



Sachliche und zeitliche Gliederung der Berufsausbildung

Anlage zum Berufsausbildungsvertrag

Ausbildungsbetrieb:

Verantwortliche/r
Ausbilder/in:

Auszubildende/r:

Ausbildungsberuf: **Werkstoffprüfer / Werkstoffprüferin**

Fachrichtung:

- Metalltechnik
- Kunststofftechnik
- Wärembehandlungstechnik
- Systemtechnik

Die sachliche und zeitliche Gliederung der zu vermittelnden Kenntnisse und Fertigkeiten laut Ausbildungsrahmenplan der Ausbildungsverordnung vom **25. Juni 2013** ist auf den folgenden Seiten niedergelegt.

Der zeitliche Anteil des gesetzlichen bzw. tariflichen Urlaubsanspruches, des Berufsschulunterrichtes und der gestreckten Abschlussprüfung des Auszubildenden ist in den einzelnen zeitlichen Richtwerten enthalten.

Änderungen des Zeitumfanges und des Zeitablaufes aus betrieblich oder schulisch bedingten Gründen oder aus Gründen in der Person des Auszubildenden bleiben vorbehalten.

Weicht aufgrund der vertraglichen Vereinbarung die Ausbildungszeit von der in der Ausbildungsordnung vorgegebenen Ausbildungsdauer ab, werden die in diesem Plan aufgeführten Fertigkeiten und Kenntnisse in sinngemäßer Anwendung des zeitlichen Gliederungsplanes vermittelt.

Unter folgendem Link www.ihk-regensburg.de/ausbildungsrahmenplan können die sachlichen und zeitlichen Gliederungen der einzelnen Berufe eingesehen und heruntergeladen werden.

