

**KWB AUSBILDUNGSLEITERTAGUNG
PHOENIX CONTACT
24./25.10.2017, SCHIEDER-SCHWALENBERG**

FORUM 1

**AUSBILDUNG UND QUALIFIZIERUNG FÜR INDUSTRIE 4.0
(AGILES VERFAHREN)**

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN DER SOZIALPARTNER

- FRANK GERDES IG METALL
- KARLHEINZ MÜLLER ZVEI

AGENDA

- KANN „DIGITALISIERUNG“ MIT DEN M+E BERUFEN HEUTE SCHON UMGESETZT WERDEN
 - WARUM BESTEHT AKTUELL EIN ANPASSUNGSBEDARF
 - UMSETZUNGSVORSCHLÄGE DER SOZIALVERTRAGSPARTNER
 - ZEITSCHIENE DER UMSETZUNG
 - TEILNOVELLIERUNG CURRICULARER VORGABEN
- IN VERBINDUNG MIT DER
- AUFNAHME OPTIONALER ZUSATZQUALIFIKATIONEN
- UND DER ERARBEITUNG VON
- UMSETZUNGSHILFEN FÜR DIE I 4.0-AUSBILDUNG

KANN „DIGITALISIERUNG“ MIT DEN M+E BERUFEN HEUTE SCHON UMGESETZT WERDEN

- UMGESETZTE ZIELE DER LETZTEN NEUORDNUNG:

...QUALIFIKATIONEN SOLLEN SO ANGELEGT WERDEN, DASS MOBILITÄT ZWISCHEN BERUFEN, BETRIEBEN, BRANCHEN UND WIRTSCHAFTSZWEIGEN ERLEICHTERT UND GEFÖRDERT WIRD

...DIE FLEXIBLE EINSATZMÖGLICHKEIT DER ARBEITNEHMER INNERHALB DER UNTERNEHMEN SOLL ERHÖHT WERDEN

...VOR DEM HINTERGRUND EINER NOTWENDIGEN KONTINUIERLICHEN ENTWICKLUNG DER ARBEITSMARKT-FÄHIGKEIT UND ZUR MITGESTALTUNG TECHNOLOGISCHER UND STRUKTURELLER WANDLUNGSPROZESSE STEHT DAS ERLERNEN EINES BERUFES AM BEGINN EINER ANDAUERNDEN BERUFLICHEN KOMPETENZENTWICKLUNG VON FACHARBEITERN

AUSZUG: „INDUSTRIEARBEIT IM WANDEL - MIT NEUEN BERUFEN IN DAS DRITTE JAHRTAUSEND“ (VEREINBARUNG DER SOZIALPARTNER ZUR NEUGESTALTUNG DER M+E BERUFE 2000 UND 2001)

KANN „DIGITALISIERUNG“ MIT DEN M+E BERUFEN HEUTE SCHON UMGESETZT WERDEN

- DIE QUALIFIKATIONEN SOLLEN NACH DER SACHLICHEN UND ZEITLICHEN GLIEDERUNG DER BERUFSAUSBILDUNG (AUSBILDUNGSRAHMENPLAN) VERMITTELT WERDEN (VO 2007)
- EINE VON DEM AUSBILDUNGSRAHMENPLAN ABWEICHENDE SACHLICHE UND ZEITLICHE GLIEDERUNG DES AUSBILDUNGSGEHALTES IST INSBESONDERE ZULÄSSIG, SOWEIT BETRIEBSPRAKTISCHE BESONDERHEITEN DIE ABWEICHUNG ERFORDERN (VO 2007)
- TECHNIKOFFENE UND VERFAHRENSNEUTRALE FORMULIERUNGEN DER ZU VERMITTELNDEN QUALIFIKATIONSGEHALTE (GESCHÄFTSPROZESSE) ERMÖGLICHEN ES DEN AUSBILDUNGSBETRIEBEN, DIE AUSBILDUNGSVORSCHRIFTEN FLEXIBEL UND ENTSPRECHEND DER IM UNTERNEHMEN EINGESETZTEN TECHNIK UMZUSETZEN (VO 2007)

WARUM BESTEHT AKTUELL EIN ANPASSUNGSBEDARF

- MIT DEN VERÄNDERUNGEN DER ARBEITSWELT DURCH DIE DIGITALISIERUNG UND DIE MIT IHR EINHERGEHENDEN ENTWICKLUNGEN ÄNDERN SICH AUCH DIE ANFORDERUNGEN AN DIE FACHKRÄFTE UND DIE DAFÜR NOTWENDIGEN KOMPETENZEN DER BESCHÄFTIGTEN
- DAMIT DIE DEUTSCHE METALL- UND ELEKTRO-INDUSTRIE AUCH WEITERHIN IHRE SPITZENPOSITION AUF DEN WELTMÄRKTEN BEHAUPTEN KANN, MUSS INDUSTRIE 4.0 IN DEN UNTERNEHMEN ERFOLGREICH UMGESETZT WERDEN. NUR SO LASSEN SICH WACHSTUM UND BESCHÄFTIGUNG NACHHALTIG SICHERN
- FÜR DIE AUSBILDUNGSVERANTWORTLICHEN IST DAMIT DIE AUFGABE VERBUNDEN, DIE AUSBILDUNG DEN VERÄNDERUNGEN ENTSPRECHEND KONTINUIERLICH ANZUPASSEN UND ZUKUNFTSORIENTIERT ZU GESTALTEN
- DURCH ANPASSUNGEN DER AUS- UND WEITERBILDUNGSINHALTE SOLLEN DIE UNTERNEHMEN UND DIE BESCHÄFTIGTEN HIER MITGENOMMEN WERDEN
- ZUSÄTZLICH IST ES WICHTIG, UMSETZUNGSHILFEN FÜR DIE AUSBILDUNG IM M+E-BEREICH BEREITZUSTELLEN UND FACHDIDAKTISCHE UND MEDIENTECHNISCHE KONZEPTE FÜR SCHULE UND BETRIEB IM KONTEXT VON DIGITALISIERUNG UND INDUSTRIE ZU ERSTELLEN

UMSETZUNGSVORSCHLÄGE DER SOZIALVERTRAGSPARTNER

- TEILNOVELLIERUNGEN CURRICULARER VORGABEN IN AUSBILDUNGSORDNUNGEN
- AUFNAHME OPTIONALER ZUSATZQUALIFIKATIONEN FÜR ZENTRALE I 4.0 TÄTIGKEITSBEREICHE
- BRANCHENÜBERGREIFENDE BERUFSINFORMATIONEN
- GESTALTUNGSHINWEISE/UMSETZUNGSHILFEN FÜR DIE I 4.0 AUS- UND FORTBILDUNG
- REGELMÄßIGES MONITORING VON AUSBILDUNGSBERUFEN/FORTBILDUNGSPROFILIEN
- QUALIFIZIERUNG DES BETRIEBLICHEN BILDUNGSPERSONALS/DER SCHULISCHEN LEHRKRÄFTE
- INTEGRATION VON ARBEITEN UND LERNEN IN I 4.0 ARBEITSPROZESSEN
- QUALIFIZIERUNGSINITIATIVE FÜR DIE BERUFS- UND FACHSCHULEN

