



Anpassungsqualifizierung

# **IN METALL- UND ELEKTROBERUFEN – DIGITALISIERUNG UMSETZEN!**

Zusatzqualifikationen für Anpassungs-  
qualifizierung nutzen

IG METALL  
Vorstand  
Ressort Bildungs- und Qualifizierungspolitik





Hans-Jürgen Urban  
Geschäftsführendes  
Vorstandsmitglied  
der IG Metall

Liebe Kolleginnen, liebe Kollegen,

unsere Betriebsrätebefragung zum Transformationsatlas hat es an den Tag gebracht: Die Veränderungen durch die digital vernetzte Arbeitswelt und die Industrie 4.0-Technologien, treffen alle Beschäftigte und erfordern fast überall neue Qualifikationen. In 95 Prozent der Betriebe steigt nach Einschätzung der Befragten der Qualifizierungsbedarf. Betriebsrat und Vertrauensleute benötigen deshalb einen Überblick über die betriebliche Ist-Situation sowohl zu den Entwicklungen der einzelnen Arbeitsplätze als auch zum Stand der Qualifikationen und Kompetenzen der Beschäftigten.

Aber, auch das zeigt der Transformationsatlas der IG Metall: Es bestehen große Defizite in den betrieblichen Qualifizierungsstrategien. Die Mehrheit der Betriebe ermitteln die Bedarfe derzeit nicht systematisch. Wie kann es aber gelingen, möglichst alle Kolleginnen und Kollegen so zu qualifizieren, dass Beschäftigung gesichert und Entwicklungsperspektiven entstehen können? Die Beantwortung dieser Frage sollte Anlass genug sein für die Ermittlung des betrieblichen Qualifizierungsbedarfs.

Derzeit werden nur in rund einem Viertel der Betriebe die Beschäftigten für veränderte Aufgaben qualifiziert. Auch das ist ein Ergebnis unserer Befragung. Entsprechend hoch bewerten die Betriebsräte die Risiken der Transformation in Bezug auf die aktuell praktizierte Personal- und Qualifizierungsplanung der Betriebe. Ziel unserer Arbeit muss es sein, Perspektiven der beruflichen Entwicklung für alle Beschäftigten aufzuzeigen und die Personalplanung zu verbessern. Letzteres erfolgt nur in rund der Hälfte der Betriebe systematisch.

Damit Beschäftigte gestärkt aus den Veränderungen der Transformationsprozesse hervorgehen, brauchen wir mehr und bessere betriebliche Weiterbildung und eine lernförderliche Arbeitskultur. Beides muss direkt mit der Einführung neuer Technologien und arbeitsorganisatorischer Konzepte verbunden werden.

Diese Broschüre informiert über betrieblich notwendige Anpassungsqualifizierung und kann Betriebsräte im Transformationsprozess dabei unterstützen, Zusatzqualifikationen zielgerichtet in der Bildungsplanung einzusetzen.

# INHALT

<b>1. FORTBILDUNG FÜR INDUSTRIE 4.0 – ANPASSUNGSQUALIFIZIERUNG IN DEN METALL- UND ELEKTROBERUFEN .....</b>	<b>5</b>
1.1 Zentrale Industrie 4.0 Qualifikationsschwerpunkte .....	6
1.2 Berufliche Fortbildung gewinnt zunehmend an Bedeutung .....	7
1.3 Arbeitsprozessorientierte Fortbildung als Lösungsansatz – Lernen im Prozess der Arbeit .....	8
1.4 Fortbildung sichert Beschäftigung(-sfähigkeit) .....	10
<b>2. INDUSTRIE 4.0 INHALTE FÜR ANPASSUNGSQUALIFIZIERUNGEN .....</b>	<b>12</b>
2.1 Qualifikation Digitale Vernetzung .....	13
2.2 Qualifikation Systemintegration .....	15
2.3 Qualifikation Prozessintegration .....	16
2.4 Qualifikation Programmierung .....	18
2.5 Qualifikation IT Sicherheit .....	20
2.6 Qualifikation Additive Fertigungsverfahren .....	21
2.7 Qualifikation IT-gestützte Anlagenänderung .....	22
2.8 Planungsübersicht zur betrieblichen Umsetzung der Qualifikationen .....	23
<b>3. BILDUNGSBEDARFSERMITTLUNG UND BILDUNGSPLANUNG .....</b>	<b>24</b>
3.1 Rechtliche Grundlagen – Mitbestimmung und Betriebsverfassungsgesetz .....	24
3.2 Tarifvertrag Bildung .....	27
<b>4. ZERTIFIZIERUNG .....</b>	<b>28</b>
4.1 Betriebliche Arbeitgeberbestätigung oder IHK Zertifikat. Beide Wege sind möglich. ....	28
4.2 Muster für eine Rechtsvorschrift .....	29
<b>5. LITERATURHINWEISE UND LINKS .....</b>	<b>38</b>

Diese  
Broschüre findest  
Du auch digital hier:



# 1. FORTBILDUNG FÜR INDUSTRIE 4.0

## Anpassungsqualifizierung in den Metall- und Elektroberufen

Die Digitalisierung und die mit ihr einhergehenden Entwicklungen verändern die Arbeitswelt in der Metall- und Elektroindustrie. Dabei stehen die unter dem Schlagwort Industrie 4.0 beschriebenen Veränderungen für die Beschäftigten in der industriellen Produktion im Mittelpunkt. Leitbild für Industrie 4.0 sind wandlungsfähige und vernetzte Produktions- und Logistikprozesse, die eine hocheffiziente und hoch flexible Produktion ermöglichen, Kundenwünsche in Echtzeit integrieren und individuelle Produktvarianten möglich machen.

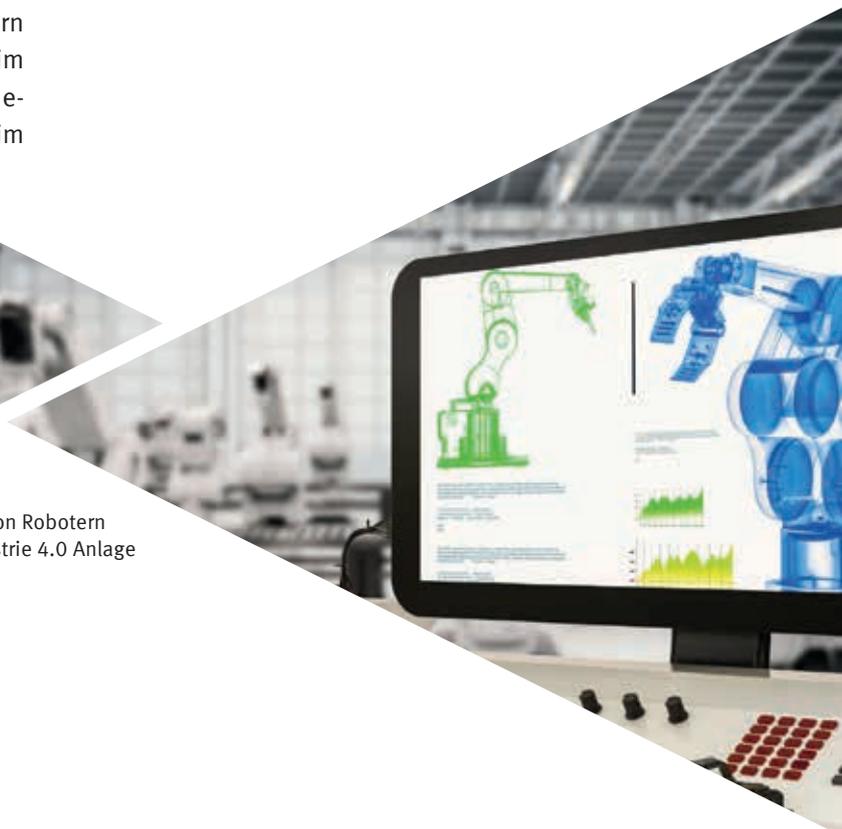
Mit dieser neuen Arbeitswelt ändern sich die Anforderungen an Fachkräfte und die dafür notwendigen Kompetenzen unserer Kolleginnen und Kollegen grundlegend. Die besondere Herausforderung für die betriebliche Fortbildung ist dabei, dass die Betriebe aktuell und auch noch die nächsten Jahre in einem Transformationsprozess stehen, bei dem bis dato nicht neue Berufsbilder, sondern die für die Kompetenzentwicklung der Beschäftigten im Kontext der Digitalisierung notwendigen fachlichen, methodischen, personalen und sozialen Qualifikationen im Mittelpunkt stehen.

Vor diesem Hintergrund hatte die IG Metall schon im Sommer 2018 gemeinsam mit Gesamtmetall (Gesamtverband der Arbeitgeberverbände der Metall- und Elektro-Industrie e. V.), dem VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.), dem ZVEI (Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.), dem BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) und dem BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) eine inhaltliche Anpassung der Ausbildungsordnungen der Metall- und Elektroberufe vorgenommen.

In allen Berufen wurden in die Ausbildungsrahmenpläne personale Kompetenzen, soziale Kompetenzen und Inhalte zum Datenschutz und zur Informationssicherheit aufgenommen. Zusätzlich wurden noch fachliche Zusatzqualifikationen zu Themen der Digitalisierung als optionales Angebot für die Betriebe aufgenommen.



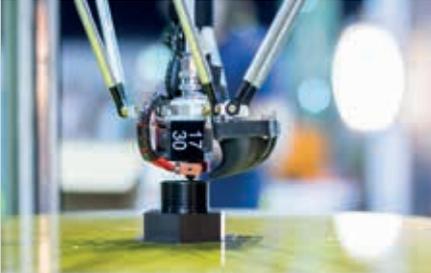
Vernetzung von Robotern  
in einer Industrie 4.0 Anlage



## 1.1 Zentrale Industrie 4.0 Qualifikationsschwerpunkte

Mit insgesamt sieben Zusatzqualifikationen können die zentralen weiterführenden Qualifizierungsschwerpunkte für Industrie 4.0 in den Bereichen Metall, Elektro und Mechatronik abgebildet werden. Diese Zusatzqualifikationen sind auch die Standards für die betriebliche Anpassungsqualifizierung der vorhandenen Fachkräfte. Betriebsräte sollten diesen Aspekt im Rahmen ihrer Mitbestimmung aufgreifen.

Die mit Blick auf technologische Entwicklungslinien und berufliche Perspektiven sehr dezidiert ausgewählten Qualifikationen adressieren die zentralen Handlungsfelder von Industrie 4.0. Sie sind berufsübergreifend beschrieben und verstehen sich als kurzfristig realisierbares Angebot im Kontext eines betrieblichen Qualifizierungsbedarfs.

... Metallberufe	... Elektroberufe	... Mechatroniker/in
<b>Prozessintegration:</b> Anpassen und Ändern vernetzter Produktionsanlagen, von deren Analyse und Planung bis hin zur Erprobung und Dokumentation.	<b>Programmierung:</b> Anpassen, Integrieren und Testen von Softwaremodulen in Systemen, von der Analyse der Anforderungen, Prozesse, Schnittstellen und Umgebungsbedingungen bis hin zu Systemtests, Simulationen, Fehlersuche und Änderungsdokumentationen.	
<b>Systemintegration:</b> Installieren und Inbetriebnahmen von cyberphysischen Systemen, von der Analyse von Teilsystemen bis hin zu Testläufen. IT-gestützte Anlagenänderung:	<b>IT-Sicherheit:</b> Umsetzung von Sicherheitsmaßnahmen in industriellen Kommunikationssystemen und Steuerrungen, von der Analyse, Gefährdungsbeurteilung und Entwicklung bis hin zur Wirksamkeits-, Effizienzprüfung und Systemüberwachung.	
<b>IT-gestützte Herstellung,</b> Nachbereitung und Optimierung von Rohrleitungen, Profilen und Anlagenteilen.	<b>Digitale Vernetzung:</b> Errichten, Ändern und Betreiben von vernetzten Systemen, von der Analyse von Systemen, Software und Schnittstellen, über die Lösungsentwicklung und die Funktionskontrolle, bis hin zum Einsatz von Testsoftware und Diagnosesystemen.	
<b>Additive Fertigungsverfahren:</b> Bauteile und Baugruppen in 3-D Druck Verfahren fertigen, von der Modellierung auf CAD-Systemen, Erstellung und Konvertierung von >>		>> Datensätzen, Einrichtung von Maschinen bis hin zur Anpassung von Parametern und Prozessen, Qualitätssicherung und Erstellen technischer Dokumentationen.

Übersicht und Kurzbeschreibung der Zusatzqualifikationen

Diese Qualifikationen geben aktuell eine Antwort auf die sich in den Unternehmen dynamisch und durchaus auch betriebsspezifisch verändernden Berufsanforderungen. So können hier Betriebe bedarfsgerecht die Qualifizierung der Fachkräfte im Rahmen der Berufsausbildung und der beruflichen Anpassungsqualifizierung nutzen.