Auszubildende/r:
Unterschrift

Gesetzliche/r Vertreter
des/r Auszubildenden:
Unterschrift

.....
Datum

.....
Firmenstempel/Unterschrift

Abschnitt A: Gemeinsame berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Position vermittelt
			1. – 18. Monat	19. – 42. Monat	
1	Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von Werkstoffen (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)	a) strukturellen Aufbau von Werkstoffen unterscheiden b) Werkstoffe nach physikalischen, mechanischen und chemischen Eigenschaften beurteilen c) Eigenschaften von Werkstoffen qualitativ ermitteln d) Beanspruchungsarten von Bauteilen qualitativ bewerten	4		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	Verarbeitungs- und Veredelungsverfahren für metallische Werkstoffe und deren Anwendungsmöglichkeiten (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)	a) Herstellungsverfahren, insbesondere Gießen, Sintern, Schmieden, Walzen und spanende Verfahren, unterscheiden b) Wärmebehandlungen und andere Veredelungsverfahren zur Erzielung spezifischer Werkstoffeigenschaften einordnen c) verfahrensspezifische Eigenschaften beurteilen	5		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		d) Fügeverfahren, insbesondere Schrauben, Kleben, Löten und Schweißen, zwischen gleichen und unterschiedlichen Werkstoffen unterscheiden		2	<input type="checkbox"/>
3	Verarbeitungs- und Veredelungsverfahren für nicht metallische Werkstoffe und deren Anwendungsmöglichkeiten (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)	a) Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe, insbesondere Spritzgießen und Extrudieren, unterscheiden b) Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren für Keramik, insbesondere Pressen, Sintern und Schleifen, unterscheiden c) verfahrensspezifische Eigenschaften beurteilen	5		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		d) Fügeverfahren für Kunststoffe, insbesondere Kleben und Schweißen, unterscheiden		2	<input type="checkbox"/>
4	Grundlagen der Prüfverfahren (§ 4 Absatz 3 Nummer 4)	a) physikalische Zusammenhänge zerstörender Prüfverfahren, insbesondere Zugversuch, Härteprüfung und Kerbschlagbiegeversuch, unterscheiden b) physikalische Grundlagen zerstörungsfreier Prüfverfahren, insbesondere Ultraschall-, Durchstrahlungs-, Eindring-, Magnetpulver-, Wirbelstrom- und Sichtprüfung, unterscheiden c) physikalische Zusammenhänge lichtmikroskopischer Prüfverfahren unterscheiden d) gerätetechnische Analyseverfahren, insbesondere Spektrometrie, unterscheiden und anwenden e) Stoffeigenschaften, insbes. Dichte, ermitteln f) physikalische Grundlagen der Messtechnik und Sensorik unterscheiden	10		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		g) manuelle, automatisierte und computergestützte Prüfungen unterscheiden		2	<input type="checkbox"/>
5	Planen und Vorbereiten von Prüfaufträgen, Auswählen und Überprüfen von Prüfmitteln (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)	a) Prüfunterlagen auf Richtigkeit und Vollständigkeit prüfen b) Prüfeinrichtungen, Verbrauchsmaterialien, Mess- und Hilfsmittel auswählen, überprüfen und bereitstellen c) Prüfteile, Prüfbereiche und Proben unter Berücksichtigung der Untersuchungsziele, Prüfvorschriften und Vorgaben festlegen und kennzeichnen	6		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		d) Prüfverfahren auswählen		2	<input type="checkbox"/>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Position vermittelt
			1. – 18. Monat	19. – 42. Monat	
6	Einrichten von Prüfarbeitsplätzen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)	a) Prüfteile, Prüfbereiche und Proben für die Prüfung vorbereiten b) Umgebungsbedingungen und Prüfparameter überprüfen und berücksichtigen; Einhaltung der Prüfbedingungen sicherstellen c) Prüfvorbereitungen und -bedingungen dokumentieren d) Prüfeinrichtung unter Berücksichtigung der Untersuchungsziele, Prüfvorschriften und Vorgaben einrichten, Funktionstüchtigkeit überprüfen; Prüfeinrichtung einstellen	5		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7	Durchführen von Prüfungen (§ 4 Absatz 3 Nummer 7)	a) zerstörende Prüfverfahren, insbesondere Zugversuch, Härteprüfung und Kerbschlagbiegeversuch, durchführen	12		<input type="checkbox"/>
		b) zerstörungsfreie Prüfverfahren, insbesondere Oberflächenverfahren, durchführen	6		<input type="checkbox"/>
		c) materialografische Präparation und lichtmikroskopische Prüfverfahren durchführen	8		<input type="checkbox"/>
		d) Toleranzgrenzen für die zu messenden Eigenschaften und Größen überwachen		2	<input type="checkbox"/>
		e) Prüfablauf überwachen, Abweichungen und Störungen erkennen und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung einleiten		2	<input type="checkbox"/>
		f) mobile Prüfverfahren, insbesondere Härteprüfung sowie Bauteilmaterialografie, anwenden		8	<input type="checkbox"/>
8	Bewerten von Prüfergebnissen (§ 4 Absatz 3 Nummer 8)	a) Prüfergebnisse nach Arbeits- oder Prüfanweisung, Regelwerk oder technischer Spezifikation mit Vergleichsmustern oder -katalogen vergleichen, beschreiben, bewerten und protokollieren	3		<input type="checkbox"/>
		b) Prüfobjekte aufgrund Prüfergebnis nach Spezifikation kennzeichnen und die geforderten Maßnahmen, insbesondere Nachprüfungen und Korrekturen, einleiten		6	<input type="checkbox"/>
		c) Freigabeentscheidung mit Verantwortlichen oder Kunden abstimmen			<input type="checkbox"/>
9	Dokumentieren von Prüfungsverlauf, Messwerten und Prüfergebnissen (§ 4 Absatz 3 Nummer 9)	a) Prüf- und Arbeitsabläufe, Geräte und Hilfsmittel, Messwerte und Ergebnisse dokumentieren	6		<input type="checkbox"/>
		b) computergestützte Verfahren zum Erstellen von Protokollen, Untersuchungsberichten, Tabellen und Grafiken sowie digitale Bilddokumentation anwenden			<input type="checkbox"/>
		c) Prüfergebnisse auf Plausibilität prüfen			<input type="checkbox"/>
		d) Messwerte statistisch darstellen und auswerten	6		<input type="checkbox"/>
		e) Prüfergebnisse zu Berichten zusammenfassen und präsentieren			<input type="checkbox"/>
		f) Messunsicherheiten, insbesondere an einem Härteprüfverfahren, bestimmen			<input type="checkbox"/>