TEILNOVELLIERUNG – ERGEBNISSE DES AGILEN VERFAHRENS (AUSZÜGE)

AKTUELL IDENTIFIZIERTE FACHLICHE KOMPETENZEN			
Kernthemen im Handlungskontext	Kompetenz-Typ		
	Entwicklung	Integration	Betrieb
• Kommunikationsinfrastruktur/-netze • Cyber-Security • Cloud Computing • Datenbanken, Datenanalysen • Smarte Dienste • Software Tools • Cyber-physische Automatisierung • Industrial IT • Echtzeitverarbeitung • Fog Computing • Anwendungsentwicklung	A A A A A B B B C C B B	A B B B A	C C C C B B

Soziale Kompetenzen im Handlungskontext	
• Kommunikationsfähigkeit Kommunikation über das Erlebte, über gegenseitige Erfahrungen, über unterschiedliche Problemlösungen bei zunehmender Dynamik, Komplexität und Veränderung • Handlungsfähigkeit Kollaboration und partnerschaftliche Zusammenarbeit in vernetzten Prozessabläufen und Wertschöpfungsketten • Integrationsfähigkeit Bereitschaft soziale Beziehungen in prozessbezogenen Netzwerken aufzubauen und auch unter konfliktären Bedingungen zu wahren und zu erweitern • Teamfähigkeit Flexibles, teamorientiertes Arbeitshandeln auch in virtuellen Arbeitssituationen	

AKTUELL IDENTIFIZIERTE PERSONALE KOMPETENZEN	
Personale Kompetenzen im Handlungskontext	
• Selbstmanagement Selbststeuerung des Arbeitshandelns in dynamischen Strukturen und Prozessabläufen • Ganzheitliches Denken Denken in vernetzten Systemen und interdisziplinären Zusammenhängen • Eigenverantwortung Bereitschaft zur Ausarbeitung und Umsetzung von interdisziplinären • Lernfähigkeit Individuell gestaltete, adaptive und multimodale Lernprozesse	

AKTUELL IDENTIFIZIERTE SOZIALE KOMPETENZEN

TEILNOVELLIERUNG – VORSCHLÄGE ZUR UMSETZUNG

ERARBEITUNG EINER NEUEN INTEGRATIVEN BERUFSBILDPOSITION

5	Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit (§ 7 Abs. 1 Nr. 5, § 11 Abs. 1 Nr. 5, § 15 Abs. 1 Nr. 5, § 19 Abs. 1 Nr. 5, § 23 Abs. 1 Nr. 5) a) Dokumente erstellen, Standardsoftware anwenden b) Informationsquellen und Informationen bewerten c) Fragen durchführen, Informationen übermitteln, empfangen und analysieren d) IT-Systeme zur Auftragsplanung, -abwicklung und Terminverfolgung anwenden e) Daten eingeben, verarbeiten, pflegen, schützen, sichern und übertragen f) IT-Systeme anwenden g) Daten lernen, Lernplattformen nutzen h) Ansatzpunkte für Bedrohungen der IT-Sicherheit und Authentizität unterscheiden i) mit mobilen Datenträgern, elektronischer P j) Prozeduren für den Zugang zu IT-Systemen mit betrieblichen Richtlinien umgehen k) Versionswechsel von Software durchführen l) außergewöhnliche Verhaltensweisen greifen
---	---

Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in den Zusatzqualifikationen

Teil 1: Digitale Vernetzung

Lfd. Nr.	Teil der Zusatzqualifikation	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen
1	Technische Auftragsanalyse, Lösungsentwicklung	a) Ausgangszustand der Systeme analysieren, insbesondere Dokumentationen auswerten sowie Netztopologien, eingesetzte Software und technische Schnittstellen klären und dokumentieren b) technische Prozesse und Umgebungsbedingungen analysieren, Anforderungen an Bussysteme sowie drahtgebundene und drahtlose Netzwerke feststellen c) Lösungen unter Berücksichtigung von Spezifikationen, technischen Bestimmungen und rechtlichen Vorgaben planen und ausarbeiten, Hard- und Softwarekomponenten auswählen, technische Unterlagen erstellen, Kosten kalkulieren d) Änderungen der Systeme und Lösungen für Vernetzungen abstimmen	3
2	Errichten, Ändern und Prüfen von vernetzten Systemen	a) Netzwerkkomponenten sowie Netzwerkbetriebssysteme installieren, anpassen und konfigurieren b) Bussysteme installieren, anpassen und konfigurieren c) Zugriffsschutzmethoden hard- und softwaremäßig realisieren sowie Zugangsberechtigungen festlegen d) Funktionen kontrollieren, Fehler beseitigen, Systeme in Betrieb nehmen und übergeben	3
3	Betreiben von vernetzten Systemen	a) Fehlermeldungen aufnehmen, Anlagen inspizieren, Abweichungen vom Sollzustand feststellen, Datendurchsatz und Fehlerrate bewerten, Sofortmaßnahmen zur Aufrechterhaltung von vernetzten Systemen treffen b) Anlagenstörungen analysieren, Testsoftware und Diagnosesysteme einsetzen, Instandsetzungsmaßnahmen einleiten c) Systemdaten, Diagnosedaten und Prozessdaten auswerten und Optimierungen vorschlagen d) Instandhaltungsprotokolle auswerten, Schwachstellen analysieren und erfassen, bei der Aufstellung und Optimierung von Instandhaltungsplänen mitwirken	3

PUNKTUELLE ERGÄNZUNG DER AUSBILDUNGSRAHMENPLÄNE

- 7 Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 7 Abs. 1 Nr. 5, § 11 Abs. 1 Nr. 5)
- a) Arbeitsplatz oder Montagestelle unter Berücksichtigung der betrieblichen Vorgaben einrichten
 - b) erforderliche Werkzeuge einschließlich intelligenter Geräte, Hard- und Softwarekomponenten, Diagnosesysteme und sonstige Materialien für den Arbeitsablauf feststellen und auswählen, termingerecht anfordern, prüfen, transportieren, lagern und bereitstellen
 - c) Datenbanken sowie Assistenz-, Simulations- und Visualisierungssysteme nutzen
 - d) Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung rechtlicher, wirtschaftlicher und betrieblicher Vorgaben sowie der betrieblichen Prozesse sowie vor- und nachgelagerter Bereiche planen, bei Abweichungen von der Planung Prioritäten setzen
 - e) Aufgaben in interdisziplinären Teams planen und abstimmen, kulturelle Identitäten berücksichtigen
- Kalkulationen nach betrieblichen Vorgaben durchführen
 Lösungsvarianten aufzeigen, Kosten vergleichen

