Arbeitsplätze leisten. Mit dem im Rahmen des Projekts entwickelten Weiterbildungskonzept soll einer schleichenden Dequalifizierung der Beschäftigten entgegenwirkt werden. Als übergeordnetes Ziel soll die berufliche Weiterbildung insbesondere von An- und Ungelernten, älteren Beschäftigten sowie Facharbeitern gestärkt werden und Betrieben eine Hilfestellung bei der Bewältigung der Herausforderungen durch die Digitalisierung im Bereich der beruflichen Weiterbildung gegeben werden. Im Fokus des Projekts stehen hierbei vor allem kleine und mittelständische Unternehmen. Es ist jedoch der Anspruch aller Projektbeteiligten, dass das Weiterbildungskonzept auch in größeren Unternehmen eingesetzt werden kann.

Die Vorgehensweise des Projekts „Prospektive Weiterbildung für Industrie 4.0“ besteht in der Untersuchung, Ausformung und Umsetzung eines vorausschauenden Weiterbildungskonzepts für die zukünftigen Herausforderungen der Industrie 4.0. Es wird dabei untersucht, welche Auswirkungen die technologischen Entwicklungen, die unter dem Konstrukt "Industrie 4.0" subsummiert und nicht nur in Vorreiterbetrieben umgesetzt werden, bereits jetzt und zukünftig mit sich bringen.

Die Projektpartner AgenturQ und KIT haben in einer ersten Projektphase vom 01. Januar 2017 bis zum 31. Mai 2018 gemeinsam mit sieben kooperierenden Betrieben ein Weiterbildungskonzept erarbeitet, um dieses in der zweiten Projektphase vom 01. Juni 2018 bis zum 31. August 2019 umzusetzen und zu erproben.

Um Beschäftigte partizipativ an der Gestaltung von Weiterbildungsmodulen teilhaben zu lassen, wurden in der ersten Projektphase Mitarbeiter verschiedenster Hierarchieebenen innerhalb der Projektbetriebe in Interview- und Fallstudien befragt. Dies waren Vertreter beider Betriebsparteien, Projektverantwortliche rund um Innovation und Industrie 4.0 sowie Mitarbeiter der oben genannten Zielgruppe auf Werker-Ebene. Die Ergebnisse der Interview- und Fallstudien und der daraus resultierende Erstentwurf eines spartenübergreifenden Weiterbildungskonzepts 4.0 wurden in innerbetrieblichen Workshops gemeinsam mit Beteiligten der Betriebe weiter bearbeitet. Teilnehmer dieser Workshops waren Personen mit Entscheidungsbefugnis aus den Bereichen Personal-, bzw. Kompetenzentwicklung, Arbeits- und Technikentwicklung, Personen der jeweilig betriebsinternen Projektsteuerungskreise (u. a. die Betriebsparteien) und verschiedene Führungskräfte der im Betrieb beteiligten Bereiche. Die Ergebnisse sowohl der Interview- und Fallstudien als auch der innerbetrieblichen Workshops wurden zudem in überbetrieblichen Expertenworkshops präsentiert und diskutiert. Alle Ergebnisse wurden in ein *Weiterbildungskonzept 4.0* überführt, welches in der vorliegenden Handreichung dargestellt wird. Die Handreichung soll in der Erprobungsphase als Orientierung und Hilfe zur Umsetzung dienen.



Die kooperative Entwicklung des Weiterbildungskonzepts mit insgesamt sieben Modulen diente vor allem der Beantwortung der Frage, wie sich arbeitsplatznahes Lernen im Betrieb konkret gestalten lässt. Es wurde beispielsweise thematisiert, wie alltägliche Arbeits- und Lernaufgaben entwickelt und durch interne Lernbegleiter bewältigt werden können, bzw. wie die Beteiligten lernen, diese neue Rolle erfolgreich auszufüllen.

Es war nicht der Anspruch des Projekts, ein Weiterbildungskonzept 4.0 zu entwickeln, welches ausschließlich digitale Medien und Infrastrukturen nutzt. Vielmehr unterscheidet das Weiterbildungskonzept 4.0 zwischen dem *Lernen für digitale Technologien* einerseits und dem *Lernen mit digitalen Technologien* andererseits. Aus Sicht der Projektbeteiligten kann die Wissensvermittlung für Industrie 4.0-Themen auch in traditionellen Formen stattfinden – seien dies Lehrgänge, Trainings oder Schulungen, praktische Unterweisungen oder Übungen. Auch in der „Ausbildung 4.0“ kann das Lernen auf den gewohnten, analogen Methoden basieren.

Mit Rücksicht auf den direkten Zusammenhang vieler neuer Kompetenzanforderungen an Facharbeiter und Fachkräfte mit vernetzten Systemen, ist es naheliegend, dass auch die Lern- und Wissensprozesse immer stärker vernetzt werden. Der Industrie 4.0-Bezug des Projekts besteht daher auch in der Mitgestaltung und Steuerung der Mensch-Maschine-Schnittstelle unter Verwendung von technischen Systemen (Hard- und Software, z.B. visuelle Programmierumgebungen, Lerninseln im Lernlabor). Der Aspekt der Prospektivität zeigt sich insbesondere in der vorausschauenden Konzeptionierung der Vermittlung von Arbeitsprozessen. Durch die Einbeziehung der Expertise von Mitarbeitern sowie deren vorgebrachten Themen, wird die betriebsspezifische Umsetzung des Weiterbildungskonzepts arbeitsprozessnah realisiert werden. Zu betonen ist hierbei, dass durch den Einsatz neuer digitaler Technologien beim Lernen gleichzeitig auch das Lernen für digitale Technologien befördert wird.

2. Das Weiterbildungskonzept des Projekts „Prospektive Weiterbildung für Industrie 4.0“

Ausgehend von den Anforderungen an die Zielgruppen des Projekts – den älteren Arbeitnehmern, sogenannten An- und Ungelernten sowie Facharbeitern – und ihren Perspektiven im Kontext von Industrie 4.0 wurde ein Weiterbildungskonzept in Kooperation mit den beteiligten Betrieben aufgelegt, das die ermittelten Qualifizierungsthemen und -bedarfe mit den bestehenden Weiterbildungskonzepten in den Unternehmen verbindet.

Aus den Interview- und Fallstudien wurden hierzu richtungsweisende Themenbereiche und Fragestellungen abgeleitet:

- Welche Rolle spielt das zukünftige Arbeiten mit Robotern und virtuellen Räumen?
- Welchen Stellenwert haben neue technische Assistenzsysteme und mobile Endgeräte im Betrieb?
- Was beinhaltet das erforderliche Arbeitsprozesswissen für Industrie 4.0 und wie verändern sich die Aufgaben von Lern(prozess)begleitern?
- Welche neuen Anforderungen entstehen für die im Projekt anvisierten Zielgruppen von Arbeitnehmern und wie können Entscheider und Betriebsräte diese Prozesse unterstützen?

Das Weiterbildungskonzept besteht daher zunächst aus sieben zu erprobenden Basismodulen:

1. Ausbildung zur Lernprozessbegleitung 4.0
2. Arbeitsprozesswissen 4.0
3. Arbeiten mit virtuellen Räumen
4. Arbeiten mit Robotern
5. Technische Assistenzsysteme
6. Nutzung mobiler Endgeräte
7. Fernwartung/Fernsteuerung

Des Weiteren besteht das *Weiterbildungskonzept 4.0* aus betriebspezifischen Projekten sowie einem Leitfaden, der Handlungsempfehlungen zur Realisierung von Weiterbildungen zusammenführt. Die vorliegende Handreichung ist als Grundgerüst des Leitfadens zu verstehen.

Im Folgenden werden alle Module beschrieben und jeweils exemplarische Beispiele für die Umsetzung erläutert.

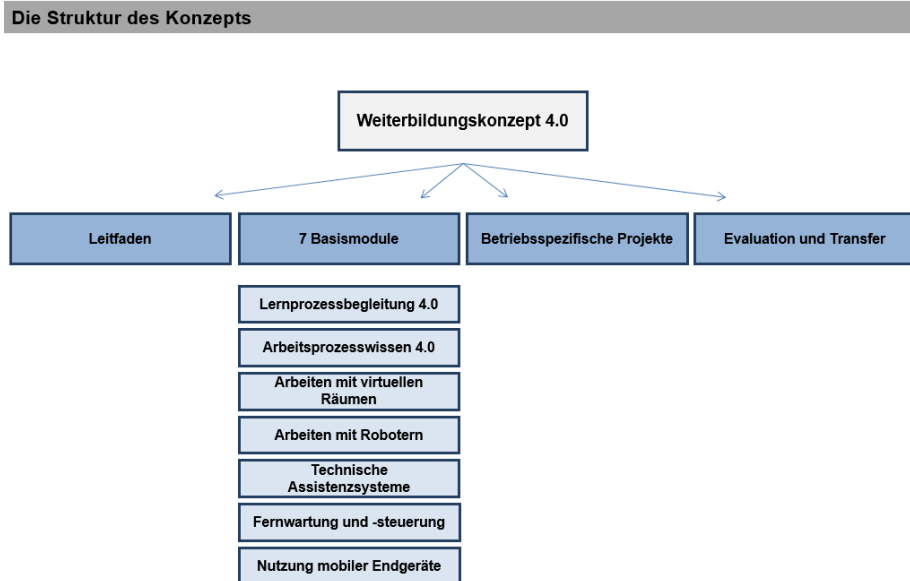


Abb.1: Übersicht des Weiterbildungskonzepts des Projekts „Prospektive Weiterbildung für Industrie 4.0“

3. Die sieben Weiterbildungsmodule für Industrie 4.0

Nachfolgend werden die sieben im Projekt identifizierten thematischen Basismodule beschrieben und im Rahmen handlungsorientierter Umsetzungsbeispiele für die praktische Erprobung im Betrieb konkretisiert. Um Weiterbildungsaktivitäten im Betrieb erfolgreich umzusetzen, müssen Ziele und Bedarfe ermittelt, die Anforderungen an Mitarbeiter geklärt und die Relevanz für die Teilnehmer sichergestellt werden.

3.1 Modul 1: „Ausbildung zur Lernprozessbegleitung 4.0“

Kurzfassung der Lerninhalte

Eine „Ausbildung zur Lernprozessbegleitung 4.0“ enthält neben Grundlagen des Lernens und seiner erfolgreichen Begleitung auch die Industrie 4.0-bezogenen Instrumente, Werkzeuge und Medien, die diese Lernprozesse unterstützen können. Es wird erläutert, wie Expertise und Know-how aufbereitet, die Förderung von Selbstlernkompetenz bei den Lernenden angeregt, die Stärkung der selbständigen Handlungs- und Problemlösungsfähigkeit geschult und die individuellen Potenziale von Mitarbeitern entdeckt und produktiv eingesetzt werden können.

Zuordnung

Bereichsübergreifend, Fertigung



Ziele

Die Teilnehmenden sollen befähigt werden, Ihr Expertenwissen und ihre Kompetenzen an andere Personen weiterzugeben

Begründung

Die Begleitung von Lernenden soll unterschiedliche Kompetenzen fördern, wie z.B. die Selbstlernkompetenz. Die selbständige Handlungs- und Problemlösungsfähigkeit soll gestärkt werden. Dabei wird die individuelle Förderung der Potenziale der Lernenden verfolgt. Das voneinander und miteinander Lernen spielt dabei eine besondere Rolle. Kompetenzen, die sich im Handeln zeigen, werden durch das projektbezogene Lernen und Arbeiten in Gruppen eingeübt. Dabei soll auch Sozialkompetenz erworben und Methodenkompetenz ausgebildet werden. Die Teilnehmenden sollen lernen, offene Situationen zu meistern. Dabei werden keine standardisierten Lösungen vorgegeben, sondern individuelle Bedarfe berücksichtigt. Hierbei spielt der Bezug zu Industrie 4.0 eine besondere Bedeutung.

