

Zeitliche und sachliche Gliederung der Berufsausbildung

Anlage zum Berufsausbildungsvertrag

Ausbildungsplan Der zeitliche und sachlich gegliederte Ausbildungsplan ist Bestandteil des Ausbildungsvertrages	Werkstoffprüfer Werkstoffprüferin
Ausbildungsbetrieb:	
Auszubildende(r):	
Ausbildungszeit von:	bis:

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

Der zeitliche Anteil des gesetzlichen bzw. tariflichen Urlaubsanspruches, des Berufsschulunterrichtes und der Zwischen- und Abschlussprüfung des/der Auszubildende(n) ist in den einzelnen zeitlichen Richtwerten enthalten.

Änderungen des Zeitumfanges und des Zeitablaufs aus betrieblich oder schulisch bedingten Gründen oder aus Gründen in der Person des/der Auszubildende(n) bleiben vorbehalten

**Abschnitt A:
Gemeinsame berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten**

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	

Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von Werkstoffen

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		
---	---	--	--

Verarbeitungs- und Veredelungsverfahren für metallische Werkstoffe und deren Anwendungsmöglichkeiten

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		
d) Fügeverfahren, insbesondere Schrauben, Kleben, Löten und Schweißen, zwischen gleichen und unterschiedlichen Werkstoffen unterscheiden		2	

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	

Verarbeitungs- und Veredelungsverfahren für nicht metallische Werkstoffe und deren Anwendungsmöglichkeiten

a) Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe, insbesondere Spritzgießen und Extrudieren, unterscheiden	5		
b) Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren für Keramik, insbesondere Pressen, Sintern und Schleifen, unterscheiden			
c) verfahrensspezifische Eigenschaften beurteilen			
d) Fügeverfahren für Kunststoffe, insbesondere Kleben und Schweißen, unterscheiden		2	

Grundlagen der Prüfverfahren

a) physikalische Zusammenhänge zerstörender Prüfverfahren, insbesondere Zugversuch, Härteprüfung und Kerbschlagbiegeversuch, unterscheiden	10		
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, insbesondere Dichte, ermitteln			
f) physikalische Grundlagen der Messtechnik und Sensorik unterscheiden			

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	
g) manuelle, automatisierte und computergestützte Prüfungen unterscheiden		2	

Planen und Vorbereiten von Prüfaufträgen, Auswählen und Überprüfen von Prüfmitteln

a) Prüfunterlagen auf Richtigkeit und Vollständigkeit prüfen	6		
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			
d) Prüfverfahren auswählen		2	

Einrichten von Prüfarbeitsplätzen

a) Prüfteile, Prüfbereiche und Proben für die Prüfung vorbereiten	5		
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			

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	

Durchführen von Prüfungen

a) zerstörende Prüfverfahren, insbesondere Zugversuch, Härteprüfung und Kerbschlagbiegeversuch, durchführen	12		
b) zerstörungsfreie Prüfverfahren, insbesondere Oberflächenverfahren, durchführen	6		
c) materialografische Präparation und lichtmikroskopische Prüfverfahren durchführen	8		
d) Toleranzgrenzen für die zu messenden Eigenschaften und Größen überwachen			
e) Prüfablauf überwachen, Abweichungen und Störungen erkennen und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung einleiten		2	
f) mobile Prüfverfahren, insbesondere Härteprüfung sowie Bauteilmaterialografie, anwenden			
g) produktbezogene Prüfverfahren auswählen und durchführen		8	

Bewerten von Prüfergebnissen

a) Prüfergebnisse nach Arbeits- oder Prüfanweisung, Regelwerk oder technischer Spezifikation mit Vergleichsmustern oder -katalogen vergleichen, beschreiben, bewerten und protokollieren	3		
b) Prüfobjekte aufgrund Prüfergebnis nach Spezifikation kennzeichnen und die geforderten Maßnahmen, insbesondere Nachprüfungen und Korrekturen, einleiten			
c) Freigabeentscheidung mit Verantwortlichen oder Kunden abstimmen		6	

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	

**Dokumentieren von Prüfungsverlauf,
Messwerten und Prüfergebnissen**

a) Prüf- und Arbeitsabläufe, Geräte und Hilfsmittel, Messwerte und Ergebnisse dokumentieren	6		
b) computergestützte Verfahren zum Erstellen von Protokollen, Untersuchungsberichten, Tabellen und Grafiken sowie digitale Bilddokumentation anwenden			
c) Prüfergebnisse auf Plausibilität prüfen			
d) Messwerte statistisch darstellen und auswerten		6	
e) Prüfergebnisse zu Berichten zusammenfassen und präsentieren			
f) Messunsicherheiten, insbesondere an einem Härteprüfverfahren, bestimmen			

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

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	

Ändern und Beurteilen von Werkstoffeigenschaften

<ul style="list-style-type: none"> 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) Durchhärtbarkeit von Eisenbasislegierungen durch Stirnabschreckversuch bestimmen i) Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften von metallischen Werkstoffen durch Wärmebehandlung, Fügen, Kalt- und Warmumformungen beurteilen 		10	
--	--	----	--