ERARBEITUNG VON ZUSATZQUALIFIKATIONEN

TEILNOVELLIERUNG – VORSCHLÄGE ZUR UMSETZUNG

- ERSTELLUNG EINER ÄNDERUNGSVERORDNUNG DURCH DAS BIBB MIT BETRIEBLICHEN SACHVERSTÄNDIGEN
 - ERARBEITUNG VON ZUSATZQUALIFIKATIONEN FÜR DIE M+E BERUF FÜR EINE FREIWILLIGE FÖRDERUNG VON „DIGITALEN“ KOMPETENZEN IN DER AUSBILDUNG
 - ERARBEITUNG EINER NEUEN VERPFLICHTENDEN INTEGRATIVEN BERUFSBILDPOSITION ZUM THEMA DIGITALISIERUNG, DATENSCHUTZ UND INFORMATIONSSICHERHEIT
 - PUNKTUELLE ERGÄNZUNGEN DER AUSBILDUNGSRAHMENPLÄNE VON NEUEN „DIGITALEN“ QUALIFIKATIONEN

BRANCHENÜBERGREIFENDE BERUFSINFORMATIONEN

- WELCHE AUSBILDUNGSBERUFE, FORTBILDUNGSPROFILE UND HOCHSCHULISCHEN ABSCHLÜSSE SIND IM I4.0-WORKFLOW RELEVANT
- BERUFLICHEN ENTWICKLUNGSPERSPEKTIVEN IM I4.0-BEREICH TRANSPARENT DARSTELLEN UND DIE DAFÜR RELEVANTEN BILDUNGSGÄNGE UND BILDUNGSMATERIALIEN BESCHREIBEN
- UM WELCHE KERNKOMPETENZEN HANDELT ES SICH
- WELCHE TÄTIGKEITSFELDER WERDEN ALLE ABGEDECKT
- EINORDNUNG IN DIE I 4.0 GESCHÄFTSPROZESSEN UND -ABLÄUFEN UND FACHLICH VERZÄHNUNG/VERNETZUNG

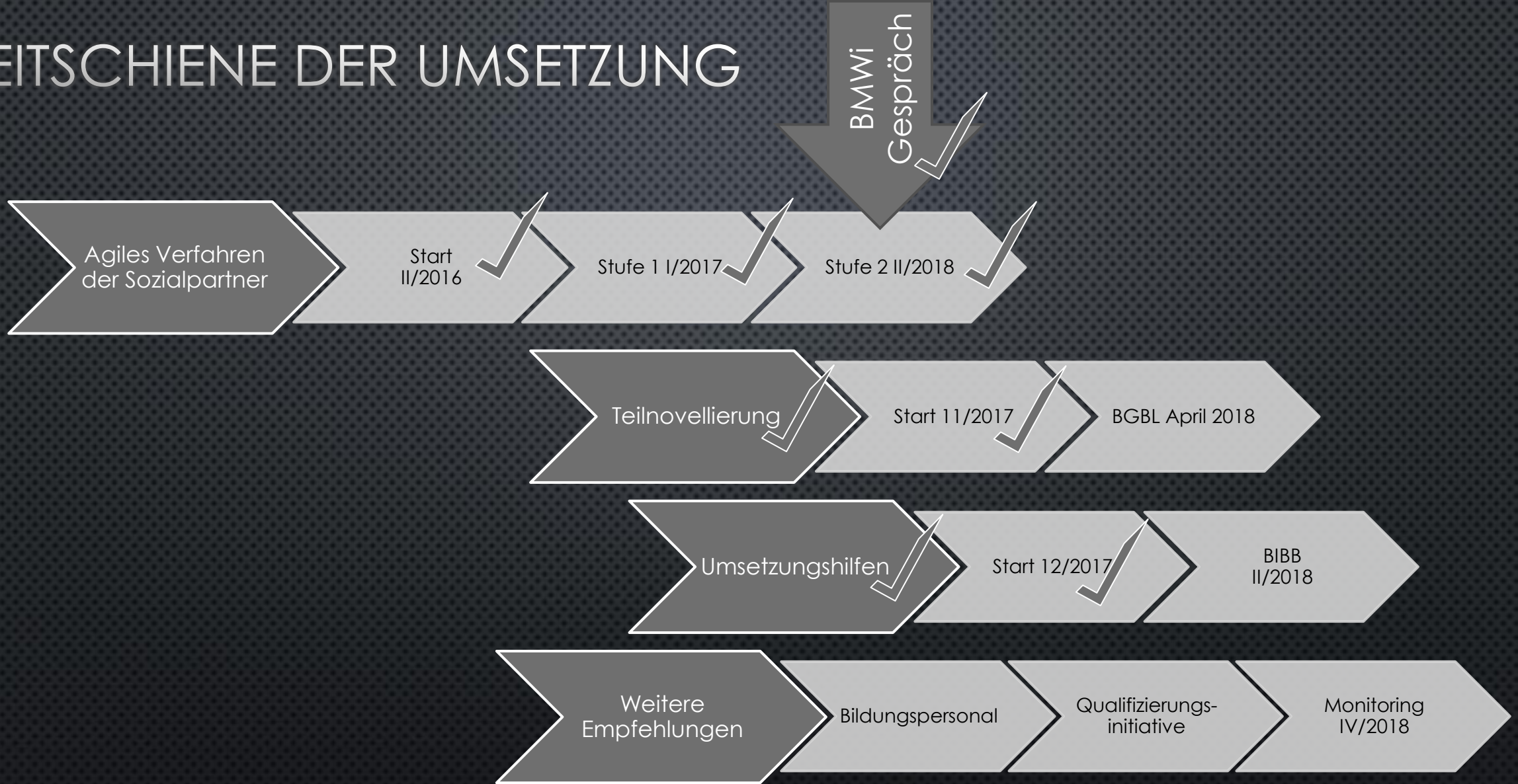


UMSETZUNGSHILFEN

- ERSTELLUNG DER UMSETZUNGSHILFEN DURCH DAS BIBB MIT BETRIEBLICHEN UND SCHULISCHEN SACHVERSTÄNDIGEN
- KOSTENLOS ONLINE ALS PDF VERFÜGBAR ([WWW.BIBB.DE](http://www.bibb.de))
- INHALTE:
 - I 4.0 SPEZIFISCHE ERLÄUTERUNG BEIDER RAHMENPLÄNE
 - I 4.0 BEISPIELE BETRIEBLICHER LERNAUFGABEN UND SCHULISCHER LERNSITUATIONEN
 - KONZEPT DER ARBEITSPROZESSORIENTIERTEN QUALIFIZIERUNG
 - BEISPIELE UND UMSETZUNGEN ZU DEN ZUSATZQUALIFIKATIONEN



