



# **Werkstoffprüfer Werkstoffprüferin**

## **Ausbildungsrahmenplan**

Zu vermittelnde Fähigkeiten und Kenntnisse

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

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
1	Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von Werkstoffen (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) strukturellen Aufbau von Werkstoffen unterscheiden</li> <li>b) Werkstoffe nach physikalischen, mechanischen und chemischen Eigenschaften beurteilen</li> <li>c) Eigenschaften von Werkstoffen qualitativ ermitteln</li> <li>d) Beanspruchungsarten von Bauteilen qualitativ bewerten</li> </ul>
2	Verarbeitungs- und Veredelungsverfahren für metallische Werkstoffe und deren Anwendungsmöglichkeiten (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Herstellungsverfahren, insbesondere Gießen, Sintern, Schmieden, Walzen und spanende Verfahren, unterscheiden</li> <li>b) Wärmebehandlungen und andere Veredelungsverfahren zur Erzielung spezifischer Werkstoffeigenschaften einordnen</li> <li>c) verfahrensspezifische Eigenschaften beurteilen</li> <li>d) Fügeverfahren, insbesondere Schrauben, Kleben, Löten und Schweißen, zwischen gleichen und unterschiedlichen Werkstoffen unterscheiden</li> </ul>
3	Verarbeitungs- und Veredelungsverfahren für nicht metallische Werkstoffe und deren Anwendungsmöglichkeiten (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe, insbesondere Spritzgießen und Extrudieren, unterscheiden</li> <li>b) Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren für Keramik, insbesondere Pressen, Sintern und Schleifen, unterscheiden</li> <li>c) verfahrensspezifische Eigenschaften beurteilen</li> <li>d) Fügeverfahren für Kunststoffe, insbesondere Kleben und Schweißen, unterscheiden</li> </ul>
4	Grundlagen der Prüfverfahren (§ 4 Absatz 3 Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) physikalische Zusammenhänge zerstörender Prüfverfahren, insbesondere Zugversuch, Härteprüfung und Kerbschlagbiegeversuch, unterscheiden</li> <li>b) physikalische Grundlagen zerstörungsfreier Prüfverfahren, insbesondere Ultraschall-, Durchstrahlungs-, Eindring-, Magnetpulver-, Wirbelstrom- und Sichtprüfung, unterscheiden</li> <li>c) physikalische Zusammenhänge lichtmikroskopischer Prüfverfahren unterscheiden</li> </ul>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>d) gerätetechnische Analyseverfahren, insbesondere Spektrometrie, unterscheiden und anwenden</li> <li>e) Stoffeigenschaften, insbesondere Dichte, ermitteln</li> <li>f) physikalische Grundlagen der Messtechnik und Sensorik unterscheiden</li> <li>g) manuelle, automatisierte und computergestützte Prüfungen unterscheiden</li> </ul>