Angenommene Voraussetzungen

Personale Voraussetzungen

Bereitschaft, die eigene Expertise, bzw. das eigene Wissen zu identifizieren, didaktisch aufzubereiten und anschließend an Kollegen weiterzugeben

Organisationale Voraussetzungen

Bereitschaft, organisatorische Rahmenbedingungen zu erfüllen, Mitarbeiter müssen für die Weiterbildung freigestellt werden

Konzeption

Inhalte

- Einführung in das Thema Lernbegleitung 4.0
- Haltung und Aufgaben des Lern(prozess)begleiters
- Schritte der Lernprozessbegleitung
- Lernziele klären, individuellen Lernbedarf feststellen
- Lernwege entwickeln und Lernvereinbarungsgespräche führen
- Lernaufgaben entsprechend der Lernvereinbarung auswählen, für das Lernen aufbereiten und an die Lernenden übergeben
- Das Lernen beobachten und unterstützen, über Lernklippen hinweghelfen
- Auswertungsgespräche führen
- Den Lernprozess und seine Ergebnisse dokumentieren
- Bezug zu Industrie 4.0-Technologien

Methoden

Vorbereitung, Durchführung und angeleitete Reflexion betrieblicher Mentoring-Projekte



Materialien und Medien

Aufbereitung und Bereitstellung von Informationen in Form verschiedener Medien und Instrumente zugeschnitten auf das Medienkompetenzniveau der heterogenen Zielgruppe

Organisation

Lernformen: Seminaristisch, arbeitsplatznah, futuristisch

Interaktion

Externer Referent/Anleiter und Ausbildungswillige im Betrieb

Angestrebte Wirkungen

Personale Wirkungen

Bereitschaft, das Zusammenwirken unterschiedlicher Leistungen (insb. der eigenen) im Betrieb zu erkunden

Organisationale Wirkungen

Bereitschaft, tatsächliche organisatorische Zuständigkeiten und Arbeitsabläufe zu erkunden (und erkunden zu lassen)

Wirkungsnachweise

Evaluation des Lernprozessbegleitungsprojekts

Einordnung des Moduls

Zielgruppenniveau

2 -3 Jahre Berufserfahrung

Zeithorizont

3-4 Tage (auch stundenweise oder in Blöcken)

Industrie 4.0-spezifische Merkmale beziehen sich auf die Nutzung digitaler Technologien zur Unterstützung der Lehrenden und Lernenden im Kontext der Lernprozessbegleitung.

Exemplarisches Umsetzungsbeispiel für das Modul „Ausbildung zur Lernprozessbegleitung 4.0“

1) Ziele

In dem Weiterbildungsmodul sollen die Grundlagen des Themas „Ausbildung zur Lernprozessbegleitung 4.0“ erarbeitet und Mitarbeiter zu Lernprozessbegleitern ausgebildet werden: Wie können Expertise und Know-how aufbereitet, die Förderung von Selbstlernkompetenz bei den Lernenden angeregt, die Stärkung der selbständigen Handlungs- und Problemlösungsfähigkeit geschult und die individuellen Potenziale entdeckt werden?

In dem vorgeschlagenen Beispiel soll das Thema praktisch umgesetzt werden, d.h. die Ausbildung eines Lernprozessbegleiters 4.0 wird als projektförmige Weiterbildungsaktivität („Learning by doing“) realisiert: Zielgruppe sind Mitarbeiter, die ihre Expertise und ihr spezifisches Wissen und Können bezüglich einer Anlage/Linie, einer Maschine/eines Roboters oder eines Arbeitsverfahrens an andere Kollegen im Betrieb weitergeben. Diese Personen können bereits arbeitspädagogische Erfahrung haben (z.B. Einlernhelfer, Job-Instruktoren, Multiplikatoren oder Ausbildungsbeauftragte). Das ist aber keine Voraussetzung, denn es geht generell darum, mehr Personen im Betrieb zu befähigen, ihr Wissen weiterzugeben. Das betrifft insbesondere diejenigen, die als erste im Betrieb mit Industrie 4.0-Anwendungen konfrontiert sind (bei der Auswahl, Beschaffung oder Nutzung von Industrie 4.0-Anwendungen).

Lernprozessbegleiter werden identifiziert, die neue Rolle wird mit den Teilnehmenden (TN) gemeinsam erprobt. Ziel ist es, das Wissen und die Expertise der Modul-TN an andere Kollegen weiterzuvermitteln. Dafür werden Instrumente, Tools und Technologien für die aktive Lernbegleitung eingesetzt und erprobt. Ein motivationsförderlicher Rahmen ist die praktische Erprobung innerhalb der Arbeitsgruppe. Lernprozesse werden z.B. multimedial dokumentiert. Herausforderungen und Potenziale werden im Anschluss diskutiert und reflektiert.

Die Teilnehmer können auf Grundlage der Weiterbildung

- Aufgaben der Lernprozessbegleitung wahrnehmen, d.h. Kollegen beim Erwerb von arbeitsrelevantem Wissen und Können unterstützen
- die Bedeutung von Industrie 4.0 für betriebliche Lernprozesse erkennen und bei Aufgaben der Lernprozessbegleitung berücksichtigen
- lernförderliche und lernhinderliche Konsequenzen gegenwärtiger und künftiger betrieblicher Arbeitsgestaltung erkennen und gegenüber betrieblichen Entscheidungsträgern kommunizieren

Der *Bezug zu Industrie 4.0* zeigt sich darin, dass die Teilnehmer nicht nur für die Lernprozessbegleitung unter gegenwärtigen Arbeitsbedingungen fit gemacht werden, sondern auch dafür sensibilisiert werden, die Bedeutung von Industrie 4.0 für künftige Lernprozesse zu erkennen und simultativ bei der Unterstützung von Lernprozessen zu berücksichtigen.



Der *Aspekt der Prospektivität* zeigt sich in der vorausschauenden Konzeptionierung der Vermittlung von Arbeitsprozesswissen. Mitarbeiter, die an den Brennpunkten betrieblicher Modernisierung arbeiten, sollen in die Lage versetzt werden, ihr Wissen möglichst frühzeitig weiterzugeben. Das kann und wird passieren, wenn eine betriebliche Investitionsentscheidung bereits getroffen worden ist. Das Instrument der Lernprozessbegleitung kann aber auch genutzt werden, wenn noch mehrere technologische und arbeitsorganisatorische Alternativen im Spiel sind und Mitarbeiter in die Lage versetzt werden sollen, die Alternativen – in einer Art Simulation – zu erproben.

Die *betriebsspezifische Umsetzung* wird durch die Selektion von Mitarbeitern und deren ausgewählten Themen arbeitsprozessnah realisiert. Gemeinsam mit betrieblichen Personalverantwortlichen, Teilnehmern und Dozenten wird im Vorfeld festgelegt, welche Bereiche, welche Kompetenzen und welche Arbeitsabläufe hier in Frage kommen. Das Umsetzungsbeispiel bietet dann die Möglichkeit der individuellen Schwerpunktsetzung. Innerhalb des gegebenen Rahmens werden von den Teilnehmenden Tätigkeiten identifiziert, die von anderen Mitarbeitern erlernt werden sollen.

Das Umsetzungsbeispiel ist gedacht als Angebot,

...um Interesse zu wecken, sich mit der Begleitung und Förderung von Lernprozessen auseinanderzusetzen und eine aktive neue Rolle gemeinsam mit Kollegen zu erproben;

...um den praktischen, kreativen Umgang mit Elementen der Lernprozessbegleitung im Betrieb in Gang zu bringen.

2) Durchführung der Weiterbildungsmaßnahme

In der Vorbereitung der Durchführung geht es um die Festlegung

- der Teilnehmer
- der Teilnehmeranzahl: 3-15
- der relevanten Expertisebereiche
- der Rahmenbedingungen im Betrieb: Materialien und Medien, technische und infrastrukturelle Voraussetzungen (z.B. WLAN), Hard- und Software: Festlegen, welche Geräte ggf. bereits vorhanden sind (Vorhandensein von PC oder anderen Endgeräten), Ansprechpartner nennen
- von ggf. Plattformen, z.B. betriebsinterne Plattform/z.B. Lernmanagement-Plattformen

Die Durchführung der Weiterbildungsmaßnahme selbst gliedert sich in folgende Schritte:

- 1.1) Vorbereitung auf die Aufgaben eines Lernprozessbegleiters (Präsentation durch Dozenten mit Übungsaufgaben, 3-4 Std.).
 - Einführung in das Thema Lernbegleitung 4.0
 - Haltung und Aufgaben des Lern(prozess)begleiters
 - Schritte der Lernprozessbegleitung
 - Lernziele klären, individuellen Lernbedarf feststellen
 - Lernwege entwickeln und Lernvereinbarungsgespräche führen
 - Lernaufgaben entsprechend der Lernvereinbarung auswählen, für das Lernen aufbereiten und an die Lernenden übergeben
 - Das Lernen beobachten und unterstützen, über Lernklippen hinweghelfen
 - Auswertungsgespräch führen
 - Den Lernprozess und seine Ergebnisse dokumentieren
 - Bezug zu Industrie 4.0-Technologien
 - Diskussion und Auswahl von individuellen Lernprozessbegleitungsprojekten durch die TN
- 1.2) Individueller Transfer des Gelernten durch die Teilnehmenden für ihr Lernprozessbegleitungsprojekt:
 - Wie kann ich mein Wissen (z.B. über Robotersystem XY) an bestimmte Kollegen (z.B. ausländische angelernte Mitarbeiter) weitergeben?
 - Anschließend Präsentation und Diskussion im Plenum (1-4 Std., je nach TN-Zahl).
- 2) Durchführung des betrieblichen Lernprozessbegleitungsprojekts durch die Teilnehmenden (innerhalb von 1-2 Wochen nach Schritt 1, Dauer abhängig vom Thema).
- 3) Auswertung der Projekterfahrungen durch die Teilnehmenden.
Präsentation und Diskussion im Plenum, Ableitung von Schlussfolgerungen für die Zukunft (2-4 Std., je nach Teilnehmerzahl).
- 4) Auswertung der Weiterbildungsmaßnahme.
 - Evaluation des Weiterbildungsmoduls:
Hier geht es nicht vorrangig um Zufriedenheitsabfragen, sondern darum, ob die Teilnehmenden ihr Wissen erfolgreich im Betrieb weitergeben konnten, d.h. Teilnehmende des Moduls wie auch angelernte Kollegen sind in die Evaluation mit einzubeziehen.
 - Anschließend sind Folgerungen für die Weiterentwicklung des Moduls zu ziehen.

Bemerkungen und Hinweise

Der Stand der Medienkompetenz und die Voraussetzungen (sprachlich, inhaltlich) der Teilnehmenden sind vorab zu ermitteln.

3.2 Modul 2: „Arbeitsprozesswissen 4.0“

Kurzfassung der Lerninhalte

Das Weiterbildungsmodul „Arbeitsprozesswissen 4.0“ enthält neben Grundlagen des Verstehens, Gestaltens und Handelns von Fachkräften im Prozess der Arbeit im Hinblick auf Organisationsentwicklung und technischen Wandel auch die Industrie 4.0-bezogenen Instrumente, Werkzeuge und Medien, die diese Prozesse unterstützen und Arbeitsgestaltung befördern können.

Zuordnung

Alle Bereiche

Ziele

Lernen, die eigenen Aufgaben im Kontext betrieblicher Abläufe zu erkennen und, besonders im Fall von Störungen, adäquat zu reagieren und kommunizieren zu können

Begründung

Die Koordination firmeninterner und -externer Abläufe wird immer komplexer. Mitarbeiter brauchen einen Überblick über betriebliche Abläufe und müssen diese in ihrem Handeln berücksichtigen können

Angenommene Voraussetzungen

Personale Voraussetzungen

Bereitschaft, das Zusammenwirken unterschiedlicher Leistungen (insb. der eigenen) im Betrieb zu erkunden

Organisationale Voraussetzungen

Bereitschaft, tatsächliche organisatorische Zuständigkeiten und Arbeitsabläufe zu erkunden (und erkunden zu lassen)

Konzeption

Inhalte

Betriebliche Aufbau- und Ablauforganisation, Verhalten im Fall von Störungen

Methoden

Methoden der Betriebserkundung und Arbeitsprozessanalyse: Zusammenwirken betrieblicher Prozesse auf Flipchart (bspw.) veranschaulichen

Materialien und Medien

Organigramme, Diagramme von Daten- und Informationsflüssen, Flipchart, Pinnwand

Organisation

Lernformen: Seminaristisch, arbeitsplatznah, futuristisch

Interaktion

Lerngruppe und Repräsentanten aus unterschiedlichen Organisationseinheiten im Betrieb



Angestrebte Wirkungen

Personale Wirkungen

Arbeitsprozesswissen: Kenntnis betrieblicher Abläufe und Zuständigkeiten und Berücksichtigung im eigenen Handeln

Organisationale Wirkungen

Verbessertes Zusammenwirken unterschiedlicher Mitarbeiter(-gruppen), vor allem im Störfall

Wirkungsnachweise

Anfertigung einer Skizze betrieblicher Abläufe im Kontext des eigenen Arbeitsplatzes, ansonsten verbesserte Kooperation im Ernstfall. Entscheiden: Projektpräsentation oder Lernzielkontrollen (z.B. Prüfung oder Zertifikat: Ja/Nein)

Einordnung des Moduls

Zielgruppenniveau

Auf jedem Niveau möglich

Zeithorizont

1 – 2 Tage (auch stundenweise oder in Blöcken)

Industrie 4.0-spezifische Merkmale bzw. Aspekte:

Berücksichtigung und Behandlung komplexer betrieblicher Abläufe

Exemplarisches Umsetzungsbeispiel für das Modul „Arbeitsprozesswissen 4.0“ Eine multimediale Erkundung von Arbeitsprozessen

1) Ziele

In dem Weiterbildungsmodul sollen die Grundlagen des Themas „Arbeitsprozesswissen 4.0“ praktisch eingeführt werden, indem Arbeitsplätze und die zugehörigen Prozesse mit Industrie 4.0-Technologien verknüpft werden. Arbeitsprozesswissen ist Wissen darüber, wie man eine Arbeitsaufgabe ausführt, aber auch darüber, wie diese Aufgabe in betriebliche Abläufe und den sozialen Kontext des Betriebs eingebunden ist. Solches Wissen wird meist durch Lernen im Prozess der Arbeit erworben, schließt aber die Verwendung fachtheoretischer Kenntnisse nicht aus.