ZEITSCHIENE DER UMSETZUNG



Ausbildung und Qualifizierung für Industrie 4.0 - den Wandel erfolgreich gestalten -

Agiles Verfahren zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen

- Teilnovellierung curricularer Vorgaben

in Verbindung mit der

- Aufnahme optionaler Zusatzqualifikationen

und der Erarbeitung von

- Umsetzungshilfen für die I 4.0-Ausbildung



Teilnovellierung der Ausbildungsordnungen im M+E-Bereich – Umsetzungsbeispiel Elektroniker/in für Betriebstechnik

- 1. Schritt **Aufnahme einer neuen Berufsbildposition**

„Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“
(siehe Anhang A8 der Handlungsempfehlungen)

VO Elektro Paragrafenteil neue lfd. Nr. 5



Handlungs-/kontextbezogene Beschreibung der dazu zu
vermittelnden Kernqualifikationen

Zuordnung in VO Elektro Anlage 1 – gemeinsame Kernqualifikationen, neue lfd. Nr.5

Teilnovellierung der Ausbildungsordnungen im M+E-Bereich – Umsetzungsbeispiel Elektroniker/in für Betriebstechnik

- 2. Schritt **Aufnahme optionaler Zusatzqualifikationen**

- Digitale Vernetzung (RAMI I 4.0, OSI-Protokolle, CPS-Systeme)
- Programmierung (Komponenten und Anwendungen)
- IT-Security (Produkte und Prozesse)

VO Elektro Paragrafenteil neuer Teil 8 – Zusatzqualifikationen mit den entsprechenden Paragrafen zur Benennung, zur Prüfungsform, zum Prüfungsablauf sowie zu den jeweiligen Prüfungsinhalten



Handlungs-/kontextbezogene Beschreibung der in den einzelnen Zusatzqualifikationen zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

VO Elektro Anlage 7 neu – mit den entsprechenden Teilen für die benannten Zusatzqualifikationen

Optionale Zusatzqualifikationen – Metallberufe

Systemintegration (Konfigurierung, Codierung):

- Prozessabläufe und technische Bedingungen analysieren, Anforderungen an technische Systeme feststellen sowie Lösungsvarianten bewerten und auswählen
- Hard- und Softwarekomponenten auswählen, installieren und konfigurieren sowie in die bestehenden Systeme integrieren, Anlagendaten und -unterlagen dokumentieren
- Tests vorbereiten und durchführen sowie Störungen analysieren und Fehler beheben

Optionale Zusatzqualifikationen – Metallberufe

Prozessintegration (Produktion und Logistik):

- Produktionsprozesse analysieren, technische und organisatorische Schnittstellen klären, bewerten und dokumentieren
- Maßnahmen zur Prozessintegration erarbeiten, bewerten, abstimmen und dokumentieren sowie Änderungsdaten einpflegen
- Maßnahmen testen sowie Technologie- und Prozessdaten dokumentieren

Optionale Zusatzqualifikationen – Metallberufe

Additive Fertigungsverfahren (Verfahren und Programmierung):

- 3D-Datensätze handhaben und parametrische Programmierungen durchführen
- Additive Fertigungsanlagen einrichten und betreiben
- Die Qualität der Produkte prüfen und sichern

Optionale Zusatzqualifikationen – Elektroberufe

Digitale Vernetzung (RAMI I 4.0, OSI-Protokolle, CPS-Systeme):

- Systeme, Prozessabläufe und technische Bedingungen analysieren, Anforderungen an Bussysteme, leitungsgebundene oder drahtlose Netze feststellen sowie Lösungsvarianten erarbeiten, bewerten und auswählen
- Hard- und Softwarekomponenten auswählen, installieren und konfigurieren sowie in die bestehende Infrastruktur integrieren, Anlagendaten und -unterlagen dokumentieren
- Fehler, Störungen oder Engpässe analysieren, Datendurchsatz und Fehlerraten bewerten, Fehler beheben sowie die Systeme testen

Optionale Zusatzqualifikationen – Elektroberufe

Programmierung (Komponenten und Anwendungen):

- Systeme, Prozessabläufe und technische Bedingungen analysieren, Anforderungen an die Software feststellen
- Software erstellen und in die bestehenden Systeme integrieren, Software dokumentieren
- Testplan und Testdaten erstellen, Umgebungsbedingungen simulieren, Systeme testen sowie Fehler beheben

Optionale Zusatzqualifikationen – Elektroberufe

IT-Security (Produkte und Prozesse):

- Technische und organisatorische IT-Sicherheitsmaßnahmen entsprechend der vorhandenen Risiken vorschlagen
- Sicherheitsmaßnahmen umsetzen
- Die IT-Sicherheit überwachen

Teilnovellierung der Ausbildungsordnungen im M+E-Bereich –Umsetzungsbeispiel Elektroniker/in für Betriebstechnik

- 3. Schritt **Aktualisierung der Berufsbildpositionen**
 „Betriebliche und technische Kommunikation“
 „Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse“

Überprüfung der beschriebenen Qualifikationen im Kontext der
berufsgruppenspezifischen I 4.0-Qualifikationsanforderungen



- Aktualisierungen
 - Ergänzungen
 - Streichungen

VO Elektro Anlage 1 – Gemeinsame Kernqualifikationen, neue lfd. Nr. 6, 7

Umsetzungshilfen für die Ausbildung im M+E-Bereich – Umsetzungsbeispiel Elektroniker/in für Betriebstechnik

