

Verordnung über die Berufsausbildung

in den industriellen Metallberufen

Industriemechaniker/
Industriemechanikerin

in der Fassung vom 7. Juni 2018

nebst Rahmenlehrplan

Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen Industriemechaniker/ Industriemechanikerin vom 23. Juli 2007 (BGBl. I S. 1599 vom 27. Juli 2007) zuletzt geändert durch die Verordnung vom 7. Juni 2018 (BGBl. S. 746 vom 13. Juni 2018) nebst Rahmenlehrplan (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25. März 2004 in der Fassung vom 23. Februar 2018)

Inhalt

	Seite
Teil 1 Gemeinsame Vorschriften	
§ 1 Staatliche Anerkennung der Ausbildungsberufe	4
§ 2 Ausbildungsdauer	4
§ 3 Struktur und Zielsetzung der Berufsausbildung	5
§ 4 Ausbildungsplan	5
§ 5 (weggefallen)	5
§ 6 Abschlussprüfung	6
Teil 3 Vorschriften für den Ausbildungsberuf Industriemechaniker/ Industriemechanikerin	
§ 11 Ausbildungsberufsbild.	6
§ 12 Ausbildungsrahmenplan	7
§ 13 Teil 1 der Abschlussprüfung	7
§ 14 Teil 2 der Abschlussprüfung	8
Teil 7 Gemeinsame Bestehensregelungen	
§ 27 Bestehensregelung	9
Teil 8 Zusätzliche berufliche Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	
§ 28 Zusatzqualifikationen	10
§ 29 Gegenstand der Zusatzqualifikationen	10
§ 30 Antrag auf Prüfung der Zusatzqualifikation, Zeitpunkt	11
§ 31 Anforderungen an die Prüfung der Zusatzqualifikation Systemintegration	11
§ 32 Anforderungen an die Prüfung der Zusatzqualifikation Prozessintegration ...	11
§ 33 Anforderungen an die Prüfung der Zusatzqualifikation Additive Fertigungsverfahren	12
§ 34 Anforderungen an die Prüfung der Zusatzqualifikation IT-gestützte Anlagenänderung	12
§ 35 Durchführung und Bestehen der Prüfung der Zusatzqualifikation	12

Teil 9 Gemeinsame Übergangsvorschriften

§ 36 Bestandsschutz.	13
§ 37 Änderung bestehender Berufsausbildungsverhältnisse	13
§ 38 Zusatzqualifikation für bestehende Berufsausbildungsverhältnisse.	13

Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen

Anlage 1 (zu § 12)	14
------------------------------	----

Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Industriemechaniker/zur Industriemechanikerin

Anlage 3 (zu § 12)	17
------------------------------	----

Ausbildungsrahmenplan für die Zusatzqualifikationen

Anlage 7 (zu § 29)	32
------------------------------	----

Rahmenlehrplan	35
---------------------------------	----



wbv Media GmbH & Co. KG
Postfach 10 06 33 · 33506 Bielefeld

Tel.: 05 21 / 9 11 01-15 · Fax: 05 21 / 9 11 01-19
E-Mail: service@wbv.de
wbv.de/berufe.net

**Verordnung
über die Berufsausbildung
in den industriellen Metallberufen**

Vom 23. Juli 2007
(abgedruckt im Bundesgesetzblatt Teil I S. 1599 vom 27. Juli 2007)
(Auszug)

Industriemechaniker/Industriemechanikerin

zuletzt geändert durch

**Zweite Verordnung
zur Änderung der Verordnung
über die Berufsausbildung
in den industriellen Metallberufen**

Vom 7. Juni 2018
(abgedruckt im Bundesgesetzblatt Teil I S. 746 vom 13. Juni 2018)

Aufgrund des § 4 Abs. 1 in Verbindung mit § 5 des Berufsbildungsgesetzes vom 23. März 2005 (BGBl. I S. 931), von denen § 4 Abs. 1 durch Artikel 232 Nr. 1 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2407) geändert worden ist, verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung:

Teil 1

Gemeinsame Vorschriften

§ 1

Staatliche Anerkennung der Ausbildungsberufe

Die Ausbildungsberufe

1. Anlagenmechaniker/Anlagenmechanikerin,
2. Industriemechaniker/Industriemechanikerin,
3. Konstruktionsmechaniker/Konstruktionsmechanikerin,
4. Werkzeugmechaniker/Werkzeugmechanikerin,
5. Zerspanungsmechaniker/Zerspanungsmechanikerin

werden gemäß § 4 Abs. 1 des Berufsbildungsgesetzes staatlich anerkannt.

§ 2

Ausbildungsdauer

Die Ausbildung dauert dreieinhalb Jahre.

§ 3

Struktur und Zielsetzung der Berufsausbildung

(1) Die in dieser Verordnung genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (berufliche Handlungsfähigkeit) sollen prozessbezogen vermittelt werden. Diese Qualifikationen sollen so vermittelt werden, dass die Auszubildenden zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit im Sinne des § 1 Abs. 3 des Berufsbildungsgesetzes befähigt werden, die insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren sowie das Handeln im betrieblichen Gesamtzusammenhang einschließt. Die in Satz 2 beschriebene Befähigung ist auch in den Prüfungen nach den §§ 9 und 10, 13 und 14, 17 und 18, 21 und 22 sowie 25 und 26 nachzuweisen.

(2) Jeweils einen zeitlichen Umfang von 21 Monaten haben

1. die gemeinsamen Kernqualifikationen nach
 - a) § 7 Absatz 1 Nummer 1 bis 13,
 - b) § 11 Absatz 1 Nummer 1 bis 13,
 - c) § 15 Absatz 1 Nummer 1 bis 13,
 - d) § 19 Absatz 1 Nummer 1 bis 13 und
 - e) § 23 Absatz 1 Nummer 1 bis 13 sowie
2. die berufsspezifischen Fachqualifikationen nach
 - a) § 7 Absatz 1 Nummer 14 bis 18,
 - b) § 11 Absatz 1 Nummer 14 bis 18,
 - c) § 15 Absatz 1 Nummer 14 bis 21,
 - d) § 19 Absatz 1 Nummer 14 bis 20 und
 - e) § 23 Absatz 1 Nummer 14 bis 19.

Sie sind während der gesamten Ausbildungszeit integriert zu vermitteln. Bei der Vermittlung ist der Nachhaltigkeitsaspekt zu berücksichtigen.

(3) Im Rahmen der berufsspezifischen Fachqualifikationen ist die berufliche Handlungskompetenz in mindestens einem Einsatzgebiet durch Qualifikationen zu erweitern und zu vertiefen, die im jeweiligen Geschäftsprozess zur ganzheitlichen Durchführung komplexer Aufgaben befähigt.

§ 4

Ausbildungsplan

Die Auszubildenden haben unter Zugrundelegung des Ausbildungsrahmenplans für die Auszubildenden einen Ausbildungsplan zu erstellen.

§ 5

(weggefallen)

§ 6

Abschlussprüfung

Die Abschlussprüfung besteht aus den beiden zeitlich auseinanderfallenden Teilen 1 und 2. Durch die Abschlussprüfung ist festzustellen, ob der Prüfling die berufliche Handlungsfähigkeit erworben hat. In der Abschlussprüfung soll der Prüfling nachweisen, dass er die dafür erforderlichen Fertigkeiten beherrscht, die notwendigen beruflichen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und mit dem im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff vertraut ist. Dabei sollen Qualifikationen, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, in Teil 2 der Abschlussprüfung nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der Berufsfähigkeit nach § 38 des Berufsbildungsgesetzes erforderlich ist.

§§ 7 bis 10 sind für diesen Beruf nicht erforderlich.

Teil 3

Vorschriften für den Ausbildungsberuf Industriemechaniker/Industriemechanikerin

§ 11

Ausbildungsberufsbild

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die folgenden Qualifikationen:

1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
4. Umweltschutz,
5. Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit,
6. Betriebliche und technische Kommunikation,
7. Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse,
8. Unterscheiden, Zuordnen und Handhaben von Werk- und Hilfsstoffen,
9. Herstellen von Bauteilen und Baugruppen,
10. Warten von Betriebsmitteln,
11. Steuerungstechnik,
12. Anschlagen, Sichern und Transportieren,
13. Kundenorientierung,
14. Herstellen, Montieren und Demontieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen,
15. Sicherstellen der Betriebsfähigkeit von technischen Systemen,
16. Instandhalten von technischen Systemen,
17. Aufbauen, Erweitern und Prüfen von elektrotechnischen Komponenten der Steuerungstechnik,
18. Geschäftsprozesse und Qualitätssicherungssysteme im Einsatzgebiet.

(2) Die Qualifikationen nach Absatz 1 sind in mindestens einem der folgenden Einsatzgebiete anzuwenden und zu vertiefen:

1. Feingerätebau,
2. Instandhaltung,
3. Maschinen- und Anlagenbau,
4. Produktionstechnik.

Das Einsatzgebiet wird vom Ausbildungsbetrieb festgelegt. Andere Einsatzgebiete sind zulässig, wenn in ihnen die Qualifikationen nach Absatz 1 vermittelt werden können.

§ 12

Ausbildungsrahmenplan

Die in § 11 Abs. 1 genannten Qualifikationen sollen nach der in Anlage 1 und Anlage 2 enthaltenen Anleitung zur sachlichen und zeitlichen Gliederung der Berufsausbildung (Ausbildungsrahmenplan) vermittelt werden. Eine von dem Ausbildungsrahmenplan abweichende sachliche und zeitliche Gliederung des Ausbildungsinhaltes ist insbesondere zulässig, soweit betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern.

§ 13

Teil 1 der Abschlussprüfung

(1) Teil 1 der Abschlussprüfung soll vor dem Ende des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.

(2) Teil 1 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage 2 für das erste Ausbildungsjahr und für das dritte Ausbildungshalbjahr aufgeführten Qualifikationen sowie auf den im Berufsschulunterricht entsprechend dem Rahmenlehrplan zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(3) Der Prüfling soll zeigen, dass er

1. technische Unterlagen auswerten, technische Parameter bestimmen, Arbeitsabläufe planen und abstimmen, Material und Werkzeug disponieren,
2. Fertigungsverfahren auswählen, Bauteile durch manuelle und maschinelle Verfahren fertigen, Unfallverhütungsvorschriften anwenden und Umweltschutzbestimmungen beachten,
3. die Sicherheit von Betriebsmitteln beurteilen,
4. Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen und anwenden, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen, Ergebnisse dokumentieren und bewerten,
5. Auftragsdurchführungen dokumentieren und erläutern, technische Unterlagen, einschließlich Prüfprotokolle, erstellen

kann. Diese Anforderungen sollen durch Herstellen einer Baugruppe mit steuerungstechnischer Funktion nachgewiesen werden.

(4) Die Prüfung besteht aus der Ausführung einer komplexen Arbeitsaufgabe, die situative Gesprächsphasen und schriftliche Aufgabenstellungen beinhaltet. Die Prüfungszeit beträgt höchstens acht Stunden, wobei die situativen Gesprächsphasen insgesamt höchstens zehn

Minuten umfassen sollen. Die Aufgabenstellungen sollen einen zeitlichen Umfang von höchstens 90 Minuten haben.

§ 14

Teil 2 der Abschlussprüfung

(1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage 1 und der Anlage 2 aufgeführten Qualifikationen sowie auf den im Berufsschulunterricht vermittelten Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(2) Teil 2 der Abschlussprüfung besteht aus den Prüfungsbereichen

1. Arbeitsauftrag,
2. Auftrags- und Funktionsanalyse,
3. Fertigungstechnik sowie
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

Dabei sind Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht, Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes, Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit, Umweltschutz, Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit, betriebliche und technische Kommunikation, Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse, Qualitätssicherungssysteme sowie Beurteilen der Sicherheit von Anlagen und Betriebsmitteln zu berücksichtigen.

(3) Der Prüfling soll im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag zeigen, dass er

1. Art und Umfang von Aufträgen klären, spezifische Leistungen feststellen, Besonderheiten und Termine mit Kunden absprechen, Informationen für die Auftragsabwicklung beschaffen,
2. Informationen für die Auftragsabwicklung auswerten und nutzen, technische Entwicklungen berücksichtigen, sicherheitsrelevante Vorgaben beachten, Auftragsabwicklungen unter Berücksichtigung betriebswirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte planen sowie mit vor- und nachgelagerten Bereichen abstimmen, Planungsunterlagen erstellen,
3. Aufträge, insbesondere unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheit, Umweltschutz und Terminvorgaben durchführen, betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden, Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch suchen, beseitigen und dokumentieren, Teilaufträge veranlassen,
4. Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen und anwenden, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen, Prüfpläne und betriebliche Prüfvorschriften anwenden, Ergebnisse prüfen und dokumentieren, Auftragsabläufe, Leistungen und Verbrauch dokumentieren, technische Systeme oder Produkte an Kunden übergeben und erläutern, Abnahmeprotokolle erstellen

kann. Zum Nachweis kommen insbesondere Herstellen, Einrichten, Ändern, Umrüsten oder Instandhalten von Maschinen und technischen Systemen in Betracht.