Abschnitt B: Weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Metalltechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Position vermittelt
			1. – 18. Monat	19. – 42. Monat	
1	Ändern und Beurteilen von Werkstoffeigenschaften (§ 4 Absatz 4 Nummer 1)	a) Wärmebehandelbarkeit von metallischen Werkstoffen beurteilen b) Behandlungsmittel zur Erwärmung und Abkühlung sowie Schutzmittel der Wärmebehandlung unter Berücksichtigung der Werkstoffe und Verfahren festlegen c) Glühverfahren, insbesondere Grobkorn-, Normal-, Weich-, Spannungsarm- und Rekristallisationsglühen, durchführen d) Wärmebehandlungen, insbesondere Anlassen, Altern, Aushärten, Vergüten und Tiefkühlen, durchführen e) thermochemische Wärmebehandlungen zum Ein- und Ausdiffundieren von Elementen durchführen f) Zeit-Temperatur-Verläufe zur Erzielung vorgegebener Werkstoffeigenschaften festlegen g) unter Nutzung von Zeit-Temperatur-Austenitisier-Schaubildern und Zeit-Temperatur-Umwandlungs-Schaubildern wärmebehandeln, insbesondere härten h) Durchhärtpbarkeit von Eisenbasislegierungen durch Stirnabschreckversuch bestimmen i) Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften von metallischen Werkstoffen durch Wärmebehandlung, Fügen, Kalt- und Warmumformungen beurteilen		10	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	Ermitteln mechanisch-technologischer Werkstoffeigenschaften (§ 4 Absatz 4 Nummer 2)	a) Festigkeits- und Verformungskennwerte von Werkstoffen durch Zug- und Druckversuche ermitteln b) Härte von Werkstoffen, insbesondere nach den Verfahren Brinell, Rockwell und Vickers, ermitteln c) Zähigkeit von Werkstoffen durch Kerbschlagbiegeprüfung ermitteln d) Umformungsverhalten durch Biege- und Faltversuche prüfen e) weitere mechanisch-technologische Untersuchungsverfahren, insbesondere Schwing-, Zeitstand- und Kriechversuche, auswählen, veranlassen und Ergebnisse bewerten		12	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3	Durchführen metallografischer Untersuchungen (§ 4 Absatz 4 Nummer 3)	a) Proben für metallografische Untersuchungen durch Beizen und Ätzen von Oberflächen vorbereiten b) makroskopische Untersuchungen, insbesondere zur Beurteilung von Reinheitsgrad und Seigerung, durchführen c) Gefüge metallischer Werkstoffe lichtmikroskopisch untersuchen d) Gefügebestandteile in Stahl, insbesondere Korn- und Zwillingsgrenzen, Ferrit, Perlit, Martensit und nichtmetallische Einschlüsse, identifizieren e) Ferrit, Perlit, Martensit, Graphit und Ledeburit in Eisengusswerkstoffen identifizieren		24	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Position vermittelt
			1. – 18. Monat	19. – 42. Monat	
zu 3		f) Ausscheidungen in einer Aluminiumgusslegierung identifizieren g) Gefügebestandteile, insbesondere Korn- und Zwillingsgrenzen, alpha- und beta-Phase, in einer Kupfer-Zink-Legierung identifizieren h) Gefüge metallischer Werkstoffe mittels Richtreihen, insbesondere zu Korngröße und Reinheitsgrad, quantifizieren i) Flächenanteil einzelner Gefügebestandteile und Schichtdicken an metallischen Werkstoffen bildanalytisch ermitteln j) weitere Untersuchungsverfahren, insbesondere Rasterelektronenmikroskopie, auswählen, veranlassen und Ergebnisse bewerten k) Untersuchungen an fehlerhaften Werkstoffen und Produkten durchführen			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4	Anwenden zerstörungsfreier Werkstoffprüfverfahren (§ 4 Absatz 4 Nummer 4)	a) visuelle Kontrollen an Werkstücken durchführen b) Oberflächen, insbesondere mit Magnetpulver- und Eindringverfahren, prüfen c) Senkrechtprüfungen mit Ultraschall durchführen d) zerstörungsfreie Prüfverfahren auswählen und bewerten		5	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5	Ermitteln sonstiger Werkstoff- und Produkteigenschaften (§ 4 Absatz 4 Nummer 5)	a) Oberflächenrauheit messen und bewerten b) Ergebnisse chemischer