1. Schritt Kennzeichnung der I 4.0-relevanten Qualifikationen in ARP und RLP

Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Elektroniker für Betriebstechnik/ zur Elektronikerin für Betriebstechnik			Lernfeld 7 Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren
Berufs- bil- po- si- ti- on	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert mit Kernqualifikationen zu vermitteln sind	2. Ausbildungsjahr Zeitrhythmus: 80 Stunden
1	2	3	
14	Installieren und Inbetrieb- nehmen von elektrischen Anlagen (§ 11 Abs. 1 Nr. 14)	a) Leitern, Gerüste und Montageböden auswählen, auf- und abbauen b) Hebezeuge, Anschlag- und Transportmittel auswählen und einsetzen, Ladung sichern und Transport durchführen c) Eignung des Untergrundes für die Befestigung prüfen, Verankerungen vorbereiten sowie Tragkonstruktionen und Konsolen befestigen d) Maschinen, Geräte, Antriebssysteme und sonstige Betriebsmittel aufstellen, ausrichten, befestigen und anschließen e) Einschübe, Gehäuse und Schaltgerätekombinationen zusammenbauen und aufstellen f) Schaltgeräte einbauen, verdrahten und kennzeichnen g) Betriebsmittel zum Steuern, Regeln, Messen und Überwachen einbauen, verdrahten und kennzeichnen h) Schutzeinrichtungen, Verkleidungen und Isolierungen anbringen i) Datenleitungen konfektionieren k) Leitungen und Kabel der Elektrotechnik zurichten und anschließen l) Leitungen der Kommunikationstechnik mit unterschiedlichen Anschlusstechniken verarbeiten m) Komponenten mittels Rohr- und Schlauchleitungen verbinden n) Erdung und Potentialausgleich herstellen, Erdungs- und Schleifenwiderstände messen und beurteilen o) Haupt- und Hilfsstromkreise in Betrieb nehmen p) Signal- und Datenübertragungssysteme installieren, prüfen und in Betrieb nehmen q) Antriebssysteme parametrieren und in Betrieb nehmen, Betriebswerte einstellen r) nichtelektrische Komponenten von Anlagen, insbesondere pneumatische Baugruppen, prüfen s) Beleuchtungsanlagen montieren und installieren t) Schutzeinrichtungen einstellen und deren Wirksamkeit prüfen, Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen sicherstellen u) Not-Aus- und Meldesysteme sowie mechanische Sicherheitsvorrichtungen prüfen v) Einhaltung der Maßnahmen zur elektromagnetischen Verträglichkeit kontrollieren w) Prüfprotokolle erstellen, Dokumentation erstellen und anpassen, Anlagen oder System übergeben	Zielformulierung: Die Schülerinnen und Schüler planen Steuerungen für Anlagen. Sie analysieren Steuerungen bestehender Anlagen, um diese an veränderte Kundenanforderungen anzupassen. Die Schülerinnen und Schüler erfassen und analysieren Steuerungsabläufe. Sie wenden Werkzeuge zur Programm-entwicklung an, konfigurieren und parametrieren die notwendigen Hard- und Softwarekomponenten. Dabei wählen sie Darstellungsarten unter Einhaltung der Normen und Vorschriften. Die Schülerinnen und Schüler nehmen Steuerungen unter Berücksichtigung der Anlagenfunktionen in Betrieb. Sie überprüfen selbstständig die Funktion von Steuerungen, auch unter sicherheitsrelevanten Aspekten, und nutzen geeignete Prüf- und Messverfahren zur Fehlersuche. Sie beheben Fehler in den von ihnen erstellten Steuerungsprogrammen. Die Schülerinnen und Schüler ergänzen oder erstellen steuerungstechnische Dokumentationen und präsentieren ihre Arbeitsergebnisse. Die Schülerinnen und Schüler verwenden im Arbeitsprozess Fachsprache und Fachtermini, auch in englischer Sprache. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten selbstständig und übernehmen Verantwortung im Team. Sie beurteilen dabei gewonnene Erfahrungen und Erkenntnisse. Inhalte: Anforderungskatalog Rechnergestützte Informationsbeschaffung Sensoren, Aktoren Funktionsgruppen einer Steuerung Programmdokumentation Funktionen, Funktionsbausteine Speicher-, Zeit- und Zählfunktionen Schrittketten Programmtest, Fehlersuche Prüfprotokolle, technische Dokumentation und Programmarchivierung Normen, Vorschriften und Regeln Präsentationstechniken mit Standard-Software Moderationstechniken
15	Konfigurieren und Programmieren von Steuerungen (§ 11 Abs. 1 Nr. 15)	a) Baugruppen der Mess-, Steuer- und Regeltechnik hard- und softwaremäßig einstellen, anpassen und in Betrieb nehmen b) Anwendungssoftware installieren und konfigurieren c) Steuerungsprogramme analysieren, erstellen und ändern d) Funktionsabläufe prüfen sowie Programmabläufe anpassen e) Architekturen, Protokolle, Schnittstellen von Automatisierungsgeräten an Netzwerke und Bussysteme anpassen f) Speichermedien und Programme zur Datensicherung installieren	

Identifizierung und Kennzeichnung
der „I 4.0-Andockstellen“ in allen
Berufsbildpositionen und Lernfeldern

Umsetzungshilfen für die Ausbildung im M+E-Bereich – Umsetzungsbeispiel Elektroniker/in für Betriebstechnik

1. Schritt Kennzeichnung der I 4.0-relevanten Qualifikationen in ARP und RLP

RAHMENLEHRPLAN für den Ausbildungsberuf Elektroniker für Betriebstechnik/Elektronikerin für Betriebstechnik

Teil IV Berufsbezogene Vorbemerkungen (Auszug)