(4) Der Prüfling soll zum Nachweis der Anforderungen im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag

1. in 18 Stunden einen betrieblichen Auftrag durchführen und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren sowie darüber ein Fachgespräch von höchstens 30 Minuten

führen; das Fachgespräch wird auf der Grundlage der praxisbezogenen Unterlagen des bearbeiteten betrieblichen Auftrages geführt; unter Berücksichtigung der praxisbezogenen Unterlagen sollen durch das Fachgespräch die prozessrelevanten Qualifikationen im Bezug zur Auftragsdurchführung bewertet werden; dem Prüfungsausschuss ist vor der Durchführung des betrieblichen Auftrages die Aufgabenstellung einschließlich eines geplanten Bearbeitungszeitraums zur Genehmigung vorzulegen, oder

2. in 14 Stunden eine praktische Arbeitsaufgabe vorbereiten, durchführen, nachbereiten und mit aufgabenspezifischen Unterlagen dokumentieren sowie darüber ein begleitendes Fachgespräch von höchstens 20 Minuten führen; die Durchführung der Arbeitsaufgabe beträgt sechs Stunden; durch Beobachtungen der Durchführung, die aufgabenspezifischen Unterlagen und das Fachgespräch sollen die prozessrelevanten Qualifikationen im Bezug zur Durchführung der Arbeitsaufgabe bewertet werden.

(5) Der Ausbildungsbetrieb wählt die Prüfungsvariante nach Absatz 4 aus und teilt sie dem Prüfling und der zuständigen Stelle mit der Anmeldung zur Prüfung mit.

(6) Der Prüfling soll im Prüfungsbereich Auftrags- und Funktionsanalyse in der Prüfungszeit von höchstens 120 Minuten technische Systeme analysieren. Dabei soll der Prüfling zeigen, dass er Probleme aus Herstellung, Montage, Inbetriebnahme und Instandhaltung erkennen, die erforderlichen Komponenten, Werkzeuge und Hilfsmittel unter Beachtung der technischen Regelwerke auswählen, Montage- und Schaltpläne anpassen und die notwendigen Arbeitsschritte planen kann.

(7) Der Prüfling soll im Prüfungsbereich Fertigungstechnik in der Prüfungszeit von höchstens 120 Minuten die Herstellung technischer Systeme planen. Dabei soll der Prüfling zeigen, dass er Fertigungsverfahren für die Herstellung von Bauteilen und Baugruppen beurteilen, unter Berücksichtigung technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte auswählen sowie technologische Daten ermitteln, die Mechanisierung von technischen Systemen, die Verwendung von Werk- und Hilfsstoffen, die notwendigen Arbeitsschritte planen sowie Werkzeuge und Maschinen zuordnen kann.

(8) Der Prüfling soll im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde in der Prüfungszeit von höchstens 60 Minuten praxisbezogene handlungsorientierte Aufgaben bearbeiten und dabei zeigen, dass er allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darstellen und beurteilen kann.

§§ 15 bis 26 sind für diesen Beruf nicht erforderlich.

Teil 7

Gemeinsame Bestehensregelungen

§ 27

Bestehensregelung

(1) Für die in dieser Verordnung genannten Ausbildungsberufe gelten jeweils die in den nachfolgenden Absätzen aufgeführten Bestehensregelungen.

(2) Bei der Ermittlung des Gesamtergebnisses wird Teil 1 der Abschlussprüfung mit 40 Prozent und Teil 2 der Abschlussprüfung mit 60 Prozent gewichtet.

(3) Bei der Ermittlung des Ergebnisses von Teil 2 der Abschlussprüfung sind die Prüfungsbereiche Arbeitsauftrag mit 50 Prozent, die Prüfungsbereiche Auftrags- und Funktionsanalyse und Fertigungstechnik mit je 20 Prozent und der Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde mit 10 Prozent zu gewichten.

(4) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn

1. im Gesamtergebnis nach Absatz 2 sowie
2. im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag und
3. im Gesamtergebnis der Prüfungsbereiche Auftrags- und Funktionsanalyse, Fertigungstechnik sowie Wirtschafts- und Sozialkunde

mindestens ausreichende Leistungen erbracht wurden. In zwei der Prüfungsbereiche nach Nummer 3 müssen mindestens ausreichende Leistungen, in dem dritten Prüfungsbereich nach Nummer 3 dürfen keine ungenügenden Leistungen erbracht worden sein.

(5) Die Prüfungsbereiche Auftrags- und Funktionsanalyse, Fertigungstechnik sowie Wirtschafts- und Sozialkunde sind auf Antrag des Prüflings oder nach Ermessen des Prüfungsausschusses in einzelnen Prüfungsbereichen durch eine mündliche Prüfung zu ergänzen, wenn diese für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann. Bei der Ermittlung des Ergebnisses für die mündlich geprüften Prüfungsbereiche sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2 : 1 zu gewichten.

Teil 8

Zusätzliche berufliche Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

§ 28

Zusatzqualifikationen

Über das jeweilige Ausbildungsberufsbild, das in § 7 Absatz 1, § 11 Absatz 1, § 15 Absatz 1, § 19 Absatz 1 und § 23 Absatz 1 beschrieben ist, hinaus kann die Ausbildung in einer oder mehreren der folgenden Zusatzqualifikationen vereinbart werden:

1. Systemintegration,
2. Prozessintegration,
3. Additive Fertigungsverfahren und
4. IT-gestützte Anlagenänderung.

§ 29

Gegenstand der Zusatzqualifikationen

(1) Gegenstand der Zusatzqualifikation Systemintegration sind die in Anlage 7 Teil A genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

(2) Gegenstand der Zusatzqualifikation Prozessintegration sind die in Anlage 7 Teil B genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

(3) Gegenstand der Zusatzqualifikation Additive Fertigungsverfahren sind die in Anlage 7 Teil C genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

(4) Gegenstand der Zusatzqualifikation IT-gestützte Anlagenänderung sind die in Anlage 7 Teil D genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

§ 30

Antrag auf Prüfung der Zusatzqualifikation, Zeitpunkt

(1) Die Zusatzqualifikation wird auf Antrag des oder der Auszubildenden geprüft, wenn der oder die Auszubildende glaubhaft gemacht hat, dass ihm oder ihr die erforderlichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt worden sind.

(2) Die Prüfung findet im Rahmen von Teil 2 der Abschlussprüfung als gesonderte Prüfung statt.

§ 31

Anforderungen an die Prüfung der Zusatzqualifikation Systemintegration

(1) Die Prüfung der Zusatzqualifikation Systemintegration erstreckt sich auf die in Anlage 7 Teil A genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

(2) In der Prüfung der Zusatzqualifikation soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. Prozessabläufe und technische Bedingungen zu analysieren, Anforderungen an technische Systeme festzustellen sowie Lösungsvarianten zu bewerten und auszuwählen,
2. Hard- und Softwarekomponenten auszuwählen, zu installieren und zu konfigurieren und in die bestehenden Systeme zu integrieren sowie Anlagendaten und -unterlagen zu dokumentieren sowie
3. Systeme in Betrieb zu nehmen.

§ 32

Anforderungen an die Prüfung der Zusatzqualifikation Prozessintegration

(1) Die Prüfung der Zusatzqualifikation Prozessintegration erstreckt sich auf die in Anlage 7 Teil B genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

(2) In der Prüfung der Zusatzqualifikation soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,

1. digital vernetzte Produktionsprozesse zu analysieren sowie deren technische und organisatorische Schnittstellen zu klären, zu bewerten und zu dokumentieren,
2. Maßnahmen zur Prozessintegration zu erarbeiten, zu bewerten, abzustimmen und zu dokumentieren sowie Änderungen einzupflegen sowie
3. den Gesamtprozess zu testen und Prozessdaten zu dokumentieren.

§ 33

Anforderungen an die Prüfung der Zusatzqualifikation Additive Fertigungsverfahren

- (1) Die Prüfung der Zusatzqualifikation Additive Fertigungsverfahren erstreckt sich auf die in Anlage 7 Teil C genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.
- (2) In der Prüfung der Zusatzqualifikation soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,
 1. parametrische 3D-Datensätze zu erstellen und anzuwenden,
 2. additive Fertigungsanlagen einzurichten und zu betreiben sowie
 3. die Qualität der Produkte zu prüfen und zu sichern.

§ 34

Anforderungen an die Prüfung der Zusatzqualifikation IT-gestützte Anlagenänderung

- (1) Die Prüfung der Zusatzqualifikation IT-gestützte Anlagenänderung erstreckt sich auf die in Anlage 7 Teil D genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.
- (2) In der Prüfung der Zusatzqualifikation soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,
 1. 3D-Datensätze zu erstellen und anzuwenden,
 2. Änderungsmaßnahmen zu planen, durchzuführen und zu dokumentieren sowie
 3. die Qualität der durchgeführten Änderungen zu prüfen und zu sichern.

§ 35

Durchführung und Bestehen der Prüfung der Zusatzqualifikation

- (1) In der Prüfung wird mit dem Prüfling zu jeder vermittelten Zusatzqualifikation ein fallbezogenes Fachgespräch geführt.
- (2) Zur Vorbereitung auf das jeweilige fallbezogene Fachgespräch hat der Prüfling eigenständig im Ausbildungsbetrieb eine praxisbezogene Aufgabe durchzuführen. Die eigenständige Durchführung ist von dem oder der Auszubildenden zu bestätigen.
- (3) Zu der praxisbezogenen Aufgabe hat der Prüfling einen Report zu erstellen. In dem Report hat er die Aufgabenstellung, die Zielsetzung, die Planung, 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 nachgewiesen werden können.

- (6) Das fallbezogene Fachgespräch dauert höchstens 20 Minuten.
- (7) Bewertet wird nur die Leistung, die der Prüfling im fallbezogenen Fachgespräch erbringt.
- (8) Die Prüfung der jeweiligen Zusatzqualifikation ist bestanden, wenn die Prüfungsleistung mit mindestens „ausreichend“ bewertet worden ist.

Teil 9

Gemeinsame Übergangsvorschriften

§ 36

Bestandsschutz

Auf Berufsausbildungsverhältnisse, die vor dem 1. August 2018 bereits bestehen, ist die Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen vom 23. Juli 2007 (BGBl. I S. 1599), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. März 2011 (BGBl. I S. 326) geändert worden ist, weiter anzuwenden.

§ 37

Änderung bestehender Berufsausbildungsverhältnisse

Berufsausbildungsverhältnisse, die vor dem 1. August 2018 bereits bestehen, können nach den Vorschriften dieser Verordnung in der ab dem 1. August 2018 geltenden Fassung unter Anrechnung der bisher absolvierten Ausbildungszeit fortgesetzt werden, wenn die Vertragsparteien dies vereinbaren und der oder die Auszubildende noch nicht Teil 1 der Abschlussprüfung absolviert hat.

§ 38

Zusatzqualifikation für bestehende Berufsausbildungsverhältnisse

Die Regelungen zu den Zusatzqualifikationen nach Teil 8 können ab dem 1. August 2018 auch auf Berufsausbildungsverhältnisse, die vor dem 1. August 2018 bereits bestehen, angewendet werden.

Berlin, den 23. Juli 2007*

**Der Bundesminister
für Wirtschaft und Technologie**

In Vertretung
Bernd Pfaffenbach

* Die Änderungsverordnung tritt am 1. August 2018 in Kraft.