**Frank Gerdes** (IG Metall): Es ist uns tatsächlich gelungen, auf der Grundlage einer Sozialpartnervereinbarung, die Kernthemenfelder der Digitalisierung in vielen Betrieben zu identifizieren. In einem sehr aufwändigen Prozess haben wir gemeinsam mit den Arbeitgeberverbänden mehrere Workshops mit Wissenschaftlern, Betriebsräten, Personalentwicklern und Aus- und Weiterbildungsverantwortlichen durchgeführt und ausgewertet. Die in diesem „Agilen Verfahren“ entstandenen Handlungsempfehlungen der Sozialpartner (Empfehlungen: „Ausbildung und Qualifizierung für Industrie 4.0 – Den Wandel erfolgreich gestalten“) sind auch aktuell unsere Arbeitsgrundlage für die Gespräche zur Anpassung der Fortbildungsprofile.

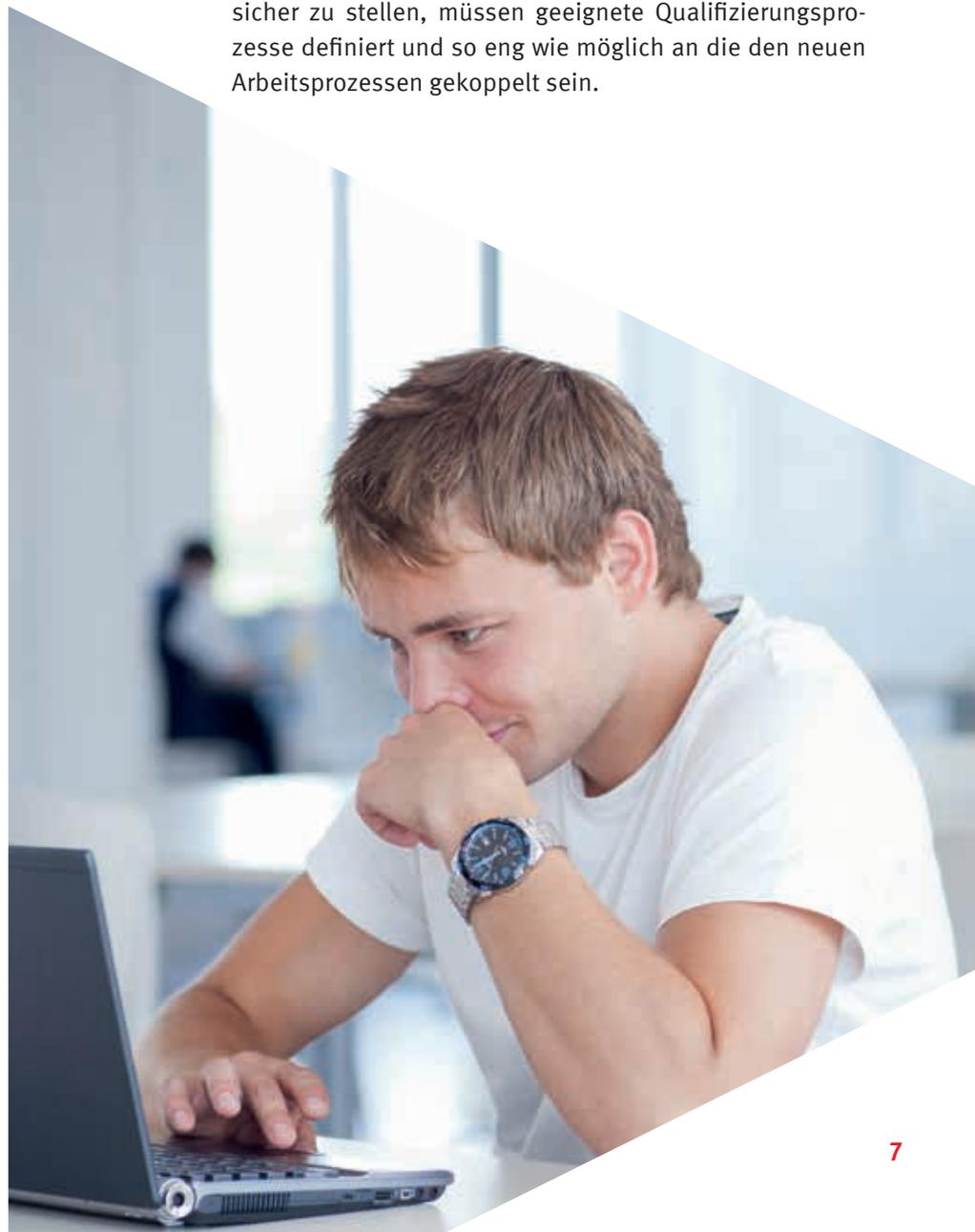
Fortbildung mit digitalen Lernmedien

## 1.2 Berufliche Fortbildung gewinnt zunehmend an Bedeutung

Die enge Verzahnung von Aus- und Fortbildung wird zukünftig immer wichtiger. Ziel muss es daher sein, die Stärken einer breiten und systematischen Ausbildung mit denen einer hierauf aufbauenden strukturierten Fortbildung effizient zu verbinden. Dies ermöglicht langfristig ein Qualifikationskontinuum, das verstärkt auch attraktive Fachkarrieren für die Qualifizierungserfordernisse von Industrie 4.0 erfordert. Eine Schnittstelle wären hier schon die Zusatzqualifikationen.

Hochdynamische Transformationsprozesse wie Industrie 4.0 erfordern zusätzlich eine vorausschauende Qualifizierung der Fachkräfte.

Um dabei Effizienz und Nachhaltigkeit in der Fortbildung sicher zu stellen, müssen geeignete Qualifizierungsprozesse definiert und so eng wie möglich an die den neuen Arbeitsprozessen gekoppelt sein.



### 1.3 Arbeitsprozessorientierte Fortbildung als Lösungsansatz - Lernen im Prozess der Arbeit

Für die praktische Umsetzung von Zusatzqualifikationen liegt es nahe, die Qualifizierungsprozesse bzw. Lernformate entsprechend eng mit den neuen Arbeitsprozessen zu koppeln. Da das Konzept der arbeitsprozessorientierten Qualifizierung dazu passgenau die notwendige Unterstützung bietet.



**Uwe Schwab** (AUDI AG): Der Einsatz neu entwickelter technologischer Systeme im Bereich der automatisierten Fertigung führt zu einem erhöhten Qualifizierungsbedarf. Durch die Komplexität und Vielfalt der eingesetzten Systeme wird eine

über die Bedienung der Anlage hinausgehende Technologie-Qualifizierung aller betroffenen Mitarbeiter unmöglich. Es entsteht ein Bedarf an Fachexperten, welche das gesamte System samt Fertigungsprozess und Komponenten kennt und so in der Lage ist, auch bei auftretenden Störungen lösungsorientiert zu handeln. Diese Expertenrolle erfordert über das fachliche Verständnis hinausgehende überfachliche Kompetenzen – die Mitarbeiter müssen zur Bewältigung dieser Aufgabe über eine umfassende, technologiebezogene Handlungskompetenz verfügen. Diese benötigte Handlungskompetenz lässt sich im Rahmen klassischer Schulungsangebote nicht erwerben. Vielmehr bedarf es eines strategischen Konzeptes, das Raum bietet, die notwendigen Kompetenzen mit Lernbegleitung im Prozess der Arbeit zu entwickeln.

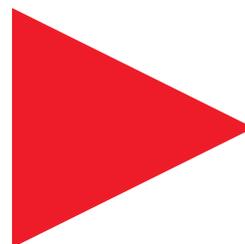
Lernen im Prozess der Arbeit findet automatisch an den neuesten betrieblich vorhandenen Technologien statt und ist dadurch für die Beschäftigten sofort 1:1 verwertbar. Durch das Lernen im unmittelbaren Arbeitsprozess vermindern sich Ausfall- und Abwesenheitszeiten. Letztendlich ist bei dieser Form des Lernens die Kosten-Nutzen Relation extrem hoch.

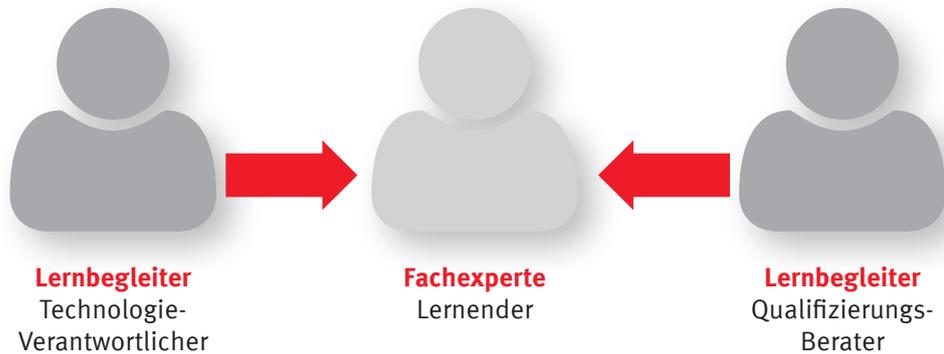
Beim arbeitsbezogenen Lernen steht nicht die Vermittlung einzelner Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten im Vordergrund, sondern die integrierte Förderung von Fach-, Methoden-, Sozial und Personalkompetenzen.

Durch mehr Lernaufträge entlang der Arbeitsaufgaben und Projektarbeit wird sich zielgerichtet und verantwortungsbewusst mit den Anforderungen moderner Arbeitsanforderungen und Produktionsverfahren auseinandergesetzt. Das Lernen geschieht dabei stärker selbstgesteuert und personalisiert.

Fachliche Unterweisungen, Aufträge zu Literatur- und Dokumentenanalyse, Normen und Rechtsgrundlagen sowie Reflexionsgespräche gehören ebenfalls in ein solches Konzept.

Dazu sollten die Lernbegleiter in den Arbeitsbereichen die Lernumgebung in enger Abstimmung mit Ausbildungsverantwortlichen organisieren und reflektieren. Kurze Steckbriefe (zweispaltig) für einzelne Lernabschnitte und Lernstationen, die die zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten mit den Absprachen zum Lernarrangement mit Fachabteilungen oder anderen Beteiligten in Verbindung bringen sind angebracht.





### **Einstiegsgespräch, Lernbegleitungsplan, Lernphasen**

- ▶ Qualifizierungsvereinbarung zum Fachexperten
- ▶ Kompetenzstandermittlung und Festlegung des individuellen Lernbedarfes
- ▶ Lernphasen, Lernorte planen und organisieren
- ▶ Dokumentation in Lernbegleitungsplan, Zeitplanung und Mindmap

### **Lernprozess begleiten**

- ▶ Beobachten und unterstützen, Hilfestellung

### **Lernbegleitungsgespräche führen**

- ▶ Alle zwei bis drei Monate, Dauer 1,5 Stunden
- ▶ Gelerntes präsentieren und reflektieren, Lernfortschritt feststellen und dokumentieren
- ▶ Selbst- und Fremdeinschätzung abgleichen, neue Qualifizierungsmaßnahmen ab- und einleiten

Beispiel des Lernens im Prozess der Arbeit, Qualifizierungskonzept Fachexperte der AUDI AG

Im Unterschied zu traditionellen Kursen, Schulungen und Seminaren lernen Teilnehmer einer arbeitsprozessorientierten Qualifizierung überwiegend in ihrem Arbeitsfeld und mit ihrem Team direkt in den Industrie 4.0-Arbeitsprozessen. Ziel muss es in Zukunft sein, dieses informelle Lernen systemisch und nachhaltig zu fördern.

Im Weiteren steht natürlich immer im Anschluss an eine Ausbildung, langjährige Berufserfahrung oder eine Anpassungsqualifizierung, wie die hier beschriebenen Zusatzqualifikationen, die generelle Frage, wie und ob man sich selbst fortbilden sollte.



**Mehr zum arbeitsprozessorientierten Lernen:**

<https://wap.igmetall.de/lernen-am-arbeitsplatz-1337.htm>

### 1.4 Fortbildung sichert Beschäftigung(-sfähigkeit)

Die berufliche Fortbildung hat mit dem Industriemeisterkonzept eine etablierte Marke. Technische Fortbildungen sind über die landesrechtlich geregelte Techniker-Ausbildung als zusätzliche Marke etabliert. Im Kontext der Digitalisierung kommt der Weiterentwicklung der Techniker-Ausbildung an den Fachschulen der Länder eine besondere Bedeutung zu. Aufbauend auf den bestehenden Fachrichtungen sind die systemübergreifenden und integrativen Aspekte von Industrie 4.0 und die damit verbundene vernetzte Denk- und Handlungsweise in die Technikerausbildung als weiterführendes, attraktives Qualifizierungsangebot für berufserfahrene Fachkräfte aufzunehmen.