Analytik bewerten c) Thermoanalysen an Ein- und Mehrstoffsystemen zur Bestimmung von Ausscheidungs- und Umwandlungsprozessen durchführen und bewerten		4	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6	Analysieren von Fehlerursachen (§ 4 Absatz 4 Nummer 6)	a) Vorgehensweise zur systematischen Untersuchung von Schadensfällen festlegen b) Änderungen von Eigenschaften durch werkstoff-, verarbeitungs-, konstruktions- sowie betriebsbedingte Einwirkungen beurteilen c) umgebungsbedingte Veränderungen der Eigenschaften von metallischen Werkstoffen identifizieren und bewerten, insbesondere durch Einwirkung von Temperatur, Feuchtigkeit und Chemikalien d) auf der Grundlage von Untersuchungsergebnissen auf Fehlerursachen schließen e) Vorschläge zur Fehlervermeidung entwickeln		14	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Abschnitt C: Weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Kunststofftechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Position vermittelt
			1. – 18. Monat	19. – 42. Monat	
1	Einordnen von Aufbau und Struktur von Kunststoffen (§ 4 Absatz 5 Nummer 1)	a) Werkstoffeigenschaften amorpher und teilkristalliner Kunststoffe ausgehend vom molekularen Aufbau unterscheiden b) Beeinflussung der Funktionalität von Kunststoffen durch Additive, insbesondere Gleitmittel, Stabilisatoren, Weichmacher, Füllstoffe und Kunststoffrecyclate, bewerten c) Verstärkung von Kunststoffen durch den Einsatz von Pulvern, Kurzfasern, Langfasern und Endlofasern unterscheiden und im Hinblick auf ihre Anwendung bewerten		6	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	Beurteilen der Eigenschaften von Kunststoffen (§ 4 Absatz 5 Nummer 2)	a) Duroplaste, Thermoplaste und Elastomere durch systematische Prüfungen unterscheiden sowie Verarbeitungsverfahren und Einsatzgebieten zuordnen b) thermomechanische Eigenschaften, insbesondere thermische Ausdehnung und Phasenübergang, bewerten c) mechanische Eigenschaften in Abhängigkeit von Temperatur und Beanspruchungsgeschwindigkeit, insbesondere Relaxation und Kriechen, beurteilen d) werkstoff- und anwendungsspezifische Alterungsmechanismen beurteilen		6	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3	Unterscheiden und Anwenden von Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (§ 4 Absatz 5 Nummer 3)	a) Zusammenhang zwischen Werkstoffeigenschaften, Verarbeitungsverfahren und Produkthanforderungen beurteilen; Compounds und Masterbatches bewerten b) Verarbeitung von Thermoplasten durch Spritzgießen und Extrudieren unterscheiden c) Verarbeitung von Duroplasten durch Gießen, Pressen und Tränken unterscheiden; Aushärtungsvorgänge bewerten d) Verarbeitung von Elastomeren, insbesondere durch Spritzgießen und Extrudieren, unterscheiden; Vulkanisierungsvorgänge bewerten e) Herstellung und Bearbeitung von Verbundwerkstoffen mit Kunststoffmatrix unterscheiden, insbesondere faserverstärkte Verbundwerkstoffe f) im Rahmen von Anwendungs- und Verfahrensentwicklung oder Qualitätssicherung betriebsspezifische Verarbeitungsverfahren anwenden		10	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4	Ermitteln mechanisch-technologischer Eigenschaften von Kunststoffen (§ 4 Absatz 5 Nummer 4)	a) Festigkeits- und Verformungskennwerte durch Zug-, Biege- und Druckversuche ermitteln b) Härte stationär und mobil ermitteln c) Schlagzähigkeitsprüfung durchführen d) Zeitstandfestigkeits-, Relaxations- und Kriechversuche auswählen, veranlassen und Ergebnisse bewerten e) Orientierungsabhängigkeit der Eigenschaften ermitteln und im Zusammenhang mit der Prozesskette bewerten		14	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Position vermittelt
			1. – 18. Monat	19. – 42. Monat	