Anlage 1
(zu § 12)

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen

Gemeinsame Kernqualifikationen

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kernqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert mit berufsspezifischen Fachqualifikationen zu vermitteln sind
1	2	3
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 11 Abs. 1 Nr. 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen e) wesentliche Bestimmungen der für den Ausbildungsbetrieb geltenden Tarifverträge nennen
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 11 Abs. 1 Nr. 2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Aufbau und Aufgaben des Ausbildungsbetriebes erläutern b) Grundfunktionen des Ausbildungsbetriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären c) Beziehungen des Ausbildungsbetriebes und seiner Belegschaft zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes beschreiben
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 11 Abs. 1 Nr. 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten d) Bestimmungen und Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Anlagen, Geräten und Betriebsmitteln beachten e) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen
4	Umweltschutz (§ 11 Abs. 1 Nr. 4)	<p>Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kernqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert mit berufsspezifischen Fachqualifikationen zu vermitteln sind
1	2	3
5	Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit (§ 11 Abs. 1 Nr. 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) auftragsbezogene und technische Unterlagen unter Zuhilfenahme von Standardsoftware erstellen b) Daten und Dokumente pflegen, austauschen, sichern und archivieren c) Daten eingeben, verarbeiten, übermitteln, empfangen und analysieren d) Vorschriften zum Datenschutz anwenden e) informationstechnische Systeme (IT-Systeme) zur Auftragsplanung, Auftragsabwicklung und Terminverfolgung anwenden f) Informationsquellen und Informationen in digitalen Netzen recherchieren und aus digitalen Netzen beschaffen sowie Informationen bewerten g) digitale Lernmedien nutzen h) die informationstechnischen Schutzziele Verfügbarkeit, Integrität, Vertraulichkeit und Authentizität berücksichtigen i) betriebliche Richtlinien zur Nutzung von Datenträgern, elektronischer Post, IT-Systemen und Internetseiten einhalten j) Auffälligkeiten und Unregelmäßigkeiten in IT-Systemen erkennen und Maßnahmen zur Beseitigung ergreifen k) Assistenz-, Simulations-, Diagnose- oder Visualisierungssysteme nutzen l) in interdisziplinären Teams kommunizieren, planen und zusammenarbeiten
6	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 11 Abs. 1 Nr. 6)	<ul style="list-style-type: none"> a) technische Zeichnungen und Stücklisten auswerten und anwenden sowie Skizzen anfertigen b) Dokumente sowie technische Unterlagen und berufsbezogene Vorschriften zusammenstellen, ergänzen, auswerten und anwenden c) Gespräche mit Kunden, Vorgesetzten und im Team situationsgerecht und zielorientiert auch mit digitalen Kommunikationsmitteln führen und dabei kulturelle Identitäten berücksichtigen d) Sachverhalte darstellen, Protokolle anfertigen; englische Fachbegriffe in der Kommunikation anwenden e) Informationen auch aus englischsprachigen technischen Unterlagen oder Dateien entnehmen und verwenden f) Besprechungen organisieren und moderieren, Ergebnisse dokumentieren und präsentieren g) Konflikte im Team lösen
7	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 11 Abs. 1 Nr. 7)	<ul style="list-style-type: none"> a) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung betrieblicher Vorgaben einrichten b) Werkzeuge und Materialien auswählen, termingerecht anfordern, prüfen, transportieren und bereitstellen c) Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen und durchführen d) Instrumente zur Auftragsabwicklung sowie der Terminverfolgung anwenden e) betriebswirtschaftlich relevante Daten erfassen und bewerten f) Lösungsvarianten prüfen, darstellen und deren Wirtschaftlichkeit vergleichen

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kernqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert mit berufsspezifischen Fachqualifikationen zu vermitteln sind
1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> g) im eigenen Arbeitsbereich zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen beitragen h) Qualifikationsdefizite feststellen, Qualifizierungsmöglichkeiten nutzen i) unterschiedliche Lerntechniken anwenden j) Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen und anwenden, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen k) Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen und dokumentieren l) Aufgaben im Team planen und durchführen
8	Unterscheiden, Zuordnen und Handhaben von Werk- und Hilfsstoffen (§ 11 Abs. 1 Nr. 8)	<ul style="list-style-type: none"> a) Werkstoffeigenschaften und deren Veränderungen beurteilen und Werkstoffe nach ihrer Verwendung auswählen und handhaben b) Hilfsstoffe ihrer Verwendung nach zuordnen, einsetzen und entsorgen
9	Herstellen von Bauteilen und Baugruppen (§ 11 Abs. 1 Nr. 9)	<ul style="list-style-type: none"> a) Betriebsbereitschaft von Werkzeugmaschinen einschließlich der Werkzeuge sicherstellen b) Werkzeuge und Spannzeuge auswählen, Werkstücke ausrichten und spannen c) Werkstücke durch manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren herstellen d) Bauteile durch Trennen und Umformen herstellen e) Bauteile, auch aus unterschiedlichen Werkstoffen, zu Baugruppen fügen
10	Warten von Betriebsmitteln (§ 11 Abs. 1 Nr. 10)	<ul style="list-style-type: none"> a) Betriebsmittel inspizieren, pflegen, warten und die Durchführung dokumentieren b) mechanische und elektrische Bauteile und Verbindungen auf mechanische Beschädigungen sichtprüfen, instand setzen oder die Instandsetzung veranlassen c) Betriebsstoffe auswählen, anwenden und entsorgen
11	Steuerungstechnik (§ 11 Abs. 1 Nr. 11)	<ul style="list-style-type: none"> a) steuerungstechnische Unterlagen auswerten b) Steuerungstechnik anwenden
12	Anschlagen, Sichern und Transportieren (§ 11 Abs. 1 Nr. 12)	<ul style="list-style-type: none"> a) Transport-, Anschlagmittel und Hebezeuge auswählen, deren Betriebssicherheit beurteilen, unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften anwenden oder deren Einsatz veranlassen b) Transportgut absetzen, lagern und sichern
13	Kundenorientierung (§ 11 Abs. 1 Nr. 13)	<ul style="list-style-type: none"> a) auftragsspezifische Anforderungen und Informationen beschaffen, prüfen, umsetzen oder an die Beteiligten weiterleiten b) Kunden auf auftragsspezifische Besonderheiten und Sicherheitsvorschriften hinweisen

Ausbildungsrahmenplan
für die Berufsausbildung zum Industriemechaniker/zur Industriemechanikerin

Teil A: Sachliche Gliederung der berufsspezifischen Fachqualifikationen

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert mit berufsspezifischen Fachqualifikationen zu vermitteln sind
1	2	3
14	Herstellen, Montieren und Demontieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen (§ 11 Abs. 1 Nr. 14)	<ul style="list-style-type: none"> a) technische Unterlagen analysieren b) Montage- und Demontagepläne erstellen und anwenden c) Bauteile durch Kombination verschiedener Fertigungsverfahren herstellen und anpassen d) Baugruppen und Bauteile lage- und funktionsgerecht montieren e) Baugruppen, Systeme oder Anlagen demontieren und kennzeichnen f) Baugruppen und Bauteile reinigen, pflegen und lagern g) Maschinen oder Fertigungssysteme umrüsten
15	Sicherstellen der Betriebsfähigkeit von technischen Systemen (§ 11 Abs. 1 Nr. 15)	<ul style="list-style-type: none"> a) Störungen an Maschinen und Systemen unter Beachtung der Schnittstellen feststellen und Fehler eingrenzen b) Störungs- und Fehlerursachen feststellen, die Möglichkeiten ihrer Beseitigung beurteilen und die Instandsetzung oder Verbesserung durchführen oder veranlassen c) Anlagen und Systeme inspizieren, Betriebsbereitschaft sicherstellen d) Funktionsfähigkeit von Maschinen und Systemen durch Steuern, Regeln und Überwachen der Arbeitsbewegungen und deren Hilfsfunktionen sicherstellen oder verbessern e) Schutz- und Sicherheitseinrichtungen anwenden und deren Funktion prüfen
16	Instandhalten von technischen Systemen (§ 11 Abs. 1 Nr. 16)	<ul style="list-style-type: none"> a) Maschinen und Systeme warten, inspizieren, instand setzen oder verbessern b) Instandhaltungsmaßnahmen dokumentieren c) Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden durchführen und deren Wirksamkeit sicherstellen d) Wartungs- und Inspektionspläne erstellen
17	Aufbauen, Erweitern und Prüfen von elektrotechnischen Komponenten der Steuerungstechnik (§ 11 Abs. 1 Nr. 17)	<ul style="list-style-type: none"> a) einschlägige Sicherheitsvorschriften über das Arbeiten an elektrischen Systemen anwenden b) Schalt- und Funktionspläne verschiedener Systeme anwenden c) elektrische Baugruppen oder Komponenten mechanisch aufbauen d) mit Kleinspannung betriebene elektrische Baugruppen oder Komponenten installieren und prüfen e) funktionsgerechten Ablauf von Steuerungen überprüfen, bei Störungen Maßnahmen durchführen oder einleiten
18	Geschäftsprozesse und Qualitätssicherungssysteme im Einsatzgebiet (§ 11 Abs. 1 Nr. 18)	<ul style="list-style-type: none"> a) Art und Umfang von Aufträgen klären, spezifische Leistungen feststellen, Besonderheiten und Termine mit Kunden absprechen b) Informationen für die Auftragsabwicklung beschaffen, auswerten und nutzen, technische Entwicklungen berücksichtigen, sicherheitsrelevante Vorgaben beachten

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert mit berufsspezifischen Fachqualifikationen zu vermitteln sind
1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> c) Auftragsabwicklungen unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer, betriebswirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte planen sowie mit vor- und nachgelagerten Bereichen abstimmen, Planungsunterlagen erstellen d) Teilaufträge veranlassen, Ergebnisse prüfen e) Aufträge, insbesondere unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheit, Umweltschutz und Terminvorgaben, durchführen f) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden; Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch suchen, beseitigen und dokumentieren g) Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen und anwenden, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen, Prüfpläne und betriebliche Prüfvorschriften anwenden, Ergebnisse dokumentieren h) Auftragsabwicklung, Leistungen und Verbrauch dokumentieren i) technische Systeme oder Produkte an Kunden übergeben und erläutern, Abnahmeprotokolle erstellen j) Arbeitsergebnisse und -durchführung bewerten sowie zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im Betriebsablauf beitragen k) Optimierung von Vorgaben, insbesondere von Dokumentationen, veranlassen l) Lebenszyklusdaten von Aufträgen, Dienstleistungen, Produkten und Betriebsmitteln auswerten und Vorschläge zur Optimierung von Abläufen und Prozessen erarbeiten

Teil B: Zeitliche Gliederung

Abschnitt I

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeiträumen in Monaten
1	2	3	4
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 11 Abs. 1 Nr. 1)	<ul style="list-style-type: none"> a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen e) wesentliche Bestimmungen der für den Ausbildungsbetrieb geltenden Tarifverträge nennen 	während der gesamten Ausbildungszeit zu vermitteln
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 11 Abs. 1 Nr. 2)	<ul style="list-style-type: none"> a) Aufbau und Aufgaben des Ausbildungsbetriebes erläutern b) Grundfunktionen des Ausbildungsbetriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären c) Beziehungen des Ausbildungsbetriebes und seiner Belegschaft zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes beschreiben 	
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 11 Abs. 1 Nr. 3)	<ul style="list-style-type: none"> a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten d) Bestimmungen und Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Anlagen, Geräten und Betriebsmitteln beachten e) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen 	
4	Umweltschutz (§ 11 Abs. 1 Nr. 4)	<p>Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen 	

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
5	Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit (§ 11 Abs. 1 Nr. 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) auftragsbezogene und technische Unterlagen unter Zuhilfenahme von Standardsoftware erstellen b) Daten und Dokumente pflegen, austauschen, sichern und archivieren c) Daten eingeben, verarbeiten, übermitteln, empfangen und analysieren d) Vorschriften zum Datenschutz anwenden e) informationstechnische Systeme (IT-Systeme) zur Auftragsplanung, Auftragsabwicklung und Terminverfolgung anwenden f) Informationsquellen und Informationen in digitalen Netzen recherchieren und aus digitalen Netzen beschaffen sowie Informationen bewerten g) digitale Lernmedien nutzen h) die informationstechnischen Schutzziele Verfügbarkeit, Integrität, Vertraulichkeit und Authentizität berücksichtigen i) betriebliche Richtlinien zur Nutzung von Datenträgern, elektronischer Post, IT-Systemen und Internetseiten einhalten j) Auffälligkeiten und Unregelmäßigkeiten in IT-Systemen erkennen und Maßnahmen zur Beseitigung ergreifen k) Assistenz-, Simulations-, Diagnose- oder Visualisierungssysteme nutzen l) in interdisziplinären Teams kommunizieren, planen und zusammenarbeiten 	

Abschnitt II

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
Zeitraumen 1		1. Ausbildungsjahr	
6	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 11 Abs. 1 Nr. 6)	<ul style="list-style-type: none"> a) technische Zeichnungen und Stücklisten auswerten und anwenden sowie Skizzen anfertigen c) Gespräche mit Kunden, Vorgesetzten und im Team situationsgerecht und zielorientiert auch mit digitalen Kommunikationsmitteln führen und dabei kulturelle Identitäten berücksichtigen f) Besprechungen organisieren und moderieren, Ergebnisse dokumentieren und präsentieren 	6 bis 8
7	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 11 Abs. 1 Nr. 7)	<ul style="list-style-type: none"> a) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung betrieblicher Vorgaben einrichten b) Werkzeuge und Materialien auswählen, termingerecht anfordern, prüfen, transportieren und bereitstellen c) Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen und durchführen g) im eigenen Arbeitsbereich zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen beitragen i) unterschiedliche Lerntechniken anwenden j) Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen und anwenden, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen k) Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen und dokumentieren l) Aufgaben im Team planen und durchführen 	
8	Unterscheiden, Zuordnen und Handhaben von Werk- und Hilfsstoffen (§ 11 Abs. 1 Nr. 8)	<ul style="list-style-type: none"> a) Werkstoffeigenschaften und deren Veränderungen beurteilen und Werkstoffe nach ihrer Verwendung auswählen und handhaben b) Hilfsstoffe ihrer Verwendung nach zuordnen, einsetzen und entsorgen 	
9	Herstellen von Bauteilen und Baugruppen (§ 11 Abs. 1 Nr. 9)	<ul style="list-style-type: none"> a) Betriebsbereitschaft von Werkzeugmaschinen einschließlich der Werkzeuge sicherstellen b) Werkzeuge und Spannzeuge auswählen, Werkstücke ausrichten und spannen c) Werkstücke durch manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren herstellen d) Bauteile durch Trennen und Umformen herstellen e) Bauteile, auch aus unterschiedlichen Werkstoffen, zu Baugruppen fügen 	
12	Anschlagen, Sichern und Transportieren (§ 11 Abs. 1 Nr. 12)	<ul style="list-style-type: none"> a) Transport-, Anschlagmittel und Hebezeuge auswählen, deren Betriebssicherheit beurteilen, unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften anwenden oder deren Einsatz veranlassen b) Transportgut absetzen, lagern und sichern 	