<b>5</b>	Planen und Vorbereiten von Prüfaufträgen, Auswählen und Überprüfen von Prüfmitteln (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Prüfunterlagen auf Richtigkeit und Vollständigkeit prüfen</li> <li>b) Prüfeinrichtungen, Verbrauchsmaterialien, Mess- und Hilfsmittel auswählen, überprüfen und bereitstellen</li> <li>c) Prüfteile, Prüfbereiche und Proben unter Berücksichtigung der Untersuchungsziele, Prüfvorschriften und Vorgaben festlegen und kennzeichnen</li> <li>d) Prüfverfahren auswählen</li> </ul>
<b>6</b>	Einrichten von Prüfarbeitsplätzen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Prüfteile, Prüfbereiche und Proben für die Prüfung vorbereiten</li> <li>b) Umgebungsbedingungen und Prüfparameter überprüfen und berücksichtigen; Einhaltung der Prüfbedingungen sicherstellen</li> <li>c) Prüfvorbereitungen und -bedingungen dokumentieren</li> <li>d) Prüfeinrichtung unter Berücksichtigung der Untersuchungsziele, Prüfvorschriften und Vorgaben einrichten, Funktionstüchtigkeit überprüfen; Prüfeinrichtung einstellen</li> </ul>
<b>7</b>	Durchführen von Prüfungen (§ 4 Absatz 3 Nummer 7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) zerstörende Prüfverfahren, insbesondere Zugversuch, Härteprüfung und Kerbschlagbiegeversuch, durchführen</li> <li>b) zerstörungsfreie Prüfverfahren, insbesondere Oberflächenverfahren, durchführen</li> <li>c) materialografische Präparation und lichtmikroskopische Prüfverfahren durchführen</li> <li>d) Toleranzgrenzen für die zu messenden Eigenschaften und Größen überwachen</li> </ul>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>e) Prüfablauf überwachen, Abweichungen und Störungen erkennen und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung einleiten</li> <li>f) mobile Prüfverfahren, insbesondere Härteprüfung sowie Bauteilmaterialografie, anwenden</li> <li>g) produktbezogene Prüfverfahren auswählen und durchführen</li> </ul>
<b>8</b>	Bewerten von Prüfergebnissen (§ 4 Absatz 3 Nummer 8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Prüfergebnisse nach Arbeits- oder Prüfanweisung, Regelwerk oder technischer Spezifikation mit Vergleichsmustern oder -katalogen vergleichen, beschreiben, bewerten und protokollieren</li> <li>b) Prüfobjekte aufgrund Prüfergebnis nach Spezifikation kennzeichnen und die geforderten Maßnahmen, insbesondere Nachprüfungen und Korrekturen, einleiten</li> <li>c) Freigabeentscheidung mit Verantwortlichen oder Kunden abstimmen</li> </ul>
<b>9</b>	Dokumentieren von Prüfungsverlauf, Messwerten und Prüfergebnissen (§ 4 Absatz 3 Nummer 9)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Prüf- und Arbeitsabläufe, Geräte und Hilfsmittel, Messwerte und Ergebnisse dokumentieren</li> <li>b) computergestützte Verfahren zum Erstellen von Protokollen, Untersuchungsberichten, Tabellen und Grafiken sowie digitale Bilddokumentation anwenden</li> <li>c) Prüfergebnisse auf Plausibilität prüfen</li> <li>d) Messwerte statistisch darstellen und auswerten</li> <li>e) Prüfergebnisse zu Berichten zusammenfassen und präsentieren</li> <li>f) Messunsicherheiten, insbesondere an einem Härteprüfverfahren, bestimmen</li> </ul>