In dem vorgeschlagenen Umsetzungsbeispiel soll das Wissen über verschiedene Arbeitsprozesse unterschiedlicher Bereiche ausgetauscht und vernetzt werden. Und zwar unter der Prämisse gegenwärtiger Arbeitsbedingungen und unter der Prämisse zukünftiger Arbeitsabläufe bei Industrie 4.0. Bei Industrie 4.0 kommt es zu einer Neuorganisation betrieblicher Abläufe unter Berücksichtigung technischer, informationeller, organisatorischer, personeller und wirtschaftlicher Faktoren. Daher steht in Frage: Wie kann Arbeitsprozesswissen ausgetauscht und wie können dadurch betriebliche Abläufe optimiert werden? Aber auch: Wie kann der Erwerb von Arbeitsprozesswissen unter gegenwärtigen und zukünftigen Bedingungen ermöglicht und gefördert werden?

Zielgruppe sind prinzipiell alle Mitarbeiter. Es sollten in jedem Fall auch solche Personen an dem Weiterbildungsmodul teilnehmen, deren Tätigkeit in gewissem Maß relevant für die betrieblichen Arbeitsabläufe sind und die ihr Arbeitsprozesswissen an andere Abteilungen/Bereiche im Betrieb vermitteln sollten und wollen.

Die Teilnehmer können auf Grundlage der Weiterbildung

- die Relevanz der eigenen Arbeitstätigkeit in Verbindung mit vor- und nachgelagerten Arbeitsabläufen einschätzen
- die Bedeutung von unterschiedlichen Anforderungen an die eigene Arbeitstätigkeit erkennen (z.B. Qualität, Zeitdauer, Dokumentation, Kommunikation)
- im Fall von Störungen und unvorhergesehenen Ereignissen mit den richtigen Personen sachgerecht kommunizieren
- förderliche und hinderliche Bedingungen für den Erwerb von Arbeitsprozesswissen erkennen und gegenüber betrieblichen Entscheidungsträgern kommunizieren

Der *Industrie 4.0-Bezug* besteht in der Analyse und dem Erwerb von Arbeitsprozesswissen unter gegenwärtigen und künftigen (Industrie 4.0-)Bedingungen.

Der *Aspekt der Prospektivität* zeigt sich in der vorausschauenden Konzeptionierung der Vermittlung von Arbeitsprozesswissen.

Die *betriebsspezifische Umsetzung* wird durch die Selektion von Mitarbeitern und deren ausgewählten Themen arbeitsprozessnah realisiert.

Das Umsetzungsbeispiel ist gedacht als Angebot, ...

... um Interesse zu wecken, sich mit verschiedenen Möglichkeiten und medialen Mitteln mit betrieblichen Abläufen auseinanderzusetzen, arbeitsplatzübergreifendes Verständnis zu initiieren sowie Gestaltungsmöglichkeiten betrieblicher Abläufe zu erkennen und im eigenen Handeln zu berücksichtigen;

... personelle Faktoren für den möglichst reibungslosen Ablauf bzw. bei der Bewältigung von Störungssituationen zu stärken.

2) Durchführung der Weiterbildungsmaßnahme

In der Vorbereitung der Durchführung geht es um die Festlegung

- der Teilnehmenden
- der Teilnehmeranzahl: 5-15
- der relevanten Expertisebereiche
- der Rahmenbedingungen im Betrieb: Materialien und Medien, technische und infrastrukturelle Voraussetzungen (z.B. WLAN), Hard- und Software: Festlegen, welche Geräte ggf. bereits vorhanden sind (Vorhandensein von PC oder anderen Endgeräten), Ansprechpartner benennen
- von generellen betriebsinternen Plattformen oder bspw. Wissensmanagement-Plattformen

Die Durchführung der Weiterbildungsmaßnahme selbst gliedert sich in folgende Schritte:

1.1) Die Teilnehmenden erhalten den Auftrag, ihren Arbeitsplatz und die damit verbundenen Tätigkeiten unter den gegenwärtigen Arbeitsbedingungen zu dokumentieren und im Zusammenhang mit vor- und nachgelagerten Arbeitsabläufen skizzenhaft darzustellen (4 Std.).

Inhalte bei der Aufbereitung und Systematisierung von Arbeitsprozesswissen:

- Betriebliche Aufbau- und Ablauforganisation
- tatsächliche betriebliche Abläufe
- Zusammenhang der eigenen Arbeitstätigkeit mit betrieblichen Abläufen
- Verhalten im Fall von Störungen und unvorhergesehen Ereignissen
- Weitergabe von Arbeitsprozesswissen
- förderliche und hinderliche Bedingungen für den Erwerb von Arbeitsprozesswissen

1.2) Es werden Arbeitsplatzbesichtigungen durchgeführt und Prozessvisualisierungen vorgenommen, so dass die Mitarbeiter einer Abteilung/eines Bereichs im Betrieb gegenseitig Wissen austauschen können (4 Std.). Dies geschieht z.T. prototypisch innerhalb des Seminarablaufs, z.T. auf freiwilliger Basis zwischen Seminarterminen.

Wichtig dabei ist die Dokumentation der Prozesse. Dazu werden Instrumente und Tools eingesetzt, zum Beispiel Softwarelösungen, die das Sammeln, Ordnen und Finden von Notizen, Dokumenten und Fotos in verschiedenen Formaten unterstützt.

- 2) Das erstellte visuelle und auditive Material wird gesammelt, geordnet und präsentiert (4 Std., zum Beispiel Vorgehen bei einer Fehlersuche bzw. einer Störung oder Dokumentation des normalen Workflows). Die medialen Ergebnisse sowie Herausforderungen und Potenziale werden im Anschluss diskutiert und reflektiert. Das Vorhaben knüpft an die Idee der „Erkundung von Arbeitsplätzen und Arbeitsprozessen“ an.

Über die Systematisierung und Diskussion des Materials erkennen die Teilnehmenden die Bedeutung der eigenen Arbeitstätigkeit im Kontext betrieblicher Abläufe und erwerben dadurch Arbeitsprozesswissen.

Den Ausgangspunkt stellen Fragen dar, wie etwa:

- Was beinhaltet der Arbeitsplatz/die Anlage/die Linie und welche Arbeitsprozesse sind damit verbunden?
- Welche gegenseitigen Abhängigkeiten existieren?
- Welches Arbeitsprozesswissen wird informationstechnisch abgebildet, welches Wissen ist personell gebunden (explizit oder implizit)?

Das Umsetzungsbeispiel bietet die Möglichkeit der individuellen Schwerpunktsetzung. Von den Teilnehmenden werden relevante Bereiche, Arbeitsabläufe und Prozesse ausgewählt und anhand der Aufgabe praktisch umgesetzt.

Die Ergebnisse können gedruckt, projiziert oder auf mobilen Endgeräten präsentiert und im Betrieb weiterverwendet werden.

- 3) Tatsächliche und mögliche Veränderungen betrieblicher Arbeitsabläufe unter Industrie 4.0-Bedingungen werden in einer abschließenden Sitzung thematisiert (4 Std.). Betriebliche Planungen müssen daher durch Personen oder Informationen repräsentiert werden. Alternative Entwicklungswege der Gestaltung von Arbeit und Technik im Betrieb werden angesprochen. Abschließend erfolgt die Auswertung der Weiterbildungserfahrungen durch die Teilnehmenden. Präsentation und Diskussion im Plenum, Ableitung von Schlussfolgerungen für die Zukunft.

3) Auswertung der Weiterbildungsmaßnahme

Die Evaluation des Weiterbildungsmoduls erfolgt in drei Schritten:

1. Evaluation der Ausgangsvoraussetzungen der Teilnehmenden im Hinblick auf das vorhandene Arbeitsprozesswissen,
2. Formative (versuchsunterstützende) Evaluation der Weiterbildungsmaßnahme des Seminarablaufs durch Feedback an die Teilnehmenden während und zwischen den Treffen,
3. Summative Evaluation: Vorher-Nachher-Vergleich des Arbeitsprozesswissens der Teilnehmenden durch entsprechende Erhebungen.

3.3 Modul 3 „Arbeiten mit virtuellen Räumen“

Kurzfassung der Lerninhalte

Das Weiterbildungsmodul „Arbeiten mit virtuellen Räumen“ enthält neben einer Einführung in die Grundlagen des Handelns und Kommunizierens in virtuellen und digital erweiterten Räumen am Arbeitsplatz auch konkrete Erprobungen der betriebsspezifischen oder gängigen Augmented Reality- und Augmented Virtuality-Technologien und ihrer medialen Eigenschaften und Potenziale, um das Arbeiten und Lernen mit diesen Umgebungen gestalten zu können. In einem weiteren Schritt können virtuelle Räume für die „Arbeit 4.0“ selbst konzipiert, entworfen und gestaltet werden.

Zuordnung

Alle Bereiche (z.B. Konstruktion, Weiterbildung/Lernen)

Ziele

Nach der Weiterbildung sind die Teilnehmenden in der Lage:

- virtuelle Räume im Betrieb zu nutzen und zu reflektieren
- neue Konzepte der Kooperation in virtuellen Räumen zu erarbeiten und team-/abteilungs- bzw. bereichsübergreifend zu vermitteln
- Potenziale, Herausforderungen und Möglichkeiten der Verknüpfung bestehender und zugänglicher virtueller Räume im Betrieb zu ermitteln

Ziel der Fortbildung ist die Vermittlung eines grundsätzlichen Verständnisses bezüglich der Verknüpfungsmöglichkeiten einzelner Systeme und Komponenten sowie ihres Zusammenspiels im Unternehmen. Dieses Verständnis soll die Teilnehmenden befähigen, konstruktiv neue Anwendungsfälle für den Betrieb zu erarbeiten und zu realisieren, indem existierende Anlagen und Daten analysiert und ggf. verknüpft, vorhandene Szenarien und Nutzungspraxen im Unternehmen differenziert, gestaltet oder ergänzt werden.

Begründung

Neue Technologien ermöglichen es, die physischen Räume im Betrieb in den digitalen Raum hinein auszudehnen und Arbeitsplätze miteinander zu vernetzen. Andererseits werden diese Potenziale in Unternehmen aus unterschiedlichen Gründen nicht ausgeschöpft, Mitarbeiter nutzen stattdessen z.B. private Endgeräte für die Erprobung virtueller Räume.

Angenommene Voraussetzungen

Das Gelingen des Weiterbildungsmoduls basiert auf personalen und organisationalen Voraussetzungen.

Personale Voraussetzungen

Es wird davon ausgegangen, dass die Teilnehmenden eigene Erfahrungen und Beobachtungen aus dem betrieblichen Umfeld kennen und einbringen.

Organisationale Voraussetzungen

Es wird davon ausgegangen, dass im Betrieb eine konstruktive Grundhaltung dem Vorhaben gegenüber etabliert ist und geeignete Software sowie zugehörige Geräte installiert und bereitgehalten werden können.



Konzeption

Inhalte

Das Basismodul enthält folgende Themen:

1. **Virtuelle Räume und Mixed Reality**, z.B. AR/AV/MM-Technologien:
Immersive 3-D-Räume und Simulationen ermöglichen es den Nutzenden, dreidimensionale Objekte zu erzeugen, zu verändern oder gemeinsam zu optimieren, und/oder selbst Teil des simulierten, interaktiven Raums zu werden (z.B. mittels eines interaktiven Avatars).
2. **Stand der Technik und Erfahrungen, Identifikation der Systeme im Unternehmen**
3. **Probleme der Datenidentifikation und -sicherheit**

Methoden

Impuls, gegebenenfalls Betriebsbegehung, Arbeiten mit AR, AV, MR, Diskussion und Präsentation

Materialien und Medien

Im Weiterbildungsmodul werden folgende Medien eingesetzt: Software für Navigation und Konzeption/Gestaltung virtueller Welten; Beamer, Moderationskarten, Flipchart...

Organisation

Lernformen: Seminaristisch, futuristisch, arbeitsplatznah

Interaktion

Externer Referent/Moderator, Ausbildungswillige im Betrieb

Angestrebte Wirkungen

Personale Wirkungen

Betriebliche Mitarbeiter werden auf den Umgang mit virtuellen Räumen vorbereitet.