Die bestehenden Fortbildungssysteme in den Bereichen Informationstechnik (IT), Elektrotechnik (ET) und Produktionstechnologie (PT) bieten bereits neue, prozessorientiert angelegte berufliche Entwicklungswege für die Fachkräfebene der Spezialisten und Professionals.

Diese günstige Ausgangslage bietet gute Anknüpfungspunkte in der Fortbildung für eine anforderungs- und bedarfsgerechte Weiterentwicklung für Industrie 4.0. Diese nachfolgend aufgezeigten Karrierepfade werden auch aktuell inhaltlich stetig angepasst und weiterentwickelt.

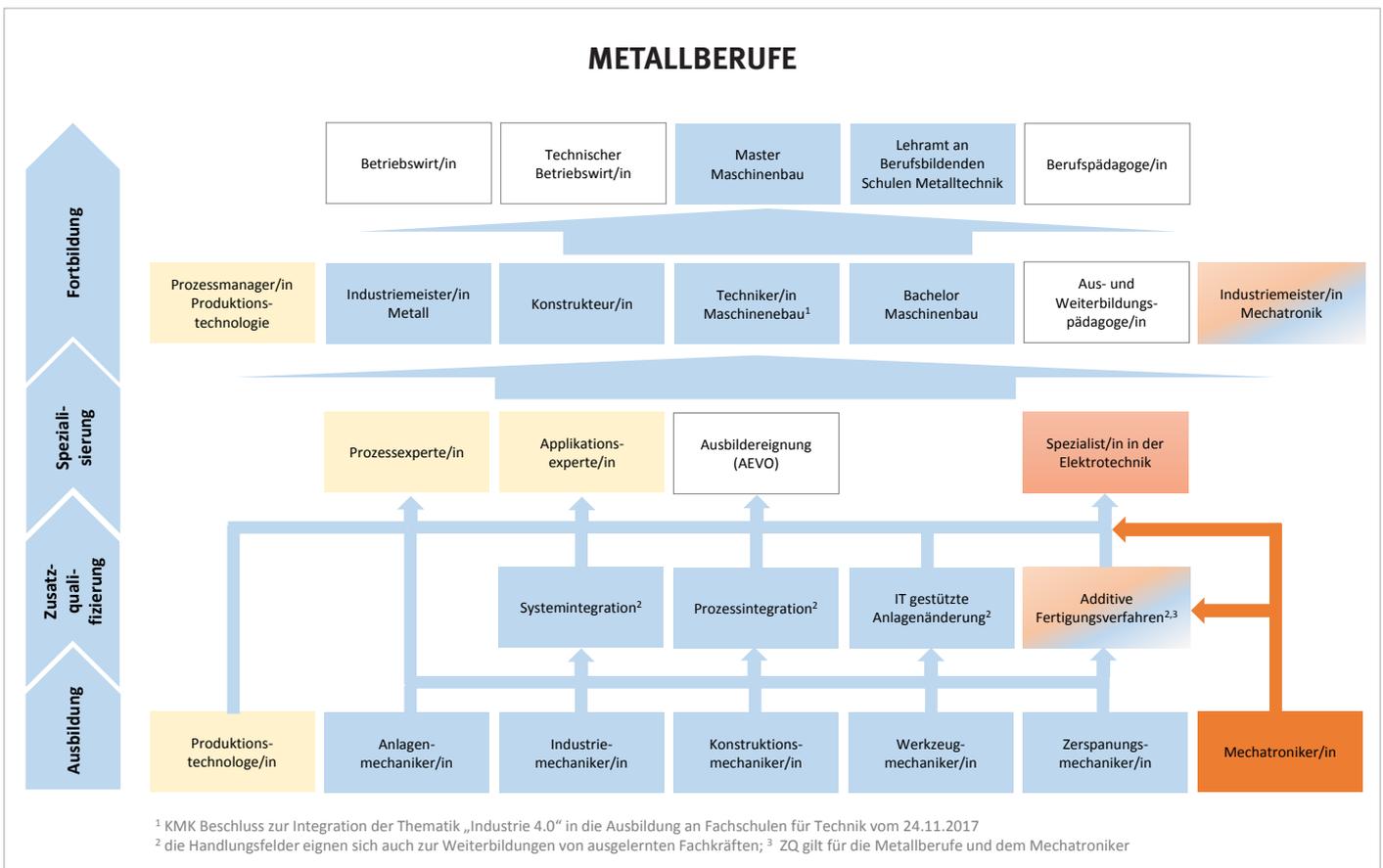


Abb.: IG Metall Aus- und Fortbildung in den Metallberufen



Beschreibungen der Profile und Abschlüsse in den Bildern und weiterführende Informationen findet Ihr in der IG Metall Handlungshilfe „Horizonte Erweitern“.

Broschüre Horizonte erweitern (pdf)



Team bei einer gemeinsamen Fortbildung

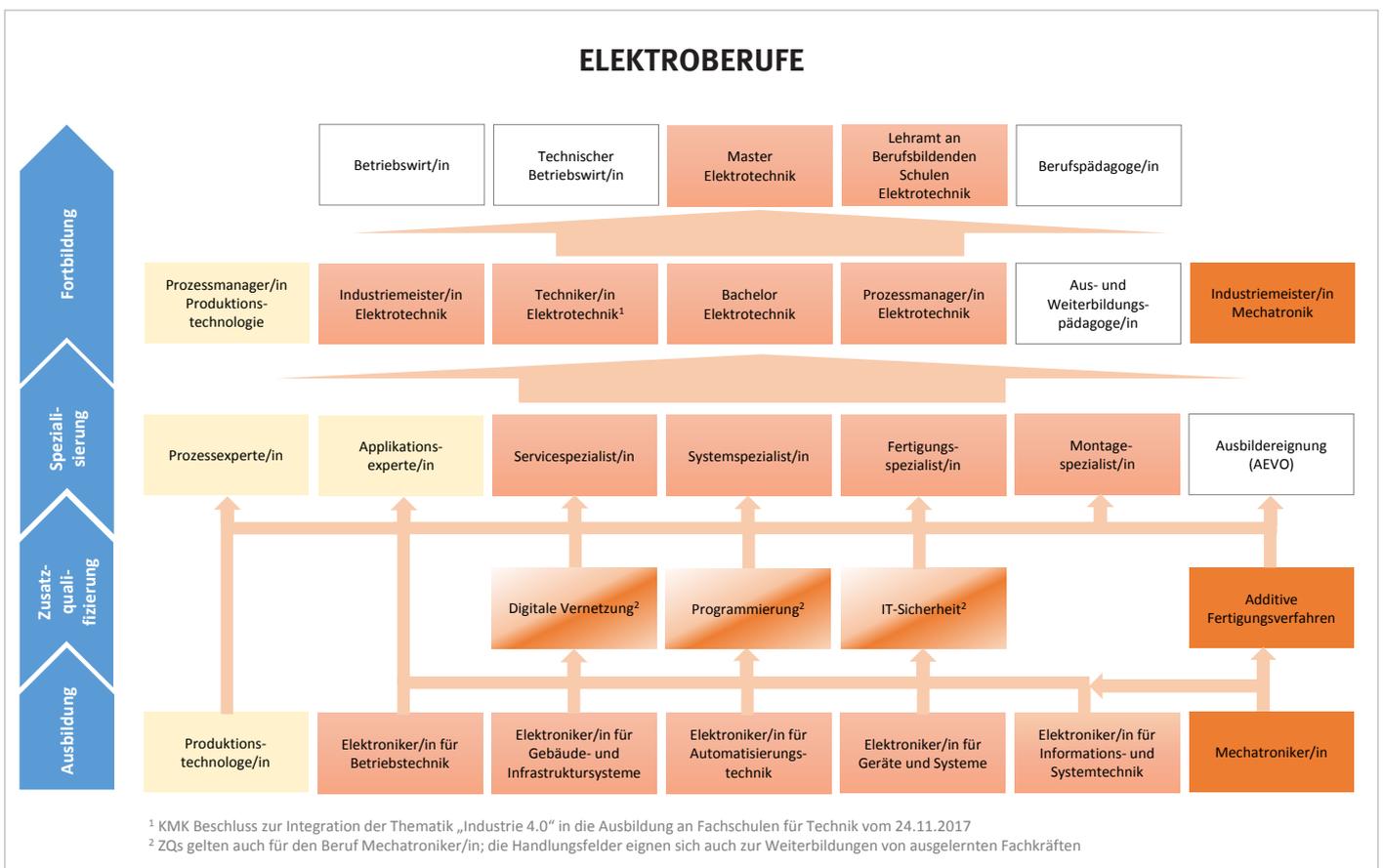


Abb.: IG Metall Aus- und Fortbildung in den Elektroberufen



Weiterführende Beschreibungen der Profile und Abschlüsse sind im IG Metall Jobnavigator zu finden.

[https://wap.igmetall.de/jobnavigator\\_berufsuebersicht.htm](https://wap.igmetall.de/jobnavigator_berufsuebersicht.htm)

# 2. INDUSTRIE 4.0

## Inhalte für Anpassungsqualifizierungen

Die folgenden sieben Qualifikationen:

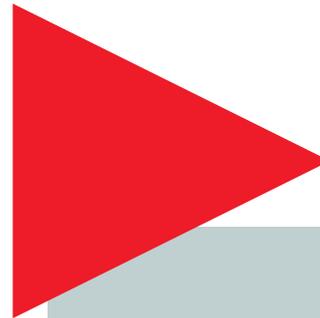
- ▶ Digitale Vernetzung
- ▶ Systemintegration
- ▶ Prozessintegration
- ▶ Programmierung
- ▶ IT Sicherheit
- ▶ Additive Fertigungsverfahren
- ▶ IT-gestützte Anlagenänderung

geben den im Digitalisierungsprozess unterschiedlich aufgestellten Betrieben die Möglichkeit, gezielt Kompetenzen für den digitalen Wandel aufzubauen.

Diese bundeseinheitlichen Fortbildungsinhalte, mit der Möglichkeit einer gesonderten Zertifizierung, sind zugleich ein attraktives Angebot für Fachkräfte, ihre Qualifikationen um neue, besonders nachgefragte Kompetenzen zu erweitern. Die Zusatzqualifikationen verbessern darüber hinaus die Einstiegsmöglichkeiten für die berufliche Weiterbildung.

Nach einer Kurzbeschreibung der Qualifikationen werden die erarbeiteten Bildungsinhalte aus den neuen Zusatzqualifikationen der Metall- und Elektroberufe aufgezeigt.

Am Ende jeder Qualifikation werden kurz passende betriebliche Beispiele beschrieben, die auch in elektronischer Form vollständig abgerufen werden können.



Vernetzung von elektronischen Systemen

## 2.1 Qualifikation Digitale Vernetzung

Die digitale Vernetzung ist ein Industrie 4.0 Kernthema. Es werden in cyberphysischen Systemen Anlagen miteinander oder mit anderen Systemen vernetzt, um diese physisch mit der virtuellen Welt zu verknüpfen. Maschinen und Anlagen können durch die Anbindung an ein Netzwerk gesteuert werden oder teilweise autonom agieren. So können z. B. Roboter oder deren Systeme durch die Vernetzung mit Sensoren und einer Analysesoftware effizienter gewartet werden. Durch die gewonnenen Daten ist es möglich, Rückschlüsse über den Zustand eines Roboters zu ziehen, dies führt dann zu einer sogenannten „vo-

rausschauenden Wartung“ (Predictive Maintenance). In diesem Bereich werden in den kommenden Jahren insbesondere in der Produktherstellung und bei den Produkten selbst Potentiale entstehen, die dazu dienen können Kosten zu senken, Reaktionszeiten zu verkürzen oder neue Geschäftsmodelle in den Unternehmen zu entwickeln.

Die Herausforderung bei der digitalen Vernetzung ist die betriebsspezifische Umsetzung. Die IT-Infrastruktur und Netzwerke der Unternehmen sind immer individuell, weshalb die Vernetzung von Anlagen und Systemen jeweils in Bezug auf die unternehmensinternen IT-Anforderungen abgestimmt werden müssen.