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	

Ermitteln mechanischtechnologischer Werkstoffeigenschaften

<ul style="list-style-type: none"> 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	
--	--	----	--

Durchführen metallografischer Untersuchungen

<ul style="list-style-type: none"> 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 		24	
--	--	----	--

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	
e) Ferrit, Perlit, Martensit, Graphit und Ledeburit in Eisengusswerkstoffen identifizieren 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			

Anwenden zerstörungsfreier Werkstoffprüfverfahren

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	
--	--	---	--

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	

Ermitteln sonstiger Werkstoff- und Produkteigenschaften

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	
--	--	---	--

Analysieren von Fehlerursachen

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	
---	--	----	--

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

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	

Einordnen von Aufbau und Struktur von Kunststoffen

<ul style="list-style-type: none"> 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 Endlosfasern unterscheiden und im Hinblick auf ihre Anwendung bewerten 		6	
--	--	---	--

Beurteilen der Eigenschaften von Kunststoffen

<ul style="list-style-type: none"> a) Duroplaste, Thermoplaste und Elastomere durch systematische Prüfungen unterscheiden sowie Verarbeitungsverfahren und Einsatzgebiete 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	
--	--	---	--

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	

Unterscheiden und Anwenden von Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe

<ul style="list-style-type: none"> a) Zusammenhang zwischen Werkstoffeigenschaften, Verarbeitungsverfahren und Produktanforderungen 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	
---	--	----	--

Ermitteln mechanischtechnologischer Eigenschaften von Kunststoffen

<ul style="list-style-type: none"> a) Festigkeits- und Verformungskennwerte durch Zug-, Biege- und Druckversuche ermitteln b) Härte stationär und mobil ermitteln c) Schlagzähigkeitsprüfung durchführen 		14	
---	--	----	--

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	
d) Zeitstandfestigkeits-, Relaxations- und Kriechversuche auswählen, veranlassen und Ergebnisse bewerten e) Orientierungsabhängigkeit der Eigenschaften ermitteln und im Zusammenhang mit der Prozesskette bewerten			

Ermitteln thermischer, physikalisch-chemischer und morphologischer Eigenschaften von Kunststoffen

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	
---	--	----	--

Anwenden zerstörungsfreier Werkstoffprüfverfahren

a) visuelle Kontrollen an Werkstücken durchführen		5	
---	--	---	--

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	
b) zerstörungsfreie Oberflächenverfahren, insbesondere zur Ermittlung von Glanzgrad, Farbmetrik und Schichtdicke, durchführen c) zerstörungsfreie Volumenverfahren auswählen, veranlassen und bewerten			

Analysieren von Fehlerursachen

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	
---	--	----	--

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

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	

Beurteilen von Änderungen der Werkstoffeigenschaften

<ul style="list-style-type: none"> a) Ergebnisse chemischer Analytik bewerten b) Wärmebehandelbarkeit von Stählen und Eisengusswerkstoffen 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	
--	--	----	--

**Planen und Festlegen betrieblicher
Arbeits- und Prüfabläufe**

<ul style="list-style-type: none"> 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	
---	--	---	--

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	

Auswählen von Wärmebehandlungsverfahren

<ul style="list-style-type: none"> 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	
---	--	---	--

Vorbereiten und Bedienen von Wärmebehandlungsanlagen

<ul style="list-style-type: none"> 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 		15	
---	--	----	--

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	
g) Wärmebehandlungsprozesse überwachen und steuern, insbesondere Temperaturverlauf, Temperaturverteilung und Ofenatmosphäre bestimmen			

Nachbehandeln und Freigeben wärmebehandelter Teile

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		4	
d) Oberflächenbehandlung nach der Wärmebehandlung durchführen			

Prüfen und Bestimmen von Werkstoffeigenschaften

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		16	
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			

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	
f) Härtetiefen ermitteln; Randschichten metallografisch auswerten g) Schichtdicken an metallischen Werkstoffen ermitteln h) Untersuchungen an fehlerhaften Werkstoffen und Produkten durchführen			

Anwenden zerstörungsfreier Werkstoffprüfverfahren

a) visuelle Kontrollen an Werkstücken durchführen b) Oberflächenverfahren anwenden und bewerten c) Verwechslungsprüfung durchführen		6	
---	--	---	--

Analysieren von Fehlerursachen

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	
---	--	---	--

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

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	

**Unterscheiden von Beanspruchungen und
Fehlerarten in technischen Systemen**

<ul style="list-style-type: none"> a) herstellungs- und verarbeitungsbedingte Anzeigen unterschiedlicher Werkstoffe interpretieren, insbesondere Fehler in Schweißnähten, Gussstücken, Schmiedeteilen, Walzprodukten und Verbundwerkstoffen, identifizieren b) Beanspruchung von Prüfbereichen in branchenspezifischen technischen Anlagen und Systemen im Kontext der Anlage oder Komponente unterscheiden 		10	
---	--	----	--