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

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
1	Ändern und Beurteilen von Werkstoffeigenschaften (§ 4 Absatz 4 Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Wärmebehandelbarkeit von metallischen Werkstoffen beurteilen</li> <li>b) Behandlungsmittel zur Erwärmung und Abkühlung sowie Schutzmittel der Wärmebehandlung unter Berücksichtigung der Werkstoffe und Verfahren festlegen</li> <li>c) Glühverfahren, insbesondere Grobkorn-, Normal-, Weich-, Spannungsarm- und Rekristallisationsglühen, durchführen</li> <li>d) Wärmebehandlungen, insbesondere Anlassen, Altern, Aushärten, Vergüten und Tiefkühlen, durchführen</li> <li>e) thermochemische Wärmebehandlungen zum Ein- und Ausdiffundieren von Elementen durchführen</li> <li>f) Zeit-Temperatur-Verläufe zur Erzielung vorgegebener Werkstoffeigenschaften festlegen</li> <li>g) unter Nutzung von Zeit-Temperatur-Austenitisier-Schaubildern und Zeit-Temperatur-Umwandlungs-Schaubildern wärmebehandeln, insbesondere härten</li> <li>h) Durchhärthbarkeit von Eisenbasislegierungen durch Stirnabschreckversuch bestimmen</li> <li>i) Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften von metallischen Werkstoffen durch Wärmebehandlung, Fügen, Kalt- und Warmumformungen beurteilen</li> </ul>
2	Ermitteln mechanischtechnologischer Werkstoffeigenschaften (§ 4 Absatz 4 Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Festigkeits- und Verformungskennwerte von Werkstoffen durch Zug- und Druckversuche ermitteln</li> <li>b) Härte von Werkstoffen, insbesondere nach den Verfahren Brinell, Rockwell und Vickers, ermitteln</li> <li>c) Zähigkeit von Werkstoffen durch Kerbschlagbiegeprüfung ermitteln</li> <li>d) Umformungsverhalten durch Biege- und Faltversuche prüfen</li> </ul>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
		e) weitere mechanisch-technologische Untersuchungsverfahren, insbesondere Schwing-, Zeitstand- und Kriechversuche, auswählen, veranlassen und Ergebnisse bewerten
<b>3</b>	Durchführen metallografischer Untersuchungen (§ 4 Absatz 4 Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Proben für metallografische Untersuchungen durch Beizen und Ätzen von Oberflächen vorbereiten</li> <li>b) makroskopische Untersuchungen, insbesondere zur Beurteilung von Reinheitsgrad und Seigerung, durchführen</li> <li>c) Gefüge metallischer Werkstoffe lichtmikroskopisch untersuchen</li> <li>d) Gefügebestandteile in Stahl, insbesondere Korn- und Zwillingsgrenzen, Ferrit, Perlit, Martensit und nichtmetallische Einschlüsse, identifizieren</li> <li>e) Ferrit, Perlit, Martensit, Graphit und Ledeburit in Eisengusswerkstoffen identifizieren</li> <li>f) Ausscheidungen in einer Aluminiumgusslegierung identifizieren</li> <li>g) Gefügebestandteile, insbesondere Korn- und Zwillingsgrenzen, alpha- und beta-Phase, in einer Kupfer- Zink-Legierung identifizieren</li> <li>h) Gefüge metallischer Werkstoffe mittels Richtreihen, insbesondere zu Korngröße und Reinheitsgrad, quantifizieren</li> <li>i) Flächenanteil einzelner Gefügebestandteile und Schichtdicken an metallischen Werkstoffen bildanalytisch ermitteln</li> <li>j) weitere Untersuchungsverfahren, insbesondere Rasterelektronenmikroskopie, auswählen, veranlassen und Ergebnisse bewerten</li> <li>k) Untersuchungen an fehlerhaften Werkstoffen und Produkten durchführen</li> </ul>
<b>4</b>	Anwenden zerstörungsfreier Werkstoffprüfverfahren (§ 4 Absatz 4 Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) visuelle Kontrollen an Werkstücken durchführen</li> <li>b) Oberflächen, insbesondere mit Magnetpulver- und Eindringverfahren, prüfen</li> <li>c) Senkrechtprüfungen mit Ultraschall durchführen</li> <li>d) zerstörungsfreie Prüfverfahren auswählen und bewerten</li> </ul>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
<b>5</b>	Ermitteln sonstiger Werkstoff- und Produkteigenschaften (§ 4 Absatz 4 Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Oberflächenrauheit messen und bewerten</li> <li>b) Ergebnisse chemischer Analytik bewerten</li> <li>c) Thermoanalysen an Ein- und Mehrstoffsystemen zur Bestimmung von Ausscheidungs- und Umwandlungsprozessen durchführen und bewerten</li> </ul>
<b>6</b>	Analysieren von Fehlerursachen (§ 4 Absatz 4 Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Vorgehensweise zur systematischen Untersuchung von Schadensfällen festlegen</li> <li>b) Änderungen von Eigenschaften durch werkstoff-, verarbeitungs-, konstruktions- sowie betriebsbedingte Einwirkungen beurteilen</li> <li>c) umgebungsbedingte Veränderungen der Eigenschaften von metallischen Werkstoffen identifizieren und bewerten, insbesondere durch Einwirkung von Temperatur, Feuchtigkeit und Chemikalien</li> <li>d) auf der Grundlage von Untersuchungsergebnissen auf Fehlerursachen schließen</li> <li>e) Vorschläge zur Fehlervermeidung entwickeln</li> </ul>