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
14	Herstellen, Montieren und Demontieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen (§ 11 Abs. 1 Nr. 14)	d) Baugruppen und Bauteile lage- und funktionsgerecht montieren g) Maschinen oder Fertigungssysteme umrüsten	
Zeitraumen 2			
6	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 11 Abs. 1 Nr. 6)	b) Dokumente sowie technische Unterlagen und berufsbezogene Vorschriften zusammenstellen, ergänzen, auswerten und anwenden c) Gespräche mit Kunden, Vorgesetzten und im Team situationsgerecht und zielorientiert auch mit digitalen Kommunikationsmitteln führen und dabei kulturelle Identitäten berücksichtigen d) Sachverhalte darstellen, Protokolle anfertigen; englische Fachbegriffe in der Kommunikation anwenden	1 bis 3
7	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 11 Abs. 1 Nr. 7)	a) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung betrieblicher Vorgaben einrichten b) Werkzeuge und Materialien auswählen, termingerecht anfordern, prüfen, transportieren und bereitstellen c) Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen und durchführen i) unterschiedliche Lerntechniken anwenden j) Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen und anwenden, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen	
8	Unterscheiden, Zuordnen und Handhaben von Werk- und Hilfsstoffen (§ 11 Abs. 1 Nr. 8)	b) Hilfsstoffe ihrer Verwendung nach zuordnen, einsetzen und entsorgen	
10	Warten von Betriebsmitteln (§ 11 Abs. 1 Nr. 10)	a) Betriebsmittel inspizieren, pflegen, warten und die Durchführung dokumentieren b) mechanische und elektrische Bauteile und Verbindungen auf mechanische Beschädigungen sichtprüfen, instandsetzen oder die Instandsetzung veranlassen c) Betriebsstoffe auswählen, anwenden und entsorgen	
13	Kundenorientierung (§ 11 Abs. 1 Nr. 13)	a) auftragsspezifische Anforderungen und Informationen beschaffen, prüfen, umsetzen oder an die Beteiligten weiterleiten b) Kunden auf auftragsspezifische Besonderheiten und Sicherheitsvorschriften hinweisen	
14	Herstellen, Montieren und Demontieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen (§ 11 Abs. 1 Nr. 14)	f) Baugruppen und Bauteile reinigen, pflegen und lagern	

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
15	Sicherstellen der Betriebsfähigkeit von technischen Systemen (§ 11 Abs. 1 Nr. 15)	c) Anlagen und Systeme inspizieren, Betriebsbereitschaft sicherstellen e) Schutz- und Sicherheitseinrichtungen anwenden und deren Funktion prüfen	
Zeitraumen 3			
6	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 11 Abs. 1 Nr. 6)	b) Dokumente sowie technische Unterlagen und berufsbezogene Vorschriften zusammenstellen, ergänzen, auswerten und anwenden	2 bis 4
7	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 11 Abs. 1 Nr. 7)	a) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung betrieblicher Vorgaben einrichten b) Werkzeuge und Materialien auswählen, termingerecht anfordern, prüfen, transportieren und bereitstellen j) Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen und anwenden, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen	
12	Anschlagen, Sichern und Transportieren (§ 11 Abs. 1 Nr. 12)	a) Transport-, Anschlagmittel und Hebezeuge auswählen, deren Betriebssicherheit beurteilen, unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften anwenden oder deren Einsatz veranlassen b) Transportgut absetzen, lagern und sichern	
14	Herstellen, Montieren und Demontieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen (§ 11 Abs. 1 Nr. 14)	a) technische Unterlagen analysieren f) Baugruppen und Bauteile reinigen, pflegen und lagern g) Maschinen oder Fertigungssysteme umrüsten	
15	Sicherstellen der Betriebsfähigkeit von technischen Systemen (§ 11 Abs. 1 Nr. 15)	e) Schutz- und Sicherheitseinrichtungen anwenden und deren Funktion prüfen	
Zeitraumen 4		2. Ausbildungsjahr, 1. Halbjahr	
6	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 11 Abs. 1 Nr. 6)	a) technische Zeichnungen und Stücklisten auswerten und anwenden sowie Skizzen anfertigen	
7	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 11 Abs. 1 Nr. 7)	d) Instrumente zur Auftragsabwicklung sowie der Terminverfolgung anwenden g) im eigenen Arbeitsbereich zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen beitragen h) Qualifikationsdefizite feststellen, Qualifizierungsmöglichkeiten nutzen j) Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen und anwenden, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen	

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
		k) Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen und dokumentieren	3 bis 5
8	Unterscheiden, Zuordnen und Handhaben von Werk- und Hilfsstoffen (§ 11 Abs. 1 Nr. 8)	a) Werkstoffeigenschaften und deren Veränderungen beurteilen und Werkstoffe nach ihrer Verwendung auswählen und handhaben	
9	Herstellen von Bauteilen und Baugruppen (§ 11 Abs. 1 Nr. 9)	a) Betriebsbereitschaft von Werkzeugmaschinen einschließlich der Werkzeuge sicherstellen b) Werkzeuge und Spannzeuge auswählen, Werkstücke ausrichten und spannen c) Werkstücke durch manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren herstellen d) Bauteile durch Trennen und Umformen herstellen e) Bauteile, auch aus unterschiedlichen Werkstoffen, zu Baugruppen fügen	
14	Herstellen, Montieren und Demontieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen (§ 11 Abs. 1 Nr. 14)	a) technische Unterlagen analysieren b) Montage- und Demontagepläne erstellen und anwenden c) Bauteile durch Kombination verschiedener Fertigungsverfahren herstellen und anpassen d) Baugruppen und Bauteile lage- und funktionsgerecht montieren	
Zeitraumen 5			
6	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 11 Abs. 1 Nr. 6)	b) Dokumente sowie technische Unterlagen und berufsbezogene Vorschriften zusammenstellen, ergänzen, auswerten und anwenden d) Sachverhalte darstellen, Protokolle anfertigen; englische Fachbegriffe in der Kommunikation anwenden f) Besprechungen organisieren und moderieren, Ergebnisse dokumentieren und präsentieren	
7	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 11 Abs. 1 Nr. 7)	c) Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen und durchführen f) Lösungsvarianten prüfen, darstellen und deren Wirtschaftlichkeit vergleichen i) unterschiedliche Lerntechniken anwenden k) Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen und dokumentieren l) Aufgaben im Team planen und durchführen	
11	Steuerungstechnik (§ 11 Abs. 1 Nr. 11)	a) steuerungstechnische Unterlagen auswerten b) Steuerungstechnik anwenden	

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
13	Kundenorientierung (§ 11 Abs. 1 Nr. 13)	a) auftragsspezifische Anforderungen und Informationen beschaffen, prüfen, umsetzen oder an die Beteiligten weiterleiten	1 bis 3
14	Herstellen, Montieren und Demontieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen (§ 11 Abs. 1 Nr. 14)	a) technische Unterlagen analysieren d) Baugruppen und Bauteile lage- und funktionsgerecht montieren	
15	Sicherstellen der Betriebsfähigkeit von technischen Systemen (§ 11 Abs. 1 Nr. 15)	a) Störungen an Maschinen und Systemen unter Beachtung der Schnittstellen feststellen und Fehler eingrenzen d) Funktionsfähigkeit von Maschinen und Systemen durch Steuern, Regeln und Überwachen der Arbeitsbewegungen und deren Hilfsfunktionen sicherstellen oder verbessern e) Schutz- und Sicherheitseinrichtungen anwenden und deren Funktion prüfen	
17	Aufbauen, Erweitern und Prüfen von elektrotechnischen Komponenten der Steuerungstechnik (§ 11 Abs. 1 Nr. 17)	a) einschlägige Sicherheitsvorschriften über das Arbeiten an elektrischen Systemen anwenden b) Schalt- und Funktionspläne verschiedener Systeme anwenden c) elektrische Baugruppen oder Komponenten mechanisch aufbauen d) mit Kleinspannung betriebene elektrische Baugruppen oder Komponenten installieren und prüfen e) funktionsgerechten Ablauf von Steuerungen überprüfen, bei Störungen Maßnahmen durchführen oder einleiten	
Zeitraumen 6		2. Ausbildungsjahr, 2. Halbjahr, 3. und 4. Ausbildungsjahr	
6	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 11 Abs. 1 Nr. 6)	a) technische Zeichnungen und Stücklisten auswerten und anwenden sowie Skizzen anfertigen b) Dokumente sowie technische Unterlagen und berufsbezogene Vorschriften zusammenstellen, ergänzen, auswerten und anwenden c) Gespräche mit Kunden, Vorgesetzten und im Team situationsgerecht und zielorientiert auch mit digitalen Kommunikationsmitteln führen und dabei kulturelle Identitäten berücksichtigen d) Sachverhalte darstellen, Protokolle anfertigen; englische Fachbegriffe in der Kommunikation anwenden e) Informationen auch aus englischsprachigen technischen Unterlagen oder Dateien entnehmen und verwenden g) Konflikte im Team lösen	
7	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 11 Abs. 1 Nr. 7)	a) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung betrieblicher Vorgaben einrichten b) Werkzeuge und Materialien auswählen, termingerecht anfordern, prüfen, transportieren und bereitstellen	

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
		<ul style="list-style-type: none"> c) Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen und durchführen d) Instrumente zur Auftragsabwicklung sowie der Terminverfolgung anwenden f) Lösungsvarianten prüfen, darstellen und deren Wirtschaftlichkeit vergleichen g) im eigenen Arbeitsbereich zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen beitragen h) Qualifikationsdefizite feststellen, Qualifizierungsmöglichkeiten nutzen i) unterschiedliche Lerntechniken anwenden j) Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen und anwenden, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen k) Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen und dokumentieren l) Aufgaben im Team planen und durchführen 	
8	Unterscheiden, Zuordnen und Handhaben von Werk- und Hilfsstoffen (§ 11 Abs. 1 Nr. 8)	<ul style="list-style-type: none"> a) Werkstoffeigenschaften und deren Veränderungen beurteilen und Werkstoffe nach ihrer Verwendung auswählen und handhaben b) Hilfsstoffe ihrer Verwendung nach zuordnen, einsetzen und entsorgen 	2 bis 4
10	Warten von Betriebsmitteln (§ 11 Abs. 1 Nr. 10)	<ul style="list-style-type: none"> b) mechanische und elektrische Bauteile und Verbindungen auf mechanische Beschädigungen sichtprüfen, instandsetzen oder die Instandsetzung veranlassen c) Betriebsstoffe auswählen, anwenden und entsorgen 	
12	Anschlagen, Sichern und Transportieren (§ 11 Abs. 1 Nr. 12)	<ul style="list-style-type: none"> a) Transport-, Anschlagmittel und Hebezeuge auswählen, deren Betriebsbereitschaft beurteilen, unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften anwenden oder deren Einsatz veranlassen b) Transportgut absetzen, lagern und sichern 	
13	Kundenorientierung (§ 11 Abs. 1 Nr. 13)	<ul style="list-style-type: none"> a) auftragsspezifische Anforderungen und Informationen beschaffen, prüfen, umsetzen oder an die Beteiligten weiterleiten b) Kunden auf auftragsspezifische Besonderheiten und Sicherheitsvorschriften hinweisen 	
14	Herstellen, Montieren und Demontieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen (§ 11 Abs. 1 Nr. 14)	<ul style="list-style-type: none"> b) Montage- und Demontagepläne erstellen und anwenden d) Baugruppen und Bauteile lage- und funktionsgerecht montieren e) Baugruppen, Systeme oder Anlagen demontieren und kennzeichnen f) Baugruppen und Bauteile reinigen, pflegen und lagern 	

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
15	Sicherstellen der Betriebsfähigkeit von technischen Systemen (§ 11 Abs. 1 Nr. 15)	e) Schutz- und Sicherheitseinrichtungen anwenden und deren Funktion prüfen	
16	Instandhalten von technischen Systemen (§ 11 Abs. 1 Nr. 16)	a) Maschinen und Systeme warten, inspizieren, instand setzen oder verbessern b) Instandhaltungsmaßnahmen dokumentieren c) Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden durchführen und deren Wirksamkeit sicherstellen d) Wartungs- und Inspektionspläne erstellen	
17	Aufbauen, Erweitern und Prüfen von elektrotechnischen Komponenten der Steuerungstechnik (§ 11 Abs. 1 Nr. 17)	a) einschlägige Sicherheitsvorschriften über das Arbeiten an elektrischen Systemen anwenden b) Schalt- und Funktionspläne verschiedener Systeme anwenden	
Zeitraumen 7			
6	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 11 Abs. 1 Nr. 6)	b) Dokumente sowie technische Unterlagen und berufsbezogene Vorschriften zusammenstellen, ergänzen, auswerten und anwenden d) Sachverhalte darstellen, Protokolle anfertigen; englische Fachbegriffe in der Kommunikation anwenden e) Informationen auch aus englischsprachigen technischen Unterlagen oder Dateien entnehmen und verwenden	1 bis 3
7	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 11 Abs. 1 Nr. 7)	e) betriebswirtschaftlich relevante Daten erfassen und bewerten l) Aufgaben im Team planen und durchführen	
11	Steuerungstechnik (§ 11 Abs. 1 Nr. 11)	b) Steuerungstechnik anwenden	
15	Sicherstellen der Betriebsfähigkeit von technischen Systemen (§ 11 Abs. 1 Nr. 15)	b) Störungs- und Fehlerursachen feststellen, die Möglichkeiten ihrer Beseitigung beurteilen und die Instandsetzung oder Verbesserung durchführen oder veranlassen d) Funktionsfähigkeit von Maschinen und Systemen durch Steuern, Regeln und Überwachen der Arbeitsbewegungen und deren Hilfsfunktionen sicherstellen oder verbessern e) Schutz- und Sicherheitseinrichtungen anwenden und deren Funktion prüfen	
17	Aufbauen, Erweitern und Prüfen von elektrotechnischen Komponenten der Steuerungstechnik (§ 11 Abs. 1 Nr. 17)	a) einschlägige Sicherheitsvorschriften über das Arbeiten an elektrischen Systemen anwenden b) Schalt- und Funktionspläne der Steuerungstechnik anwenden	