Organisationale Wirkungen

Betrieb kann Prozesse im Betrieb analysieren und Potenziale nutzen.

Wirkungsnachweise

Projektpräsentation

Einordnung des Moduls

Zielgruppenniveau

Geringe Betriebserfahrung erforderlich, Grundlagenqualifikation

Zeithorizont

1-2 Tage (auch stundenweise oder in Blöcken)

Industrie 4.0-spezifische Merkmale bzw. Aspekte:

Virtuelle Räume, Augmented Reality-, Augmented Virtuality-, Mixed Reality-Technologien

Exemplarisches Umsetzungsbeispiel für das Modul „Arbeiten mit virtuellen Räumen“

1) Ziele

In diesem Weiterbildungsmodul soll das Thema „Arbeiten mit virtuellen Räumen“ im betriebs-spezifischen Kontext praktisch erarbeitet werden. Exemplarische virtuelle Räume und Systeme werden eingesetzt und erprobt. Ziel ist es, den Teilnehmenden eine Einführung in das Thema zu geben und Möglichkeiten für das zukünftige Arbeiten vorzustellen und zu erproben. Der Aspekt der Prospektivität zeigt sich in der vorausschauenden Konzeptionierung virtueller und digital erweiterter Räume, die zukünftig im betrieblichen Kontext eingesetzt werden können. Zielgruppe sind interessierte Mitarbeiter, die sich mit den Möglichkeiten virtueller Räume im Kontext zukünftiger Arbeitsprozesse gestaltend auseinandersetzen möchten.

2) Durchführung der Weiterbildungsmaßnahme

Die Durchführung der Weiterbildungsmaßnahme ist wie folgt gegliedert:

- Erarbeitung der Grundlagen der Arbeit mit virtuellen und virtuell erweiterten Räumen (z.B. mittels Augmented Reality oder Augmented Virtuality Technologien)
- Kennenlernen von beispielhaften (oder vorhandenen) virtuellen Räumen oder Anwendungen für virtuell erweiterte Räume im betrieblichen Kontext sowie die Navigation und Interaktion in simulierten Räumen. Es werden zum Betrieb passende Beispiele recherchiert, um sie im Arbeitskontext praktisch einzusetzen und zu erproben. Es wird hinterfragt, welche Prozesse im Betrieb durch diese unterstützt oder verbessert werden könnten?
- Das Konzeptionieren von virtuellen Räumen und Anwendungen für den Betrieb
- Das konkrete Gestalten und Entwerfen virtueller Modelle oder Anwendungen (Apps), z.B. mit einem gängigen 3-D-Werkzeug (z.B. Google Sketch-up) für die praktische Erprobung
- Die Lernprozesse werden von den Teilnehmenden multimedial dokumentiert. Herausforderungen und Potenziale werden im Anschluss diskutiert und reflektiert

Experten werden identifiziert, die neue Rolle der Vermittlung von Wissen und Know-how wird gemeinsam mit den Kollegen erprobt. Digitale Tools werden für die aktive Gestaltung und Verwendung virtueller Räume im Arbeitskontext eingesetzt.

Einen motivationsförderlichen Rahmen stellt die praktische Erprobung in der Arbeitsgruppe dar.

Die Umsetzung wird durch die Selektion zukünftig betrieblich nutzbarer oder bereits vorhandener virtueller Räume arbeitsprozessnah realisiert. Falls vorhanden, werden innerbetriebliche Systeme und Experten integriert, die bereits Erfahrungen in Beruf oder Freizeit mit dem Thema Virtual Reality, Augmented Reality oder Augmented Virtuality gemacht haben.



Das Beispiel bietet die Möglichkeit der individuellen Schwerpunktsetzung. Von den Teilnehmenden werden relevante Funktionen virtueller Räume sowie passende Arbeitskontexte identifiziert, in denen die Technologien sinnvoll eingesetzt werden können.

Zudem könnten auch relevante Bereiche und Arbeitsplätze mit der virtuellen Umgebung simuliert oder erweitert werden.

3) Auswertung der Weiterbildungsmaßnahme

Die Evaluation der Weiterbildungsmaßnahme erfolgt in drei Schritten:

1. Evaluation der Ausgangsvoraussetzungen der Teilnehmenden im Hinblick auf das vorhandene Wissen und die Kompetenzen im Umgang mit virtuellen Räumen und Anwendungen,
2. Formative (gestaltende) Evaluation des Seminarverlaufs durch Feedback an die Teilnehmenden während und zwischen den Treffen,
3. Summative Evaluation: Vorher- Nachher-Vergleich des Arbeitsprozesswissens der Teilnehmenden durch entsprechende Erhebungen.

3.4 Modul 4 „Arbeiten mit Robotern“

Kurzfassung der Lerninhalte

Das Weiterbildungsmodul „Arbeiten mit Robotern“ umfasst neben Grundlagen der Bedienung, Steuerung und Programmierung betriebsspezifischer Robotersysteme die konkrete Erprobung der sich wandelnden Mensch-Maschine-Interaktion, um Arbeiten mit Robotern zu gestalten.

Zuordnung

Fertigung

Ziele

Aufgrund der Weiterbildung sind die Teilnehmenden in der Lage, die Zusammenarbeit mit Robotern im Unternehmen zum Zwecke der Arbeitsgestaltung und -optimierung zu reflektieren, Szenarien zu erarbeiten und team-/bereichsübergreifend zu vermitteln.

Sie lernen, Herausforderungen und Wirkungen der Nutzung bestehender und gewünschter Technologien und ihrer Verknüpfungen einzuschätzen und Potenziale nutzbar zu machen.

Ziel der Lerneinheit ist ein grundsätzliches Verständnis der Mensch-Maschine-Interaktion. Dieses Verständnis soll die Teilnehmenden befähigen, konstruktiv neue Anwendungsfälle für das Unternehmen zu erarbeiten und zu realisieren, indem existierende Anlagen analysiert werden. Die Frage ist, wie Beispiele im Betrieb differenziert gestaltet oder ergänzt werden können.

Begründung

Roboter unterschiedlicher Funktionalität können verschiedenste Aufgaben erledigen und unterstützen. Aufgrund neuer Robotertechnik und einer gestiegenen Flexibilisierung der Produktion ist zunehmend auch die Zusammenarbeit von Mitarbeitern mit Robotern zu erwarten. Mit Einführung neuartiger sensitiver Roboter (z.B. Leichtbau-Roboter, Assistenzroboter) und dem Aufheben von Schutzzäunen befinden sich Mensch und Roboter gleichzeitig in einer Arbeitsumgebung und bearbeiten gemeinsame Aufgaben. Zugleich ergeben sich Fragen: Über welches Weltmodell seiner Umgebung und über welches Wissen muss der Roboter verfügen, um effektiv mit dem Menschen zu kooperieren? Über welche Kompetenzen müssen die Maschinenbediener und Werker verfügen? Das kollaborative Arbeiten mit Robotern ist bereits verbreitet. Damit stellt sich die Frage nach den neuen Formen der Mensch-Maschine-Interaktion: Werden Mitarbeiter in der Produktion zukünftig stärker in die Programmierung von Robotern eingebunden sein? Werden sie ihnen Anweisungen geben oder erhalten Mitarbeiter zukünftig ggf. Arbeitsanweisungen von den „Roboter-Kollegen“? Wie kann die Expertise im Umgang mit Robotersystemen an Kollegen weitergegeben werden?

Angenommene Voraussetzungen

Das Gelingen des Weiterbildungsmoduls basiert auf personalen und organisationalen Voraussetzungen.

Personale Voraussetzungen

Es wird davon ausgegangen, dass die Teilnehmenden eigene Erfahrungen und Beobachtungen aus dem innerbetrieblichen Umfeld kennen und einbringen.

Organisationale Voraussetzungen

Es wird davon ausgegangen, dass im Unternehmen eine konstruktive Grundhaltung bezüglich des Arbeitens mit Robotern und der damit verbundenen Implikationen etabliert ist. Die Eröffnung von experimentellen Räumen und Konzepten ist akzeptiert. Es wird davon ausgegangen, dass Szenarien und Prozesse für das Unternehmen erarbeitet werden können.

Konzeption

Die Konzeption des Weiterbildungsmoduls geht von den definierten Zielen/Intentionen aus.

Inhalte

Das Basismodul enthält folgende Themen:

- Heranführung an die Programmierung und Steuerung von Robotern
- Vorhandene Robotersysteme im Unternehmen
- Gefahren, Risikobeurteilung und Sicherheit
- Kooperation, Kollaboration, Interaktion mit und ohne Schutzvorrichtung
- Aktionen im Störfall

Methoden

Impuls, ggf. Betriebsbegehung, Arbeiten mit Robotertechnik, Diskussion und Präsentation

Materialien und Medien

Im Weiterbildungsmodul werden folgende Medien eingesetzt: Beamer, Moderationskarten, Flipchart, Robotertechnik (auch Mini Bots)

Organisation

Seminaristisch, futuristisch

Interaktion

Externer Referent/Anleiter plus Ausbildungswillige im Betrieb

Angestrebte Wirkungen

Personale Wirkungen

Betriebliche Mitarbeiter werden auf den unmittelbaren Umgang mit Robotern vorbereitet

Organisationale Wirkungen

Betriebliches Potenzial für den Robotereinsatz wird erhöht

Wirkungsnachweise

Projektpräsentation, Zertifikat: Ja/Nein, Prüfung: Ja/Nein, vorab klären

Einordnung des Moduls

Zielgruppenniveau

Geringe Betriebserfahrung erforderlich, Grundlagenqualifikation

Zeithorizont

1-2 Tage (auch stundenweise oder in Blöcken)

Industrie 4.0-spezifische Merkmale bzw. Aspekte:

Ein zunehmender Einsatz von kollaborativen Robotern ist zu erwarten



Exemplarisches Anwendungsbeispiel für das Modul „Arbeiten mit Robotern“

1) Ziele

In dem Weiterbildungsmodul soll das Thema „Arbeiten mit Robotern“ im betriebsspezifischen Kontext praktisch umgesetzt werden. Hierzu wird ein exemplarisches robotisches System des Betriebs erprobt. Grundlagen der Roboterprogrammierung werden von (innerbetrieblichen) Experten erarbeitet, bzw. aufbereitet und an Mitarbeiter weitergegeben. Die Grundfrage hierbei lautet: Wie kann der Roboter von Mitarbeitern gesteuert, kontrolliert und programmiert werden? Im Umsetzungsbeispiel soll das Thema praxisbezogen realisiert werden, d.h. die aktive Handhabung und Steuerung des Robotersystems soll eingeübt werden.

Dazu werden Roboter-Experten (z.B. aus dem Betrieb oder seitens der Hersteller) identifiziert und die Vermittlung von Wissen und Know-how im Umgang mit dem Roboter-System wird gemeinsam mit den Kollegen erarbeitet. Es werden Tools für die aktive Steuerung eingesetzt und erprobt.

Zielgruppe des Weiterbildungsmoduls sind Mitarbeiter mit Roboter-Expertise, die ihr spezifisches Wissen an Kollegen in anderen Abteilungen des Betriebs weitergeben möchten sowie generell interessierte Mitarbeiter, die Kompetenzen im Umgang mit dem Robotersystem entwickeln möchten.

Einen motivationsförderlichen Rahmen stellt die praktische Erprobung in der Arbeitsgruppe dar.

Die Teilnehmenden können auf Grundlage der Weiterbildung

- ein (betriebsinternes) Robotersystem steuern, kontrollieren und programmieren
- im Bedarfsfall den Roboter steuern oder im Fall von Störungen erste Schritte der Fehlerbehebung einleiten
- ein technisches Grundverständnis robotischer Systeme und ihrer Steuerung erlangen

Das Umsetzungsbeispiel ist gedacht als Angebot, um Interesse zu wecken, sich mit der Steuerung und Programmierung von Robotersystemen im betrieblichen Kontext aktiv auseinanderzusetzen



2) Durchführung der Weiterbildungsmaßnahme

Die betriebspezifische Umsetzung wird durch die Selektion von Mitarbeitern und einem geeigneten System arbeitsprozessnah realisiert. Das Umsetzungsbeispiel bietet die Möglichkeit der individuellen Schwerpunktsetzung. Von den Teilnehmenden werden relevante Bereiche, Wissen und Arbeitsabläufe mit dem robotischen System identifiziert, die von anderen Mitarbeitern erlernt werden sollen. Der Lernprozess kann multimedial dokumentiert werden, so dass die Schritte der Handhabung visuell festgehalten und einfach nachvollzogen werden können. Herausforderungen und Potenziale werden diskutiert und reflektiert.