### Beispiel für ein passendes betriebliches Projekt: SIMOCODE im betrieblichen Einsatz

Im Rahmen eines Projektes soll ein vorhandener Motorantrieb von herkömmlicher Steuerungs- und Schütztechnik auf das intelligente Motormanagement SIMOCODE umgestellt werden. Die Ansteuerung der Antriebe soll aus einem übergeordneten Steuerungssystem (SPS) erfolgen. Die Vor-Ort-Bedienung, einschließlich der Betriebsstrom- und Störungsanzeige, ist über ein Bedienpanel und die Möglichkeit der Fernwartung im WLAN-Netz zu realisieren. Neben der Bearbeitung der energietechnischen Planung, der installationstechnischen Aufgaben sowie der Inbetriebnahme und Dokumentation der Prüfergebnisse stehen die Automatisierung der Anlage und die Datenarchivierung im Vordergrund. Auswahl, Aufbau und Konfiguration der verschiedenen Netzwerkelementen und der Aufbau sowie die Inbetriebnahme des Netzwerks stehen im Mittelpunkt dieses Projektes.



Elektroberufe ZQ digitale Vernetzung – Beispiel SIMOCODE (pdf)

## Industrie 4.0

In der folgenden Tabelle (Auszug aus der Verordnung der industriellen Elektroberufe) werden die zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten aufgezeigt.

Lfd. Nr.	Teil der Zusatzqualifikation	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten
1	Analysieren von technischen Aufträgen und Entwickeln von Lösungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Kundenanforderungen hinsichtlich der geforderten Funktion und der technischen Umgebung analysieren</li> <li>b) Ausgangszustand der Systeme analysieren, insbesondere Dokumentationen auswerten sowie Netztopologien, eingesetzte Software und technische Schnittstellen klären und dokumentieren</li> <li>c) technische Prozesse und Umgebungsbedingungen analysieren und Anforderungen an Netzwerke feststellen</li> <li>d) Lösungen unter Berücksichtigung von Spezifikationen, technischen Bestimmungen und rechtlichen Vorgaben planen und ausarbeiten, Netzwerkkomponenten auswählen, technische Unterlagen erstellen und Kosten kalkulieren</li> <li>e) die Lösung zur Vernetzung und zu Änderungen am System mit dem Kunden abstimmen</li> </ul>
2	Errichten, Ändern und Prüfen von vernetzten Systemen	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Netzwerkkomponenten und Netzwerkbetriebssysteme installieren, anpassen und konfigurieren und Vorgaben für eine sichere Konfiguration beachten</li> <li>b) Datenaustausch zwischen IT-Systemen und Automatisierungssystemen beachten</li> <li>c) Zugangsberechtigungen einrichten</li> <li>d) Sicherheitssysteme, insbesondere Firewall-, Verschlüsselungs- und Datensicherungssysteme, berücksichtigen</li> <li>e) Funktionen kontrollieren, Fehler beseitigen, Systeme in Betrieb nehmen und übergeben und Änderungen dokumentieren</li> </ul>
3	Betreiben von vernetzten Systemen	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Fehlermeldungen aufnehmen, Anlagen inspizieren, Abweichungen vom Sollzustand feststellen, Datendurchsatz und Fehlerrate bewerten und Sofortmaßnahmen zur Aufrechterhaltung von vernetzten Systemen einleiten</li> <li>b) Anlagestörungen analysieren, Testsoftware und Diagnosesysteme einsetzen und Instandsetzungsmaßnahmen einleiten</li> <li>c) Systemdaten, Diagnosedaten und Prozessdaten auswerten und Optimierungen vorschlagen</li> <li>d) Instandhaltungsprotokolle auswerten und Schwachstellen analysieren und erfassen</li> </ul>

## 2.2 Qualifikation Systemintegration

Unter Systemintegration versteht man die Einbindung von Komponenten und Systemen in Maschinen und Anlagen, angefangen von der Anforderungsdefinition über die Lösungsauswahl und Inbetriebnahme bis hin zur Erprobung. Anlagen werden oft nicht ersetzt, sondern um neue Funktionen erweitert.

Die zusätzlichen Komponenten können dabei Automatisierungen optimieren, aber auch Daten für weitere Prozesse liefern. Somit wird die Möglichkeit geschaffen, Maschinen und Anlagen in moderne IT-Infrastrukturen einzubetten. Weitere Gründe können auch das Erreichen einer höheren Effizienz der Anlage sein. Die Herausforderung dabei ist, die zusätzlichen Komponenten (Sensoren und Aktoren) möglichst nahtlos in das bestehende System mechanisch, elektronisch und informationstechnisch zu integrieren.

In der folgenden Tabelle (Auszug aus der Verordnung der industriellen Metallberufe) werden die zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten aufgezeigt.

Lfd. Nr.	Teil der Zusatzqualifikation	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten
1	Analysieren von technischen Aufträgen und Entwickeln von Lösungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Ist-Zustand von zu verbindenden Teilsystemen analysieren und auswerten, Systemschnittstellen identifizieren</li> <li>b) technische Prozesse und Umgebungsbedingungen analysieren, Soll-Zustand festlegen</li> <li>c) Lösungsvarianten zur Systemintegration unter Berücksichtigung von Spezifikationen, technischer Bestimmungen und der betrieblichen IT-Richtlinien erarbeiten, bewerten und abstimmen</li> <li>d) Vorgehensweise und Zuständigkeiten bei Installationen und Systemproben festlegen</li> </ul>
2	Installieren und Inbetriebnahmen von cyberphysischen Systemen	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) mit Kleinspannung betriebene Hardwarekomponenten installieren, Softwarekomponenten konfigurieren</li> <li>b) Systeme mittels Software zu einem cyberphysischen System vernetzen</li> <li>c) Systeme mit Hard- und Softwarekomponenten in Betrieb nehmen</li> <li>d) Störungen analysieren, systematische Fehlersuche in Systemen durchführen und dokumentieren</li> <li>e) Systemkonfiguration, Qualitätskontrollen und Testläufe dokumentieren</li> </ul>



### Beispiel für ein passendes betriebliches Projekt: Bilderkennung von Teilen

In der Vergangenheit kam es aufgrund fehlerhaft positionierter Werkstücke häufig zu Störungen der Anlage. Zur Vermeidung dieser Störungen soll eine berührungsfreie Lösung für die Erkennung der Werkstücklage in das System integriert werden. Nach erkannter fehlerhafter Lage soll ein zu definierender Signalfluss zur Ausschleusung oder Lagekorrektur des Werkstücks führen.



Integration eines automatischen Greifersystems



Metallberufe ZQ Systemintegration – Beispiel Bilderkennung von Teilen (pdf)

### 2.3 Qualifikation Prozessintegration

Bei der Prozessintegration sollen neue oder ergänzende Elemente in die Steuerung von komplexen mechatronischen Systemen in eingebettete Systeme („Embedded Systems“) aufgenommen werden.

An der Entwicklung bzw. Erweiterung eingebetteter Systeme sind unterschiedliche Fachdisziplinen (z. B. Elektroniker, Metalller und Informatiker) beteiligt. Diese Fachkräfte

müssen nicht nur unterschiedliche Arbeitsabläufe auf- und miteinander abstimmen, sondern auch die spezifischen Fachsprachen berücksichtigen.

Der aus der Softwareentwicklung bekannte Ansatz der Systemmodellierung wird auf das mechatronische Gesamtsystem übertragen. Im Vordergrund steht dabei die konsequente Verbindung von Anforderungen, Produktbeschreibung und Test auf den unterschiedlichen Reifegradstufen und Detaillierungsebenen.



**Herbert Kretzmer** (Bundessachverständiger der Metallberufe, Volkswagen Emden): Qualifikationsinhalte zur Prozess- und Systemintegration werden in Zukunft entscheidend sein für die Beschäftigungsfähigkeit der Facharbeiter. Bei den immer komplexeren und modernen Anlagen und Systemen ist ein Betreiben, in Betrieb nehmen und Ändern nur noch im Team interdisziplinär und mit einem ganz speziellen hochqualitativen fachlichen Wissen zu beherrschen. Wir haben uns bewusst als Sachverständige in der Novellierung der Berufe für diese Zusatzqualifikationen entschieden und setzen diese auch selbst schon vom ersten Tag an um!

Im Unterschied zur reinen Software-Applikation besteht bei eingebetteten Systemen eine enge Wechselwirkung zwischen Software, Elektronik und Hardware. Eine unkontrollierte und nicht abgestimmte Softwareänderung kann daher dazu führen, dass das Gesamtsystem nicht mehr oder nur fehlerhaft funktioniert.

In der folgenden Tabelle (Auszug aus der Verordnung der industriellen Metallberufe) werden die zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten aufgezeigt.

Lfd. Nr.	Teil der Zusatzqualifikation	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten
1	Analysieren und Planen von digital vernetzten Produktionsprozessen	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Produktionsprozesse analysieren</li> <li>b) Anpassung der Produktion sowie der Handhabungs-, Transport- oder Identifikationssysteme planen</li> <li>c) Prozessänderungen planen und hinsichtlich vor- und nachgelagerter Bereiche bewerten sowie die Zuständigkeiten im Team abstimmen</li> <li>d) Spezifikationen, technische Bestimmungen und betriebliche IT-Richtlinien bei Prozessänderungen beachten</li> </ul>
2	Anpassen und Ändern von digital vernetzten Produktionsanlagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) geplante Prozessabläufe simulieren</li> <li>b) Auf- und Umbau von Produktionsanlagen und die datentechnische Vernetzung im Team durchführen</li> <li>c) Steuerungsprogramme im Team ändern, testen und optimieren</li> </ul>
3	Erproben von Produktionsprozessen	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Produktionsverfahren und Prozessschritte, logistische Abläufe und Fertigungsparameter erproben</li> <li>b) Gesamtprozess kontrollieren, überwachen und protokollieren, prozessbegleitende Maßnahmen der Qualitätssicherung durchführen</li> <li>c) Fehler- und Mängelbeseitigung veranlassen sowie Maßnahmen dokumentieren</li> <li>d) Daten des Konfigurations- und Änderungsmanagements pflegen, technische Dokumentationen sichern</li> <li>e) Prozessvorschriften erstellen</li> </ul>

**Beispiel für ein passendes betriebliches Projekt: Erweitern eines bestehenden Greifersystems für Seitenteile um ein weiteres Modell**

**Ausgangszustand** – Die Fachkraft hat in seinem Unternehmen den Auftrag bekommen, einen Greifer für die Verarbeitung von Seitenteilen in der Automobilherstellung um ein zusätzliches Modell zu erweitern. **Neuerung** – Sein Arbeitsauftrag endet mit der Fertigstellung des Greifers. Als nächstes steht die Inbetriebnahme an. Diese kann jetzt abgeprüft werden im Rahmen der Zusatzqualifikation Prozessintegration. Der wesentliche Unterschied zur Systemintegration liegt darin, dass ein bestehendes System angepasst/geändert wird.



Metallberufe ZQ Prozessintegration – Beispiel Erweitern eines Greifersystems (pdf)

## 2.4 Qualifikation Programmierung

Das Programmieren umfasst das Erstellen von selbstausführbaren Programmen und Programmteilen, die als Webanwendungen gestartet werden können. Das Programmieren erfolgt in den unterschiedlichsten Programmiersprachen. Der Programmierer ist in der Lage eine Anforderung in einen Quellcode zu übersetzen. Dabei kann mittlerweile auf Programmierumgebungen zurückgegriffen werden, die den Programmierer unterstützen.

Heute werden von den Fachkräften schon grundlegende Funktionen einer SPS programmiert. Jedoch liegen die Herausforderungen von Industrie 4.0 vor allem in der Ver-

netzung. Vieles spielt sich mittlerweile zwischen den Maschinen ab. Deshalb nimmt die Bedeutung des Programmierens in Hochsprachen auch für Facharbeiter zu.

Täglich nutzen wir Apps auf unseren Telefonen und Programme auf unseren Computern, wir bedienen Maschinen über Bedienoberflächen und entnehmen Informationen aus dem Internet. All dies wurde programmiert. Programmierung ist damit eine wichtige Kompetenz in der zunehmenden Digitalisierung unserer Arbeitswelt. In der folgenden Tabelle (Auszug aus der Verordnung der industriellen Elektroberufe) werden die zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten aufgezeigt.