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
Zeitraumen 8			
6	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 11 Abs. 1 Nr. 6)	<ul style="list-style-type: none"> a) technische Zeichnungen und Stücklisten auswerten und anwenden sowie Skizzen anfertigen f) Besprechungen organisieren und moderieren, Ergebnisse dokumentieren und präsentieren 	3 bis 5
7	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 11 Abs. 1 Nr. 7)	<ul style="list-style-type: none"> f) Lösungsvarianten prüfen, darstellen und deren Wirtschaftlichkeit vergleichen g) im eigenen Arbeitsbereich zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen beitragen h) Qualifikationsdefizite feststellen, Qualifizierungsmöglichkeiten nutzen j) Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen und anwenden, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen k) Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen und dokumentieren 	
9	Herstellen von Bauteilen und Baugruppen (§ 11 Abs. 1 Nr. 9)	<ul style="list-style-type: none"> a) Betriebsbereitschaft von Werkzeugmaschinen einschließlich der Werkzeuge sicherstellen b) Werkzeuge und Spannzeuge auswählen, Werkstücke ausrichten und spannen c) Werkstücke durch manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren herstellen d) Bauteile durch Trennen und Umformen herstellen e) Bauteile, auch aus unterschiedlichen Werkstoffen, zu Baugruppen fügen 	
12	Anschlagen, Sichern und Transportieren (§ 11 Abs. 1 Nr. 12)	<ul style="list-style-type: none"> a) Transport-, Anschlagmittel und Hebezeuge auswählen, deren Betriebssicherheit beurteilen, unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften anwenden oder deren Einsatz veranlassen b) Transportgut absetzen, lagern und sichern 	
13	Kundenorientierung (§ 11 Abs. 1 Nr. 13)	<ul style="list-style-type: none"> a) auftragsspezifische Anforderungen und Informationen beschaffen, prüfen, umsetzen oder an die Beteiligten weiterleiten b) Kunden auf auftragsspezifische Besonderheiten und Sicherheitsvorschriften hinweisen 	
14	Herstellen, Montieren und Demontieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen (§ 11 Abs. 1 Nr. 14)	<ul style="list-style-type: none"> a) technische Unterlagen analysieren b) Montage- und Demontagepläne erstellen und anwenden c) Bauteile durch Kombination verschiedener Fertigungsverfahren herstellen und anpassen d) Baugruppen und Bauteile lage- und funktionsgerecht montieren 	

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
15	Sicherstellen der Betriebsfähigkeit von technischen Systemen (§ 11 Abs. 1 Nr. 15)	e) Schutz- und Sicherheitseinrichtungen anwenden und deren Funktion prüfen	
17	Aufbauen, Erweitern und Prüfen von elektrotechnischen Komponenten der Steuerungstechnik (§ 11 Abs. 1 Nr. 17)	a) einschlägige Sicherheitsvorschriften über das Arbeiten an elektrischen Systemen anwenden b) Schalt- und Funktionspläne verschiedener Systeme anwenden c) elektrische Baugruppen oder Komponenten mechanisch aufbauen d) mit Kleinspannung betriebene elektrische Baugruppen oder Komponenten installieren und prüfen e) funktionsgerechten Ablauf von Steuerungen überprüfen, bei Störungen Maßnahmen durchführen oder einleiten	
Zeitraumen 9			
6	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 11 Abs. 1 Nr. 6)	b) Dokumente sowie technische Unterlagen und berufsbezogene Vorschriften zusammenstellen, ergänzen, auswerten und anwenden c) Gespräche mit Kunden, Vorgesetzten und im Team situationsgerecht und zielorientiert auch mit digitalen Kommunikationsmitteln führen und dabei kulturelle Identitäten berücksichtigen d) Sachverhalte darstellen, Protokolle anfertigen; englische Fachbegriffe in der Kommunikation anwenden e) Informationen auch aus englischsprachigen technischen Unterlagen oder Dateien entnehmen und verwenden f) Besprechungen organisieren und moderieren, Ergebnisse dokumentieren und präsentieren	1 bis 3
7	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 11 Abs. 1 Nr. 7)	h) Qualifikationsdefizite feststellen, Qualifizierungsmöglichkeiten nutzen	
11	Steuerungstechnik (§ 11 Abs. 1 Nr. 11)	a) steuerungstechnische Unterlagen auswerten	
15	Sicherstellen der Betriebsfähigkeit von technischen Systemen (§ 11 Abs. 1 Nr. 15)	a) Störungen an Maschinen und Systemen unter Beachtung der Schnittstellen feststellen und Fehler eingrenzen b) Störungs- und Fehlerursachen feststellen, die Möglichkeiten ihrer Beseitigung beurteilen und die Instandsetzung oder Verbesserung durchführen oder veranlassen e) Schutz- und Sicherheitseinrichtungen anwenden und deren Funktion prüfen	

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
17	Aufbauen, Erweitern und Prüfen von elektrotechnischen Komponenten der Steuerungstechnik (§ 11 Abs. 1 Nr. 17)	<ul style="list-style-type: none"> a) einschlägige Sicherheitsvorschriften über das Arbeiten an elektrischen Systemen anwenden b) Schalt- und Funktionspläne verschiedener Systeme anwenden d) mit Kleinspannung betriebene elektrische Baugruppen oder Komponenten installieren und prüfen e) funktionsgerechten Ablauf von Steuerungen überprüfen, bei Störungen Maßnahmen durchführen oder einleiten 	
Zeitraumen 10			
6	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 11 Abs. 1 Nr. 6)	<ul style="list-style-type: none"> b) Dokumente sowie technische Unterlagen und berufsbezogene Vorschriften zusammenstellen, ergänzen, auswerten und anwenden c) Gespräche mit Kunden, Vorgesetzten und im Team situationsgerecht und zielorientiert auch mit digitalen Kommunikationsmitteln führen und dabei kulturelle Identitäten berücksichtigen f) Besprechungen organisieren und moderieren, Ergebnisse dokumentieren und präsentieren g) Konflikte im Team lösen 	1 bis 3
7	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 11 Abs. 1 Nr. 7)	<ul style="list-style-type: none"> e) betriebswirtschaftlich relevante Daten erfassen und bewerten f) Lösungsvarianten prüfen, darstellen und deren Wirtschaftlichkeit vergleichen g) im eigenen Arbeitsbereich zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen beitragen j) Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen und anwenden, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen k) Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen und dokumentieren l) Aufgaben im Team planen und durchführen 	
8	Unterscheiden, Zuordnen und Handhaben von Werk- und Hilfsstoffen (§ 11 Abs. 1 Nr. 8)	<ul style="list-style-type: none"> a) Werkstoffeigenschaften und deren Veränderungen beurteilen und Werkstoffe nach ihrer Verwendung auswählen und handhaben 	
13	Kundenorientierung (§ 11 Abs. 1 Nr. 13)	<ul style="list-style-type: none"> b) Kunden auf auftragsspezifische Besonderheiten und Sicherheitsvorschriften hinweisen 	
14	Herstellen, Montieren und Demontieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen (§ 11 Abs. 1 Nr. 14)	<ul style="list-style-type: none"> a) technische Unterlagen analysieren e) Baugruppen, Systeme oder Anlagen demontieren und kennzeichnen 	

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
15	Sicherstellen der Betriebsfähigkeit von technischen Systemen (§ 11 Abs. 1 Nr. 15)	<ul style="list-style-type: none"> b) Störungs- und Fehlerursachen feststellen, die Möglichkeiten ihrer Beseitigung beurteilen und die Instandsetzung oder Verbesserung durchführen oder veranlassen d) Funktionsfähigkeit von Maschinen und Systemen durch Steuern, Regeln und Überwachen der Arbeitsbewegungen und deren Hilfsfunktionen sicherstellen oder verbessern 	
17	Aufbauen, Erweitern und Prüfen von elektrotechnischen Komponenten der Steuerungstechnik (§ 11 Abs. 1 Nr. 17)	<ul style="list-style-type: none"> a) einschlägige Sicherheitsvorschriften über das Arbeiten an elektrischen Systemen anwenden b) Schalt- und Funktionspläne verschiedener Systeme anwenden c) elektrische Baugruppen oder Komponenten mechanisch aufbauen d) mit Kleinspannung betriebene elektrische Baugruppen oder Komponenten installieren und prüfen e) funktionsgerechten Ablauf von Steuerungen überprüfen, bei Störungen Maßnahmen durchführen oder einleiten 	
Zeitraumen 11			
18	Geschäftsprozesse und Qualitätssicherungssysteme im Einsatzgebiet (§ 11 Abs. 1 Nr. 18)	<ul style="list-style-type: none"> a) Art und Umfang von Aufträgen klären, spezifische Leistungen feststellen, Besonderheiten und Termine mit Kunden absprechen b) Informationen für die Auftragsabwicklung beschaffen, auswerten und nutzen, technische Entwicklungen berücksichtigen, sicherheitsrelevante Vorgaben beachten c) Auftragsabwicklungen unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer, betriebswirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte planen sowie mit vor- und nachgelagerten Bereichen abstimmen, Planungsunterlagen erstellen d) Teilaufträge veranlassen, Ergebnisse prüfen e) Aufträge, insbesondere unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheit, Umweltschutz und Terminvorgaben, durchführen f) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden; Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch suchen, beseitigen und dokumentieren g) Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen und anwenden, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen, Prüfpläne und betriebliche Prüfvorschriften anwenden, Ergebnisse dokumentieren h) Auftragsabwicklung, Leistungen und Verbrauch dokumentieren i) technische Systeme oder Produkte an Kunden übergeben und erläutern, Abnahmeprotokolle erstellen j) Arbeitsergebnisse und -durchführung bewerten sowie zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im Betriebsablauf beitragen k) Optimierung von Vorgaben, insbesondere von Dokumentationen, veranlassen l) Lebenszyklusdaten von Aufträgen, Dienstleistungen, Produkten und Betriebsmitteln auswerten und Vorschläge zur Optimierung von Abläufen und Prozessen erarbeiten 	10 bis 12

Anlage 7
(zu § 29)

Ausbildungsrahmenplan
für die Zusatzqualifikationen

Teil A: Zusatzqualifikation Systemintegration

Lfd.-Nr	Teil der Zusatzqualifikation	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen
1	2	3	4
1	Analysieren von technischen Aufträgen und Entwickeln von Lösungen	<ul style="list-style-type: none"> 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 und dabei sowohl Spezifikationen berücksichtigen als auch technische Bestimmungen und die betrieblichen IT-Richtlinien einhalten d) Vorgehensweise und Zuständigkeiten bei Installationen und Systemerprobungen festlegen 	8
2	Installieren und Inbetriebnehmen von cyberphysischen Systemen	<ul style="list-style-type: none"> 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 e) Systemkonfiguration, Qualitätskontrollen und Testläufe dokumentieren 	

Teil B: Zusatzqualifikation Prozessintegration

Lfd.-Nr	Teil der Zusatzqualifikation	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen
1	2	3	4
1	Analysieren und Planen von digital vernetzten Produktionsprozessen	<ul style="list-style-type: none"> 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 d) Spezifikationen, technische Bestimmungen und betriebliche IT-Richtlinien bei Prozessänderungen beachten 	

Lfd.-Nr	Teil der Zusatzqualifikation	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen
1	2	3	4
2	Anpassen und Ändern von digital vernetzten Produktionsanlagen	<ul style="list-style-type: none"> a) geplante Prozessabläufe simulieren b) Auf- und Umbau von Produktionsanlagen und die datentechnische Vernetzung im Team durchführen c) Steuerungsprogramme im Team ändern, testen und optimieren 	8
3	Erproben von Produktionsprozessen	<ul style="list-style-type: none"> 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 e) Prozessvorschriften erstellen 	

Teil C: Zusatzqualifikation Additive Fertigungsverfahren

Lfd.-Nr	Teil der Zusatzqualifikation	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen
1	2	3	4
1	Modellieren von Bauteilen	<ul style="list-style-type: none"> a) Bauteile durch Programme zum computergestützten Konstruieren (CAD) erstellen b) für digitale 3D-Modelle parametrische Datensätze entwickeln c) Gestaltungsprinzipien zur additiven Fertigung einhalten und Gestaltungsmöglichkeiten nutzen 	8
2	Vorbereiten von additiver Fertigung	<ul style="list-style-type: none"> a) Verfahren zur additiven Fertigung auswählen b) 3D-Datensätze konvertieren und für das Verfahren anpassen c) verfahrensspezifische Produktionsabläufe planen d) Maschine zur Herstellung einrichten 	
3	Additives Fertigen von Produkten	<ul style="list-style-type: none"> 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 f) verfahrensspezifische Vorschriften zur Arbeitssicherheit und zum Umweltschutz einhalten 	

Teil D: Zusatzqualifikation IT-gestützte Anlagenänderung

Lfd.-Nr	Teil der Zusatzqualifikation	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen
1	2	3	4
1	Planen von Änderungen an Anlagen	<ul style="list-style-type: none"> a) 3D-Datensätze von Rohrleitungssystemen, Profilen, Anlagenteilen oder Blechkonstruktionen erstellen b) branchenübliche Software zum Erstellen von Aufmaßen, auch auf Basis von Daten zum computergestützten Konstruieren (CAD-Daten), anwenden c) Änderungsmaßnahmen anhand von 3D-Modellen planen 	8
2	Herstellen und digitales Nachbereiten von Rohrleitungen, Profilen, Anlagenteilen oder Blechkonstruktionen	<ul style="list-style-type: none"> 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 f) Ist-Werte im digitalen Zwilling aktualisieren und dokumentieren 	

Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Industriemechaniker/Industriemechanikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25. März 2004 in der Fassung vom 23. Februar 2018)

Teil I: Vorbemerkungen

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK) beschlossen worden.