Die Durchführung gliedert sich in folgende Schritte:

1. Kennenlernen der Funktionsweise des robotischen Systems im betrieblichen Kontext, z.B. im Rahmen einer Vor-Ort-Begehung und theoretischen Nachbereitung
2. Einführung in die Grundlagen der Steuerung und Programmierung (z.B. Sensor- und Aktor-basierte Systeme)
3. Die Teilnehmenden erlernen einfache Steuerungsbefehle, die mittels Programmierumgebung entwickelt und im Anschluss anhand eines Testlaufs geprüft werden
4. Im Fall von fehlerhaftem Roboterverhalten wird die Überarbeitung des Programms vorgenommen und erneut getestet.

3) Auswertung der Weiterbildungsmaßnahme

Die Evaluation der Weiterbildungsmaßnahme erfolgt in drei Schritten:

1. Evaluation der Ausgangsvoraussetzungen der Teilnehmenden im Hinblick auf das vorhandene Wissen und die Kompetenzen im Umgang mit der Robotersteuerung,
2. Formative (gestaltende) Evaluation des Seminarverlaufs durch Feedback an die Teilnehmenden während und zwischen den Treffen,
3. Summative Evaluation: Vorher- Nachher-Vergleich des Arbeitsprozesswissens der Teilnehmenden durch entsprechende Erhebungen.

3.5 Modul 5 „Fernwartung/Fernsteuerung“

Kurzfassung der Lerninhalte

Lerninhalte des Weiterbildungsmoduls „Fernwartung/Fernsteuerung“ sind der ortsunabhängige Zugriff auf technische Anlagen zwecks Wartung oder Störungsbehebung. Dazu werden vorhandene Systeme integriert, analysiert und mit den Aspekten von Industrie 4.0-Technologien verknüpft.

Zuordnung

Instandhaltung

Ziele

Aufgrund der Weiterbildung ist der Mitarbeiter in der Lage, die aus einer räumlichen Distanz abgerufenen bzw. zugeleiteten Hinweise aufzunehmen und nach Anleitung umzusetzen. Sie kann als vor-Ort-Agent der aus der Ferne eingreifenden Spezialisten wirken.

Begründung

In der Konzeption von Industrie 4.0 liegt die Möglichkeit der Überwachung und Steuerung von Anlagen und soziotechnischen Systemen von prinzipiell jedem Ort der Welt. Umgekehrt gehen diese Konzepte auch von menschlichen Akteuren an jeweils diesen Orten aus, die die aus der Ferne eingreifende Fachkraft unterstützen. Im Zusammenspiel entsteht eine kontinuierliche Anleitung als „verlängerte Hand“.

Angenommene Voraussetzungen

Das Gelingen des Weiterbildungsmoduls basiert auf personalen und organisationalen Voraussetzungen. Die personalen Voraussetzungen betreffen lernende und lehrende Personen, die organisationalen Voraussetzungen enthalten allgemeine, betriebsspezifische und arbeitsortsspezifische Anteile, zu ihnen gehören auch technische Anteile.

Personale Voraussetzungen

Es wird davon ausgegangen, dass die lernende Person die aus der Distanz übermittelten Hinweise und Anweisungen befolgen kann. Über längere Zeit entsteht ggf. auch eine Kooperationsbeziehung mit eigener Expertise als „Agent“ vor Ort.

Es wird davon ausgegangen, dass die lehrende Person zum einen die aus der Ferne eingreifende Fachkraft ist, zum anderen die Arbeit vor Ort mit ebendiesen Fernzugriffen trainiert.

Organisationale Voraussetzungen

Es wird davon ausgegangen, dass im Betrieb Anlagen aus der Ferne überwacht und gesteuert werden. Dieser Vorgang wird von vor Ort befindlichen Personen komplettiert.

Es wird davon ausgegangen, dass Prozesse über vernetzte Systeme aus der Ferne verfolgt und ausgewertet werden können. Es wird davon ausgegangen, dass sowohl unmittelbar technische Eingriffe erfolgen können als auch die durch Anweisungen vermittelten Zugriffe von den vor Ort befindlichen Personen ausgeführt werden.

Konzeption

Inhalte

Die Inhalte des Weiterbildungsmoduls enthalten folgende Themen:

- Ausführung von aus der Ferne erfolgenden Anweisungen an einer Anlage
- Rückmeldung von vor Ort Phänomenen an eine in der Ferne befindliche Person
- Nutzung technischer Mittel zur Unterstützung der Fernkommunikation

Methoden

- Training mit Fernanleitung
- beiderseitige Anleitung von in der Ferne befindlicher und vor Ort befindlicher Person im Zusammenwirken

Materialien und Medien

- verschiedene Technologien der Fernüberwachung, Fernsteuerung und globalen Kommunikation

Organisation

Basiert auf der Existenz von global vernetzten Anlagen, ggf. auch der Verbindung zwischen einem Hersteller von Produktionsanlagen und den Anwendern vor Ort.

Interaktion

Die wesentliche Interaktion erfolgt zwischen Experten in der Ferne und Bedienern vor Ort.

Angestrebte Wirkungen

Angestrebte Wirkungen richten sich auf personale und organisationale Aspekte sowie auf beobachtbare Konsequenzen.

Personale Wirkungen

Die personale Wirkung ist auf die Befähigung zur Umsetzung von aus der Fernsteuerung angewiesenen Arbeitshandlungen gerichtet.

Organisationale Wirkungen

Die Arbeit der Fachkraft über das System verbunden mit der Fernsteuerung.

Wirkungsnachweise

Die nachweisliche Wirkung kann mittels der dokumentierten Interaktion ermittelt werden. Kriterien richten sich auf gelungene Eingriffe aus der Ferne mit Unterstützung vor Ort.

Einordnung des Moduls

Das Modul wird auf einfachem Niveau eingeordnet. Es geht vor allem um die Arbeit nach Anweisung.



Zielgruppenniveau

Die Lernziele sind auf einfachem Niveau angesiedelt, sie folgen einem geregelten Dialog zwischen Fernsteuerer und vor-Ort-Ausführer.

Zeithorizont

Der wesentliche Zeithorizont des Lernens liegt im unmittelbaren Zusammenhang von Lernanlass – Lernprozess – Anwendung des Gelernten.

Industrie 4.0-spezifische Merkmale bzw. Aspekte: Im Modul werden Potentiale der globalen Vernetzung für die Unterstützung von Arbeitskräften vor Ort durch in der Ferne befindliche Experten nutzbar gemacht.

Ein Grund für eventuelles Scheitern des Industrie 4.0-Ansatzes kann im Bereich der Kommunikationsprobleme und der ggf. mangelnden Vorstellungskraft der in der Ferne befindlichen Personen für die konkret vor Ort vorhandenen Bedingungen liegen. Diese erfordern ggf. eine höhere Expertise der „Agenten“ vor Ort.

Exemplarisches Anwendungsbeispiel für das Modul „Fernwartung/Fernsteuerung“

1) Ziele

Industrie 4.0 funktioniert nur dann, wenn verschiedene Maschinen, Objekte und Services miteinander vernetzt sind und nahtlos kommunizieren können.

In der automatisierten Fertigung ermöglicht der Fernzugriff ein schnelles Reaktionsvermögen, optimiertes Ressourcenmanagement sowie eine gesteigerte Produktivität. Hinzu kommen Kostenersparnisse durch die mögliche Reduzierung der internen Wartungsbudgets.

Das Weiterbildungsmodul „Fernwartung/Fernsteuerung“ verfolgt das Ziel, standortübergreifend auf technische Anlagen zum Zweck der Wartung, Reparatur oder Störungsbehebung zuzugreifen.

Aufgrund der Weiterbildung sind die Teilnehmenden in der Lage die aus einer räumlichen Distanz abgerufenen bzw. zugeleiteten Hinweise aufzunehmen und nach Anleitung umzusetzen. Sie können als vor-Ort-Agent der aus der Ferne eingreifenden Spezialisten wirken.

Das Umsetzungsbeispiel ist gedacht als Angebot, um Interesse zu wecken, sich mit der Fernwartung/Fernsteuerung im betrieblichen Kontext aktiv auseinanderzusetzen.

2) Durchführung der Weiterbildungsmaßnahme

In Zeiten von Industrie 4.0 sind Maschinen, Produktionsanlagen und Systemkomponenten keine in sich geschlossenen Systeme, die nur über einfache Sensoren mit den jeweils vor- und nachgelagerten Fertigungsschritten verbunden sind. Vielmehr sind sie sowohl untereinander als auch mit der Office-Infrastruktur vernetzt. Fernwartung wird somit als eine spezielle Kombination von Diensten betrachtet, die sich gegenseitig beeinflussen und unterschiedliche Anforderungen an Echtzeit und Bandbreite stellen.

Um aus der Ferne auf industrielle Anlagen zuzugreifen, muss nicht nur die Auswahl der geeigneten und entsprechend ausgerüsteten Maschinen erfolgen, sondern darüber hinaus ist eine Steuerungssoftware oder Steuerungsplattform gefragt. Dafür sind heute meist Lösungen über das Internet in Gebrauch, wie bspw. Cloud-Anwendungen. Für die Fernwartung nutzen Unternehmen zudem immer häufiger Remote Access-Lösungen.

Es muss daher analysiert werden wie die Datenübermittlung erfolgt und mit welchen gemeinsamen Schnittstellen, etwa mit ERP-, APS- oder MES-Systemen, die Maschinen per Mobilfunk- oder Internetverbindung in die Unternehmensprozesse integriert werden.

Bei der klassischen Fernwartung wählt sich der Maschinenhersteller im Störfall in die Steuerung der Anlage ein und gibt dem Personal vor Ort Hinweise bei der Fehlersuche.

Die Durchführung des Weiterbildungsmoduls gliedert sich in folgende Schritte:

- Kennenlernen der Funktionsweise eines Fernwartungs-, bzw. Fernsteuerungssystems und dessen Umgebung (Sprachverbindung, Chat, Video-Interaktion, Remote-Support-Tools) im betrieblichen Kontext
- Kennenlernen firmenspezifischer IT-Architekturen und den Aufbau einer Netzwerkinfrastruktur
- Simulation einer Unterstützung durch den Hersteller: Die Teilnehmenden kommunizieren mit einem Hersteller-Experten (z.B. per Video-Interaktion) und beschreiben eine Störung. Mit Hilfe der Expertenansicht werden Arbeitsschritte und kritische Vorgänge überwacht und Anweisungen gegeben
- Ausführung der Arbeitsschritte durch die Teilnehmenden
- Reflexion der Ergebnisse

Der Schwerpunkt der Weiterbildung liegt in der Erprobung von Lösungen zur Unterstützung von Prozessen der industriellen Fernwartung und Fernsteuerung im Arbeitskontext. Insbesondere kommen solche Verfahren in Frage, die es ermöglichen, dass Teilnehmende vor Ort und in Service-Centern konzentriertes Fachpersonal optimal zusammenarbeiten können.

Die Umsetzung wird durch den Einsatz betrieblich vorhandener Fernwartungs- und Fernsteuerungssysteme arbeitsprozessnah realisiert. Von den Teilnehmenden werden relevante Funktionen dieser Fernwartungs- und Fernsteuerungssysteme identifiziert und angewendet.

Die allgemein gefasste Konzeption des Moduls bietet die Möglichkeit der individuellen Schwerpunktsetzung.

3) Auswertung der Weiterbildungsmaßnahme

Die Evaluation der Weiterbildungsmaßnahme erfolgt in drei Schritten:

1. Evaluation der Ausgangsvoraussetzungen der Teilnehmenden im Hinblick auf das vorhandene Wissen und die Kompetenzen im Umgang mit der Fernwartungs- und Fernsteuerung,
2. Formative (gestaltende) Evaluation des Modulverlaufs durch Feedback an die Teilnehmenden während und zwischen den Treffen,
3. Summative Evaluation: Vorher-Nachher-Vergleich des Arbeitsprozesswissens der Teilnehmenden durch entsprechende Erhebungen.

3.6 Modul 6 „Technische Assistenzsysteme“

Kurzfassung der Lerninhalte

Das Weiterbildungsmodul „Technische Assistenzsysteme“ enthält neben dem Umgang vorhandener Systeme und deren Analyse im Hinblick auf Nutzung und Herausforderungen die arbeitsplatznahe Erprobung. Dabei werden prospektiv auch die Industrie 4.0-bezogenen digitalen Werkzeuge und Technologien analysiert, die neue Formen von Hilfesystemen und ihre Gestaltung durch Fachkräfte unterstützen.

Zuordnung

Fertigung

Ziele

Aufgrund der Weiterbildung ist der Mitarbeiter in der Lage, typische Störungen im laufenden Fertigungsbetrieb mit aktiver Nutzung des digitalen Assistenzsystems zu analysieren und ggf. zu beheben. Die intendierte Lernwirkung richtet sich sowohl auf die Handlungssicherheit im laufenden Arbeitsprozess als auch auf die Nutzung intelligenter technischer Unterstützungssysteme.