5	Ermitteln thermischer, physikalisch-chemischer und morphologischer Eigenschaften von Kunststoffen (§ 4 Absatz 5 Nummer 5)	a) Thermoanalysen, insbesondere DSC-Verfahren und DMA-Analyse, durchführen b) Infrarotspektroskopie, TGA-Analyse und Glühversuche auswählen, veranlassen und Ergebnisse bewerten c) produktspezifische Analyseverfahren, insbesondere physiologische Prüfungen, Emissionsprüfungen oder Migrationsmessungen, auswählen, veranlassen und bewerten d) rheologische Prüfverfahren auswählen, veranlassen und bewerten e) Probenpräparation für mikroskopische Verfahren durchführen f) auf- und durchlichtmikroskopische Verfahren, insbesondere zur Beurteilung der Morphologie, Verteilung und Orientierung von Füllstoffen und Fasern, auswählen, veranlassen und bewerten		14	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6	Anwenden zerstörungsfreier Werkstoffprüfverfahren (§ 4 Absatz 5 Nummer 6)	a) visuelle Kontrollen an Werkstücken durchführen b) zerstörungsfreie Oberflächenverfahren, insbesondere zur Ermittlung von Glanzgrad, Farbmetrik und Schichtdicke, durchführen c) zerstörungsfreie Volumenverfahren auswählen, veranlassen und bewerten		5	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7	Analysieren von Fehlerursachen (§ 4 Absatz 5 Nummer 7)	a) Vorgehensweise zur systematischen Untersuchung von Schadensfällen festlegen b) umgebungsbedingte Veränderungen der Eigenschaften von Kunststoffen identifizieren und bewerten, insbesondere durch Einwirkung von Temperatur, Licht im sichtbaren und im UV-Bereich, Feuchtigkeit und Chemikalien c) Änderungen von Produkteigenschaften durch Werkstoffauswahl, verarbeitungs-, konstruktions- sowie betriebsbedingte Einwirkungen beurteilen d) auf der Grundlage von Untersuchungsergebnissen auf Fehlerursachen schließen e) Vorschläge zur Fehlervermeidung entwickeln		14	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Abschnitt D: Weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Wärmebehandlungstechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Position vermittelt
			1. – 18. Monat	19. – 42. Monat	
1	Beurteilen von Änderungen der Werkstoffeigenschaften (§ 4 Absatz 6 Nummer 1)	a) Ergebnisse chemischer Analytik bewerten b) Wärmebehandelbarkeit von Stählen und Eisen-gusswerkstoffen beurteilen c) Wärmebehandelbarkeit von Nichteisenmetallen, insbesondere von Kupfer und Aluminium sowie deren Legierungen, beurteilen d) Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften durch Wärmebehandlung, Kalt- und Warmumformungen beurteilen e) Zeit-Temperatur-Verläufe zur Erzielung von vorgegebenen Werkstoffeigenschaften unter Nutzung von Zeit-Temperatur-Austenitisierungs-Schaubildern und Zeit-Temperatur-Umwandlungs-Schaubildern festlegen f) Ergebnisse von Stirnabschreckversuchen beurteilen und bei der Planung von Wärmebehandlungen berücksichtigen		14	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	Planen und Festlegen betrieblicher Arbeits- und Prüfabläufe (§ 4 Absatz 6 Nummer 2)	a) Arbeits- und Prüfabläufe unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeit, Arbeitssicherheit, Betriebsabläufen und zeitlichen Vorgaben festlegen b) Machbarkeit der Kundenvorgaben überprüfen und beurteilen, bei Abweichungen Maßnahmen vorschlagen und einleiten		6	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3	Auswählen von Wärmebehandlungsverfahren (§ 4 Absatz 6 Nummer 3)	a) zur Erzielung bestimmter Bauteileigenschaften Wärmebehandlungsverfahren, insbesondere Glühen, Vergüten, Oberflächenhärten, Härten und Nitrieren, auswählen b) Wärmebehandlungsverfahren unter Berücksichtigung von Anlagentypen und Abschreckmedien, Werkstoffauswahl, Bauteilgeometrie, Verzug, Maß- und Formänderungen einsetzen c) Wärmebehandlungsanlagen, insbesondere Kammeröfen, Vakuumöfen, Schacht- und Topföfen, Salzbadöfen, Durchlaufanlagen, Induktions- und Flammhärteanlagen sowie Tiefkühleinrichtungen, nach Einsatzmöglichkeit auswählen		4	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4	Vorbereiten und Bedienen