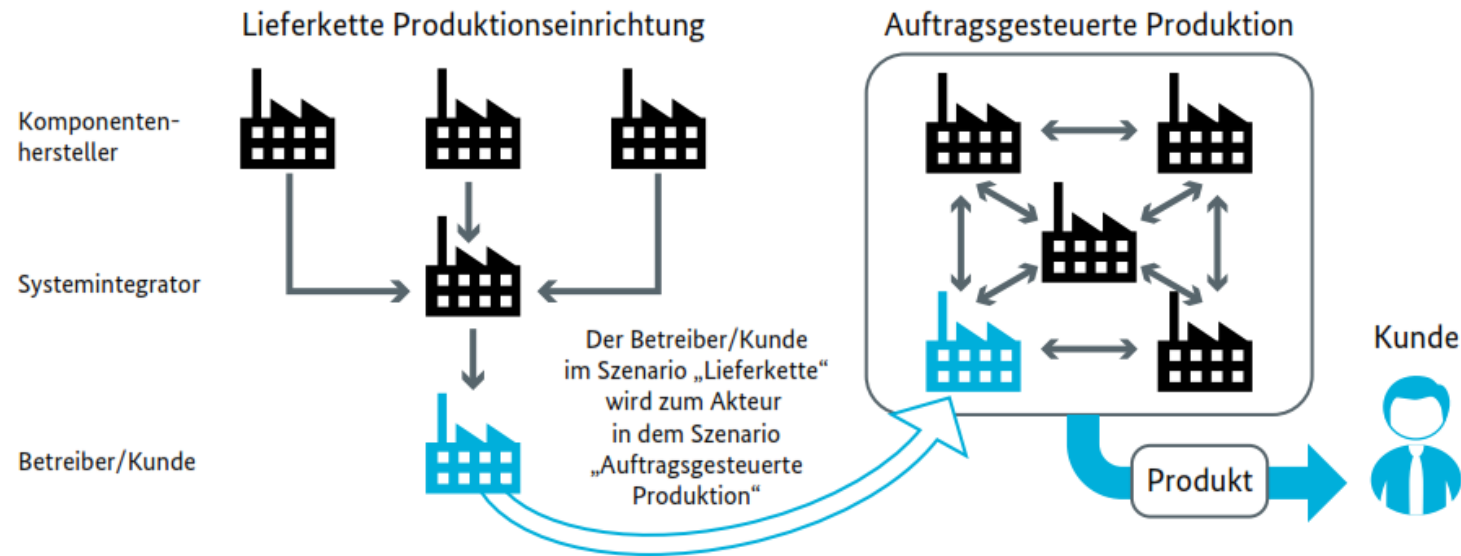
- Der Rahmenlehrplan geht von folgenden Zielen aus:
Die Schülerinnen und Schüler
- arbeiten überwiegend im Team und kommunizieren im Rahmen der beruflichen Tätigkeit inner- und außerbetrieblich mit anderen Personen, auch aus anderen Kulturkreisen.
 - beraten und betreuen Kunden, analysieren Kundenanforderungen zur Konzeption von elektrotechnischen Systemen und Anlagen.
 - beachten Normen und Vorschriften, nutzen technische Regelwerke und Bestimmungen, Datenblätter und Beschreibungen, Betriebsanleitungen und andere berufstypische Informationen, auch in englischer Sprache.
 - nutzen aktuelle Informations- und Kommunikationssysteme zur Beschaffung von Informationen, Bearbeitung von Aufträgen und Projekten, Dokumentation und Präsentation der Arbeitsergebnisse.
 - konzipieren auch rechnergestützt Änderungen und Erweiterungen elektrotechnischer Systeme und Anlagen.
 - führen auch softwaregestützt technische Berechnungen zur Konzeption elektrotechnischer Systeme und Anlagen sowie Berechnungen zur Kostenkalkulation durch.
 - planen und steuern Arbeitsabläufe beim Einrichten und Abräumen von Arbeitsplätzen/Baustellen; organisieren und überwachen die Arbeit von anderen Gewerken und Dienstleistern, kontrollieren, dokumentieren und bewerten Arbeitsergebnisse.
 - beachten bei der Planung und Durchführung der Arbeit ergonomische, ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Aspekte. Sie minimieren durch Verwendung geeigneter Materialien, verantwortungsbewusstes Handeln und Beachtung von Vorschriften des Umweltschutzes negative Auswirkungen des Arbeitsprozesses auf die Umwelt.
 - programmieren und konfigurieren Systeme, prüfen die Funktion und die Sicherheitseinrichtungen.
 - installieren/montieren Leitungsführungssysteme, Informations- und Energieleitungen einschließlich allgemeiner Versorgungsleitungen.
 - installieren Automatisierungssysteme, Maschinen und Antriebssysteme und richten sie ein.
 - wenden Normen, Vorschriften und Regeln zur Sicherung der Produktqualität an, sichern die störungsfreie Arbeit von Anlagen und Systemen und tragen zur ständigen Verbesserung der Arbeitsabläufe bei.
 - entwickeln Vorgehensweisen für die Inbetriebnahme von elektrotechnischen Systemen und Anlagen.
 - prüfen die Schutzmaßnahmen.
 - übernehmen und übergeben Anlagen, weisen Nutzer in die Bedienung ein und erbringen Serviceleistungen.
 - überwachen und warten Anlagen, führen regelmäßige Prüfungen durch, analysieren Störungen, leiten Sofortmaßnahmen ein und setzen Anlagen in Stand.

Umsetzungshilfen für die Ausbildung im M+E-Bereich – Umsetzungsbeispiel Elektroniker/in für Betriebstechnik

2. Identifikation und Auswahl I 4.0-Anwendungsszenarien / I 4.0-Umsetzungsbeispiele

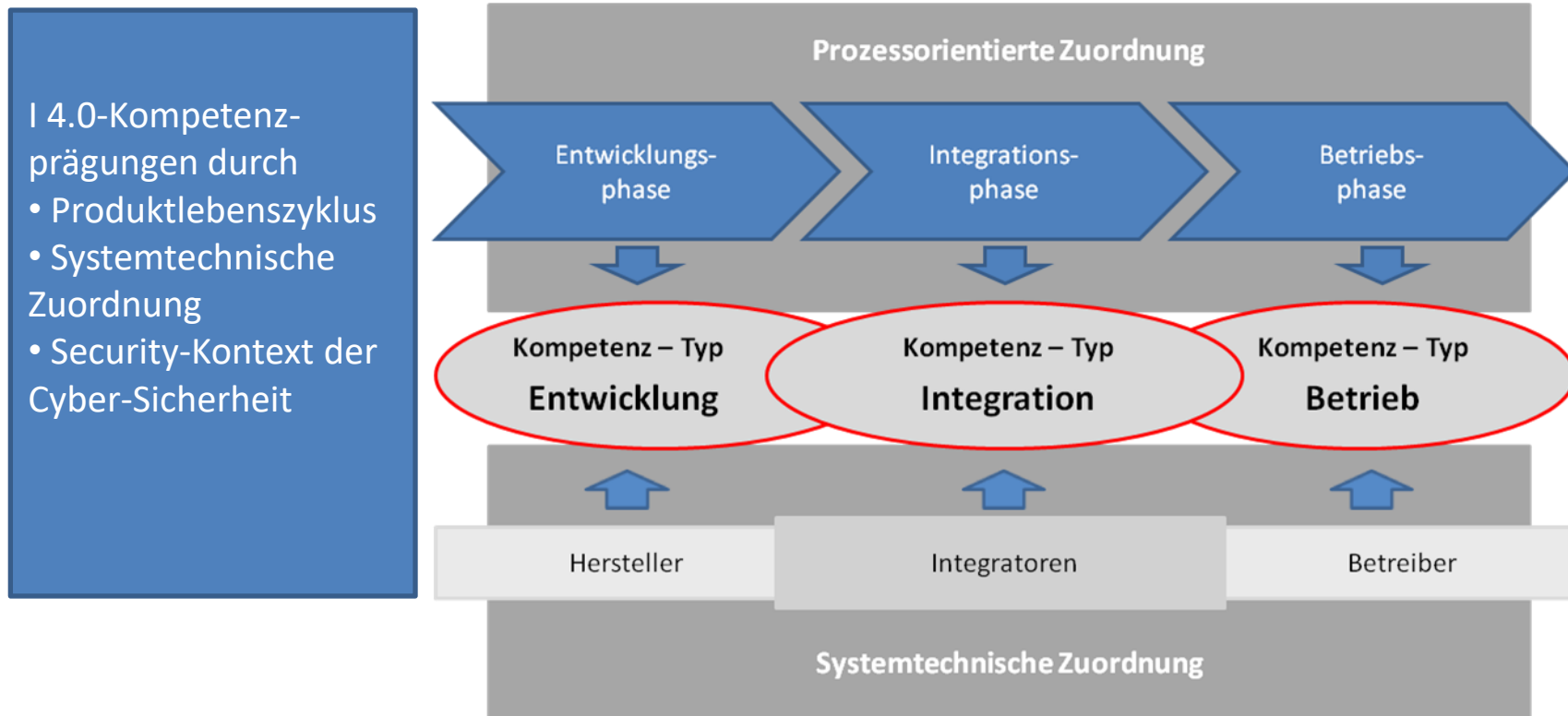
Industrie 4.0-Wertschöpfungsnetzwerke – Kundenspezifische Produkte in Losgröße 1