Begründung

In der Fertigung sind aufgrund der Komplexität und Veränderlichkeit der Prozesse nicht alle möglichen Wechselwirkungen vorauszusehen und Risiken auszuschließen. Deswegen haben Fachkräfte in Zusammenarbeit mit technischen Systemen sich ankündigende Fehler frühzeitig zu bemerken und abzuwenden oder aufgetretene Fehler sachgerecht zu bewerten und zu beheben. Die digitalen Assistenzsysteme können dabei eine ausschlaggebende Hilfe darstellen, wenn sie von der Fachkraft kompetent in Anspruch genommen werden.

Angenommene Voraussetzungen

Das Gelingen des Weiterbildungsmoduls basiert auf personalen und organisationalen Voraussetzungen. Die personalen Voraussetzungen betreffen lernende und lehrende Personen, die organisationalen Voraussetzungen enthalten allgemeine, betriebsspezifische und arbeitsortsspezifische Anteile, zu ihnen gehören auch technische Anteile.

Personale Voraussetzungen

Es wird davon ausgegangen, dass die lernende Person bereits Erfahrungen in dem Arbeitssystem besitzt und mit Fehlern auf konventionelle Weise umgehen kann, ggf. durch die Unterstützung von Kollegen mit besonderer Expertise. Es wird davon ausgegangen, dass die lernende Person grundsätzlich offen für die Nutzung digitaler Assistenzsysteme ist und diese ggf. aus dem außerbetrieblichen Umfeld bereits kennt und anwendet.

Es wird davon ausgegangen, dass die lehrende Person die Interventionen des Assistenzsystems einschätzen und lernerbezogen spezifizieren kann, ggf. auch steuernd eingreifen kann. Es wird davon ausgegangen, dass die lehrende Person die zu Weiterbildungszwecken inszenierten Fehler kennt und deren Bewältigung leisten kann/könnte.

Organisationale Voraussetzungen

Es wird davon ausgegangen, dass im Betrieb eine gegenüber potenziellen Fehlern und Störungen realistische Grundhaltung etabliert ist, d.h. die Möglichkeit von Fehlern akzeptiert ist und die Fähigkeit zum Umgang mit Fehlerrisiken und Fehlerbewältigung als ausschlaggebend angesehen wird.

Es wird davon ausgegangen, dass Prozesse zur Fehlerbehebung erarbeitet und eingeführt sind. Diese Prozesse sind in dem digitalen Assistenzsystem bereits aufgenommen und entsprechende Unterstützungsleistungen aus dem System präpariert.

Konzeption

Inhalte

- Fertigungstechnische Prozesse und deren Störungsrisiken
- Methoden der Störungserkennung, -einschätzung und -behebung
- Funktionen des digitalen Assistenzsystems
- Sachgerechtes Handeln in Krisensituationen mit Unterstützung des Assistenzsystems

Methoden

- Instruktiv angeleitete Erkundung von System und Verlauf der digitalen Assistenz
- Eigenständige, überwachte Erprobung einfacher, inszenierter Störungsbewältigungen mit Hilfe des Assistenzsystems
- Reflektion der Erfahrungen mit dem System im Kollegenkreis
- Übertragung des Gelernten auf Vorfälle im Arbeitsalltag, Dokumentation und Nachbereitung der Erfahrungen
- Routinisierung des Gelernten

Materialien und Medien

- Fertigungsmaschinen aus dem realen Arbeitsumfeld, ggf. Trainingsmaschinen oder Simulationen
- Digitale Assistenzsysteme, die mit den Fertigungsmaschinen vernetzt sind
- Dokumente, die Lernaufgabensysteme zum Fehlermanagement enthalten
- Digitale Systeme, die Lernaktivitäten erfassen und für die Reflektion zugänglich machen

Organisation

Das Weiterbildungsmodul basiert auf etablierten Assistenzdiensten, die der Fachkraft am Arbeitsplatz zugänglich sind. Diese Assistenz ist mit intelligenten Algorithmen hinterlegt und liefert der Fachkraft situationspezifisch und personengenau Lernhinweise und Handlungsanleitungen sowie Feedback. Die Unterstützung erfolgt auf Anforderung und im Dringlichkeitsfall auch technisch eigenaktiv.



Das Assistenzsystem wird durch Eingaben von Fachkräften kontinuierlich aktualisiert und wertet zudem die Effekte der Unterstützungen aus, um deren Zielgenauigkeit zu optimieren.

Interaktion

Die wesentliche Interaktion erfolgt zwischen der Fachkraft und dem Interface des Assistenzsystems. Dabei steht der Fachkraft auch die kollegiale Rücksprache offen, dem Assistenzsystem der Zugriff zu den Fertigungstechnologien und ggf. Informationsdiensten der Fertigungsanlagen-Hersteller. Die Interaktion erfolgt durch maschinenverarbeitete Echtsprache, Touchscreen und/oder Erfassung von Bewegungen im Arbeitsumfeld, die Rückmeldung erfolgt in gesprochener Sprache oder mit (ggf. in optische Equipments) eingeblendeten animierten Symbolen.

Angestrebte Wirkungen

Angestrebte Wirkungen richten sich auf personale und organisationale Aspekte sowie auf beobachtbare Konsequenzen.

Personale Wirkungen

Die personale Wirkung ist sowohl auf den konkreten Moment der akuten Inanspruchnahme der Assistenz wie auch auf die grundlegende Entwicklung der Arbeitshaltung auf die Nutzung des Assistenzdienstes ausgerichtet. Die Fachkraft soll sich in ihrer Arbeitstätigkeit souverän unter Einbeziehung der Unterstützung betätigen, d.h. die Konzentration auf die Aufgabenbearbeitung richten und in geeigneter Weise die Zusatzleistung des Systems einbeziehen. Die Fachkraft soll zudem aktiv an der Kalibrierung des Assistenzsystems mitwirken, so dass eine Kompetenz des professionellen Umgangs mit „intelligenten“ technischen Systemen entsteht.

Organisationale Wirkungen

Die Arbeit der Fachkraft mit dem System entlastet sowohl die Aufwände persönlicher Unterstützung wie auch die Arbeitsanforderungen bezüglich der isolierten Problemlösungsanstrengungen auf Seiten der Fachkraft. Es ergibt sich eine Verlagerung der organisationalen Struktur von der direkten Beziehung zwischen Fachkräften auf die Assistenzsystem-vermittelte Beziehung. Die Anforderungen konzentrieren sich auf die Gestaltung des Assistenzsystems.

Wirkungsnachweise

Die nachweisliche Wirkung der Assistenz ist aus den automatisch entstehenden und erfassten Daten zu ermitteln. Es lässt sich zunächst Art und Umfang der Mensch-System-Interaktion auswerten. Zudem kann eine direkte Abfrage bei der Fachkraft jeweils unmittelbar nach Assistenzaktivität erfolgen, die sich auf die Zufriedenheit mit der erfolgten Unterstützung bezieht. Systembasiert lassen sich zudem personen- oder aufgabenspezifische Fehlermerkmale analysieren und Erfolgsgrade der unterschiedlichen Korrekturhinweise auswerten. Über längere Dauer und im Vergleich zwischen unterschiedlichen Personen und Stationen können Auswertungen mit großen Datenbeständen erfolgen.

Einordnung des Moduls

Das Modul wird auf einfachem bis mittlerem Niveau eingeordnet. Es ermöglicht die akute Unterstützung im unmittelbaren Zusammenhang der Entstehung eines Unterstützungsbedarfs. Die jeweilige Lernwirkung richtet sich zunächst auf eine einzelne Situation, lediglich in der Kette zahlreicher Nutzungen wird die Steigerung der Kompetenz zum Umgang mit Aufgaben unter Nutzung des Assistenzsystems angenommen. Der Lernprozess konzentriert sich im Normalnutzungsfall auf die Interaktion zwischen Fachkraft und Assistenzsystem.

Zielniveau

Die Lernziele sind auf einfachem bis mittlerem Niveau angesiedelt. Je nach Assistenzanforderung kann es sich um die einfache Rückmeldung für einen konkreten Anlass handeln (z.B. eine Information aus dem elektronischen Handbuch) oder auch um die strukturierende Begleitung bei einer systematischen Fehlerdiagnose und Behebung.

Zeithorizont

Der wesentliche Zeithorizont des Lernens liegt im unmittelbaren Zusammenhang von Lernanlass – Lernprozess – Anwendung des Gelernten, erst durch die kontinuierliche Folge entsprechender Zugriffe ergibt sich ein erweiterter Zeithorizont durch die Kompetenzerweiterung bzgl. des Arbeitens mit einem Assistenzsystem und dem „Training“ des Assistenzsystems durch die Nutzungsfolge.

Industrie 4.0-spezifische Merkmale bzw. Aspekte:

Im Modul werden vor allem die entstehenden digitalen Assistenzsysteme eingesetzt, die durch Industrie 4.0 einen grundsätzlich erneuerten Charakter annehmen. Es handelt sich um persönlich hilfreiche Anwendungen, die dem Menschen den Zugang zum digitalen Gesamtsystem vermitteln und aus den Interaktionen aller involvierten Akteure mit dem und im System einbeziehen. Zudem kann das Assistenzsystem die Abfolge aller Aktionen auch im längeren Verlauf für die Lösung spezifischer Aufgaben nutzbar machen.

Ein Grund für ein eventuelles Scheitern des Industrie 4.0-Ansatzes im Bereich der Assistenzsysteme lässt sich für den Fall erwarten, dass die konkreten Aufgabenstellungen der Realität seitens des Systems weniger adäquat aufbereitet und gelöst werden als durch die Fachkräfte. Auch könnte ein Scheitern aufgrund der Reaktanz der Nutzer (Entmündigungsresistenz) gegenüber dem technischen System erfolgen.

Ein Risiko ist zu erwarten in der Undurchschaubarkeit der Assistenzsystemfunktionen im Gesamten und in der Penetranz der Zugriffe des Systems aufgrund der entstehenden „Kenntnis“ bzgl. der Nutzereigenschaften.

Exemplarisches Umsetzungsbeispiel für das Modul „Technische Assistenzsysteme“ Situative und personalisierte Unterstützung am Arbeitsplatz

1) Ziele

Im Zusammenhang von Industrie 4.0 werden die den Menschen am Ort der Arbeit unterstützenden Funktionen intensiviert. Dabei handelt es sich um physische Hilfen etwa zur Bewegung von Lasten, um Kommunikationshilfen etwa durch intuitive Bedienoberflächen oder auch direkte technische Ratgebersysteme in jeglicher Arbeitssituation, etwa bezüglich eines Montagevorgangs. Das Weiterbildungsmodul verfolgt das Ziel, die Teilnehmer zu einer aktiven Nutzung und Mitgestaltung von technischen Assistenzsystemen im Zusammenhang ihrer eigenen Arbeit zu aktivieren.

Die Teilnehmer können auf Grundlage der Weiterbildung

- die Inanspruchnahme einer technischen Assistenz an ausgewählten Beispielen vollziehen
- am Transfer von im allgemeinen Gebrauch befindlichen Assistenzsystemen auf ihre eigene Arbeitstätigkeit mitwirken
- einfache Assistenzsysteme (z.B. abrufbare Hilfestellungen) einsetzen
- eigene Assistenzsysteme mit Informationen füttern und die Eingaben von Kollegen nutzen
- die hinter den technischen Assistenzsystemen befindlichen Funktionalitäten verstehen
- die Wechselwirkungen der weiteren Entwicklung mit ihrer eigenen Beteiligung erkennen
- Anforderungen an eine Weiterentwicklung sie direkt unterstützender Assistenzsysteme mitformulieren

Die für die Teilnehmer geltenden Lehr-/Lernziele korrespondieren mit den Zielstellungen der Weiterbildungsanbieter: Mit der Weiterbildung wird erreicht, dass

- bereits verfügbare Assistenzsysteme als unterstützende Elemente der Industrie 4.0 Entwicklung erkannt werden
- die geeignete Einführung entsprechender Dienste unter Einbeziehung der Nutzer erfolgt
- die Teilnehmenden durch aktive Betätigung die passende Gestaltung der künftigen Hilfefunktionen mit prägen und entsprechend die Akzeptanz verbessern
- schwierige Aufgabenstellungen mittels unterstützender Techniken auch von nicht spezifisch ausgebildeten Arbeitskräften bewältigt werden können
- durch die Anwendung der Assistenzsysteme Fehler vermieden werden
- das Potenzial technischer Assistenzsysteme für die weitere Industrie 4.0-Entwicklung eingesetzt wird

Primäre Zielgruppe des Weiterbildungsmoduls sind angeleitete Mitarbeiter in Produktionsteams, sie werden in gemeinschaftlichem Training unterrichtet und erlernen neue Fertigkeiten zusammen mit ihren Kollegen.