von Wärmebehandlungsanlagen (§ 4 Absatz 6 Nummer 4)	a) Werkstücke und Proben reinigen b) Werkstücke und Proben für örtlich begrenzte Wärmebehandlungen vorbereiten c) Chargiermittel und Chargierhilfsmittel auswählen d) Werkstücke und Proben unter Berücksichtigung von Verzugs- und Maßänderungsverhalten und Wirtschaftlichkeit chargieren e) Wärmebehandlungsanlagen vorbereiten, insbesondere Parameter einstellen und Wärmebehandlungsprogramme auswählen f) Wärmebehandlungen durchführen g) Wärmebehandlungsprozesse überwachen und steuern, insbesondere Temperaturverlauf, Temperaturverteilung und Ofenatmosphäre bestimmen		15	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Position vermittelt
			1. – 18. Monat	19. – 42. Monat	
5	Nachbehandeln und Freigeben wärmebehandelter Teile (§ 4 Absatz 6 Nummer 5)	a) Ofenfahrten mit Hilfe von Ofendiagrammen bewerten b) Zwischenprüfungen durchführen, Prozesse optimieren, weitere Wärmebehandlungsschritte festlegen c) Endkontrollen durchführen, erforderliche Nacharbeiten veranlassen, Teile freigeben und dechargieren d) Oberflächenbehandlung nach der Wärmebehandlung durchführen		4	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6	Prüfen und Bestimmen von Werkstoffeigenschaften (§ 4 Absatz 6 Nummer 6)	a) Härte von Werkstoffen, insbesondere nach den Verfahren Brinell, Rockwell und Vickers, ermitteln b) Proben für metallografische Untersuchungen, insbesondere durch Beizen und Ätzen von Oberflächen, vorbereiten c) mikroskopische und makroskopische Untersuchungen durchführen und bewerten d) Gefügebestandteile in Eisenwerkstoffen, insbesondere Korngrenzen, Ferrit, Perlit, Martensit, Restaustenit und nichtmetallische Einschlüsse, identifizieren e) Gefüge metallischer Werkstoffe mittels Richtreihen, insbesondere zu Korngröße und Karbidverteilung, quantifizieren f) Härtetiefen ermitteln; Randschichten metallografisch auswerten g) Schichtdicken an metallischen Werkstoffen ermitteln h) Untersuchungen an fehlerhaften Werkstoffen und Produkten durchführen		16	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7	Anwenden zerstörungsfreier Werkstoffprüfverfahren (§ 4 Absatz 6 Nummer 7)	a) visuelle Kontrollen an Werkstücken durchführen b) Oberflächenverfahren anwenden und bewerten c) Verwechslungsprüfung durchführen		6	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8	Analysieren von Fehlerursachen (§ 4 Absatz 6 Nummer 8)	a) Vorgehensweise zur systematischen Untersuchung von Schadensfällen festlegen b) auf der Grundlage von Untersuchungsergebnissen auf Fehlerursachen schließen c) die Beeinflussung der Eigenschaften von Werkstoffen und Bauteilen durch Verarbeitungs- und Bearbeitungsverfahren sowie vor- und nachgeschaltete Prozesse beurteilen d) Vorschläge zur Fehlervermeidung entwickeln		4	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Abschnitt E: Weitere berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fachrichtung Systemtechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Position vermittelt
			1. – 18. Monat	19. – 42. Monat	
1	Unterscheiden von Beanspruchungen und Fehlerarten in technischen Systemen (§ 4 Absatz 7 Nummer 1)	<p>a) herstellungs- und verarbeitungsbedingte Anzeigen unterschiedlicher Werkstoffe interpretieren, insbesondere Fehler in Schweißnähten, Gussstücken, Schmiedeteilen, Walzprodukten und Verbundwerkstoffen, identifizieren</p> <p>b) Beanspruchung von Prüfbereichen in branchenspezifischen technischen Anlagen und Systemen im Kontext der Anlage oder Komponente unterscheiden</p>		10	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	Vorbereiten von Prüfensätzen in technischen Systemen (§ 4 Absatz 7 Nummer 2)	<p>a) Prüf- und Hilfsmittel zusammenstellen und bevorzugen, Funktionsprüfungen durchführen und Prüfaufträge umsetzen</p> <p>b) Prüfanweisungen für zerstörungsfreie Prüfungen unter Berücksichtigung der