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

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
<b>1</b>	Einordnen von Aufbau und Struktur von Kunststoffen (§ 4 Absatz 5 Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Werkstoffeigenschaften amorpher und teilkristalliner Kunststoffe ausgehend vom molekularen Aufbau unterscheiden</li> <li>b) Beeinflussung der Funktionalität von Kunststoffen durch Additive, insbesondere Gleitmittel, Stabilisatoren, Weichmacher, Füllstoffe und Kunststoffrecyclate, bewerten</li> <li>c) Verstärkung von Kunststoffen durch den Einsatz von Pulvern, Kurzfasern, Langfasern und Endlosfasern unterscheiden und im Hinblick auf ihre Anwendung bewerten</li> </ul>
<b>2</b>	Beurteilen der Eigenschaften von Kunststoffen (§ 4 Absatz 5 Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Duroplaste, Thermoplaste und Elastomere durch systematische Prüfungen unterscheiden sowie Verarbeitungsverfahren und Einsatzgebieten zuordnen</li> <li>b) thermomechanische Eigenschaften, insbesondere thermische Ausdehnung und Phasenübergang, bewerten</li> <li>c) mechanische Eigenschaften in Abhängigkeit von Temperatur und Beanspruchungsgeschwindigkeit, insbesondere Relaxation und Kriechen, beurteilen</li> <li>d) werkstoff- und anwendungsspezifische Alterungsmechanismen beurteilen</li> </ul>
<b>3</b>	Unterscheiden und Anwenden von Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe (§ 4 Absatz 5 Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Zusammenhang zwischen Werkstoffeigenschaften, Verarbeitungsverfahren und Produktanforderungen beurteilen; Compounds und Masterbatches bewerten</li> <li>b) Verarbeitung von Thermoplasten durch Spritzgießen und Extrudieren unterscheiden</li> <li>c) Verarbeitung von Duroplasten durch Gießen, Pressen und Tränken unterscheiden; Aushärtungsvorgänge bewerten</li> <li>d) Verarbeitung von Elastomeren, insbesondere durch Spritzgießen und Extrudieren, unterscheiden; Vulkanisierungsvorgänge bewerten</li> </ul>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>e) Herstellung und Bearbeitung von Verbundwerkstoffen mit Kunststoffmatrix unterscheiden, insbesondere faserverstärkte Verbundwerkstoffe</li> <li>f) im Rahmen von Anwendungs- und Verfahrensentwicklung oder Qualitätssicherung betriebsspezifische Verarbeitungsverfahren anwenden</li> </ul>
<b>4</b>	Ermitteln mechanischtechnologischer Eigenschaften von Kunststoffen (§ 4 Absatz 5 Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Festigkeits- und Verformungskennwerte durch Zug-, Biege- und Druckversuche ermitteln</li> <li>b) Härte stationär und mobil ermitteln</li> <li>c) Schlagzähigkeitsprüfung durchführen</li> <li>d) Zeitstandfestigkeits-, Relaxations- und Kriechversuche auswählen, veranlassen und Ergebnisse bewerten</li> <li>e) Orientierungsabhängigkeit der Eigenschaften ermitteln und im Zusammenhang mit der Prozesskette bewerten</li> </ul>
<b>5</b>	Ermitteln thermischer, physikalisch-chemischer und morphologischer Eigenschaften von Kunststoffen (§ 4 Absatz 5 Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Thermoanalysen, insbesondere DSC-Verfahren und DMA-Analyse, durchführen</li> <li>b) Infrarotspektroskopie, TGA-Analyse und Glühversuche auswählen, veranlassen und Ergebnisse bewerten</li> <li>c) produktspezifische Analyseverfahren, insbesondere physikalische Prüfungen, Emissionsprüfungen oder Migrationsmessungen, auswählen, veranlassen und bewerten</li> <li>d) rheologische Prüfverfahren auswählen, veranlassen und bewerten</li> <li>e) Probenpräparation für mikroskopische Verfahren durchführen</li> <li>f) auf- und durchlichtmikroskopische Verfahren, insbesondere zur Beurteilung der Morphologie, Verteilung und Orientierung von Füllstoffen und Fasern, auswählen, veranlassen und bewerten</li> </ul>
<b>6</b>	Anwenden zerstörungsfreier Werkstoffprüfverfahren (§ 4 Absatz 5 Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) visuelle Kontrollen an Werkstücken durchführen</li> <li>b) zerstörungsfreie Oberflächenverfahren, insbesondere zur Ermittlung von Glanzgrad, Farbmetrik und Schichtdicke, durchführen</li> <li>c) zerstörungsfreie Volumenverfahren auswählen, veranlassen und bewerten</li> </ul>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
7	Analysieren von Fehlerursachen (§ 4 Absatz 5 Nummer 7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Vorgehensweise zur systematischen Untersuchung von Schadensfällen festlegen</li> <li>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</li> <li>c) Änderungen von Produkteigenschaften durch Werkstoffauswahl, verarbeitungs-, konstruktions- sowie betriebsbedingte Einwirkungen beurteilen</li> <li>d) auf der Grundlage von Untersuchungsergebnissen auf Fehlerursachen schließen</li> <li>e) Vorschläge zur Fehlervermeidung entwickeln</li> </ul>