Der Rahmenlehrplan ist mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das „Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30.05.1972“ geregelt. Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluss auf und beschreibt Mindestanforderungen.

Der Rahmenlehrplan ist bei zugeordneten Berufen in eine berufsfeldbreite Grundbildung und eine darauf aufbauende Fachbildung gegliedert.

Auf der Grundlage der Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans, die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung regeln, werden die Abschlussqualifikation in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie – in Verbindung mit Unterricht in weiteren Fächern – der Abschluss der Berufsschule vermittelt. Damit werden wesentliche Voraussetzungen für eine qualifizierte Beschäftigung sowie für den Eintritt in schulische und berufliche Fort- und Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Selbstständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifendes Ziel der Ausbildung wird vorzugsweise in solchen Unterrichtsformen vermittelt, in denen es Teil des methodischen Gesamtkonzeptes ist. Dabei kann grundsätzlich jedes methodische Vorgehen zur Erreichung dieses Zieles beitragen; Methoden, welche die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind besonders geeignet und sollten deshalb in der Unterrichtsgestaltung angemessen berücksichtigt werden.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass das im Rahmenlehrplan berücksichtigte Ergebnis der fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleibt.

Teil II: Bildungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen. Sie hat die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemeine Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln.

Die Berufsschule hat eine berufliche Grund- und Fachbildung zum Ziel und erweitert die vorher erworbene allgemeine Bildung. Damit will sie zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung befähigen. Sie richtet sich dabei nach den für diese Schulart geltenden Regelungen der Schulgesetze der Länder. Insbesondere der berufsbezogene Unterricht orientiert sich außerdem an den für jeden einzelnen staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Berufsordnungsmitteln:

- Rahmenlehrplan der ständigen Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK)
- Ausbildungsordnungen des Bundes für die betriebliche Ausbildung.

Nach der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der KMK vom 12.03.2015) hat die Berufsschule zum Ziel,

- eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet;
- berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in Arbeitswelt und Gesellschaft auch im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas zu entwickeln;

- die Bereitschaft zur beruflichen Fort- und Weiterbildung zu wecken;
- die Fähigkeit und Bereitschaft zu fördern, bei der individuellen Lebensgestaltung und im öffentlichen Leben verantwortungsbewusst zu handeln.

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgaben spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont;
- unter Berücksichtigung notwendiger beruflicher Spezialisierung berufs- und berufsfeldübergreifende Qualifikationen vermitteln;
- ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und Gesellschaft gerecht zu werden;
- im Rahmen ihrer Möglichkeiten Behinderte und Benachteiligte umfassend stützen und fördern;
- auf die mit Berufsausübung und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung aufzeigen.

Die Berufsschule soll darüber hinaus im allgemeinen Unterricht und soweit es im Rahmen berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf Kernprobleme unserer Zeit wie z. B.

- Arbeit und Arbeitslosigkeit,
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung kultureller Identität,
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlage sowie
- Gewährleistung der Menschenrechte eingehen.

Die aufgeführten Ziele sind auf die Entwicklung von Handlungskompetenz gerichtet. Diese wird hier verstanden als die Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht, durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Personalkompetenz und Sozialkompetenz.

Fachkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

Personalkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst personale Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen, zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Methoden- und Lernkompetenz erwachsen aus einer ausgewogenen Entwicklung dieser drei Dimensionen.

Kompetenz bezeichnet den Lernerfolg in Bezug auf den einzelnen Lernenden und seine Befähigung zu eigenverantwortlichem Handeln in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Situationen. Demgegenüber wird unter Qualifikation der Lernerfolg in Bezug auf die Verwertbarkeit, d. h. aus der Sicht der Nachfrage in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Situationen, verstanden (vgl. Deutscher Bildungsrat, Empfehlungen der Bildungskommission zur Neuordnung der Sekundarstufe II).

Teil III: Didaktische Grundsätze

Die Zielsetzung der Berufsausbildung erfordert es, den Unterricht an einer auf die Aufgaben der Berufsschule zugeschnittenen Pädagogik auszurichten, die Handlungsorientierung betont und junge Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule vollzieht sich grundsätzlich in Beziehung auf konkretes berufliches Handeln sowie in vielfältigen gedanklichen Operationen, auch gedanklichem Nachvollziehen von Handlungen anderer. Dieses Lernen ist vor allem an die Reflexion der Vollzüge des Handelns (des Handlungsplans, des Ablaufs, der Ergebnisse) gebunden. Mit dieser gedanklichen Durchdringung beruflicher Arbeit werden die Voraussetzungen ge-

schaffen für das Lernen in und aus der Arbeit. Dies bedeutet für den Rahmenlehrplan, dass die Beschreibung der Ziele und die Auswahl der Inhalte berufsbezogen erfolgt.

Auf der Grundlage lerntheoretischer und didaktischer Erkenntnisse werden in einem pragmatischen Ansatz für die Gestaltung handlungsorientierten Unterrichts folgende Orientierungspunkte genannt:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind (Lernen für Handeln).
- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder aber gedanklich nachvollzogen (Lernen durch Handeln).
- Handlungen müssen von den Lernenden möglichst selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, z. B. technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen.
- Handlungen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert und in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert werden.
- Handlungen sollen auch soziale Prozesse, z. B. der Interessenerklärung oder der Konfliktbewältigung, einbeziehen.

Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Es lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen.

Das Unterrichtsangebot der Berufsschule richtet sich an Jugendliche und Erwachsene, die sich nach Vorbildung, kulturellem Hintergrund und Erfahrungen aus den Ausbildungsbetrieben unterscheiden. Die Berufsschule kann ihren Bildungsauftrag nur erfüllen, wenn sie diese Unterschiede beachtet und Schülerinnen und Schüler – auch benachteiligte oder besonders begabte – ihren individuellen Möglichkeiten entsprechend fördert.

Teil IV: Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Industriemechaniker/zur Industriemechanikerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen vom 09.07.2004 (BGBl. I S. 1502) abgestimmt.^{1,2}

Der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Industriemechaniker/Industriemechanikerin (Beschluss der KMK vom 07.01.1987) wird durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde wesentlicher Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der „Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.05.2008) vermittelt.

Industriemechanikerinnen/Industriemechaniker sind überwiegend in den beruflichen Handlungsfeldern Herstellen, Montieren, Instandhalten und Automatisieren von technischen Systemen eingesetzt. Die genannten Handlungsfelder werden durch die jeweiligen Lernfelder abgebildet. Innerhalb der Handlungsfelder bauen die Lernfelder der einzelnen Jahrgangsstufen aufeinander auf.

Der Rahmenlehrplan geht von folgenden Zielen aus:

Industriemechanikerinnen/Industriemechaniker

- arbeiten und kommunizieren im Rahmen der beruflichen Tätigkeit inner- und außerbetrieblich sowie interdisziplinär mit anderen Personen, auch aus anderen Kulturkreisen. Sie arbeiten teamorientiert und wenden aktuelle Kommunikationsmittel auch im virtuellen Raum an;
- wenden technische Regelwerke und Bestimmungen sowie audiovisuelle und virtuelle Hilfsmittel zur Beschaffung von Informationen und bei Arbeiten in technischen Systemen an;
- planen und organisieren Arbeitsabläufe, kontrollieren und bewerten Arbeitsergebnisse auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge. Sie wenden informationstechnische Systeme zur Auftragsplanung, Auftragsabwicklung und Terminverfolgung an;
- berücksichtigen die mit der Digitalisierung der Arbeit verbundene Daten- und Informationssicherheit;
- recherchieren und bewerten Informationsquellen und Informationen auch in digitalen Netzen;

1 Durch die Novellierung der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen anlässlich der Überführung der Prüfungsform „gestreckte Abschlussprüfung“ in Dauerrecht vom 23.07.2007 (BGBl. I S. 1599) sind keine Änderungen im Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz erforderlich geworden.

2 Aufgrund der Zweiten Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen vom 07.06.2018 (BGBl. I S. 746) ist der Rahmenlehrplan hinsichtlich der Thematik „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ angepasst worden.

- prüfen mechanische und physikalische Größen auch mithilfe aktueller Applikationen;
- stellen Bauelemente durch manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren her;
- erstellen und optimieren Programme und bedienen numerisch gesteuerte Maschinen, Geräte oder Anlagen;
- arbeiten in vernetzten Fertigungssystemen;
- montieren und demontieren Maschinen, Geräte, Vorrichtungen und Anlagen;
- nehmen Systeme und Anlagen einschließlich der Steuerungs- und Regeleinrichtungen in Betrieb und weisen Kunden ein;
- führen Instandhaltungsarbeiten auch unter Verwendung digitaler Diagnosetools durch und stellen die Betriebsfähigkeit technischer Systeme sicher;
- beschreiben die Funktionsweise, Produktions- und Organisationsabläufe sowie die Einbindung von Cyber-Physischen Systemen, auch unter Berücksichtigung logistischer Prozessschritte;
- erstellen technische Dokumentationen, auch unter Verwendung digitaler Medien;
- wenden Normen und Richtlinien zur Sicherung der Prozess- und Produktqualität an und tragen im Betrieb zur ständigen Verbesserung von Arbeitsabläufen bei;
- wenden aktuelle Methoden der Qualitätssicherung an.

Ausgangspunkt der didaktisch-methodischen Gestaltung der Lernsituationen in den einzelnen Lernfeldern soll der Geschäfts- und Arbeitsprozess des beruflichen Handlungsfeldes sein. Dieser ist in den Zielformulierungen der einzelnen Lernfelder abgebildet. Die Ziele der Lernfelder sind maßgeblich für die Unterrichtsgestaltung und stellen zusammen mit den ergänzenden Inhalten den Mindestumfang dar.

Die fachlichen Inhalte der einzelnen Lernfelder sind nur generell benannt und nicht differenziert aufgelistet. Die Schule entscheidet im Rahmen ihrer Möglichkeiten in Kooperation mit den Ausbildungsbetrieben eigenständig über die inhaltliche Ausgestaltung der Lernfelder. Es besteht ein enger sachlicher Zusammenhang zwischen dem Rahmenlehrplan und dem Ausbildungsrahmenplan für die betriebliche Ausbildung. Es wird empfohlen, für die Gestaltung von exemplarischen Lernsituationen in den einzelnen Lernfeldern beide Pläne zugrunde zu legen. Die einzelnen Schulen erhalten somit mehr Gestaltungsaufgaben und eine erweiterte didaktische Verantwortung.

Mathematische, naturwissenschaftliche, technische Inhalte sowie sicherheitstechnische, ökonomische bzw. betriebswirtschaftliche und ökologische Aspekte sind in den Lernfeldern integrativ zu vermitteln.

Einschlägige Normen und Rechtsvorschriften sowie Unfallverhütungsvorschriften sind auch dort zugrunde zu legen, wo sie nicht explizit erwähnt werden.

Die englischsprachigen Ziele und Inhalte sind mit 40 Stunden in die Lernfelder integriert.

Die Lernfelder 1 bis 4 im ersten Ausbildungsjahr entsprechen inhaltlich den Lernfeldern 1 bis 4 der Rahmenlehrpläne für die handwerklichen und industriellen Metallberufe. Eine gemeinsame Beschulung ist im ersten Ausbildungsjahr möglich.³

Die Ziele und Inhalte der Lernfelder 1 bis 6 sind mit den geforderten Qualifikationen der Ausbildungsordnung für den Teil 1 der Abschlussprüfung abgestimmt.

Die Lernfelder des siebenten Ausbildungshalbjahres berücksichtigen insbesondere die beruflichen Einsatzgebiete in ihrer ganzheitlichen Aufgabenstellung. Diese komplexen Aufgabenstellungen ermöglichen es einerseits, bereits vermittelte Kompetenzen und Qualifikationen zusammenfassend und projektbezogen zu nutzen und zu vertiefen, und andererseits, zusätzliche einsatzgebietsspezifische Ziele und Inhalte in Abstimmung mit den Ausbildungsbetrieben zu erschließen.