Vorbereiten von Prüfeinsätzen in technischen Systemen

<ul style="list-style-type: none"> a) Prüf- und Hilfsmittel zusammenstellen und bevorraten, Funktionsprüfungen durchführen und Prüfaufträge umsetzen b) Prüfanweisungen für zerstörungsfreie Prüfungen unter Berücksichtigung der kundenspezifischen, normativen und gesetzlichen Anforderungen erstellen und anwenden c) vor Ort prüftechnisch relevante branchen- und kundenspezifische Prüf- und Qualitätsmanagementanforderungen beschaffen, bewerten und berücksichtigen d) Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten im Bereich Prüfmittelbeschaffung, Arbeitsschutz- und Sicherheitsvorkehrungen und Qualitätsmanagementanforderungen am Prüfort ermitteln; Einsatzgenehmigungen einholen 		6	
---	--	---	--

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	
e) Dokumentation für Anzeigen-Protokollierung erstellen f) Prüfungen in betriebliche Abläufe einpassen, mit Kunden, Auditoren, Prüfaufsichtspersonal und Prüfbeteiligten abstimmen und optimieren			

Vorbereiten von Prüfarbeitsplätzen in technischen Systemen

a) vor- und nachgelagerte Bereiche im Einsatzgebiet ermitteln, Verantwortungsbereiche und Prüfdurchführung abstimmen, Kunden auf spezifische Prüfbedingungen und Prüfdurchführungen hinweisen und beraten b) prüfungsrelevante Komponenten und Bereiche im Einsatzgebiet ermitteln; Zugänglichkeit und Prüfbarkeit nach den geforderten Vorgaben beurteilen c) örtliche Arbeitssicherheitsmaßnahmen und Strahlenschutzmaßnahmen berücksichtigen; Fremdleistungen veranlassen, überwachen und prüfen d) Prüfgeräte und -mittel unter Berücksichtigung der anlagenspezifischen Gegebenheiten und unter Einbeziehung der Belastungsbedingungen positionieren		8	
--	--	---	--

Durchführen von Prüfverfahren und –prozessen im Einsatzgebiet und Umsetzen von Anforderungen des Qualitätsmanagements

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	
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, Anwendungsbe- reiche 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	

Analysieren von Prüfergebnissen

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		10	
---	--	----	--

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	
d) Prüfergebnisse verschiedener Prüfverfahren unter Beachtung der Zulässigkeitsgrenzen miteinander vergleichen.			

Durchführen von Maßnahmen nach Prüfungen

<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 und 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	
---	--	---	--

Dokumentieren des technischen Systemzustandes

<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	
--	--	----	--

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	

Analysieren von Fehlerursachen

a) Vorgehensweise zur systematischen Untersuchung von Schadensfällen festlegen			
b) unterstützende zerstörungsfreie Prüfverfahren zur Fehleranalyse festlegen und durchführen		6	

**Abschnitt F:
Gemeinsame integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten**

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	

Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht

<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 ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen 	<p>während der gesamten Ausbildungszeit zu vermitteln</p>	
---	---	--

Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes

<ul style="list-style-type: none"> 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 	<p>während der gesamten Ausbildungszeit zu vermitteln</p>	
---	---	--

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	

Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit

<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) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen 	<p>während der gesamten Ausbildungszeit zu vermitteln</p>	
--	---	--

Umweltschutz

<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 	<p>während der gesamten Ausbildungszeit zu vermitteln</p>	
--	---	--

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	

Handhaben von Arbeits- und Gefahrstoffen

<ul style="list-style-type: none"> 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 	während der gesamten Ausbildungszeit zu vermitteln		
---	--	--	--

Betriebliche und technische Kommunikation; Qualitätsmanagement

<ul style="list-style-type: none"> a) technische Unterlagen, auch englischsprachige, insbesondere technische Zeichnungen, Prüfanweisungen, 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, insbesondere Computer gestützt, pflegen, sichern und archivieren 	2		
<ul style="list-style-type: none"> d) Gespräche mit Kunden, Vorgesetzten und im Team führen e) Konflikte im Team erkennen und zur Lösung beitragen 		3	

Teil des Ausbildungsberufsbildes zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse	Zeitliche Richtwerte in Wochen im		vermittelt
	1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat	
f) Methoden des betrieblichen Qualitätsmanagements anwenden			

Bearbeiten von Werkstücken aus unterschiedlichen Werkstoffen

a) Längen, Winkel, Flächen und Formen messen und überprüfen	3		
b) Oberflächenqualität beurteilen			
c) Werkstücke durch Feilen, Bohren, Sägen, Schleifen und Polieren bearbeiten und verfahrensgerecht kennzeichnen			
d) Verbindungen form-, kraft- und stoffschlüssig herstellen		2	

Warten und Pflegen von Werkzeugen, Messgeräten und Betriebseinrichtungen

a) Werkzeuge, Messgeräte und prüftechnische Einrichtungen pflegen	3		
b) Funktionsfähigkeit von Werkzeugen, Messgeräten und prüftechnischen Einrichtungen überprüfen			
c) Messgeräte kalibrieren			