Abbildung 1: Industrie 4.0 wird kundenspezifische Produkte in Losgröße 1 ermöglichen



Umsetzungshilfen für die Ausbildung im M+E-Bereich – Umsetzungsbeispiel Elektroniker/in für Betriebstechnik

2. Identifikation und Auswahl I 4.0-Anwendungsszenarien / I 4.0-Umsetzungsbeispiele

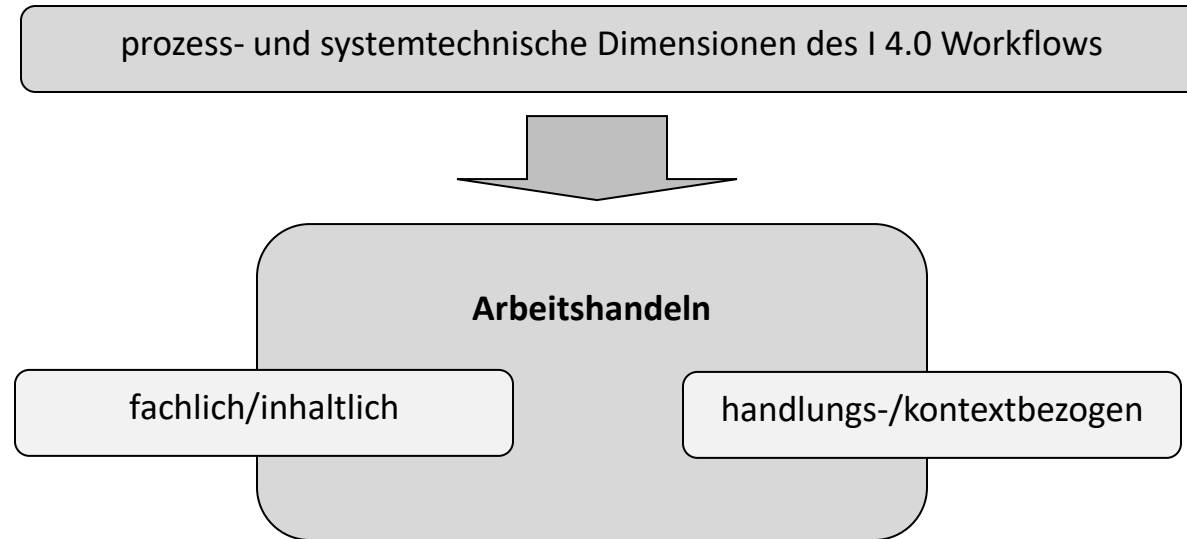


Umsetzungshilfen für die Ausbildung im M+E-Bereich – Umsetzungsbeispiel Elektroniker/in für Betriebstechnik

3. Ableitung und Beschreibung des Arbeitshandelns

Beschreibung des Arbeitshandelns im Kontext der

- Technisch/funktionalen Zusammenhänge und der sie prägenden
- Arbeitsbezüge und -bedingungen
- Ableitung der Qualifikationen/Ausbildungsinhalte



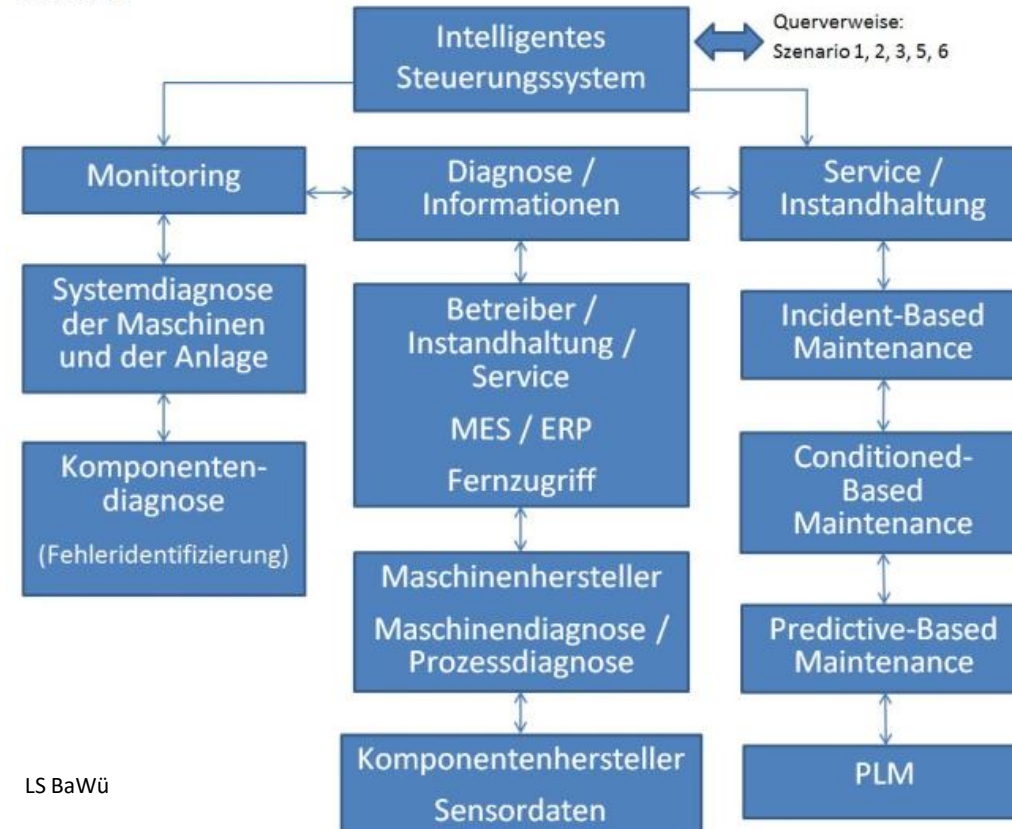
Umsetzungshilfen für die Ausbildung im M+E-Bereich – Umsetzungsbeispiel Elektroniker/in für Betriebstechnik