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

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
<b>1</b>	Beurteilen von Änderungen der Werkstoffeigenschaften (§ 4 Absatz 6 Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Ergebnisse chemischer Analytik bewerten</li> <li>b) Wärmebehandelbarkeit von Stählen und Eisen-gusswerkstoffen beurteilen</li> <li>c) Wärmebehandelbarkeit von Nichteisenmetallen, insbesondere von Kupfer und Aluminium sowie deren Legierungen, beurteilen</li> <li>d) Beeinflussung der Werkstoffeigenschaften durch Wärmebehandlung, Kalt- und Warmumformungen beurteilen</li> <li>e) Zeit-Temperatur-Verläufe zur Erzielung von vorgegebenen Werkstoffeigenschaften unter Nutzung von Zeit-Temperatur-Austenitisierungs-Schaubildern und Zeit-Temperatur-Umwandlungs-Schaubildern festlegen</li> <li>f) Ergebnisse von Stirnabschreckversuchen beurteilen und bei der Planung von Wärmebehandlungen berücksichtigen</li> </ul>
<b>2</b>	Planen und Festlegen betrieblicher Arbeits- und Prüfabläufe (§ 4 Absatz 6 Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Arbeits- und Prüfabläufe unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeit, Arbeitssicherheit, Betriebsabläufen und zeitlichen Vorgaben festlegen</li> <li>b) Machbarkeit der Kundenvorgaben überprüfen und beurteilen, bei Abweichungen Maßnahmen vorschlagen und einleiten</li> </ul>
<b>3</b>	Auswählen von Wärmebehandlungsverfahren (§ 4 Absatz 6 Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) zur Erzielung bestimmter Bauteileigenschaften Wärmebehandlungsverfahren, insbesondere Glühen, Vergüten, Oberflächenhärten, Härten und Nitrieren, auswählen</li> <li>b) Wärmebehandlungsverfahren unter Berücksichtigung von Anlagentypen und Abschreckmedien, Werkstoffauswahl, Bauteilgeometrie, Verzug, Maß- und Formänderungen einsetzen</li> <li>c) Wärmebehandlungsanlagen, insbesondere Kammeröfen, Vakuumöfen, Schacht- und Topföfen, Salzbadöfen, Durchlaufanlagen, Induktions- und Flammhärteanlagen sowie Tiefkühleinrichtungen, nach Einsatzmöglichkeit auswählen</li> </ul>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
<b>4</b>	Vorbereiten und Bedienen von Wärmebehandlungsanlagen (§ 4 Absatz 6 Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Werkstücke und Proben reinigen</li> <li>b) Werkstücke und Proben für örtlich begrenzte Wärmebehandlungen vorbereiten</li> <li>c) Chargiermittel und Chargierhilfsmittel auswählen</li> <li>d) Werkstücke und Proben unter Berücksichtigung von Verzugs- und Maßänderungsverhalten und Wirtschaftlichkeit chargieren</li> <li>e) Wärmebehandlungsanlagen vorbereiten, insbesondere Parameter einstellen und Wärmebehandlungsprogramme auswählen</li> <li>f) Wärmebehandlungen durchführen</li> <li>g) Wärmebehandlungsprozesse überwachen und steuern, insbesondere Temperaturverlauf, Temperaturverteilung und Ofenatmosphäre bestimmen</li> </ul>
<b>5</b>	Nachbehandeln und Freigeben wärmebehandelter Teile (§ 4 Absatz 6 Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Ofenfahrten mit Hilfe von Ofendiagrammen bewerten</li> <li>b) Zwischenprüfungen durchführen, Prozesse optimieren, weitere Wärmebehandlungsschritte festlegen</li> <li>c) Endkontrollen durchführen, erforderliche Nacharbeiten veranlassen, Teile freigeben und dechargieren</li> <li>d) Oberflächenbehandlung nach der Wärmebehandlung durchführen</li> </ul>
<b>6</b>	Prüfen und Bestimmen von Werkstoffeigenschaften (§ 4 Absatz 6 Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Härte von Werkstoffen, insbesondere nach den Verfahren Brinell, Rockwell und Vickers, ermitteln</li> <li>b) Proben für metallografische Untersuchungen, insbesondere durch Beizen und Ätzen von Oberflächen, vorbereiten</li> <li>c) mikroskopische und makroskopische Untersuchungen durchführen und bewerten</li> <li>d) Gefügebestandteile in Eisenwerkstoffen, insbesondere Korngrenzen, Ferrit, Perlit, Martensit, Restaustenit und nichtmetallische Einschlüsse, identifizieren</li> <li>e) Gefüge metallischer Werkstoffe mittels Richtreihen, insbesondere zu Korngröße und Karbidverteilung, quantifizieren</li> </ul>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>f) Härtetiefen ermitteln; Randschichten metallografisch auswerten</li> <li>g) Schichtdicken an metallischen Werkstoffen ermitteln</li> <li>h) Untersuchungen an fehlerhaften Werkstoffen und Produkten durchführen</li> </ul>
<b>7</b>	Anwenden zerstörungsfreier Werkstoffprüfverfahren (§ 4 Absatz 6 Nummer 7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) visuelle Kontrollen an Werkstücken durchführen</li> <li>b) Oberflächenverfahren anwenden und bewerten</li> <li>c) Verwechslungsprüfung durchführen</li> </ul>
<b>8</b>	Analysieren von Fehlerursachen (§ 4 Absatz 6 Nummer 8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Vorgehensweise zur systematischen Untersuchung von Schadensfällen festlegen</li> <li>b) auf der Grundlage von Untersuchungsergebnissen auf Fehlerursachen schließen</li> <li>c) die Beeinflussung der Eigenschaften von Werkstoffen und Bauteilen durch Verarbeitungs- und Bearbeitungsverfahren sowie vor- und nachgeschaltete Prozesse beurteilen</li> <li>d) Vorschläge zur Fehlervermeidung entwickeln</li> </ul>