³ Aufgrund der Aufhebung der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungsverordnungen durch Art. 8 des Gesetzes zur Reform der beruflichen Bildung vom 23.03.2005 (BGBl. I S. 931) wurde der entsprechende Absatz zum Berufsgrundbildungsjahr, Berufsfeld Metalltechnik gestrichen.

Teil V: Lernfelder

Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Industriemechaniker/Industriemechanikerin					
Lernfelder		Zeitrichtwerte			
Nr.		1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
1	Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80			
2	Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80			
3	Herstellen von einfachen Baugruppen	80			
4	Warten technischer Systeme	80			
5	Fertigen von Einzelteilen mit Werkzeugmaschinen		80		
6	Installieren und Inbetriebnehmen steuerungstechnischer Systeme		60		
7	Montieren von technischen Teilsystemen		40		
8	Fertigen auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen		60		
9	Instandsetzen von technischen Systemen		40		
10	Herstellen und Inbetriebnehmen von technischen Systemen			80	
11	Überwachen der Produkt- und Prozessqualität			60	
12	Instandhalten von technischen Systemen			60	
13	Sicherstellen der Betriebsfähigkeit automatisierter Systeme			80	
14	Planen und Realisieren technischer Systeme				80
15	Optimieren von technischen Systemen				60
	Summen: insgesamt 1020 Stunden	320	280	280	140

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Fertigen von berufstypischen Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen vor. Dazu werten sie Anordnungspläne und einfache technische Zeichnungen aus.

Sie erstellen und ändern Teilzeichnungen sowie Skizzen für Bauelemente von Funktionseinheiten und einfachen Baugruppen. Stücklisten und Arbeitspläne werden auch mithilfe von Anwendungsprogrammen erarbeitet und ergänzt.

Auf der Basis der theoretischen Grundlagen der anzuwendenden Technologien planen sie die Arbeitsschritte mit den erforderlichen Werkzeugen, Werkstoffen, Halbzeugen und Hilfsmitteln. Sie bestimmen die notwendigen technologischen Daten und führen die erforderlichen Berechnungen durch.

Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Prüfmittel aus, wenden diese an und erstellen die entsprechenden Prüfprotokolle.

In Versuchen werden ausgewählte Arbeitsschritte erprobt, die Arbeitsergebnisse bewertet und die Fertigungskosten überschlägig ermittelt.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren die Arbeitsergebnisse insbesondere unter Verwendung digitaler Medien.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes und berücksichtigen die Bestimmungen des Urheberrechts.

Inhalte:

Teilzeichnungen
Gruppen- oder Montagezeichnungen
Technische Unterlagen und Informationsquellen
Funktionsbeschreibungen
Fertigungspläne
Eisen- und Nichteisenmetalle
Eigenschaften metallischer Werkstoffe
Kunststoffe
Allgemeintoleranzen
Halbzeuge und Normteile
Bankwerkzeuge, Elektrowerkzeuge
Hilfsstoffe
Grundlagen und Verfahren des Trennens und des Umformens
Prüfen
Material-, Lohn- und Werkzeugkosten
Maße von Bauteilen, Stückzahlberechnung
Präsentationstechniken
Normen

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das maschinelle Herstellen von berufstypischen Bauelementen vor. Zur Beschaffung von Informationen nutzen sie auch audiovisuelle und virtuelle Hilfsmittel.

Die Schülerinnen und Schüler werten Gruppenzeichnungen, Anordnungspläne und Stücklisten aus. Sie erstellen und ändern Teilzeichnungen und die dazugehörigen Arbeitspläne auch mithilfe von Anwendungsprogrammen zum rechnerunterstützten Zeichnen.

Sie wählen Werkstoffe unter Berücksichtigung ihrer spezifischen Eigenschaften aus und ordnen sie produktbezogen zu.

Sie planen die Fertigungsabläufe, ermitteln die technologischen Daten und führen die notwendigen Berechnungen durch.

Sie verstehen den grundsätzlichen Aufbau und die Wirkungsweise der Maschinen und wählen diese sowie die entsprechenden Werkzeuge auftragsbezogen unter Beachtung funktionaler, technologischer und wirtschaftlicher Kriterien aus und bereiten die Maschinen für den Einsatz vor.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Beurteilungskriterien, wählen Prüfmittel aus und wenden sie an, erstellen und interpretieren Prüfprotokolle.

Sie präsentieren die Arbeitsergebnisse, optimieren die Arbeitsabläufe und entwickeln Alternativen. Dabei nutzen sie aktuelle Medien und Präsentationsformen.

In Versuchen erproben sie ausgewählte Arbeitsschritte und auch alternative Möglichkeiten und bewerten die Arbeitsergebnisse.

Sie kennen die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maße und Oberflächengüte. Sie setzen sich mit den Einflüssen auf den Fertigungsprozess auseinander und berücksichtigen dabei die Bedeutung der Produktqualität.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.

Inhalte:

Technische Zeichnungen und Informationsquellen auch in digitaler Form

Fertigungspläne

Funktionsbeschreibungen

Auswahlkriterien für Prüfmittel und Anwendungen

ISO-Toleranzen

Oberflächenangaben

Messfehler

Bohren, Senken, Reiben, Fräsen, Drehen,

Funktionseinheiten von Maschinen und deren Wirkungsweise

Standzeiten von Werkzeugen

Fertigungsdaten und deren Berechnungen

Kühl- und Schmiermittel

Grundlagen des Qualitätsmanagements

Werkzeug- und Maschinenkosten, Materialverbrauch, Arbeitszeit

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Herstellen von einfachen Baugruppen vor. Dazu lesen sie berufstypische Gesamt- und Gruppenzeichnungen, Anordnungspläne und einfache Schaltpläne und können die Funktionszusammenhänge der Baugruppen beschreiben und erklären.

Sie erstellen und ändern Teil- und Gruppenzeichnungen sowie Stücklisten und wenden Informationen aus technischen, auch digitalen Unterlagen an. Auch unter Verwendung von Lernprogrammen planen sie einfache Steuerungen und wählen die entsprechenden Bauteile aus.

Sie beschreiben die sachgerechte Montage von Baugruppen und vergleichen Montagevorschläge auch unter Anwendung fach- und englischsprachiger Begriffe. Einzelteile werden systematisch und normgerechnet gekennzeichnet. Die Schülerinnen und Schüler verwenden Montageanleitungen und entwickeln Montagepläne unter Berücksichtigung von Montagehilfsmitteln und kundenspezifischen Anforderungen.

Sie unterscheiden Fügeverfahren nach ihren Wirkprinzipien und ordnen sie anwendungsbezogen zu.

Sie wählen die erforderlichen Werkzeuge, Normteile und Vorrichtungen produktbezogen aus und organisieren einfache Montagearbeiten im Team, auch in digitaler Form.

Sie entwickeln Prüfkriterien für Funktionsprüfungen, erstellen Prüfpläne und Prüfprotokolle und dokumentieren und präsentieren diese. Sie bewerten Prüfergebnisse, beseitigen Qualitätsmängel, optimieren Montageabläufe und berücksichtigen deren Wirtschaftlichkeit.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.

Inhalte:

Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen, Anordnungspläne, auch in digitaler Form

Technische Informationsquellen

Funktionsbeschreibungen

Stückliste und Montagepläne

Montagebeschreibungen

Werkzeuge, Vorrichtungen

Werk-, Hilfs- und Zusatzstoffe

Grundlagen des kraft-, form- und stoffschlüssigen Fügens

Normteile

Grundlagen des Qualitätsmanagements

Funktionsprüfung

Kraft- und Drehmomentberechnungen

Grundlagen der Steuerungstechnik

Arbeitsorganisation und Arbeitsplanung

Montagekosten

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Wartung von technischen Systemen, insbesondere von Betriebsmitteln, vor und ermitteln Einflüsse auf deren Betriebsbereitschaft. Dabei bewerten sie die Bedeutung dieser Instandhaltungsmaßnahme unter den Gesichtspunkten Sicherheit, Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit.

Sie lesen Anordnungspläne, Wartungspläne und Anleitungen auch in englischer Sprache. Die Schülerinnen und Schüler nutzen digitale Informationsquellen.

Sie planen Wartungsarbeiten und bestimmen die notwendigen Werkzeuge und Hilfsstoffe. Sie wenden die Grundlagen der Elektrotechnik und der Steuerungstechnik an und erklären einfache Schaltpläne in den verschiedenen Gerätetechniken.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes sowie der IT-Sicherheit. Dabei berücksichtigen sie besonders die Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel. Sie messen und berechnen elektrische und physikalische Größen. Sie bewerten und diskutieren ihre Arbeitsergebnisse und stellen diese dar.

Inhalte:

Grundbegriffe der Instandhaltung

Wartungspläne

Anordnungspläne

Betriebsanleitungen

Betriebsorganisation

Verschleißursachen, Störungsursachen

Schmier- und Kühlschmierstoffe, Entsorgung

Korrosionsschutz und Korrosionsschutzmittel

Funktionsprüfung

Instandhaltungs- und Ausfallkosten, Störungsfolgen

Schadensanalyse

Größen im elektrischen Stromkreis, Ohmsches Gesetz

Gefahren des elektrischen Stroms, elektrische Sicherheit

Normen und Verordnungen

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler fertigen auftragsbezogen unter Berücksichtigung des Arbeits- und Umweltschutzes Werkstücke aus verschiedenen Werkstoffen auf Werkzeugmaschinen unter Verwendung von Datenmanagementsystemen.

Sie entnehmen Gruppenzeichnungen, Teilzeichnungen, Skizzen und Stücklisten die notwendigen Informationen. Sie erstellen und ändern Skizzen und Teilzeichnungen auch mithilfe von Anwendungsprogrammen.

Die Schülerinnen und Schüler wählen unter technologischen Aspekten geeignete Fertigungsverfahren aus. Sie entscheiden, ob vor der spanenden Fertigung Verfahren zum Ändern von Stoffeigenschaften durchgeführt werden müssen. Sie legen notwendige technologische Daten fest und wählen die erforderlichen Hilfsstoffe aus. Dafür nutzen sie auch digitale Informationen. Für das gewählte Fertigungsverfahren erstellen sie Arbeitspläne, wählen Spannmittel für Werkstücke und Werkzeuge aus und richten die Maschine zur Fertigung ein.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Prüfpläne auf der Grundlage der Vorschriften zum Qualitätsmanagement. Sie wählen Prüfmittel aus, führen und interpretieren Prüfprotokolle. Sie dokumentieren und präsentieren die Arbeitsergebnisse, bewerten sie und entwickeln Alternativen. Sie sichern die Prüfergebnisse auch mittels digitaler Datenverarbeitungssysteme.

Sie untersuchen die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maße, Oberflächengüte und Form. Sie ermitteln die Fertigungskosten und beurteilen die Wirtschaftlichkeit der ausgewählten Fertigungsverfahren.

Die Schülerinnen und Schüler begründen ihre Entscheidungen und reagieren sachbezogen auf Kritik an ihrer Arbeit.

Inhalte:

Technische Informationsquellen

Spanende Fertigungsverfahren

Bearbeitungsparameter

Schneidstoffe

Werkstoffnormung

Glühverfahren

Hauptnutzungszeit

Kühlschmierstoffe

Prüfanweisungen

Prüfmittelauswahl und -überwachung

Attributive und variable Prüfmerkmale

Form- und Lagetoleranzen

Digitale Messgeräte

Lernfeld 6: Installieren und Inbetriebnehmen steuerungstechnischer Systeme

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 60 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler installieren steuerungstechnische Systeme und nehmen sie in Betrieb.
Aus Schaltplänen und anderen Dokumentationen ermitteln sie für Steuerungen in unterschiedlichen Gerätetechniken die zu verwendenden steuerungstechnischen Komponenten sowie den Funktionsablauf. Dabei benutzen sie Herstellerunterlagen, auch in englischer Sprache.
Die Schülerinnen und Schüler planen und realisieren den Aufbau der Steuerung auch mit Simulationsprogrammen. Sie nehmen das steuerungstechnische System unter Berücksichtigung des Arbeitsschutzes in Betrieb. Sie entwickeln Strategien zur Fehlersuche und zur Optimierung des steuerungstechnischen Systems und wenden diese an. Sie dokumentieren und präsentieren ihre Ergebnisse auch unter Verwendung von geeigneten Anwendungsprogrammen.