kundenspezifischen, normativen und gesetzlichen Anforderungen erstellen und anwenden</p> <p>c) vor Ort prüftechnisch relevante branchen- und kundenspezifische Prüf- und Qualitätsmanagementanforderungen beschaffen, bewerten und berücksichtigen</p> <p>d) Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten im Bereich Prüfmittelbeschaffung, Arbeitsschutz- und Sicherheitsvorkehrungen und Qualitätsmanagementanforderungen am Prüfort ermitteln; Einsatzgenehmigungen einholen</p> <p>e) Dokumentation für Anzeigen-Protokollierung erstellen</p> <p>f) Prüfungen in betriebliche Abläufe einpassen, mit Kunden, Auditoren, Prüfaufsichtspersonal und Prüfbeteiligten abstimmen und optimieren</p>		6	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3	Vorbereiten von Prüf-arbeitsplätzen in technischen Systemen (§ 4 Absatz 7 Nummer 3)	<p>a) vor- und nachgelagerte Bereiche im Einsatzgebiet ermitteln, Verantwortungsbereiche und Prüfdurchführung abstimmen, Kunden auf spezifische Prüfbedingungen und Prüfdurchführungen hinweisen und beraten</p> <p>b) prüfungsrelevante Komponenten und Bereiche im Einsatzgebiet ermitteln; Zugänglichkeit und Prüfbarkeit nach den geforderten Vorgaben beurteilen</p> <p>c) örtliche Arbeitssicherheitsmaßnahmen und Strahlenschutzmaßnahmen berücksichtigen; Fremdleistungen veranlassen, überwachen und prüfen</p> <p>d) Prüfgeräte und -mittel unter Berücksichtigung der anlagenspezifischen Gegebenheiten und unter Einbeziehung der Belastungsbedingungen positionieren</p>		8	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Position vermittelt
			1. – 18. Monat	19. – 42. Monat	
4	Durchführen von Prüfverfahren und -prozessen im Einsatzgebiet und Umsetzen von Anforderungen des Qualitätsmanagements (§ 4 Absatz 7 Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> a) wiederkehrende Prüfungen, Zwischen- und Abnahmeprüfungen hinsichtlich Prüfmittel, Prüfdurchführung und Dokumentation unterscheiden b) Bauteile und Komponenten auf Dimensionen, Werkstoffeigenschaften und Materialfehler prüfen c) Prüfanweisungen für zerstörungsfreie Prüfung von Oberflächenfehlern und oberflächennahen Fehlern in unterschiedlichen technischen Anlagen, unterschiedlichen Werkstoffen und Bauteildimensionen erstellen d) Prüftechniken verfahrensspezifisch und prüfproblemabhängig auswählen, Anwendungsbereiche abgrenzen e) umgebungs- und anlagenbedingte Einflüsse des Einsatzgebietes auf die Prüfdurchführung und die Prüfergebnisse berücksichtigen f) Bauteile und Komponenten aus unterschiedlichen Werkstoffen mit zerstörungsfreien Prüfverfahren, durch Sichtprüfung, Eindringprüfung, Magnetpulverprüfung, Ultraschallprüfung und Durchstrahlungsprüfung untersuchen 		16	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5	Analysieren von Prüfergebnissen (§ 4 Absatz 7 Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> a) Filmbewertungen in der Durchstrahlungsprüfung durchführen b) Zulässigkeitsgrenzen in der Schweißnahtprüfung bei Stumpf- und Kehlnähten ermitteln c) Prüfungen unter Beachtung der Registrier- und Zulässigkeitsgrenzen in der Durchstrahlungs-, Ultraschall-, Eindring-, Sicht- und Magnetpulverprüfung nach Vorgaben bewerten d) Prüfergebnisse verschiedener Prüfverfahren unter Beachtung der Zulässigkeitsgrenzen miteinander vergleichen 		10	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6	Durchführen von Maßnahmen nach Prüfungen (§ 4 Absatz 7 Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> a) Arbeitsbereiche für den regulären Anlagenbetrieb freigeben; Prüfaufsichtspersonal benachrichtigen b) Nachbehandlungs- und Nachbearbeitungsverfahren nach Vereinbarung oder Absprache mit Verantwortlichen festlegen und durchführen c) Nachprüfungen nach Vereinbarung oder Absprache mit Verantwortlichen festlegen u. durchführen d) Nachbehandlungsmaßnahmen nachvollziehbar dokumentieren e) Arbeitsleistungen