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

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
<b>1</b>	Unterscheiden von Beanspruchungen und Fehlerarten in technischen Systemen (§ 4 Absatz 7 Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) herstellungs- und verarbeitungsbedingte Anzeigen unterschiedlicher Werkstoffe interpretieren, insbesondere Fehler in Schweißnähten, Gussstücken, Schmiedeteilen, Walzprodukten und Verbundwerkstoffen, identifizieren</li> <li>b) Beanspruchung von Prüfbereichen in branchenspezifischen technischen Anlagen und Systemen im Kontext der Anlage oder Komponente unterscheiden</li> </ul>
<b>2</b>	Vorbereiten von Prüfeinsätzen in technischen Systemen (§ 4 Absatz 7 Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Prüf- und Hilfsmittel zusammenstellen und bevorraten, Funktionsprüfungen durchführen und Prüfaufträge umsetzen</li> <li>b) Prüfanweisungen für zerstörungsfreie Prüfungen unter Berücksichtigung der kundenspezifischen, normativen und gesetzlichen Anforderungen erstellen und anwenden</li> <li>c) vor Ort prüftechnisch relevante branchen- und kundenspezifische Prüf- und Qualitätsmanagementanforderungen beschaffen, bewerten und berücksichtigen</li> <li>d) Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten im Bereich Prüfmittelbeschaffung, Arbeitsschutz- und Sicherheitsvorkehrungen und Qualitätsmanagementanforderungen am Prüfort ermitteln; Einsatzgenehmigungen einholen</li> <li>e) Dokumentation für Anzeigen-Protokollierung erstellen</li> <li>f) Prüfungen in betriebliche Abläufe einpassen, mit Kunden, Auditoren, Prüfaufsichtspersonal und Prüfbeteiligten abstimmen und optimieren</li> </ul>
<b>3</b>	Vorbereiten von Prüfarbeitsplätzen in technischen Systemen (§ 4 Absatz 7 Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) vor- und nachgelagerte Bereiche im Einsatzgebiet ermitteln, Verantwortungsbereiche und Prüfdurchführung abstimmen, Kunden auf spezifische Prüfbedingungen und Prüfdurchführungen hinweisen und beraten</li> </ul>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>b) prüfungsrelevante Komponenten und Bereiche im Einsatzgebiet ermitteln; Zugänglichkeit und Prüfbarkeit nach den geforderten Vorgaben beurteilen</li> <li>c) örtliche Arbeitssicherheitsmaßnahmen und Strahlenschutzmaßnahmen berücksichtigen; Fremdleistungen veranlassen, überwachen und prüfen</li> <li>d) Prüfgeräte und -mittel unter Berücksichtigung der anlagenspezifischen Gegebenheiten und unter Einbeziehung der Belastungsbedingungen positionieren</li> </ul>