Inhalte:

Technologieschema
Pneumatische und hydraulische Leistungsteile
Versorgungseinheit
Sensoren und Aktoren
Stoff-, Energie-, Informationsfluss
Stromlaufpläne
Druckmedien
Drücke, Kräfte, Geschwindigkeiten, Volumenstrom
Betriebsarten
Anlagensicherheit

Lernfeld 7: Montieren von technischen Teilsystemen

**2. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 40 Stunden**

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler planen die Montage von technischen Teilsystemen. Mithilfe von technischen Zeichnungen, Anordnungsplänen und Stücklisten führen sie eine Funktionsanalyse durch.
Sie erstellen und sichern Montagepläne unter Berücksichtigung von Funktionen und Eigenschaften der Bauelemente auch unter Verwendung digitaler Medien.
Die Schülerinnen und Schüler ermitteln die für die Montage notwendigen Kennwerte, wählen die erforderlichen Werkzeuge und Hilfsmittel aus und montieren die Baugruppen.
Sie führen die Funktionskontrolle durch und erstellen Prüfprotokolle. Sie sichern die Dokumente mittels digitaler Datenverarbeitungssysteme. Sie bewerten Prüfergebnisse, optimieren Montageabläufe und berücksichtigen deren Wirtschaftlichkeit.
Sie dokumentieren und präsentieren die Arbeitsergebnisse. Dabei wenden sie verschiedene Formen der Visualisierung an.

Inhalte:

Achsen und Wellen
Gleitlager
Wälzlager
Führungen
Dichtungen
Reibung, Wärmedehnung
Welle-Nabe-Verbindungen
Flächenpressung
Festigkeitskenngrößen
Passungsarten
Passungssysteme
Digitale Einstellgeräte

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler fertigen Bauelemente durch Einzel- und Serienfertigung auf numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen. Sie lesen und erstellen Skizzen und Teilzeichnungen und entnehmen ihnen die erforderlichen Informationen für die CNC-Fertigung.

Sie ermitteln die technologischen und geometrischen Daten für die Bearbeitung und erstellen Arbeits- und Werkzeugpläne. Die Schülerinnen und Schüler planen die Einspannung für Werkstücke und Werkzeuge und richten die Werkzeugmaschine ein, auch unter Verwendung von Werkzeug-Management-Systemen. Sie entwickeln CNC-Programme durch grafische Programmierverfahren und überprüfen sie durch Simulationen. Sie verwenden CAD/CAM-Applikationen.

Unter Anwendung ausgewählter Elemente des Qualitätsmanagements erstellen sie Prüfpläne auch im Hinblick auf die Serienfertigung. Sie wählen Prüfmittel aus, bewerten die Prüfergebnisse und optimieren auf dieser Grundlage den Fertigungsprozess, indem sie die Einflüsse der Fertigungsparameter auf Maße, Oberflächengüte und Produktivität berücksichtigen.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeitsschutzes an CNC-Maschinen.

Inhalte:

Koordinatenbemaßung
Arbeitsplan, Werkzeugplan, Einrichteblatt
Aufbau und Funktion von CNC-Maschinen
Koordinatensysteme
Bezugspunkte
Geometriedaten
Technologiedaten
Programmaufbau
Werkzeugkorrekturen
Attributive und variable Merkmalsprüfung

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler setzen technische Systeme instand. Sie planen Instandsetzungsmaßnahmen für technische Systeme unter Berücksichtigung betrieblicher und wirtschaftlicher Forderungen. Dazu beschaffen sie die notwendigen technischen Informationen.

Die Schülerinnen und Schüler demontieren Teilsysteme in Baugruppen und Bauelemente unter Berücksichtigung der jeweiligen Schnittstellen und wählen die erforderlichen Werkzeuge und Hilfsmittel aus.

Sie analysieren Fehler und dokumentieren diese. Hierfür nutzen sie die Möglichkeiten von Diagnosesystemen und interpretieren Funktions- und Fehlerprotokolle. Sie ermitteln die zu ersetzenden Bauelemente, planen die Ersatzbeschaffung und wählen geeignete Hilfs- und Betriebsstoffe aus. Sie ersetzen die defekten Bauelemente und montieren das System. Während der Instandsetzung entscheiden sie, ob und welche Unterstützung von anderen Fachabteilungen notwendig ist.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Funktion und bereiten die Abnahme vor.

Sie planen die fachgerechte Entsorgung der defekten Teile und der verbrauchten Hilfsstoffe. Sie wenden die Bestimmungen zur Arbeitssicherheit und zum Umweltschutz an.

Inhalte:

Gesamtzeichnungen

Schaltpläne

Zustands- und ausfallbedingte Instandsetzung

Stillstandszeiten, Ausfallkosten

Abnutzungsvorrat

Verschleiß

Schmierstoffe

Fehleranalyse

Instandsetzungsvorschriften

Inspektionsberichte

Ersatzteillisten, Demontage-/Montagepläne

Abnahmeprotokoll

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler stellen technische Systeme her und nehmen sie in Betrieb. Sie wenden dabei digitale Hilfsmittel und virtuelle Simulationen an.

Anhand von Gesamtzeichnungen beschreiben sie Funktionszusammenhänge von Bauelementen und Baugruppen. Sie nehmen Änderungsaufträge entgegen, fertigen Skizzen an, führen notwendige Berechnungen durch und wählen geeignete Fertigungsverfahren aus. Die Schülerinnen und Schüler wählen Bauelemente und Baugruppen nach Funktion bzw. Vorgabe aus.

Sie planen den Arbeitsablauf auch unter Berücksichtigung ergonomischer Gesichtspunkte.

Sie legen Montagehilfsmittel fest und stellen die Einzelteile für die Montage zusammen. Die Schülerinnen und Schüler entscheiden, ob Fachabteilungen hinzuzuziehen sind.

Sie fügen Teilsysteme zu Gesamtsystemen und nehmen sie in Betrieb. Die geforderten Parameter werden eingestellt, geprüft und dokumentiert. Die Schülerinnen und Schüler erstellen Bedienungsanleitungen. Sie protokollieren die Übergabe des technischen Systems an den Kunden.

Die Schülerinnen und Schüler beachten die Vorschriften des Arbeits-, Umwelt- und Datenschutzes sowie ökonomische Gesichtspunkte.

Inhalte:

Pflichtenheft

Getriebe

Kupplungen

Pumpen

Elektrische Antriebe

Mechanische und elektrische Kenngrößen und Kennlinien

Schweißen, Kleben

Hebezeuge

Anschlagen von Lasten

Sicherheitseinrichtungen

Kundengespräch

IT-Sicherheit

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler überwachen die Produkt- und Prozessqualität und führen Maschinen- und Prozessfähigkeitsuntersuchungen nach Auftrag und Anweisung durch. Sie planen die Durchführung, nehmen Prozessdaten auf und bewerten die ermittelten Kenngrößen auch mithilfe von Grafiken.

Sie unterscheiden systematische von zufälligen Einflussgrößen und ermitteln diese für ausgewählte Prozesse anhand von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen. Die Schülerinnen und Schüler verwenden statistische Verfahren der Qualitätssicherung in der laufenden Produktion. Sie erfassen Messdaten auch in digitaler Form und werten diese mithilfe von Anwendersoftware aus.

Sie dokumentieren die Einhaltung der Prozess- und Produktqualität nach Kundenvorgaben. Sie überwachen den Produktionsprozess mit Methoden der Qualitätssicherung in der Massen- und Serienfertigung. Dabei nehmen sie Prozesskenngrößen für variable und attributive Produktmerkmale auf. Sie führen und interpretieren Prozessregelkarten.

Sie dokumentieren den zeitlichen Verlauf eines Prozesses und leiten aus den Qualitätsdaten Korrekturmaßnahmen am Prozess ab.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Qualitätsdaten aus CAQ-Systemen, diskutieren Konsequenzen für den Produktionsprozess, sichern und präsentieren die Ergebnisse.

Inhalte:

Qualitätsnormen

Statistische Prozessregelung

Qualitätsregelkarten

Ursache-Wirkungs-Diagramme

Maschinenfähigkeitsindizes

Prozessfähigkeitsindizes

Normalverteilung

Histogramme

Standardabweichung, arithmetischer Mittelwert, Medianwert, Spannweite

Prüfanweisungen

Muster-/Trendanalysen

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler halten technische Systeme instand, indem sie Maßnahmen zur Verbesserung der Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit planen und durchführen. Sie nehmen Kundenaufträge zur Instandhaltung von technischen Systemen an.

Sie nutzen auch digitale Wartungspläne und wenden Verfahren zur Feststellung des Wartungsbedarfes an.

Sie untersuchen Systeme hinsichtlich der Ursachen der festgestellten Fehler. Dazu nutzen sie technische Unterlagen auch in englischer Sprache. Sie grenzen Teilsysteme ab und bestimmen die Eingangs- und Ausgangsgrößen.

Die Schülerinnen und Schüler diagnostizieren Fehler und Störungen mit Diagnosesystemen und interpretieren Funktions- und Fehlerprotokolle, auch durch Ferndiagnose.

Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Prüfverfahren und Prüfmittel aus und wenden diese an. Aus den Fehlerursachen und der Fehlerhäufigkeit ermitteln sie Schwachstellen, analysieren und bewerten diese unter Anwendung geeigneter Methoden auch hinsichtlich Belastung und Verschleiß. Sie beraten den Kunden bezüglich möglicher Maßnahmen zur Verbesserung und erstellen die hierfür notwendigen Unterlagen und Pläne.

Die Schülerinnen und Schüler beschaffen die notwendigen Bauelemente, stellen die Funktionsfähigkeit des technischen Systems wieder her und dokumentieren ihre Ergebnisse. Nach Abschluss der Instandhaltung übergeben sie das technische System dem Kunden.

Sie berücksichtigen wirtschaftliche und rechtliche Folgen von Instandhaltungsarbeiten und deren Einfluss auf die Qualitätsanforderungen an die Produktion und das Produkt.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.

Inhalte:

Betriebsdatenerfassung

Ausfallbedingte, zustandsbedingte und vorbeugende Instandhaltung

Condition-Monitoring

Schadensanalyse

Werkstoffprüfverfahren, Wärmebehandlungsverfahren

Statistische Fehlerauswertung

Paretoanalyse

Muster-/Trendanalysen

Kostenvoranschläge

Ausfallzeiten

Instandhaltungskosten

Produkthaftung unter Beachtung des Qualitätsmanagements

Lernfeld 13: Sicherstellen der Betriebsfähigkeit automatisierter Systeme**3. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler sichern die Betriebsfähigkeit automatisierter Systeme. Hierzu analysieren sie automatisierte Systeme unter Verwendung von technischen Dokumentationen auch in englischer Sprache.

Für einzelne Teilsysteme entwickeln sie unter Berücksichtigung des vorgegebenen Prozessablaufes und der Herstellerunterlagen Lösungen zur Prozessoptimierung.

Zur Behebung von Betriebsstörungen erarbeiten sie Strategien zur Fehlereingrenzung, wenden sie an und beseitigen die Fehler unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte.

Sie modifizieren diese Systeme, testen, dokumentieren und präsentieren ihre Lösungen. Sie berücksichtigen notwendige Maßnahmen zum Arbeitsschutz beim Umgang mit Fertigungs- und Handhabungssystemen.

Sie bewerten die ökonomischen und gesellschaftlichen Aspekte der Automatisierungstechnik.

Inhalte:

Elektropneumatische und elektrohydraulische Funktionseinheiten

Steuerung

Regelung

Programmierbare Steuerungen

Betriebsarten

Ablaufsprache, Funktionsbausteinsprache

Flexible Handhabungssysteme

Identifikationssysteme

Schnittstellen

Instandhaltungsvorschriften

Sicherheitseinrichtungen

Lernfeld 14: Planen und Realisieren technischer Systeme**4. Ausbildungsjahr
Zeitrichtwert: 80 Stunden****Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler planen und realisieren technische Systeme. Sie analysieren Projektaufträge im Hinblick auf ihre Durchführbarkeit und definieren die Ziele.

Die Schülerinnen und Schüler übernehmen die Projektorganisation, dokumentieren den Projektfortschritt, analysieren und bewerten den Verlauf und leiten notwendige Maßnahmen ein. Sie beachten die Vorgaben des Qualitätsmanagements und sichern dadurch die Qualität von Produkten und Prozessen.

Sie erstellen Dokumentationen und präsentieren ihre Ergebnisse. Dabei verwenden sie aktuelle Informations- und Kommunikationsmedien.

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen Projektergebnisse und Handlungsprozesse unter lern- und arbeitsorganisatorischen, technischen, ökologischen und ökonomischen Aspekten.

Inhalte:

Lasten-/Pflichtenheft

Projektstrukturplan

Projektmanagement-Tools

Evaluation

Zielformulierung:

Die Schülerinnen und Schüler optimieren technische Systeme. Dabei untersuchen sie störungsfrei arbeitende Systeme und Produktionsabläufe hinsichtlich der Optimierungsmöglichkeiten in Bezug auf Ergonomie, Gesundheits-, Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit.

Sie erarbeiten Verbesserungsvorschläge auch unter Berücksichtigung technologischer Entwicklungen sowie neuer Werk- und Hilfsstoffe. Die Schülerinnen und Schüler präsentieren die Vorschläge, moderieren die Entscheidungsfindung in Arbeitsgruppen, schätzen den wirtschaftlichen Nutzen ein und entscheiden über eine Weiterleitung der Optimierungsvorschläge an das betriebliche Vorschlagswesen. Hierfür wenden sie Systeme zur Auftrags- und Ressourcenplanung an.

Sie planen Optimierungsmaßnahmen und entscheiden über eine eigenverantwortliche Durchführung. Sie dokumentieren die durchgeführten Arbeiten.

Inhalte:

Arbeitsorganisation

Ideenmanagement

Wissensmanagement