Lfd. Nr.	Teil der Zusatzqualifikation	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten
1	Analysieren von technischen Aufträgen und Entwickeln von Lösungen	a) Kundenanforderungen hinsichtlich der geforderten Funktion analysieren b) Prozesse, Schnittstellen und Umgebungsbedingungen sowie Ausgangszustand der Systeme analysieren, Anforderungen an Softwaremodule feststellen und dokumentieren c) Änderungen der Systeme und Softwarelösungen unter Anwendung von Design-Methoden planen und abstimmen
2	Anpassen von Softwaremodulen	a) Softwaremodule anpassen und dokumentieren b) angepasste Softwaremodule in Systeme integrieren
3	Testen von Softwaremodulen im System	a) Testplan entsprechend dem betrieblichen Test- und Freigabeverfahren entwerfen, insbesondere Abläufe sowie Norm- und Grenzwerte von Betriebsparametern festlegen und Testdaten generieren b) technische Umgebungsbedingungen simulieren c) Softwaremodule testen d) Systemtests durchführen und Komponenten im System mit den Betriebsparametern unter Umgebungsbedingungen testen e) Störungen analysieren und systematische Fehlersuche in Systemen durchführen f) Systemkonfiguration, Qualitätskontrollen und Testläufe dokumentieren g) Änderungsdokumentation erstellen



**Beispiel für ein passendes betriebliches Projekt: Logfiles automatisch einlesen und Werte in einer Datenbank ablegen**

Beim Selektivlöten ist es wichtig, dass die Inhaltsstoffe des Lotbades gewisse Grenzen nicht überschreiten. Deshalb werden täglich Lotproben gezogen und mit Hilfe eines Spectrometers analysiert. Zu jeder Lotprobe gibt es ein Protokoll mit den einzelnen Werten der einzelnen Elemente. Diese Prüfbögen sollen nun automatisch eingelesen und die Werte mit dem Zeitstempel in eine Datenbank abgelegt werden.



Industrie 4.0 Anlagen-Simulation mit einer VR Brille

Elektroberufe ZQ Programmierung – Beispiel Logfiles automatisch einlesen (pdf)

## 2.5 Qualifikation IT Sicherheit

IT-Sicherheit ist für jeden Nutzer von IT-Systemen eines der wichtigsten Themen. Die Frage nach einer möglichst großen Datensicherheit in Bezug auf Cloudlösungen, IT-gestützten Systemen und Netzwerken hat den höchsten Stellenwert.

Durch entsprechende Sicherheitsvorkehrungen und ein vorausschauendes Verhalten kann ein hohes Maß an Sicherheit gewährleistet werden. Handlungsfelder beim

Thema IT-Sicherheit sind zum Beispiel das Konfigurieren und Betreiben einer Firewall, der Zugriff von Mitarbeitern und externer Kunden und die Sicherheit von betriebsübergreifenden Netzwerken.

In der folgenden Tabelle (Auszug aus der Verordnung der industriellen Elektroberufe) werden die zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten aufgezeigt.

Lfd. Nr.	Teil der Zusatzqualifikation	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten
1	Entwickeln von Sicherheitsmaßnahmen	a) Sicherheitsanforderungen und Funktionalitäten von industriellen Kommunikationssystemen und Steuerungen analysieren b) Schutzbedarf bezüglich Vertraulichkeit, Integrität, Verfügbarkeit und Authentizität bewerten c) Gefährdungen und Risiken beurteilen d) Sicherheitsmaßnahmen erarbeiten und abstimmen
2	Umsetzung von Sicherheitsmaßnahmen	a) technische Sicherheitsmaßnahmen in Systeme integrieren b) IT-Nutzer über Arbeitsabläufe und organisatorische Vorgaben informieren c) Dokumentation entsprechend betrieblicher und rechtlicher Vorgaben erstellen
3	Überwachung der Sicherheitsmaßnahmen	a) Wirksamkeit und Effizienz der umgesetzten Sicherheitsmaßnahmen prüfen b) Werkzeuge zur Systemüberwachung einsetzen c) Protokolldateien, insbesondere zu Zugriffen, Aktionen und Fehlern kontrollieren und auswerten d) sicherheitsrelevante Zwischenfälle melden

### Beispiel für ein passendes betriebliches Projekt: Einrichten einer Fernwartungslösung

Ihr Unternehmen ist ein mittelständiger Verpackungsmaschinenhersteller. Sie beliefern weltweit Kunden mit Maschinen für die Produktion. Um einen reibungslosen Betrieb der Maschine und eine minimale Ausfallszeit zu gewährleisten, schließt ihr Kunde einen Wartungsvertrag mit Ihnen ab. Hierfür sollen Sie eine Fernwartungslösung implementieren. Mit Hilfe des Security-Routers „mGuard“ soll die Maschine beim Kunden sicher in das Produktionsnetzwerk eingebunden werden. Anschließend soll eine Ende-zu-Ende verschlüsselte VPN-Verbindung zu einem Fernwartungsserver, der von Ihrer Firma betrieben wird, eingerichtet werden.



Elektroberufe ZQ IT-Sicherheit –  
Beispiel Fernwartungslösung (pdf)

## 2.6 Qualifikation Additive Fertigung

Additive Fertigungsverfahren findet man zunehmend immer häufiger in den Unternehmen der Metall- und Elektroindustrie. Additive Fertigung wird nicht nur für die Herstellung von Prototypen eingesetzt, sie wird auch für die Produktion von Serienteilen verwendet. Hierbei werden Bauteile aus Kunststoff, Metall, Keramik oder auch Sandkerne für Gusstücke hergestellt.

Kostensenkung und innovative Produkte sind zwei Hauptgründe, welche die neue Technologie sehr attraktiv macht. Vielfältige Geometrien und Größen sind damit realisierbar. So können komplexe Geometrien (auch bewegliche Funktionen) mit wenig Aufwand und Kosten hergestellt werden. Dabei lassen sich die technologischen und mechanischen Eigenschaften optimal beeinflussen.

In der folgenden Tabelle (Auszug aus der Verordnung der industriellen Metallberufe und dem Mechatroniker) werden die zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten aufgezeigt.

Lfd. Nr.	Teil der Zusatzqualifikation	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten
1	Modellieren von Bauteilen	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Bauteile in CAD-Systemen erstellen</li> <li>b) für digitale 3D-Modelle parametrische Datensätze entwickeln</li> <li>c) Gestaltungsprinzipien zur additiven Fertigung einhalten, Gestaltungsmöglichkeiten nutzen</li> </ul>
2	Vorbereiten von additiver Fertigung	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Verfahren zur additiven Fertigung auswählen</li> <li>b) 3D-Datensätze konvertieren und für das Verfahren anpassen</li> <li>c) verfahrensspezifische Produktionsabläufe planen</li> <li>d) Maschine zur Herstellung einrichten</li> </ul>
3	Additives Fertigen von Produkten	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) additive Fertigungsverfahren anwenden, Probebauteile erstellen und bewerten</li> <li>b) Prozessparameter anpassen und optimieren</li> <li>c) Prozesse kontrollieren, überwachen und protokollieren, Maßnahmen der Qualitätssicherung durchführen</li> <li>d) Fehler- und Mängelbeseitigung veranlassen sowie Maßnahmen dokumentieren</li> <li>e) Daten des Konfigurations- und Änderungsmanagements pflegen, technische Dokumentationen sichern</li> <li>f) verfahrensspezifische Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Umwelt einhalten</li> </ul>

### Beispiel für ein passendes betriebliches Projekt: Projekt Handbremshebel

Im Rahmen eines Projektes sollen für einen Kunden Bremshebel gefertigt werden. Die Lieferung soll mit langer Laufzeit „just in time“ in kleinen Stückzahlen erfolgen.



Elektro-Metallberufe ZQ Additive Fertigung – Beispiel Handbremshebel (pdf)

## 2.7 Qualifikation IT-gestützte Anlagenänderung

Unter **IT-gestützte Anlagenänderung** versteht man das Planen und Umsetzen von Änderungen an Anlagen, Rohrleitungen, Profilen und Blechkonstruktionen. Angefangen bei der Erstellung von 3D-Datensätzen, der Nutzung von vorhandenen 3D-Datensätzen mit CAD Programmen bis zum Planen von Änderungen an bestehenden Anlagen anhand von vorhandenen 3D-Modellen.

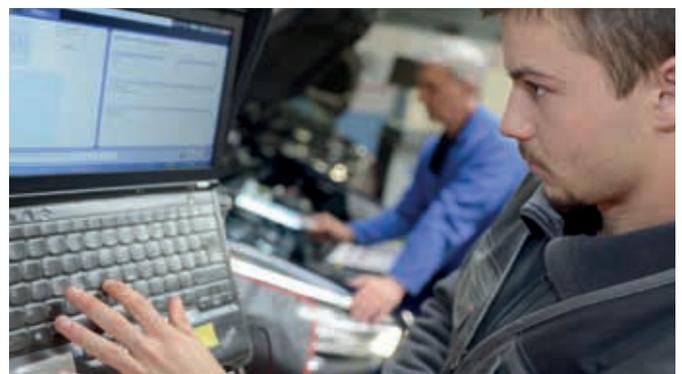
Es werden Fertigungsverfahren ausgewählt und angewendet, sowie 3D-Datensätze konvertiert, Datensätze übertragen und Prozessparameter angepasst oder optimiert dabei werden Prozesse überwacht und Maßnahmen zur Qualitätssicherung in digitalen Prüfprotokollen dokumentiert sowie alle relevanten Daten aktualisiert und gesichert.

In der folgenden Tabelle (Auszug aus der Verordnung der industriellen Metallberufe) werden die zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten aufgezeigt.

Lfd. Nr.	Teil der Zusatzqualifikation	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten
1	Planen von Änderungen an Anlagen	a) 3D-Datensätze von Rohrleitungssystemen, Profilen, Anlagenteilen oder Blechkonstruktionen erstellen b) branchenübliche Software zum Erstellen von Aufmaßen auch auf Basis von CAD-Daten anwenden c) Änderungsmaßnahmen anhand von 3D-Modellen planen
2	Herstellen und digitales Nachbereiten von Rohrleitungen, Profilen, Anlagenteilen oder Blechkonstruktionen	a) Verfahren zur Fertigung von Rohrleitungen, Profilen, Anlagenteilen oder Blechkonstruktionen auswählen b) für die Herstellung von Rohrleitungen, Profilen, Anlagenteilen oder Blechkonstruktionen 3D-Datensätze konvertieren c) Datensätze über Schnittstellen an Fertigungsmaschinen übertragen d) Prozesse kontrollieren, überwachen und protokollieren, Maßnahmen der Qualitätssicherung durchführen e) Ist-Werte im digitalen Zwilling aktualisieren, dokumentieren

### Beispiel für ein passendes betriebliches Projekt: Änderung einer verfahrenstechnischen Anlage

Im Rahmen eines Projektes soll anhand eines 3D-Modells die Änderung einer verfahrenstechnischen Anlage geplant und die Umsetzung mittels digital gestützter Fertigung und Montage vollzogen werden.



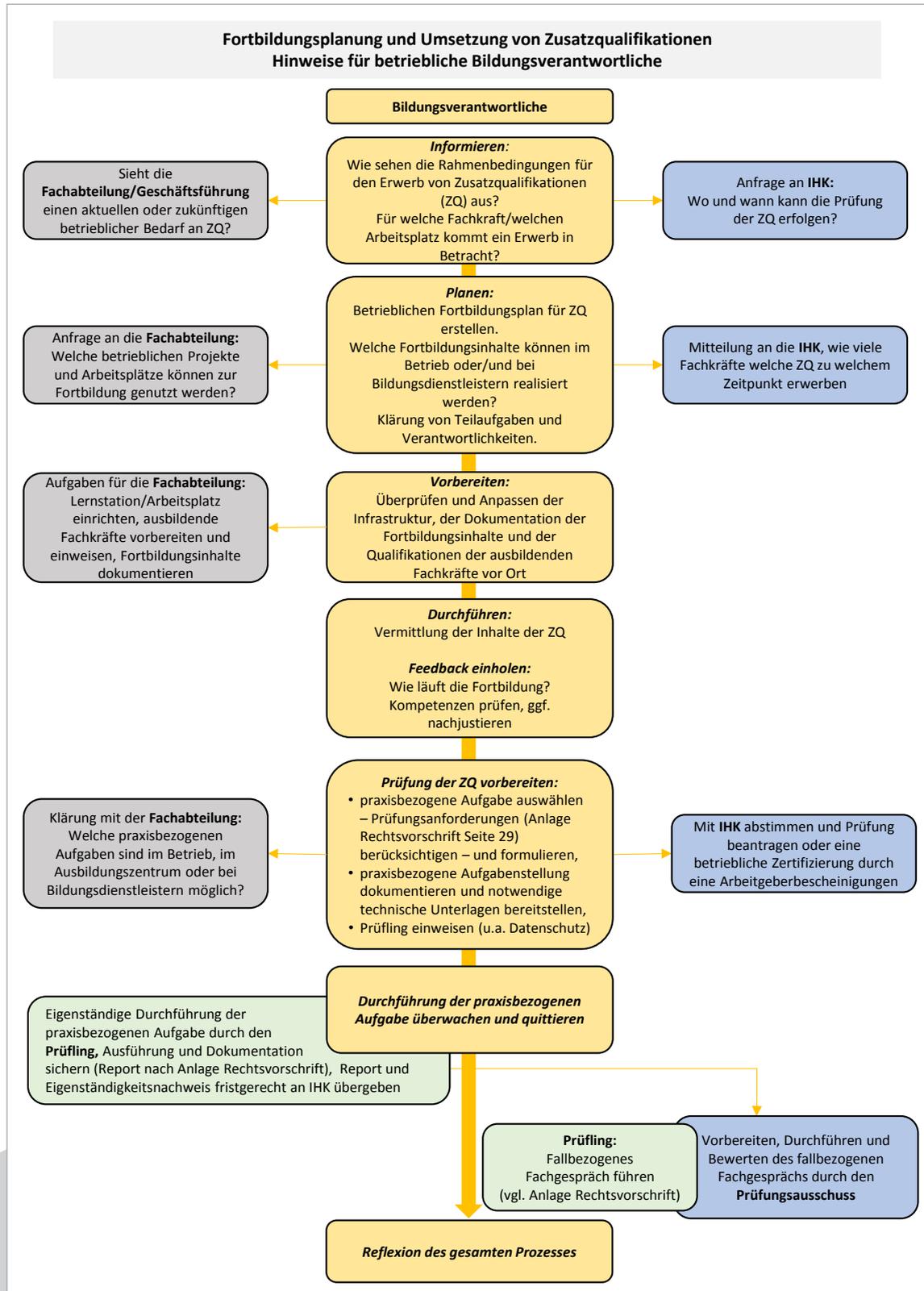
Ein Facharbeiter programmiert eine Fertigungsanlage



Metallberufe ZQ IT-gestützte Anlagenänderung – Beispiel  
 Änderung verfahrenstechnische Anlage (pdf)

## 2.8 Planungsübersicht zur betrieblichen Umsetzung der Qualifikationen

In der folgenden Darstellung wird ein beispielhafter Planungs- und Umsetzungsprozess zur Unterstützung der betrieblichen Bildungsplanung bei der Einführung von Zusatzqualifikationen aufgezeigt.