3. Ableitung und Beschreibung des Arbeitshandelns – Szenario „Service/Instandhaltung“

Kundenspezifische Service- und Instandhaltungsaufgaben zur Gewährleistung maximaler Verfügbarkeit von Maschinen und minimalem Materialaufwand (Predictive Maintenance)

- Planen
- Durchführen
- Veranlassen

Schaubild



Umsetzungshilfen für die Ausbildung im M+E-Bereich – Umsetzungsbeispiel Elektroniker/in für Betriebstechnik

3. Ableitung und Beschreibung des Arbeitshandelns – Szenario „Service/Instandhaltung“

- Prozess- und systemtechnische Dimension des I 4.0-Workflows
- Handlungs- und Kontextbezug
- Fachliche Anforderungen

Funktionsbeschreibung, Hinweise, Erläuterungen

Für eine Transferstraße/Bearbeitungszentrum mit spanenden und spanlosen Fertigungsverfahren und Handhabungssystemen (Spannvorrichtungen, ..., Roboter) sollen dessen Zustandsdaten zur Aufrechterhaltung der Produkt- und Prozessqualität, zur Vermeidung von Stillstandzeiten, zur Nachvollziehbarkeit von Chargen, zur Ermittlung des Verbrauchs und zur Integration eines Energiemanagementsystems überwacht werden.

Die Anlage hat mechanische, elektrische, pneumatische und hydraulische Antriebe und Komponenten.

Die Prozessparameter wie Positionen, Geschwindigkeiten, Drücke, Kräfte, Temperaturen, Volumenströme, etc. werden von den der Steuerung übergeordneten Rechnern oder vom Werkstückträger der Steuerung der jeweiligen Bearbeitungs- oder Handhabungsstation vorgegeben und ebenso über diese rückgemeldet, ausgewertet und archiviert.

Um Maschinenstillstandzeiten zu reduzieren und die Produktivität zu erhöhen, kann der Kundenservice webbasierend durch die Möglichkeit einer Ferndiagnose, eines E-Services des Maschinen- und Anlagenherstellers, der Systeme- und Bauteilezulieferer erfolgen und ausgewertet werden. Durch dieses Controlling und Monitoring soll die Maschinenperformance, der Bearbeitungs- und Lieferzustand des Werkstücks weltweit betrachtet werden können.

Umsetzungshilfen für die Ausbildung im M+E-Bereich – Umsetzungsbeispiel Elektroniker/in für Betriebstechnik

4. Abstimmung der betrieblichen und schulischen Ausbildung – Szenario 4 (1)

Qualifikationen mit den
damit verbundenen
I 4.0-Ausbildungsinhalten

4 Szenario 4: Service und Instandhaltung

4.1	Prozess- und Zustandswerte von Bauteilen, Maschinen und Anlagen nennen und die Notwendigkeit der Dokumentation und Archivierung der Referenzdaten aus der Inbetriebnahme für die Instandhaltung beschreiben	Funktionale Zusammenhänge HMI Referenz/Sollwerte für Condition Monitoring Physikalische Größen Betriebsdaten (BDE)
4.2	Gesamtwirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen beschreiben	Gewährleistung, Abnahmebedingungen
4.3	Prozess- und Zustandswerte von Sensoren/Aktoren erfassen	Messgerät, Sensordisplay, HMI Intelligente Feldgeräte Remote Inspection Datenerfassung in Echtzeit Smart-Metering Tabelle, Diagramm, Datenformat
4.4	Die Möglichkeiten der Weiterleitung von Prozess- und Zustandswerten zur Auswertung beschreiben	Webbasierend, SMS, E-Mail, Betreiber, Maschinen- und Komponentenhersteller Servicedienstleister Cloud-Computing
4.5	Standardisierte Kommunikationsdienste nennen	RFID IO-Link Bussysteme Industrial Ethernet OPC-UA
4.6	Aussagekräftige Prozess- und Zustandswerte für die Datenanalyse beschreiben	Muster-/Trend-Analyse Statistische Auswertungen Referenz-Daten
4.7	Diagnoserelevante Signalzustände von Bauteilen/Maschinen/Anlagen nennen	Rohdaten Verdichtete Daten Aufbereitete Daten

Umsetzungshilfen für die Ausbildung im M+E-Bereich – Umsetzungsbeispiel Elektroniker/in für Betriebstechnik

4. Abstimmung der betrieblichen und schulischen Ausbildung – Szenario 4 (2)

Qualifikationen mit den
damit verbundenen
I 4.0-Ausbildungsinhalten

4.8	Einfache Instandhaltungsmaßnahmen, die vor Ort durchgeführt werden können, beschreiben	PLC, HMI
4.9	Instandhaltungsmaßnahmen auslösen	Teleservice, Remote Maintenance Remote Repair, Betreiber, Maschinen- und Komponentenhersteller Plug and produce
4.10	Service- und Instandhaltungsmethoden/-strategien beschreiben	6-Stufen-Methode: 1. Störungsmeldung der Anlage (Condition-Monitoring) 2. Systemdiagnose (Fehlerlokalisierung) 3. Komponentendiagnose (Fehleridentifizierung) 4. Instandsetzung 5. Ersatzteilbestellung 6. Dokumentieren und Archivieren
4.11	Einflussgrößen zur Aufrechterhaltung der Prozesssicherheit beschreiben	Safety Control und Monitoring HMI, UVV, CE, Ergonomie, Gesundheit
4.12	Die Notwendigkeit der Archivierung von Zustandsinformationen für die vorausschauende Instandhaltung und das Engineering beschreiben	Life Cycle Cost Product Lifecycle Management PLM „Big Data“ Cloud-Computing Muster- und Trend-Analysen Predictive Maintenance ERP, MES, SCM, SFM
4.13	Einfache Service- und Instandhaltungsmaßnahmen reflektieren	Qualität, Produktivität, Rentabilität, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Verfügbarkeit

VIELEN DANK FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT!

FRANK GERDES

**IG METALL VORSTAND - BILDUNGS- UND
QUALIFIZIERUNGSPOLITIK**

FRANKFURT AM MAIN

KARLHEINZ MÜLLER

**ZVEI – ZENTRALVERBAND ELEKTROTECHNIK-
UND ELEKTRONIKINDUSTRIE E. V.**

FRANKFURT AM MAIN