vertragsgemäß abrechnen, Abrechnungsdaten erstellen, Nachkalkulationen durchführen f) Vergleich mit ursprünglicher Prüfplanung durchführen, Prüfergebnisse und Prüfdurchführung mit Auftraggeber bewerten 		3	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7	Dokumentieren des technischen Systemzustandes (§ 4 Absatz 7 Nummer 7)	<ul style="list-style-type: none"> a) Rohrleitungspläne, isometrische Zeichnungen und Baupläne anwenden b) Inspektionsbefunde und Instandhaltungsmaßnahmen dokumentieren und visualisieren c) kundenspezifische Dokumentationsanforderungen einhalten; komponenten- und systemspezifische Dokumentation erstellen 		10	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Position vermittelt
			1. – 18. Monat	19. – 42. Monat	
8	Analysieren von Fehlerursachen (§ 4 Absatz 7 Nummer 8)	a) Vorgehensweise zur systematischen Untersuchung von Schadensfällen festlegen b) unterstützende zerstörungsfreie Prüfverfahren zur Fehleranalyse festlegen und durchführen		6	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Abschnitt F: Gemeinsame integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Position vermittelt
			1. – 18. Monat	19. – 42. Monat	
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 8 Nummer 1)	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 ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen	während der gesamten Ausbildungszeit zu vermitteln		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 4 Absatz 8 Nummer 2)	a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 4 Absatz 8 Nummer 3)	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) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		Position vermittelt
			1. – 18. Monat	19. – 42. Monat	
4	Umweltschutz (§ 4 Absatz 8 Nummer 4)	Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere 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	während der gesamten Ausbildungszeit		<input type="checkbox"/>
5	Handhaben von Arbeits- und Gefahrstoffen (§ 4 Absatz 8 Nummer 5)	a) Arbeits- und Gefahrstoffe kennzeichnen, lagern und bereitstellen b) Arbeitsstoffe trennen, vereinigen und reinigen c) Säuren, Laugen, Salze und deren Lösungen sowie Wärmebehandlungsmedien handhaben d) pH-Wert bestimmen e) Lösungen, Emulsionen und Suspensionen herstellen f) Arbeitsstoffe auf Veränderungen überprüfen g) mit Gasen, Aerosolen und Lösemitteln umgehen			zu vermitteln
6	Betriebliche und technische Kommunikation; Qualitätsmanagement (§ 4 Absatz 8 Nummer 6)	a) technische Unterlagen, auch englischsprachige, insbesondere technische Zeichnungen, Prüfweisungen, Spezifikationen, Skizzen, Normblätter, Stücklisten, Tabellen und Bedienungsanleitungen, auswählen, anwenden und archivieren b) Prüfskizzen und Bemaßungen von Werkstücken und Prüfobjekten erstellen c) auftragsbezogene Daten und Dokumente unter Berücksichtigung des Datenschutzes, insbes. Computer gestützt, pflegen, sichern u. archivieren	2		
		d) Gespräche mit Kunden, Vorgesetzten und im Team führen e) Konflikte im Team erkennen und zur Lösung beitragen f) Methoden des betrieblichen Qualitätsmanagements anwenden		3	<input type="checkbox"/>
7	Bearbeiten von Werkstücken aus unterschiedlichen Werkstoffen (§ 4 Absatz 8 Nummer 7)	a) Längen, Winkel, Flächen und Formen messen und überprüfen b) Oberflächenqualität beurteilen c) Werkstücke durch Feilen, Bohren, Sägen, Schleifen und Polieren bearbeiten und verfahrensgerecht kennzeichnen	3		<input type="checkbox"/>
		d) Verbindungen form-, kraft- und stoffschlüssig herstellen		2	<input type="checkbox"/>
8	Warten und Pflegen von Werkzeugen, Messgeräten und Betriebseinrichtungen (§ 4 Absatz 8 Nummer 8)	a) Werkzeuge, Messgeräte und prüftechnische Einrichtungen pflegen b) Funktionsfähigkeit von Werkzeugen, Messgeräten u. prüftechnischen Einrichtungen überprüfen c) Messgeräte kalibrieren	3		<input type="checkbox"/>