Quelle: BIBB –  
Umsetzungshilfen  
Metall- und Elektro-  
berufe 2018,  
Angepasst

# 3. BILDUNGSBEDARFS- ERMITTLUNG UND BILDUNGSPLANUNG

## 3.1 Rechtliche Grundlagen – Mitbestimmung und Betriebsverfassungsgesetz

Die Rechte des Betriebsrates bei der Ermittlung des „Industrie 4.0 Qualifikationsbedarfes“ und der darauf umzusetzenden Bildungsmaßnahmen basieren hauptsächlich auf den §§ 80 Allgemeine Aufgaben, 90 Arbeitsgestaltung, 92 Personalplanung, 92a Beschäftigungssicherung und 96-98 Berufsbildung des Betriebsverfassungsgesetzes.

Außerdem gelten für viele tarifgebundenen Betriebe im Organisationsbereich der IG Metall die Tarifverträge zur Bildung und Qualifizierung. Umfangreiche Informations-, Beratungs- und Mitbestimmungsrechte unterstützen den Betriebsrat in der Wahrnehmung seiner Arbeit. Nach § 96 Abs. 1 des Betriebsverfassungsgesetzes kann der Betriebsrat „auf Verlangen“ den Arbeitgeber auffordern, den Berufsbildungsbedarf bezüglich der der aktuellen Anforderungen zu ermitteln.

Die Vorschrift des Betriebsverfassungsgesetzes steht in einem engen Zusammenhang mit der an gleicher Stelle geregelten Beratung des Arbeitgebers mit dem Betriebsrat über Fragen der Berufsbildung sowie mit den in § 97 Abs. 2 BetrVG und § 98 BetrVG geregelten Mitbestimmungsrechten des Betriebsrates. Besondere Unterstützung schafft die Möglichkeit für Betriebsräte im Rahmen der Personalplanung (§ 92 BetrVG) initiativ Vorschläge für eine Personalentwicklungsplanung zu machen.

Es ist von zentraler Bedeutung für einen gelungenen Transformationsprozess festzustellen, welche Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer in welcher Weise Qualifizierungsbedarf haben. Der zu ermittelnde Bedarf bezieht sich auf die Berufsbildungsmaßnahmen insgesamt. Eine Bedarfsanalyse ist auch Voraussetzung für Bildungsmaßnahmen, die der Arbeitgeber aus eigener Veranlassung durchführt. Der Betriebsrat ist bei der Durchführung zu beteiligen. Ein Mitbestimmungsrecht über die Einführung i.S. eines Initiativrechts des Betriebsrates besteht allerdings nur im Rahmen des § 97 Abs. 2. BetrVG, d.h. wenn der Arbeitgeber Maßnahmen plant oder durchführt, die dazu führen, dass sich die Tätigkeit der betroffenen Arbeitnehmer ändert und ihre beruflichen Kenntnisse und Fähigkeiten zur Erfüllung ihrer Aufgaben nicht mehr ausreichen (Beispielweise Digitalisierungsstrategien bezüglich der Produktherstellung oder des Produktes selbst). Liegen diese Voraussetzungen nicht vor, entscheidet der Arbeitgeber über den zugrunde zu legenden Berufsbildungsbedarf.



**Reiner Hirschfeld** (OPEL Area-Betriebsrat): Betriebsrätinnen und Betriebsräte können viel bewirken. Dafür müssen sie sich allerdings in vielen Themen auskennen: in Gesetzen, Verordnungen, Vorschriften und Tarifverträgen. Ohne das umfangreiche Bildungsangebot der IG Metall rund um die berufliche Bildung und Personalplanung ist es nur bedingt möglich hier handlungssicher mitzubestimmen und betrieblich zu agieren. »Bildung« ist seit Jahren das Top-Thema, wenn es um die Zukunft der Unternehmen, der Gesellschaft oder um die Gestaltung Europas geht. Die Debatte um die „Transformation“ mahnt alle Individuen an „Schritt zu halten“, „innovativ zu sein“, sonst werden sie zu den „Abgehängten“ gehören. Wir als Betriebsräte müssen hier mitziehen und mit gutem Beispiel vorangehen.

Aber: Indem das Gesetz von »ermitteln« spricht, verpflichtet es den Arbeitgeber nicht nur zur Vorlage vorhandener Ergebnisse, sondern zur Beschaffung der Informationen und schließlich zu einer Analyse unter Berücksichtigung vorgenannter Faktoren. Legt der Arbeitgeber diese Analyse nicht vor, kann der Betriebsrat verlangen, dass die einzelnen Ergebnisse erläutert werden oder – falls dies tatsächlich noch nicht geschehen ist – eine entsprechende Analyse vorzunehmen.

Beim Berufsbildungsbedarf bestehen oft bezüglich des Volumens sowie der Bildungsinhalte zwischen Arbeitgeber und Betriebsrat unterschiedliche Vorstellungen. Zunächst geht es darum, die Vorstellungen des Arbeitgebers in einem transparenten Verfahren zu ermitteln, dem Betriebsrat darzulegen und zu begründen. Dieser wird mit dem Betriebsrat erörtert, so dass auch die Vorschläge des Betriebsrates (§ 98 BetrVG Abs. 3) aufgenommen werden können.

Hintergrund der Vorschrift ist die tatsächliche Erfahrung, dass die in § 98 geregelten Mitbestimmungsrechte leerlaufen können, solange der Arbeitgeber die Möglichkeit hat, einseitig und variabel den Berufsbildungsbedarf zu bestimmen. Durchaus typisch ist etwa die Konstellation, dass ein BR nach § 98 Mitbestimmungsrecht bei der Durchführung der Berufsbildungsmaßnahmen, bezüglich der Teilnehmer/innen geltend macht, worauf der Arbeitgeber die Berufsbildungsmaßnahmen abbricht oder reduziert. Ebenso bekannt ist die Situation, dass ein Arbeitgeber die Durchführung betrieblicher Berufsbildungsmaßnahmen unter den Vorbehalt stellt, dass sie in der von ihm vorgesehenen Form verlaufen oder andernfalls nicht stattfinden. Die Effektivierung der Mitbestimmung nach § 98 BetrVG setzt damit eine verbindliche Bestimmung des Berufsbildungsbedarfs voraus.

# Bildungsbedarfsermittlung und Bildungsplanung

Vereinfacht umfasst die Mitbestimmung folgende Grob-Prozessschritte:



Die Kombination folgt nicht zwingend einer starren Logik. Der Umschulungsprozess wird individuell und damit maßgeschneidert gestaltet.

Hat der Arbeitgeber den Berufsbildungsbedarf ermittelt und dem Betriebsrat mitgeteilt, tritt eine Bindung ein, dass für die Dauer des Mitbestimmungsverfahrens nach § 98 von dem auf diese Weise ermittelten Berufsbildungsbedarf auszugehen ist. Dies gilt auch für das Verfahren der Einigungsstelle nach § 98 Abs. 4. Damit erhält der Betriebsrat entsprechende Bildungsmaßnahmen und deren Umsetzung einzufordern bis der ermittelte Bedarf nach und nach gedeckt ist.

**Mehr zum Thema** Beratungsrecht des Betriebsrates; Vorschlagsrecht und erzwingbare Mitbestimmung; Anrufen der Einigungsstelle und Einbeziehung des Arbeitsgerichts im Rahmen der betrieblichen Fortbildung findet Ihr hier: IG Metall Handlungshilfe: „Der Bildungsausschuss des Betriebsrates“



Der Bildungsausschuss (pdf)

### 3.2 Tarifvertrag Bildung

#### **Die Industrie 4.0 Zusatzqualifikationen zählen zu den betrieblich notwendigen Anpassungsqualifizierungen.**

Es gibt leider viele betriebliche Beispiele in denen die berufliche Weiterbildung von den Beschäftigten selbst finanziert wird, was für viele teilweise unüberwindbare Hürden bedeutete, gerade bei den Fragen Zeit und Geld für Weiterbildung. In der Beschäftigtenbefragung 2013 gaben über 70 Prozent der Befragten an, dass sie für ihre Arbeit Weiterbildung brauchen. Auf die Frage was hindert jedoch daran eine Weiterbildung zu machen gaben 47 Prozent an, aufgrund von Arbeitsdruck nicht genügend Zeit zu haben und 45 Prozent gaben an, sich Weiterbildung nicht leisten zu können.

Das hat sich aktuell geändert: die tarifvertraglichen Regelungen zur Bildungsteilzeit ermöglichen erstmals, dass Zeit und Geld für die persönliche Weiterbildung nicht mehr nur zu Lasten der einzelnen Beschäftigten gehen. Neben der betrieblich notwendigen und der betrieblich zweckmäßigen Qualifizierung formuliert der Tarifvertrag Bildung/Qualifizierung jetzt auch weitergehende Ansprüche für die persönliche berufliche Qualifizierung. **Bei der betrieblich notwendigen Anpassungsqualifizierung** (Beispielsweise den bundeseinheitlichen Zusatzqualifizierungen) **ist klar geregelt: der Arbeitgeber stellt die Beschäftigten für die Weiterbildung frei und übernimmt jegliche Kosten.**

Hierunter fallen die Erhaltungs-, Anpassungs- und Umqualifizierung. Bei der Entwicklungsqualifizierung als betrieblich zweckmäßige Qualifizierung übernimmt der Arbeitgeber die Kosten der Maßnahme und die Beschäftigten müssen 50 Prozent Arbeitszeit einbringen. Bei der persönlichen beruflichen Weiterbildung müssen die Beschäftigten die Kosten und die Freistellung für die Weiterbildung selbst tragen. Der Tarifvertrag bietet jedoch Möglichkeiten der Freistellung und auch der unterstützenden Finanzierung.

Mehr zu den einzelnen Tarifverträgen findet Ihr hier:  
<https://wap.igmetall.de/16398.htm>



## 4. ZERTIFIZIERUNG

Die vom Beschäftigten erworbene Qualifikation kann durch eine Bescheinigung seines Arbeitgebers, welche die Breite, die Tiefe und das Verfahren der Fortbildung abbildet, nachgewiesen werden. Alternativ ist der Nachweis auch durch ein Zeugnis einer zuständigen Stelle oder durch ein Lehrgangszertifikat möglich.

### 4.1 Betriebliche Arbeitgeberbestätigung oder IHK Zertifikat. Beide Wege sind möglich.

Für eine bessere Verwertbarkeit über den Betrieb hinaus, empfehlen wir ein IHK Zertifikat über die inhaltliche Anerkennung der bundeseinheitlichen Zusatzqualifikationen aus den Rechtsverordnungen der Metall- und Elektroberufe. Hierzu muss in der regional zuständige IHK im Berufsbildungsausschuss ein Beschluss für eine entsprechende Rechtsvorschrift gefasst werden. Initiiert werden kann solch ein Beschluss über Eure zuständige IG Metall Geschäftsstelle vor Ort.