Die Beschäftigung mit den verfügbaren Assistenzfunktionen erfolgt eigenaktiv, zum Teil in Schulungsräumen, zum Teil in den Arbeitsumgebungen. Dafür vorhandene Gruppentreffpunkte in der Produktion werden gezielt eingeplant. Die Lerngruppen kommunizieren über vernetzte Anwendungen mit den IT-Betreuern der Assistenzsysteme, diese Verbindung wird durch die Organisatoren der Weiterbildung arrangiert und sichergestellt.

Diese Organisatoren der Weiterbildung sind sekundäre Zielgruppe des Weiterbildungsmoduls. Die Weiterbildung hat sowohl das Ziel, die technische Assistenz als sich entfaltendes Lehr-Lern-Verfahren dauerhaft in Gebrauch zu nehmen und weiterzuentwickeln als auch während der Weiterbildung über digitale (Industrie 4.0-typische) Wege zu kommunizieren. Das Weiterbildungsmodul dient als Intensivierung der IT-basierten Unterstützung von Arbeitskräften an ihrem Arbeitsort.

2) Durchführung

Das Weiterbildungsmodul soll die im Projekt definierten Ansprüche beachten und erfüllen. Dabei geht es zunächst um die Thematisierung der Industrie 4.0-Entwicklungen. Diese sind in einer (auch) vorausschauenden Weise zu behandeln. Der Teilnehmerkreis aus angelernten und älteren Arbeitskräften ist durch die Weiterbildung in die Vorbereitung kommender Entwicklungen aktiv einzubeziehen.

Die technischen Assistenzsysteme sind in unterschiedlicher Weise an den Arbeitsplätzen bereits vorhanden, allerdings bislang nicht situativ oder personalisiert nutzbar. Eine Auswahl geeigneter Anwendungen wird in der Weiterbildung verwendet, um den momentanen Stand zu unterrichten und daraus hervorgehend die künftigen Entwicklungen zu thematisieren. Es bietet sich an, die momentan über direkte Kommunikation zwischen Personen verlaufende Assistenz (Hilfeleistung) für die Veranschaulichung in ihrer digitalisierten Variante einzusetzen. Betriebs-spezifisch sind hier passende Beispiele zu finden und verwenden.

Das Weiterbildungsmodul enthält folgende Bestandteile:

- Information und praktisches Training mit bereits verfügbaren Assistenzsystemen
- Simulation einer durch persönliche vs. mediale Assistenz geleisteten Unterstützung in praktischen Übungen im Schulungsraum und an Arbeitsorten der Teilnehmer
- Gegebenenfalls Erfahrungsaustausch zu und Übungen an aus dem außerbetrieblichen Leben den Teilnehmern bekannten Assistenzsystemen (etwa im Kraftfahrzeug)
- Praktische Anwendung von ausgewählten Assistenzfunktionen in einer Übungsphase, betreut durch IT-Systemdienstleister und Lernprozessbegleiter
- Gemeinsame Auswertung der Übungsphase mit Feedback zu den verwendeten Assistenzsystemen
- Information und Gespräch zu den erwarteten künftigen Entwicklungen unter Einbeziehung von Aspekten, die mit Befürchtungen und Risiken verbunden sein können (Erfassung von Daten zur Interaktion zwischen Mensch und Maschine, Verantwortung für Handlungen, die aus technologiegelieferter Assistenz hervorgehen, etc.)
- Gemeinsame Besprechung der aus der Weiterbildungserfahrung hervorgehenden Konsequenzen für die nachfolgende Zeit



Insgesamt sind 16 Stunden Lernzeit vorgesehen, die über einen Zeitraum von 3-4 Wochen gestreckt sind (auch stundenweise oder in Blöcken). Der Einstieg in die Thematik wird durch eine Zusammenkunft aller Teilnehmer in einer Informationsveranstaltung mit praktischen Übungen erfolgen. Aus dieser geht die Arbeit vor Ort hervor, bei der ausgewählte Assistenzfunktionen erläutert, erprobt und in Gebrauch genommen werden. Deren Anwendung ist Bestandteil der nachfolgenden Übungsphase, in kürzeren Zeitabschnitten finden 15-minütige Treffen zur Begleitung der Übung vor Ort in den Arbeitsumgebungen statt. Aus der Erfassung der Übungen werden unmittelbare Rückmeldungen an die Teilnehmer gegeben. Die abschließenden Auswertungen und Perspektivbetrachtungen werden wieder in der Gesamtgruppe in einer Schulungsumgebung organisiert.

Die gesamte Zeit der Weiterbildung sind Lernprozessbegleiter 4.0 als Ansprechpartner und Impulsgeber involviert. Sie organisieren die Übergänge zwischen den Phasen, moderieren die gemeinsamen Arbeitsphasen und beobachten die dezentrale Übungsphase. Sie intervenieren bei pädagogisch begründeten Anlässen und unterstützen die Lernenden.

Die Teilnehmer wenden Assistenzsysteme an und entwickeln aus dieser Erfahrung heraus eine Vorstellung über die hilfreichen Wirkungen dieser entstehenden technischen Funktionen für ihre eigene Arbeit. Sie unterstützen sich dabei auch gegenseitig.

3) Auswertung

Die Auswertung des Weiterbildungsmoduls erfolgt unter Verwendung der im Laufe der Übung erfassten Daten. Diese erlauben eine gemeinsame Betrachtung der Assistenzprozesse und ihrer geeigneten bzw. misslingenden Verläufe.

Im Ergebnis richtet sich die Auswertung auf die Weiterentwicklung der Nutzung von technischer Assistenz und auf die Optimierung des Weiterbildungsmoduls.

3.7 Modul 7 „Nutzung mobiler Endgeräte“

Kurzfassung der Lerninhalte

Im Weiterbildungsmodul „Nutzung mobiler Endgeräte“ werden mobile Geräte und zugehörige Software arbeitsplatznah eingesetzt und erprobt, um das „Learning by doing“ mit diesen Geräten betriebsspezifisch zu fördern. Lerninhalte sind die Grundlagen der Handhabung von Hard- und Software (z.B. von Smartphone oder Tablet) und ihr sinnvoller, bereichernder Einsatz am Arbeitsplatz.

Zuordnung

Montage

Ziele

Aufgrund der Weiterbildung ist die Fachkraft in der Lage, die aus dem privaten und öffentlichen Lebensbereich eingeführten digitalen Medien in verantwortungsvoller und effektiver Weise auch für die Arbeitstätigkeit einzusetzen. Unmittelbar naheliegende praktische Vorteile werden in gewohnter Weise arbeitsbezogen verwendet, Risiken sind bewusst und Gefahren werden sachgemäß vermieden. Weitere technische Entwicklungen und deren arbeitsbezogene Verwendung werden aktiv thematisiert, geprüft und ggf. verworfen bzw. etabliert.

Begründung

In der Montage bietet sich die Nutzung von im Eigentum der Mitarbeiter befindlichen und von diesen außerhalb der Arbeit gewohnheitsmäßig verwendeten digitalen Medien an. Alltägliche Kommunikation im Bekanntenkreis lässt sich auf das Arbeitsteam transferieren, wenn es beispielsweise um die Möglichkeit geht, Aktivitäten an unterschiedlichen Orten und in unterschiedlichen Gruppierungen mit zu verfolgen und für das eigene Handeln einzusetzen. Die Problematik der Sekundärnutzung der Kommunikation durch externe Dienstleister ist eine relevante Nutzungsbarriere, sie gilt jedoch ganz allgemein für mit der Industrie 4.0 verbundenen Veränderungen. Neben der (unkontrolliert vielfach bereits vorhandenen) unqualifizierten Verwendung bietet die durch Weiterbildung gesteuerte Nutzung auch den Vorteil der vorsichtigeren und problembewussteren Verwendung.

Angenommene Voraussetzungen

Das Gelingen des Weiterbildungsmoduls basiert auf personalen und organisationalen Voraussetzungen. Die personalen Voraussetzungen betreffen lernende und lehrende Personen, die organisationalen Voraussetzungen enthalten allgemeine, betriebsspezifische und arbeitsortsspezifische Anteile, zu ihnen gehören auch technische Anteile.

Personale Voraussetzungen

Es wird davon ausgegangen, dass die lernende Person im außerbetrieblichen Leben alltäglich mit diversen digitalen Equipments, Diensten und Anwendungen umgeht, insbesondere auch dem Smartphone und weiteren ständig mitgeführten Geräten. Diese werden für die kontinuierliche Verbindung mit anderen Personen, die Organisation des Lebensalltags, situative Informationsbeschaffung und die räumliche Orientierung verwendet, zunehmend auch für den Fernzugriff heimatlicher Techniksysteme.



Es wird davon ausgegangen, dass die lehrende Person den Umgang mit mobilen Geräten im privaten und beruflichen Bereich kennt und zu einem relevanten Grad selbst beherrscht. Sie sollte die Potenziale und Probleme der Nutzung im betrieblichen Umfeld einschätzen und bewerten können. In ausgewählten Teilfunktionen sollte die lehrende Person neuartige Funktionen zu Lernzwecken einrichten und deren Verwendung betreuen können.

Organisationale Voraussetzungen

Es wird davon ausgegangen, dass im Betrieb bereits eine latente Nutzung privater Geräte stattfindet, die Voraussetzungen für die arbeitsbezogene Nutzung durch Industrie 4.0 erheblich ausgeweitet werden und die Notwendigkeit einer aktiven Gestaltung akzeptiert wird. Dabei ist zugleich anzunehmen, dass sichere und verantwortbare Lösungen bislang nicht eingeführt sind und deswegen eine Weiterbildung dieses Themas zugleich die brisanten Implikationen mit einbeziehen muss.

Es wird davon ausgegangen, dass erste Anwendungsmöglichkeiten z.B. von „Bring your own device“ (BYOD) im Arbeitszusammenhang als zulässig angesehen werden und für die Weiterbildung nutzbar sind, beispielsweise die Kommunikation innerhalb eines Arbeitsteams mit einer sicheren App, die auch außerhalb des Betriebs einsetzbar ist.

Konzeption

Inhalte

- Prüfung außerbetrieblich genutzter Equipments und Anwendungen auf ihre arbeitsbezogene Eignung
- Erprobung ausgewählter Nutzungssituationen mit den Weiterbildungsteilnehmern
- Risiken, Verhaltensregeln, Grenzen und Verantwortlichkeiten
- Training spezifischer Nutzungsmodelle als Ausgangspunkt für die wachsende Verwendung

Methoden

- kooperative, wechselseitige Vermittlung von Erfahrungen und spezifischen Kompetenzen
- strukturierte Erprobung von arbeitspraktischen Anwendungen
- eigenverantwortliche Ingebrauchnahme erster Funktionen mit begleitendem Lernprogramm

Materialien und Medien

- Mobile Endgeräte, insbesondere Smartphones, Tablets und Phablets, aus privatem Besitz und betrieblichem Bestand
- Apps aus dem außerbetrieblichen und betriebsspezifischen Bereich
- Industrie 4.0-Equipments, die mittels Smartphones kontaktiert werden können
- Visualisierungen und Auswertungen von BYOD-basierten Interaktionen



Organisation

Das Weiterbildungsmodul basiert auf im Lebensalltag etablierten Technologien, die im Zuge der Industrie 4.0-Entwicklung auch betrieblich abgebildet werden. Bei den Arbeitskräften prinzipiell akzeptierte Equipments und Nutzungen werden auf ihre Verwendbarkeit im Arbeitszusammenhang hin geprüft und eingeführt. Im Training wird auf Basis der Thematisierung allgemein gebräuchlicher Technologien und deren potenzielle Funktion im Arbeitszusammenhang erörtert und in ausgewählten Beispielen ausprobiert. Vertiefende Kenntnisse zu den hinter der Bedienoberfläche befindlichen Dienste- und Datenstruktur werden vermittelt und auf die konkrete betriebliche Umgebung bezogen. Die Teilnehmer entwickeln Lösungen für den eigenen Arbeitsbereich.

Interaktion

Die wesentliche Interaktion erfolgt zwischen den Lernenden, teilweise angeleitet und instruiert durch die Lehrenden, teilweise in Kommunikation mit internetbasierten Diensten. Die Kommunikation in einer Arbeitsgruppe lässt sich mit den eigenen Geräten übernehmen. Der Zugriff auf betriebliche Anlagen kann über die eigenen oder betrieblichen Geräte erfolgen. Es wird auf die im außerbetrieblichen Leben erworbenen Fähigkeiten zurückgegriffen. Zugleich wird – aufgrund der betrieblichen Restriktionen unerlässlich relevanten – problematischen Implikationen der Gerätenutzung hingewiesen und die Gewöhnung an adäquate Verhaltensregeln eingeübt.