<b>4</b>	Durchführen von Prüfverfahren und -prozessen im Einsatzgebiet und Umsetzen von Anforderungen des Qualitätsmanagements (§ 4 Absatz 7 Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) wiederkehrende Prüfungen, Zwischen- und Abnahmeprüfungen hinsichtlich Prüfmittel, Prüfdurchführung und Dokumentation unterscheiden</li> <li>b) Bauteile und Komponenten auf Dimensionen, Werkstoffeigenschaften und Materialfehler prüfen</li> <li>c) Prüfanweisungen für zerstörungsfreie Prüfung von Oberflächenfehlern und oberflächennahen Fehlern in unterschiedlichen technischen Anlagen, unterschiedlichen Werkstoffen und Bauteildimensionen erstellen</li> <li>d) Prüftechniken verfahrensspezifisch und prüfproblemabhängig auswählen, Anwendungsbereiche abgrenzen</li> <li>e) umgebungs- und anlagenbedingte Einflüsse des Einsatzgebietes auf die Prüfdurchführung und die Prüfergebnisse berücksichtigen</li> <li>f) Bauteile und Komponenten aus unterschiedlichen Werkstoffen mit zerstörungsfreien Prüfverfahren, durch Sichtprüfung, Eindringprüfung, Magnetpulverprüfung, Ultraschallprüfung und Durchstrahlungsprüfung untersuchen</li> </ul>
<b>5</b>	Analysieren von Prüfergebnissen (§ 4 Absatz 7 Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Filmbewertungen in der Durchstrahlungsprüfung durchführen</li> <li>b) Zulässigkeitsgrenzen in der Schweißnahtprüfung bei Stumpf- und Kehlnähten ermitteln</li> <li>c) Prüfungen unter Beachtung der Registrier- und Zulässigkeitsgrenzen in der Durchstrahlungs-, Ultraschall-, Eindring-, Sicht- und Magnetpulverprüfung nach Vorgaben bewerten</li> </ul>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
		d) Prüfergebnisse verschiedener Prüfverfahren unter Beachtung der Zulässigkeitsgrenzen miteinander vergleichen.
<b>6</b>	Durchführen von Maßnahmen nach Prüfungen (§ 4 Absatz 7 Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Arbeitsbereiche für den regulären Anlagenbetrieb freigeben; Prüfaufsichtspersonal benachrichtigen</li> <li>b) Nachbehandlungs- und Nachbearbeitungsverfahren nach Vereinbarung oder Absprache mit Verantwortlichen festlegen und durchführen</li> <li>c) Nachprüfungen nach Vereinbarung oder Absprache mit Verantwortlichen festlegen und durchführen</li> <li>d) Nachbehandlungsmaßnahmen nachvollziehbar dokumentieren</li> <li>e) Arbeitsleistungen vertragsgemäß abrechnen, Abrechnungsdaten erstellen, Nachkalkulationen durchführen</li> <li>f) Vergleich mit ursprünglicher Prüfplanung durchführen, Prüfergebnisse und Prüfdurchführung mit Auftraggeber bewerten</li> </ul>
<b>7</b>	Dokumentieren des technischen Systemzustandes (§ 4 Absatz 7 Nummer 7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Rohrleitungspläne, isometrische Zeichnungen und Baupläne anwenden</li> <li>b) Inspektionsbefunde und Instandhaltungsmaßnahmen dokumentieren und visualisieren</li> <li>c) kundenspezifische Dokumentationsanforderungen einhalten; komponenten- und systemspezifische Dokumentation erstellen</li> </ul>
<b>8</b>	Analysieren von Fehlerursachen (§ 4 Absatz 7 Nummer 8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Vorgehensweise zur systematischen Untersuchung von Schadensfällen festlegen</li> <li>b) unterstützende zerstörungsfreie Prüfverfahren zur Fehleranalyse festlegen und durchführen</li> </ul>