Team bei einer gemeinsamen Prüfungsvorbereitung



## 4.2 Muster für eine Rechtsvorschrift

### **Besondere Rechtsvorschrift für die Prüfung der anerkannten Zusatzqualifikationen Systemintegration, Prozessintegration, Additive Fertigungsverfahren, IT-gestützte Anlagenänderung, Digitale Vernetzung, Programmierung und IT-Sicherheit**

Vom ...2020

Die Industrie- und Handelskammer ..... erlässt aufgrund des Beschlusses des Berufsbildungsausschusses vom xx.xx.2018 als zuständige Stelle nach § 9 in Verbindung mit § 79 Abs. 4 Berufsbildungsgesetz (BBiG) vom 23. März 2005 (BGBl I, Seite 931), zuletzt geändert durch Artikel 14 des Gesetzes vom 17. Juli 2017 (BGBl. I S. 2581), folgende besondere Rechtsvorschrift:

#### **§ 1**

##### **Ziel der Prüfung und Bezeichnung des Abschlusses**

(1) Durch die Prüfung der jeweiligen Zusatzqualifikationen ist festzustellen, ob der Prüfungsteilnehmer und die Prüfungsteilnehmerin über die in dieser Rechtsvorschrift vorgeschriebenen Inhalte nach Absatz 3 hinaus, die notwendigen Kompetenzen besitzt, die beschriebenen Tätigkeiten in der jeweiligen Zusatzqualifikation beruflich handlungsfähig wahrzunehmen.

(2) Die Prüfung erfolgt in einer der nachfolgenden Zusatzqualifikationen:

1. Systemintegration,
2. Prozessintegration,
3. Additive Fertigungsverfahren,
4. IT-gestützte Anlagenänderung,
5. Digitale Vernetzung,
6. Programmierung oder
7. IT-Sicherheit.

(3) Ziel der Prüfung einer Zusatzqualifikation ist der Nachweis folgender Qualifikationen, die jeweils eigenständig und verantwortlich wahrzunehmen sind:

1. In der Zusatzqualifikation Systemintegration sind hierzu:
  - a) Prozessabläufe und technische Bedingungen zu analysieren, Anforderungen an technische Systeme festzustellen sowie Lösungsvarianten zu bewerten und auszuwählen,
  - b) Hard- und Softwarekomponenten auszuwählen, zu installieren und zu konfigurieren sowie und in die bestehenden Systeme zu integrieren, sowie Anlagendaten und -unterlagen zu dokumentieren sowie
  - c) Systeme in Betrieb zu nehmen.
2. In der Zusatzqualifikation Prozessintegration sind hierzu:
  - a) digital vernetzte Produktionsprozesse zu analysieren, sowie deren technische und organisatorische Schnittstellen zu klären, zu bewerten und zu dokumentieren,
  - b) Maßnahmen zur Prozessintegration zu erarbeiten, zu bewerten, abzustimmen und zu dokumentieren, sowie Änderungen einzupflegen sowie
  - c) den Gesamtprozess zu testen und Prozessdaten zu dokumentieren.

## Zertifizierung

3. In der Zusatzqualifikation Additive Fertigungsverfahren sind hierzu:
  - a) parametrische 3D-Datensätze zu erstellen und anzuwenden,
  - b) additive Fertigungsanlagen einzurichten und zu betreiben sowie
  - c) die Qualität der Produkte zu prüfen und zu sichern.
4. In der Zusatzqualifikation IT-gestützte Anlagenänderung sind hierzu:
  - a) 3D-Datensätze zu erstellen und anzuwenden,
  - b) Änderungsmaßnahmen zu planen, durchzuführen und zu dokumentieren sowie
  - c) die Qualität der durchgeführten Änderungen zu prüfen und zu sichern.
5. In der Zusatzqualifikation Digitale Vernetzung sind hierzu:
  - a) Systeme, Prozessabläufe und technische Bedingungen zu analysieren, Anforderungen an Netzwerke festzustellen sowie Lösungsvarianten zu erarbeiten, zu bewerten und auszuwählen,
  - b) Netzwerkkomponenten auszuwählen, zu installieren, zu konfigurieren und in die bestehende Infrastruktur zu integrieren und Anlagen-daten und -unterlagen zu dokumentieren sowie
  - c) Fehler, Störungen oder Engpässe zu analysieren, den Datendurchsatz und Fehlerraten zu bewerten, Fehler zu beheben, die Systeme zu testen sowie Optimierungen vorzuschlagen.
6. In der Zusatzqualifikation Programmierung sind hierzu:
  - a) Systeme, Prozessabläufe und technische Bedingungen zu analysieren und Anforderungen an Softwaremodule festzustellen,
  - b) Softwaremodule anzupassen und in die bestehenden Systeme zu integrieren und Software zu dokumentieren sowie
  - c) Testpläne und Testdaten zu erstellen, Umgebungsbedingungen zu simulieren, die Systeme zu testen und Fehler zu beheben.
7. In der Zusatzqualifikation IT-Sicherheit sind hierzu:
  - a) technische und organisatorische IT-Sicherheitsmaßnahmen aufgrund gesetzlicher und betrieblicher Regelungen zu erarbeiten und abzustimmen,
  - b) IT-Sicherheitsmaßnahmen umzusetzen und
  - c) die umgesetzten IT-Sicherheitsmaßnahmen zu überwachen.

### **§ 2**

#### **Zulassungsvoraussetzungen**

(1) Zur Prüfung ist zuzulassen, wer eine der folgenden Voraussetzungen nachweist:

1. eine mit Erfolg abgelegte Abschluss- oder Gesellenprüfung in einem anerkannten Ausbildungsberuf, die dem Bereich der Metall- oder Elektrotechnik zugeordnet werden kann oder,
2. eine mit Erfolg abgelegte Gesellen- oder Abschlussprüfung in einem anderen anerkannten Ausbildungsberuf abgelegt hat und eine dreijährige einschlägige Berufspraxis oder
3. eine mindestens vierjährige Berufspraxis.

(2) Die Berufspraxis soll wesentliche Bezüge zu den Qualifikationsinhalten nach § 1 Absatz 3 haben.

(3) Abweichend von den in Absatz 1 genannten Voraussetzungen ist zur Prüfung auch zuzulassen, wer durch Vorlage von Zeugnissen oder auf andere Weise glaubhaft macht, Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (berufliche Handlungsfähigkeit) erworben zu haben, die die Zulassung zur Prüfung rechtfertigen.

**§ 3****Gliederung, Struktur und Durchführung der Prüfung**

- (1) In der Prüfung wird mit dem Prüfling über die zu prüfende Zusatzqualifikation ein fallbezogenes Fachgespräch geführt.
- (2) Zur Vorbereitung auf das jeweilige fallbezogene Fachgespräch hat der Prüfling eigenständig im Betrieb eine praxisbezogene Aufgabe durchzuführen. Die eigenständige Durchführung ist vom Betrieb zu bestätigen.
- (3) Zur praxisbezogenen Aufgabe hat der Prüfling einen Report zu erstellen. In dem Report hat er die Aufgabenstellungen, die Zielsetzungen, die Planungen, das Vorgehen und das Ergebnis der praxisbezogenen Aufgabe zu beschreiben und den Prozess, der zu dem Ergebnis geführt hat, zu reflektieren. Der Report darf höchstens drei Seiten umfassen.
- (4) Den Report soll der Prüfling mit einer Anlage ergänzen. Die Anlage besteht aus Visualisierungen zu der praxisbezogenen Aufgabe. Sie darf höchstens fünf Seiten umfassen.
- (5) Das fallbezogene Fachgespräch wird mit einer Darstellung der praxisbezogenen Aufgabe und des Lösungswegs durch den Prüfling eingeleitet. Ausgehend von der praxisbezogenen Aufgabe und dem dazu erstellten Report entwickelt der Prüfungsausschuss das fallbezogene Fachgespräch so, dass die jeweiligen Anforderungen der Zusatzqualifikation nach den §§ 4 bis 10 dieser Rechtsvorschrift nachgewiesen werden können.
- (6) Das fallbezogene Fachgespräch dauert höchstens 20 Minuten.
- (7) Bewertet wird nur die Leistung, die der Prüfling im fallbezogenen Fachgespräch erbringt.

**§ 4****Prüfungsinhalte der Zusatzqualifikation Systemintegration**

Zur Beherrschung der Arbeitsprozesse müssen insbesondere folgende berufliche Befähigungen nachgewiesen werden:

1. Analysieren von technischen Aufträgen, und Entwickeln von Lösungen, dazu gehören folgende Aufgaben:
  - a) Ist-Zustand von zu verbindenden Teilsystemen analysieren und auswerten, und Systemschnittstellen identifizieren,
  - b) technische Prozesse und Umgebungsbedingungen analysieren, und Soll-Zustand festlegen,
  - c) Lösungsvarianten zur Systemintegration erarbeiten, bewerten und abstimmen, dabei sowohl Spezifikationen berücksichtigen als auch technische Bestimmungen und die betrieblichen IT-Richtlinien einhalten und
  - d) Vorgehensweise und Zuständigkeiten bei Installationen und Systemerprobungen festlegen.
2. Installieren und Inbetriebnehmen von cyberphysischen Systemen, dazu gehören folgende Aufgaben:
  - a) mit Kleinspannung betriebene Hardwarekomponenten installieren, und Softwarekomponenten konfigurieren,
  - b) Systeme mittels Software zu einem cyberphysischen System vernetzen,
  - c) Systeme mit Hard- und Softwarekomponenten in Betrieb nehmen,
  - d) Störungen analysieren, und systematische Fehlersuche in Systemen durchführen und dokumentieren und
  - e) Systemkonfiguration, Qualitätskontrollen und Testläufe dokumentieren.

### § 5

#### Prüfungsinhalte der Zusatzqualifikation Prozessintegration

Zur Beherrschung der Arbeitsprozesse müssen insbesondere folgende berufliche Befähigungen nachgewiesen werden:

1. Analysieren und Planen von digital vernetzten Produktionsprozessen, dazu gehören folgende Aufgaben:
  - a) Produktionsprozesse analysieren,
  - b) Anpassung der Produktion sowie der Handhabungs-, Transport- oder Identifikationssysteme planen,
  - c) Prozessänderungen planen und hinsichtlich vor- und nachgelagerter Bereiche bewerten sowie die Zuständigkeiten im Team abstimmen und
  - d) Spezifikationen, technische Bestimmungen und betriebliche IT-Richtlinien bei Prozessänderungen beachten.
2. Anpassen und Ändern von digital vernetzten Produktionsanlagen, dazu gehören folgende Aufgaben:
  - a) geplante Prozessabläufe simulieren,
  - b) Auf- und Umbau von Produktionsanlagen und die datentechnische Vernetzung im Team durchführen und
  - c) Steuerungsprogramme im Team ändern, testen und optimieren.
3. Erproben von Produktionsprozessen, dazu gehören folgende Aufgaben:
  - a) Produktionsverfahren und Prozessschritte, logistische Abläufe und Fertigungsparameter erproben,
  - b) Gesamtprozess kontrollieren, überwachen und protokollieren, und prozessbegleitende Maßnahmen der Qualitätssicherung durchführen,
  - c) Fehler- und Mängelbeseitigung veranlassen sowie Maßnahmen dokumentieren,
  - d) Daten des Konfigurations- und Änderungsmanagements pflegen, und technische Dokumentationen sichern und
  - e) Prozessvorschriften erstellen.

### § 6

#### Prüfungsinhalte der Zusatzqualifikation Additive Fertigungsverfahren

Zur Beherrschung der Arbeitsprozesse müssen insbesondere folgende berufliche Befähigungen nachgewiesen werden:

1. Modellieren von Bauteilen, dazu gehören folgende Aufgaben:
  - a) Bauteile in CAD-Systemen erstellen,
  - b) für digitale 3D-Modelle parametrische Datensätze entwickeln und
  - c) Gestaltungsprinzipien zur additiven Fertigung einhalten, Gestaltungsmöglichkeiten nutzen.
2. Vorbereiten von additiver Fertigung, dazu gehören folgende Aufgaben:
  - a) Verfahren zur additiven Fertigung auswählen,
  - b) 3D-Datensätze konvertieren und für das Verfahren anpassen,
  - c) verfahrensspezifische Produktionsabläufe planen und
  - d) Maschine zur Herstellung einrichten.
3. Additives Fertigen von Produkten, dazu gehören folgende Aufgaben:
  - a) additive Fertigungsverfahren anwenden, und Probebauteile erstellen und bewerten,
  - b) Prozessparameter anpassen und optimieren,
  - c) Prozesse kontrollieren, überwachen und protokollieren, und Maßnahmen der Qualitätssicherung durchführen,
  - d) Fehler- und Mängelbeseitigung veranlassen sowie Maßnahmen dokumentieren,
  - e) Daten des Konfigurations- und Änderungsmanagements pflegen, und technische Dokumentationen sichern und
  - f) verfahrensspezifische Vorschriften zur Arbeitssicherheit und zum Umweltschutz einhalten.