Angestrebte Wirkungen

Angestrebte Wirkungen richten sich auf personale und organisationale Aspekte sowie auf beobachtbare Konsequenzen.

Personale Wirkungen

Die personale Wirkung ist auf die Verbindung von außerbetrieblich entwickelten mit arbeitsspezifischen Kompetenzen gerichtet. Es werden förderliche Kenntnisse und Fertigkeiten im Umgang mit den Technologien in die Arbeitstätigkeit übertragen. Zugleich wird das professionelle Hintergrund- und Verhaltenswissen hinzugefügt, welches ein verantwortliches Handeln ermöglicht.

Organisationale Wirkungen

Die Arbeit der Fachkraft mit dem System führt zu einer unmittelbaren Erweiterung der am Arbeitsplatz verwendeten Informations- und Kommunikationstechnologie auf das Niveau der außerbetrieblichen Praxis, die sich in diesem Bereich wesentlich rascher entfaltet hat. Zugleich kommen die Risiken und Probleme in die Arbeitsumgebungen, welche den außerbetrieblichen Digitalisierungsraum prägen – auf diese Weise wird eine mit Industrie 4.0 unvermeidlich verbundene Veränderung beschleunigt.

Wirkungsnachweise

Die nachweisliche Wirkung der Weiterbildung lässt sich unter Zugriff auf die Verwendungsdaten vornehmen. Sie bezieht sich zum einen auf die Intensität, zum anderen auf ausgewählte qualitativ unterschiedliche Einsatzformen – von der allgemeinen Koordination im Arbeitsteam bis hin zur unmittelbaren Koppelung mit vernetzten Arbeitsgeräten.



Einordnung des Moduls

Das Modul wird auf einfachem (im Rahmen der Übertragung außerbetrieblich angeeigneter Gewohnheiten) bis mittlerem (im Zusammenhang der Aufklärung und Bewusstwerdung über Hintergründe von Diensten und Datennutzung) Niveau eingeordnet. Wesentlich geht es um einfache Verwendungen, allerdings befinden sich diese in einem insgesamt komplexen Feld der digitalen Kommunikation/Kommunikationsdienste).

Zielgruppenniveau

Die Lernziele sind auf einfachem und mittlerem Niveau angesiedelt. Einfache Ziele beziehen sich auf die Übertragung von etwas Bekanntem auf einen neuen Bereich. Ziele auf mittlerem Niveau beziehen sich auf die Akzeptanz von Verhaltensregeln im Gebrauch.

Zeithorizont

Der wesentliche Zeithorizont des Lernens liegt im Bereich einiger Tage, die zwischen Erlernen und Anwenden bestehen – die Gesamtweiterbildung kann sich allerdings als kontinuierliche Entwicklung ausdehnen.

Industrie 4.0-spezifische Merkmale bzw. Aspekte:

Im Modul werden vor allem die vernetzten Systeme und die personalisierten Dienste aufgegriffen. Industrie 4.0 nutzt die menschlichen Möglichkeiten – unabhängig auch von berufsspezifischer Expertise – bei allen Mitarbeitern.

Ein Grund für eventuelles Scheitern kann in der Problematik liegen, dass sich der Betrieb über die privaten Equipments und die außerbetrieblich offerierten Dienste in extremer Weise öffnet und auch angreifbar macht. Dieser Vorgang wird allerdings mit der Industrie 4.0-Entwicklung ohnehin unvermeidlich eingeleitet.

Exemplarisches Umsetzungsbeispiel für das Modul „Nutzung mobiler Endgeräte im Arbeitsprozess“ Eine multimediale Erkundung von Arbeitsplätzen und -prozessen“

1) Ziele

Im Zusammenhang von Industrie 4.0 wird der vermehrte Einsatz von mobilen Endgeräten in der Arbeitstätigkeit erwartet, die heute bereits außerbetrieblich eingeführt sind. Das Weiterbildungsmodul verfolgt das Ziel, die bereits in Gebrauch befindliche Nutzung von Smartphones und Tablets als Ausgangspunkt für die kompetente Erweiterung der Nutzung innerhalb der Arbeitstätigkeit wirksam werden zu lassen.

Die Teilnehmer können auf Grundlage der Weiterbildung

- die Möglichkeiten der Nutzung von mobilen Endgeräten in ihrer Arbeitstätigkeit einschätzen
- diesbezügliche Gewohnheiten aus der außerbetrieblichen Praxis in der Arbeit anwenden
- betriebliche Anwendungen auf mobilen Endgeräten einsetzen
- an der praktischen Weiterentwicklung der betrieblichen Anwendungen mitwirken
- die Anforderungen an risikominderndes Verhalten beachten
- ihre eigenen Verantwortlichkeiten erkennen und entsprechend handeln
- die vertiefte Weiterbildung zum Thema Nutzung mobiler Endgeräte in Industrie 4.0 angehen

Die für die Teilnehmer geltenden Lehr-/Lernziele korrespondieren mit den Zielstellungen der Weiterbildungsanbieter. Mit der Weiterbildung wird erreicht, dass

- eine Industrie 4.0 relevante Technologie bei den Teilnehmern in ihren Ausprägungen und Wirkungen bekannt ist und in Gebrauch genommen wird
- die Erwartungen an kommende Entwicklungen bei den Teilnehmern konkretisiert und Befürchtungen eingegrenzt werden (Awareness)
- ausgewählte konkrete Anwendungen für die Arbeitstätigkeit nutzbar gemacht werden
- eine Grundlage für weitergehende Vorbereitung auf Industrie 4.0 angelegt wird, die auch mit neuen Methoden des digital unterstützten Lehrens und Lernens erfolgen kann

Primäre Zielgruppe des Weiterbildungsmoduls sind angelernte Mitarbeiter in Produktionsteams, sie werden in einem geeigneten Zusammenhang mit tätigkeitsspezifisch ausgebildeten Fachkräften durch die Weiterbildung adressiert (weil sich eine entsprechende Gemeinsamkeit empfiehlt).

In zweiter Linie sind involvierte Partner (innerbetriebliche IT-Dienste, innerbetriebliche Weiterbildungszuständige, etc.) als Zielgruppe definiert, weil sich das Modul an ihre laufende Tätigkeit anknüpft.

2) Durchführung

Das Weiterbildungsmodul soll die im Projekt definierten Ansprüche beachten und erfüllen. Dabei geht es zunächst um die Thematisierung der Industrie 4.0-Entwicklungen. Diese sind in einer (auch) vorausschauenden Weise behandelt werden. Der Teilnehmerkreis aus angeleiteten und älteren Arbeitskräften ist durch die Weiterbildung in Vorbereitung kommender Entwicklungen aktiv einzubeziehen.

Die mobilen Endgeräte eignen sich in besonderer Weise für eine entsprechende Weiterbildung. Sie sind als mitgeführte Equipments kontinuierliche und situative Lieferanten von Informationen und Interaktionen zwischen Menschen und technischen Systemen. Im außerbetrieblichen Leben sind sie bereits alltäglich auch bei der Zielgruppe in Gebrauch. Wichtige dort bereits etablierte Nutzungsgewohnheiten werden durch Industrie 4.0 auch für die innerbetriebliche Tätigkeit erwartet. Die auf diese Weise verfügbare Technik kann auch zum unmittelbaren Lernen verwendet werden.

Das Weiterbildungsmodul enthält folgende Bestandteile:

- Information über die Themen Industrie 4.0 und die Bedeutung mobiler Endgeräte in diesem Zusammenhang
- praktisches Training mit ausgewählten Geräten und Anwendungen in Seminarräumen und vor Ort am Arbeitsplatz
- Übungsphasen zur Erprobung und Routinisierung neuer Nutzungsformen in der Arbeitspraxis
- Feedback-Verbindungen mit Experten und Betreuern (Lernprozessbegleitern) zu Erfahrungen in den Übungsphasen und Lehr-/Lernbedarfen, die sich im Laufe der Übung ergeben
- dezentrale Lernprozesse zwischen Teilnehmern der Weiterbildung zu spezifischen Themen
- gemeinschaftliche Auswertung der Übungsphase und Erörterung der Erfahrungen und Konsequenzen
- vertiefende Instruktion zu ausgewählten Aspekten wie Gerätetechnik, Datenschutz, Verhaltensregeln
- Abschluss der Weiterbildung mit einer Selbstevaluation und einem Ausblick auf weiterführende Aktivitäten und Weiterbildungen

Insgesamt sind 20 Stunden Lernzeit vorgesehen, die über einen Zeitraum von 4-6 Wochen investiert werden. Davon sind 8 Stunden in der Gesamtgruppe vorgesehen (2 Stunden Einführung und Ausgangsinformation, 2 Stunden Training der Gerätenutzung nach der Einführung, 1 Stunde Zwischenbilanz während der Übungsphase, 2 Stunden Auswertung und vertiefende Instruktion sowie 1 Stunde abschließende Zusammenfassung und Ausblick. Weitere 4 Stunden sind in Kleingruppen vorgesehen, die sich gegenseitig ausgewählte Nutzungen an den eigenen Arbeitsplätzen vorstellen. Die übrige Zeit von 8 Stunden wird für individuell oder in Tandems erfolgende Übung verwendet.

Die gesamte Zeit der Weiterbildung sind Lernprozessbegleiter 4.0 als Ansprechpartner und Impulsgeber involviert. Sie organisieren die Übergänge zwischen den Phasen, moderieren die gemeinsamen Arbeitsphasen und beobachten die dezentrale Übungsphase. Sie intervenieren bei pädagogisch begründeten Anlässen und unterstützen die Lernenden.

Die Teilnehmer nehmen nicht nur neue Informationen auf und erlernen neue Anwendungsformen, sondern können selbst ihr Wissen und Können zur Anwendung mobiler Endgeräte (etwa aus dem außerbetrieblichen Bereich) aktiv einbringen. Sie erleben aufgrund der Bedeutsamkeit ihrer aktiven Rückmeldung, dass die Gestaltung der Nutzung mobiler Endgeräte in der Arbeit auch von ihnen mitgestaltet werden kann.

Die Instruktoren entstammen zum Teil dem innerbetrieblichen Kreis an Fachkundigen – etwa der IT, der Thematik Industrie 4.0, des Datenschutzes etc. – oder ausgewählten externen Anbietern, vor allem Experten bezüglich der Nutzung mobiler Endgeräte (wie Smartphones und Tablets).

3) Auswertung

Die Auswertung des Weiterbildungsmoduls erfolgt in drei Formen:

1. der formativen Evaluation während der Durchführung der Weiterbildung mit der Intention, durch begleitende Beobachtung die Eignung und Wirkung der geplanten und umgesetzten Weiterbildungsphasen (z.B. Anfangsinformation, Training, Feedback, Übungen) zu erkennen und ggf. direkt problemlösend oder verbessernd einzugreifen,
2. der summativen Evaluation zur Bewertung des Gelingens der Umsetzung des Weiterbildungsmoduls an sich mit dem Ziel, geeignete Bestandteile zur verstetigen und misslungene Bestandteile zu überdenken,
3. der Selbstevaluation der Teilnehmer (und Lernprozessbegleiter) zur nachbereitenden Bewertung der Erfahrung mit der Weiterbildung, um die erlernten Inhalte festzuhalten und den Blick auf kommende weitere Lernaktivitäten zu richten.

Die summative Auswertung wird in einer digitalen Lernumgebung auch den Beteiligten zugänglich gemacht.

Anhang

Exemplarische Arbeitsphasen für die Planung der Weiterbildung

Ein Weiterbildungsmodul gliedert sich in die folgenden Phasen:

1. **Einführung**
(Kennenlernen relevanter Arbeitsprozesse und ihre mediale Umsetzung, z.B. Foto, Video, Text, Notizen, Präsentation, Internetzugang, ggf. Upload für das Teilen (*sharing*))
→ Festlegen, wer welche Aufgabe übernimmt
2. **Erarbeitungsphase: Mediale Recherche, Arbeitsauftrag oder Projekt**
(z.B. „Mein Arbeitsplatz/ Der Arbeitsplatz“, „Die Anlage/ Linie“, „Fehlerbehebung am Arbeitsplatz“, „Verhalten bei Störungen“, ...)
→ jeder Teilnehmende kann ein relevantes Thema identifizieren und umsetzen
→ zu beachten: Bedeutung für andere Mitarbeiter
3. **Präsentation** der Ergebnisse und Herausforderungen im Umgang und Diskussion
4. **Reflexion:** Wie und in welchem Maße werden die Ergebnisse im Hinblick auf die Optimierung beruflicher Arbeitsprozesse zusammengeführt?
5. Wissenstransfer, ggf. **Selektion der Arbeiten**, die online/ im Betrieb bereitgehalten werden soll (Technik, Verantwortliche)
6. **Evaluation der Weiterbildung** durch KIT (Bereitstellung von Teilnehmenden und Zeit), z.B. Selbstevaluation, Evaluation durch KIT