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

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 8 Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären</li> <li>b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen</li> <li>c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen</li> <li>d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen</li> <li>e) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen</li> </ul>
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 4 Absatz 8 Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern</li> <li>b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären</li> <li>c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen</li> <li>d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben</li> </ul>
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 4 Absatz 8 Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen</li> <li>b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden</li> <li>c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten</li> <li>d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen</li> </ul>
4	Umweltschutz (§ 4 Absatz 8 Nummer 4)	Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären</li> <li>b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden</li> <li>c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen</li> <li>d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen</li> </ul>
<b>5</b>	Handhaben von Arbeits- und Gefahrstoffen (§ 4 Absatz 8 Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Arbeits- und Gefahrstoffe kennzeichnen, lagern und bereitstellen</li> <li>b) Arbeitsstoffe trennen, vereinigen und reinigen</li> <li>c) Säuren, Laugen, Salze und deren Lösungen sowie Wärmebehandlungsmedien handhaben</li> <li>d) pH-Wert bestimmen</li> <li>e) Lösungen, Emulsionen und Suspensionen herstellen</li> <li>f) Arbeitsstoffe auf Veränderungen überprüfen</li> <li>g) mit Gasen, Aerosolen und Lösemitteln umgehen</li> </ul>
<b>6</b>	Betriebliche und technische Kommunikation; Qualitätsmanagement (§ 4 Absatz 8 Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) technische Unterlagen, auch englischsprachige, insbesondere technische Zeichnungen, Prüfanweisungen, Spezifikationen, Skizzen, Normblätter, Stücklisten, Tabellen und Bedienungsanleitungen, auswählen, anwenden und archivieren</li> <li>b) Prüfskizzen und Bemaßungen von Werkstücken und Prüfobjekten erstellen</li> <li>c) auftragsbezogene Daten und Dokumente unter Berücksichtigung des Datenschutzes, insbesondere Computer gestützt, pflegen, sichern und archivieren</li> <li>d) Gespräche mit Kunden, Vorgesetzten und im Team führen</li> <li>e) Konflikte im Team erkennen und zur Lösung beitragen</li> <li>f) Methoden des betrieblichen Qualitätsmanagements anwenden</li> </ul>

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten und Kenntnisse
1	2	3
<b>7</b>	Bearbeiten von Werkstücken aus unterschiedlichen Werkstoffen (§ 4 Absatz 8 Nummer 7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Längen, Winkel, Flächen und Formen messen und überprüfen</li> <li>b) Oberflächenqualität beurteilen</li> <li>c) Werkstücke durch Feilen, Bohren, Sägen, Schleifen und Polieren bearbeiten und verfahrensgerecht kennzeichnen</li> <li>d) Verbindungen form-, kraft- und stoffschlüssig herstellen</li> </ul>
<b>8</b>	Warten und Pflegen von Werkzeugen, Messgeräten und Betriebseinrichtungen (§ 4 Absatz 8 Nummer 8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Werkzeuge, Messgeräte und prüftechnische Einrichtungen pflegen</li> <li>b) Funktionsfähigkeit von Werkzeugen, Messgeräten und prüftechnischen Einrichtungen überprüfen</li> <li>c) Messgeräte kalibrieren</li> </ul>