## § 7

### Prüfungsinhalte der Zusatzqualifikation IT-gestützte Anlagenänderung

Zur Beherrschung der Arbeitsprozesse müssen insbesondere folgende berufliche Befähigungen nachgewiesen werden:

1. Planen von Änderungen an Anlagen, dazu gehören folgende Aufgaben:
  - a) 3D-Datensätze von Rohrleitungssystemen, Profilen, Anlagenteilen oder Blechkonstruktionen erstellen,
  - b) branchenübliche Software zum Erstellen von Aufmaßen auch auf Basis von CAD-Daten anwenden und
  - c) Änderungsmaßnahmen anhand von 3D-Modellen planen.
  
2. Herstellen und digitales Nachbereiten von Rohrleitungen, Profilen, Anlagenteilen oder Blechkonstruktionen, dazu gehören folgende Aufgaben:
  - a) Verfahren zur Fertigung von Rohrleitungen, Profilen, Anlagenteilen oder Blechkonstruktionen auswählen,
  - b) für die Herstellung von Rohrleitungen, Profilen, Anlagenteilen oder Blechkonstruktionen 3D-Datensätze konvertieren,
  - c) Datensätze über Schnittstellen an Fertigungsmaschinen übertragen,
  - d) Prozessparameter anpassen und optimieren,
  - e) Prozesse kontrollieren, überwachen und protokollieren, und Maßnahmen der Qualitätssicherung durchführen und
  - f) Ist-Werte im digitalen Zwilling aktualisieren, und dokumentieren.

## § 8

### Prüfungsinhalte der Zusatzqualifikation Digitale Vernetzung

Zur Beherrschung der Arbeitsprozesse müssen insbesondere folgende berufliche Befähigungen nachgewiesen werden:

1. Analysieren von technischen Aufträgen, und Entwickeln von Lösungen dazu gehören folgende Aufgaben:
  - a) Kundenanforderungen hinsichtlich der geforderten Funktion und der technischen Umgebung analysieren,
  - b) Ausgangszustand der Systeme analysieren, insbesondere Dokumentationen auswerten sowie Netztopologien, eingesetzte Software und technische Schnittstellen klären und dokumentieren,
  - c) technische Prozesse und Umgebungsbedingungen analysieren, Anforderungen an Netzwerke feststellen,
  - d) Lösungen unter Berücksichtigung von Spezifikationen, technischen Bestimmungen und rechtlichen Vorgaben planen und ausarbeiten, Netzwerkkomponenten auswählen, technische Unterlagen erstellen, Kosten kalkulieren und
  - e) die Lösung zur Vernetzung und Änderungen am System mit dem Kunden abstimmen.
  
2. Errichten, Ändern und Prüfen von vernetzten Systemen, dazu gehören folgende Aufgaben:
  - a) Netzwerkkomponenten sowie Netzwerkbetriebssysteme installieren, anpassen und konfigurieren, Vorgaben für eine sichere Konfiguration beachten,
  - b) Datenaustausch zwischen IT- und Automatisierungssystemen beachten,
  - c) Zugangsberechtigungen einrichten,
  - d) Sicherheitssysteme, insbesondere Firewall-, Verschlüsselungs-, und Datensicherungssysteme, berücksichtigen und
  - e) Funktionen kontrollieren, Fehler beseitigen, Systeme in Betrieb nehmen und übergeben, Änderungen dokumentieren.

## Zertifizierung

3. Betreiben von Vernetzten Systemen, dazu gehören folgende Aufgaben:
  - a) Fehlermeldungen aufnehmen, Anlagen inspizieren, Abweichungen vom Sollzustand feststellen, Datendurchsatz und Fehlerrate bewerten, Sofortmaßnahmen zur Aufrechterhaltung von vernetzten Systemen einleiten,
  - b) Anlagenstörungen analysieren, Testsoftware und Diagnosesysteme einsetzen, Instandsetzungsmaßnahmen einleiten,
  - c) Systemdaten, Diagnosedaten und Prozessdaten auswerten und Optimierungen vorschlagen und
  - d) Instandhaltungsprotokolle auswerten, Schwachstellen analysieren und erfassen.

### § 9

#### **Prüfungsinhalte der Zusatzqualifikation Programmierung**

Zur Beherrschung der Arbeitsprozesse müssen insbesondere folgende berufliche Befähigungen nachgewiesen werden:

1. Analysieren von technischen Aufträgen, und Entwickeln von Lösungen dazu gehören folgende Aufgaben:
  - a) Kundenanforderungen hinsichtlich der geforderten Funktionen analysieren,
  - b) Prozesse, Schnittstellen und Umgebungsbedingungen sowie Ausgangszustand der Systeme analysieren, Anforderungen an die Software feststellen und dokumentieren und
  - c) Änderungen der Systeme und Softwarelösungen unter Anwendung von Design-Methoden planen und abstimmen.
2. Anpassen von Softwaremodulen, dazu gehören folgende Aufgaben:
  - a) Softwaremodule anpassen und dokumentieren und
  - b) angepasste Softwaremodule in Systeme integrieren.
3. Testen von Softwaremodulen im System, dazu gehören folgende Aufgaben:
  - a) Testplan entsprechend des betrieblichen Test- und Freigabeverfahrens entwerfen, insbesondere Abläufe sowie Norm- und Grenzwerte von Betriebsparametern festlegen, Testdaten generieren,
  - b) technische Umgebungsbedingungen simulieren,
  - c) Softwaremodule testen,
  - d) Systemtests durchführen, Komponenten im System mit den Betriebsparametern unter Umgebungsbedingungen testen,
  - e) Störungen analysieren, systematische Fehlersuche in Systemen durchführen,
  - f) Systemkonfiguration, Qualitätskontrollen und Testläufe dokumentieren und
  - g) Änderungsdokumentation erstellen.

### § 10

#### **Prüfungsinhalte der Zusatzqualifikation IT-Sicherheit**

Zur Beherrschung der Arbeitsprozesse müssen insbesondere folgende berufliche Befähigungen nachgewiesen werden:

1. Entwickeln von Sicherheitsmaßnahmen, dazu gehören folgende Aufgaben:
  - a) Sicherheitsanforderungen und Funktionalitäten von industriellen Kommunikationssystemen und Steuerungen analysieren,
  - b) Schutzbedarf bezüglich Vertraulichkeit, Integrität, Verfügbarkeit und Authentizität bewerten,
  - c) Gefährdungen und Risiken beurteilen und
  - d) Sicherheitsmaßnahmen erarbeiten und abstimmen.

2. Umsetzen von IT-Sicherheitsmaßnahmen, dazu gehören folgende Aufgaben:
  - a) technische Sicherheitsmaßnahmen in Systeme integrieren,
  - b) IT-Nutzer über Arbeitsabläufe und organisatorische Vorgaben informieren und
  - c) Dokumentation entsprechend betrieblicher und rechtlicher Vorgaben erstellen.
  
3. Überwachen von Sicherheitsmaßnahmen, dazu gehören folgende Aufgaben:
  - a) Wirksamkeit und Effizienz der umgesetzten Sicherheitsmaßnahmen prüfen,
  - b) Werkzeuge zur Systemüberwachung einsetzen,
  - c) Protokolldateien, insbesondere zu Zugriffen, Aktionen und Fehlern kontrollieren und auswerten und
  - d) sicherheitsrelevante Zwischenfälle melden.

### **§ 11**

#### **Bewerten der Prüfungsleistungen und Bestehen der Prüfung**

- (1) Die Prüfung ist bestanden, wenn in den Prüfungsleistungen nach § 3 mindestens ausreichende Leistungen erzielt wurden.
  
- (2) Über das Bestehen der Prüfung ist jeweils ein Zeugnis nach den Anlagen 1 und 2 auszustellen.

### **§ 12**

#### **Wiederholung der Prüfung**

- (1) Jede nicht bestandene Prüfung kann zweimal wiederholt werden.

### **§ 13**

#### **Inkrafttreten**

Die Rechtsvorschrift tritt am Tage nach ihrer Verkündung im Mitteilungsblatt der Industrie- und Handelskammer ..... in Kraft.

XXXX, den .... 2020

**Anlage 1  
(zu § 11 Absatz 2)**



Muster

.....

(Bezeichnung der zuständigen Stelle)

**Zeugnis**

über die Prüfung der anerkannten Zusatzqualifikation

.....

Herr /Frau .....

geboren am ..... in .....

hat am ..... die Prüfung zum anerkannten Abschluss

Geprüfte Zusatzqualifikation .....

nach der Rechtsvorschrift über die Prüfung zur anerkannten Zusatzqualifikation\* Systemintegration, Prozessintegration, Additive Fertigungsverfahren, IT-gestützte Anlagenänderung, Digitale Vernetzung, Programmierung und IT-Sicherheit vom .... 2020 (IHK. Mitteilungsblatt... I S. ...) bestanden.

Datum .....

Unterschrift(en) .....

(Siegel der zuständigen Stelle)

\*nicht Zutreffendes streichen

**Anlage 2  
(zu § 11 Absatz 2)**



Muster

.....

(Bezeichnung der zuständigen Stelle)

**Zeugnis**

über die Prüfung der anerkannten Zusatzqualifikation

.....

Herr / Frau .....

geboren am ..... in .....

hat am..... die Prüfung zum anerkannten Abschluss

Geprüfte Zusatzqualifikation .....

nach der Rechtsvorschrift über die Prüfung zur anerkannten Zusatzqualifikation Systemintegration, Prozessintegration, Additive Fertigungsverfahren, IT-gestützte Anlagenänderung, Digitale Vernetzung, Programmierung und IT-Sicherheit vom .... 2020 (IHK. Mitteilungsblatt... I S. ...) mit folgenden Ergebnissen bestanden:

Gesamtnote\*: .....

I. Durchführung eines fallbezogenen Fachgesprächs ..... Punkte\*)

Datum .....

Unterschrift(en) .....

(Siegel der zuständigen Stelle)

\*) Den Bewertungen lag folgender Punkteschlüssel zu Grunde: .....

# 5. LITERATURHINWEISE UND LINKS



IG Metall (Hrsg.) 2012  
**Der Bildungsausschuss des Betriebsrates**  
Produkt-Nr. 23026-36929

Der Bildungsausschuss (pdf)

---



IG Metall (Hrsg.) 2014  
**Personalplanung**  
Produkt-Nr. 23848-38431

Personalplanung (pdf)

---



IG Metall (Hrsg.) 2018  
**HORIZONTE ERWEITERN**  
Produktnummer: 23247-76484

Broschüre Horizonte erweitern (pdf)

---



IG Metall (Hrsg.) 2018  
**GEWERKSCHAFTLICHE WEITERBILDUNGSMENTOREN**  
Produktnummer: 41669-79184

Gewerkschaftliche Weiterbildungsmentoren (pdf)

---



IG Metall (Hrsg.) 2016  
**HANDLUNGSHILFE ZUM TV BILDUNG - BILDUNGSTEILZEIT**  
Produktnummer: 35709-64265

Bildung neu erleben (pdf)





**IG Metall Bildungsportal**  
[www.wap.igmetall.de](http://www.wap.igmetall.de)

---



**IT:D Innovations- und Transfernetzwerk**  
<https://wap.igmetall.de/17871.htm>

---



**BIBB Digitalisierung der Metall- und Elektroberufe**  
<https://www.bibb.de/de/84062.php>

---



**Bildnachweise:**

Titel und Seite 19+26: vgajic-iStock, Seite 5+26: phonlamai PantherMedia,  
Seite 6+26: Patrick DaxenbichlerAdobeStock, Seite 7: Frank Gerdes,  
LightpoetPanthermedia.net, Seite 8: Uwe Schwab,  
Seite 11: ArturVerkhovetskiyPantherMedia, Seite 12: PantherMedia  
Wavebreakmedia ltd., Seite 15+16: industryviewiStock, Herbert Kretzmer-Buß,  
Seite 22: auremarpanthermedia, Seite 25: Reiner Hirschfeld,  
Seite 26+28: PantherMedia rido

Herausgeber:  
IG Metall Vorstand  
Ressort Bildungs- und Qualifizierungspolitik  
Wilhelm-Leuschner-Str. 79  
60329 Frankfurt am Main

Autoren:  
Frank Gerdes  
Thomas Habenicht

Redaktion:  
Thomas Ressel  
Anke Feindura-Dietz

Gestaltung:  
OHRNDORF KOMMUNIKATION GmbH, Kreuztal

Druck:  
KUTHAL Print GmbH & Co. KG, Mainaschaff

Februar 2020

Diese  
Broschüre findest  
Du auch digital hier:

