

Abschlussprüfung Teil 1

Werkstoffprüfer/-in

Berufs-Nr.

0510

Arbeitsaufgabe

Hinweise für die Prüfung

ab 2022

Ausgabe 2024

1 Prüfungsaufgabensatz

Der Prüfungsaufgabensatz für die Abschlussprüfung Teil 1 besteht aus folgenden Unterlagen:

1.1 Allgemeine Unterlagen

- 1.1.1 Hinweise für die Prüfung (sind im vorliegenden Heft zusammengefasst) online

1.2 Schriftliche Aufgabenstellungen

- 1.2.1 Hinweise für die Kammer und Richtlinien für den Prüfungsausschuss rot
- 1.2.2 Heft Schriftliche Aufgabenstellungen weiß
- 1.2.3 Lösungsangaben online
- 1.2.4 Lösungsvorschläge online
- 1.2.5 Stellungnahme des Prüfungsausschusses (Zugangsdaten erhalten Sie über Ihre zuständige Industrie- und Handelskammer/Handwerkskammer) Onlineformular

1.3 Arbeitsaufgabe

- 1.3.1 Prüfungsunterlagen für den Prüfling
- Prüfungsaufgaben-Beschreibung Zugversuch weiß
 - Prüfungsaufgaben-Beschreibung Härteprüfung weiß
 - Prüfungsaufgaben-Beschreibung Sichtprüfung weiß
 - Prüfungsaufgaben-Beschreibung Eindringprüfung weiß
 - Prüfungsaufgaben-Beschreibung Präparation eines Mikroschliffs weiß
 - Prüfungsaufgaben-Beschreibung Messmikroskopische Auswertung weiß
- 1.3.2 Prüfungsunterlagen für den Prüfungsausschuss
- Situatives Fachgespräch rot
 - Notizen zu den Prüfverfahren
- 1.3.3 Gesamtbewertungsbogen rot
- 1.3.4 Stellungnahme des Prüfungsausschusses (Zugangsdaten erhalten Sie über Ihre zuständige Industrie- und Handelskammer/Handwerkskammer) Onlineformular

Dieser Prüfungsaufgabensatz wurde von einem überregionalen nach § 40 Abs. 2 BBiG zusammengesetzten Ausschuss beschlossen. Er wurde für die Prüfungsabwicklung und -abnahme im Rahmen der Ausbildungsprüfungen entwickelt. Weder der Prüfungsaufgabensatz noch darauf basierende Produkte sind für den freien Wirtschaftsverkehr bestimmt.

Beispielhafte Hinweise auf bestimmte Produkte erfolgen ausschließlich zum Veranschaulichen der Produkthanforderung beziehungsweise zum Verständnis der jeweiligen Prüfungsaufgabe. Diese Hinweise haben keinen bindenden Produktcharakter.

2 Hinweise zur Arbeitsaufgabe

2.1 Allgemein

Die Prüfung besteht aus der Ausführung einer Arbeitsaufgabe, die ein situatives Fachgespräch und schriftliche Aufgabenstellungen beinhaltet. Die einzelnen Prüfungsbereiche stehen in einem engen thematischen und zeitlichen Bezug zueinander.

Gestreckte Abschlussprüfung Werkstoffprüfer/-in																													
Abschlussprüfung Teil 1 Gewichtung: 30 %		Abschlussprüfung Teil 2 Gewichtung: 70 %																											
– Arbeitsaufgabe mit situativem Fachgespräch		– Schriftliche Aufgabenstellungen																											
Gewichtung innerhalb Abschlussprüfung Teil 1: 67 %		Gewichtung innerhalb Abschlussprüfung Teil 1: 33 %																											
Vorgabezeit: max. 6,5 h		Vorgabezeit: 1,5 h																											
– Durchführung Arbeitsaufgabe mit situativem Fachgespräch		– Durchführung Prüfungsprodukt																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Prüfverfahren</th> <th style="width: 50%;">Gewichtung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zugversuch</td> <td style="text-align: center;">25 %</td> </tr> <tr> <td>Härteprüfung</td> <td style="text-align: center;">15 %</td> </tr> <tr> <td>Sichtprüfung</td> <td style="text-align: center;">10 %</td> </tr> <tr> <td>Eindringprüfung</td> <td style="text-align: center;">15 %</td> </tr> <tr> <td>Präparation eines Mikroschliffs</td> <td style="text-align: center;">10 %</td> </tr> <tr> <td>Messmikroskopische Auswertung</td> <td style="text-align: center;">15 %</td> </tr> <tr> <td>Situatives Fachgespräch</td> <td style="text-align: center;">10 %</td> </tr> </tbody> </table>		Prüfverfahren	Gewichtung	Zugversuch	25 %	Härteprüfung	15 %	Sichtprüfung	10 %	Eindringprüfung	15 %	Präparation eines Mikroschliffs	10 %	Messmikroskopische Auswertung	15 %	Situatives Fachgespräch	10 %	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Prüfungsprodukt</th> <th style="width: 50%;">Gewichtung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Metalltechnik: Werkstoff- und Produktprüfung</td> <td style="text-align: center;">30 %</td> </tr> <tr> <td>Kunststofftechnik: Werkstoff- und Produktprüfung</td> <td style="text-align: center;">30 %</td> </tr> <tr> <td>Wärmebehandlungstechnik: Wärmebehandlungsprozesse</td> <td style="text-align: center;">30 %</td> </tr> <tr> <td>Systemtechnik: Zerstörungsfreie Prüfprozesse</td> <td style="text-align: center;">30 %</td> </tr> </tbody> </table>		Prüfungsprodukt	Gewichtung	Metalltechnik: Werkstoff- und Produktprüfung	30 %	Kunststofftechnik: Werkstoff- und Produktprüfung	30 %	Wärmebehandlungstechnik: Wärmebehandlungsprozesse	30 %	Systemtechnik: Zerstörungsfreie Prüfprozesse	30 %
Prüfverfahren	Gewichtung																												
Zugversuch	25 %																												
Härteprüfung	15 %																												
Sichtprüfung	10 %																												
Eindringprüfung	15 %																												
Präparation eines Mikroschliffs	10 %																												
Messmikroskopische Auswertung	15 %																												
Situatives Fachgespräch	10 %																												
Prüfungsprodukt	Gewichtung																												
Metalltechnik: Werkstoff- und Produktprüfung	30 %																												
Kunststofftechnik: Werkstoff- und Produktprüfung	30 %																												
Wärmebehandlungstechnik: Wärmebehandlungsprozesse	30 %																												
Systemtechnik: Zerstörungsfreie Prüfprozesse	30 %																												
Schriftliche Aufgabenstellungen – gebundene Aufgaben Gewichtung: 50 % 30 geb. Aufgaben 3 zur Abwahl – ungebundene Aufgaben Gewichtung: 50 % 7 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich		Entsprechend der Fachrichtung: Schadensanalyse: – Metalltechnik Gewichtung: 10 % Vorgabezeit: 90 min 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich – Kunststofftechnik Gewichtung: 10 % Vorgabezeit: 90 min 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich – Wärmebehandlungstechnik Gewichtung: 10 % Vorgabezeit: 90 min 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich Prüfanweisungen: – Systemtechnik Gewichtung: 15 % Vorgabezeit: 90 min 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich Alle Fachrichtungen: – Schriftliche Aufgabenstellungen Gewichtung: Metalltechnik 20 % Kunststofftechnik 20 % Wärmebehandlungstechnik 20 % Systemtechnik 15 % Vorgabezeit: 150 min Teil A 40 geb. Aufgaben keine Abwahl möglich Teil B 15 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich Alle Fachrichtungen: – Wirtschafts- und Sozialkunde Gewichtung: 10 % Vorgabezeit: 60 min 18 geb. Aufgaben 3 zur Abwahl 6 ungeb. Aufgaben 1 zur Abwahl																											
		– Auftragsbezogenes Fachgespräch max. 30 min																											

Bild 1: Gliederung der gestreckten Abschlussprüfung mit Aufteilung in Teil 1 und Teil 2 sowie Gewichtungen und Vorgabezeit

2.2 Durchführung der Abschlussprüfung Teil 1

2.2.1 Aufgabenstellung der Arbeitsaufgabe

Der Prüfling soll anhand von Prüfanweisungen verschiedene Prüfungen aus den Bereichen der zerstörenden und zerstörungsfreien Prüfungen einschließlich der Präparation eines Mikroschliffs und einer messmikroskopischen Auswertung durchführen.

Da diese Prüfverfahren stark von den betrieblichen Anlagen und Einrichtungen abhängig sind, werden durch den PAL-Fachausschuss Standardunterlagen zur individuellen Anpassung durch den örtlichen Prüfungsausschuss angeboten. Die Prüfungszeit beträgt 6,5 Stunden. Innerhalb dieser Zeit ist das situative Fachgespräch in insgesamt höchstens 20 Minuten durchzuführen.

Nicht darin eingeschlossen ist die Zeit, die der Prüfling für die Vorbereitung der Aufgaben benötigt. Darunter fallen zum Beispiel Bereitstellung der Arbeits- und Prüfmittel, Vorbereitung des Prüfplatzes, Wartezeiten (PT-Prüfung, Aushärten des Einbettmittels) usw.

2.2.2 Beispiele einer Arbeitsaufgabe

Für eine Baugruppe der chemischen Industrie (Behälterbau) sind folgende Prüfverfahren anzuwenden:

Zugversuch

Beispiel 1:

Es ist ein Zugversuch an einer vorgegebenen Probe durchzuführen und die vorgegebenen Kennwerte sind zu ermitteln.

Beispiel 2:

Es liegt eine Reklamation eines Kunden bezüglich eines maschinell ausgewerteten Zugversuchs vor. Der Kunde behauptet, dass die Kennwerte fehlerhaft berechnet wurden. Der Prüfling soll anhand der Rohdaten der Maschine (Tabelle oder Diagramm) sowie der vorliegenden Probe die reklamierten Daten überprüfen.

Härteprüfung

Beispiel 1:

Es soll die Härte einer metallischen Beschichtung an einem Rohr mit einer vorgegebenen Schichtdicke ermittelt werden. Dabei ist vom Prüfling das Härteprüfverfahren mit den notwendigen Prüfparametern auszuwählen.

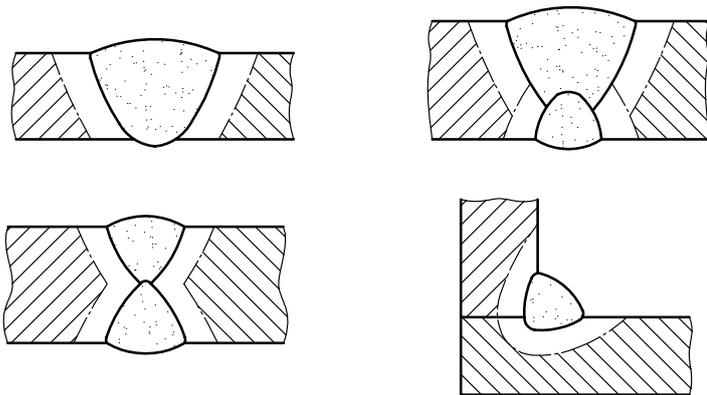
Variante: Kombination mit der Aufgabe für die Metallografie

Die Schichtdicke ist in der Prüfungsaufgabe für den Mikroschliff vorher zu ermitteln.

Beispiel 2:

An einer vorbereiteten angeätzten Schweißnaht soll eine Härteprüfung mit Einzelwerten in den einzelnen Bereichen der Schweißnaht erfolgen und im Protokoll angegeben werden.

Beispiele für die Lage der Einzeleindrücke:



 Grundwerkstoff  Wärmeinflusszone  Schweißgut

Beispiel 3:

Es soll die Härte einer Dichtung aus Kunststoff ermittelt und mit Lieferangaben verglichen werden. Dabei ist vom Prüfling das Härteprüfverfahren mit den notwendigen Prüfparametern auszuwählen.

Sichtprüfung (VT)

Beispiel 1:

Es soll die bei der Härteprüfung untersuchte Schweißnaht geprüft werden. Dabei können verschiedene Kriterien wie z. B. Nahtüberhöhung, Wurzeldurchhang, Einbrandkerben, Risse oder Ähnliches geprüft werden. Dabei sollte eine Auswahl von zwei Kriterien getroffen werden.

Prüfanweisung:

Erzeugnisform:	V-Naht 60°
Werkstoff/Wärmebehandlungszustand:	S235 normalgeglüht
Oberflächenzustand:	gebürstet
Prüfung und Beurteilung nach:	Prüfanweisung
Prüfumfang:	100 % der Vorderseite und Rückseite
Prüftechnik:	direkt und ohne Hilfsmittel bzw. je nach zu bestimmenden Merkmalen und den entsprechenden Lehren oder Messgeräten
Prüfart:	Detailprüfung und Gestaltsabweichung
Zu beachtende Merkmale:	Bewertungskriterien sind zur Verfügung zu stellen, wie z. B. zu große Nahtüberhöhung, Winkelversatz, Wurzeldurchhang, Einbrandkerben, Schweißspritzer



Nahtüberhöhung,
normal



Nahtüberhöhung,
zu groß



Winkelversatz

Beispiel 2:

Untersuchung eines Gussteils auf außen liegende Unvollkommenheiten (z. B. Lunker, Kantenversatz, Schwindungen, Angussreste usw.)

Bewertungskriterien sind z. B.:

- Vorbereitung des Arbeitsplatzes
- Beleuchtung
- Auffinden der Prüfmerkmale
- Dokumentation des Prüfungsergebnisses (Eine Bewertung der Prüfmerkmale ist dabei nicht vorzusehen.)

Eindringprüfung (PT)

Beispiel 1 (Beschichtungen):

Ein beschichtetes Blech soll auf Risse untersucht werden. Als Beschichtung kann z. B. eine hartverchromte Beschichtung, eine Farbbeschichtung oder eine Auftragsschweißung verwendet werden.

Beispiel 2 (Überprüfung des verbauten Halbzeugs):

Das für das Schweißen verwendete Blech ist auf Oberflächenfehler zu überprüfen. Mögliche Fehler wären zum Beispiel Überlappungen oder Doppelungen an den Blechkanten.

Beispiel 3:

Ein vergütetes Stahlbauteil soll auf Härterisse untersucht werden.

Bewertungskriterien:

Durchführung nach Prüfanweisung analog zur Sichtprüfung

Präparation eines Mikroschliffs

Beispiel 1:

Präparation eines Schliffs aus einem Bauteil, das bei den vorangegangenen Prüfungen verwendet wurde. Falls der Schliff durch den Prüfling eingebettet wird, kann die Wartezeit, falls sie nicht anderweitig genutzt werden kann, als Unterbrechung berücksichtigt werden.

Beispiel 2:

An einem bereits eingefassten oder selbst einzufassenden Schliff (z. B. Schräganschliff) aus dem bei der Farbeindringprüfung verwendeten Produkt, bei dem Risse vorliegen, erfolgt die Präparation. Nachfolgend wird dieser Riss ausgewertet.

Messmikroskopische Auswertung

Beispiel 1:

Vermessen einer Schichtdicke

Beispiel 2:

Vermessen einer Korrosionstiefe

Beispiel 3:

Grafitgrößenbestimmung

Beispiel 4:

Vermessen einer Risslänge

Bewertungskriterien:

- Kalibrieren des Mikroskops
- Herstellung einer Aufnahme bzw. einer Skizze
- Messergebnis
- Statistische Auswertung

2.3 Situatives Fachgespräch

Das situative Fachgespräch der Arbeitsaufgabe soll eine Aussage darüber ermöglichen, inwieweit ein fachlich komplexer Arbeitsauftrag verstanden worden ist und ob in einer arbeitstypischen Weise kommuniziert werden kann. Durch das situative Fachgespräch zur Arbeitsaufgabe soll der Prüfling nachweisen, dass er

- fachbezogene Probleme und deren Lösung darstellen,
- die für den Auftrag fachlich relevanten Hintergründe aufzeigen sowie
- die Vorgehensweise bei der Ausführung des Auftrags begründen kann.

Mit dem situativen Fachgespräch zur Arbeitsaufgabe lässt sich insbesondere ermitteln, ob der Prüfling berufliche Aufträge verstehen und analysieren sowie Lösungsmöglichkeiten entwickeln kann.

Das situative Fachgespräch ist im Verlauf der Arbeitsaufgabe mit dem Prüfling zu führen und auf dem Blatt „Situatives Fachgespräch“ (Blatt 7 von 8) zu dokumentieren. Das Ergebnis der Notizen muss auf den Gesamtbewertungsbogen (Blatt 8 von 8) übertragen werden.

Das Blatt „Situatives Fachgespräch“ (Blatt 7 von 8) ist mit dem Gesamtbewertungsbogen (Blatt 8 von 8) zur vollständigen Dokumentation abzulegen.

Der Zeitpunkt für die Durchführung des situativen Fachgesprächs ist innerhalb der Prüfung beliebig wählbar, wobei der Prüfling in seinem Arbeitsablauf nicht störend unterbrochen werden soll. Das situative Fachgespräch soll insgesamt höchstens 20 min umfassen und ist zeitlicher Bestandteil der Arbeitsaufgabe.

Dem situativen Fachgespräch zur Arbeitsaufgabe liegt kein Gesprächsleitfaden zugrunde, sondern nur der durchgeführte Arbeitsauftrag, über den weiter diskutiert werden soll. Durch Fragen des Prüfungsausschusses soll der Prüfling angeregt werden, einen bestimmten Inhalt (Theorie, Begründung, Kernpunkt usw.) darzustellen.

Während der Arbeitsaufgabe können beispielsweise folgende Themen Inhalte des situativen Fachgesprächs sein:

- Fragen bezüglich des Prüfungsablaufs (Planung, Durchführung und Kontrolle)
- Umgang mit Hilfs-, Prüf-, Betriebs- und Arbeitsmitteln
- Vorgehensweise bei den Prüfverfahren
- Sicherheitsvorschriften

Die Anforderungen sollen sich an einem durchschnittlichen Prüfling orientieren, der die Ausbildungsinhalte der ersten 18 Monate (laut Verordnung) vermittelt bekam. Es ist darauf zu achten, dass kommunikative Mängel die zu bewertende fachliche Kompetenz nicht negativ beeinflussen.

2.4 Bewertung der Arbeitsaufgabe

Die Ermittlung der Einzelergebnisse der verschiedenen Prüfungsverfahren sowie des situativen Fachgesprächs erfolgt auf dem Gesamtbewertungsbogen (Blatt 8 von 8), Seite -1-(2).

Für die Bewertung der einzelnen Prüfungsleistungen empfiehlt der PAL-Fachausschuss die folgenden Bewertungsschlüssel:

- Objektiv bewertbar: 10 oder 0 Punkte
- Subjektiv bewertbar: 10 bis 0 Punkte (10–9–8–7–6–5–4–3–2–1–0 Punkte)

Treten bei den Ergebnisberechnungen der einzelnen „Tätigkeiten“ (Zugversuch, Härteprüfung, Sichtprüfung, Eindringprüfung, Präparation eines Mikroschliffs, Messmikroskopische Auswertung, situatives Fachgespräch) Dezimalergebnisse auf, sind diese auf ganze Zahlen kaufmännisch gerundet (auf dem Ablochbeleg) einzutragen (Feld 1 bis Feld 7).

Tritt bei der Gesamtergebnisberechnung der Arbeitsaufgabe mit situativen Gesprächsphasen ein Dezimalergebnis auf, ist dieses ebenso auf eine ganze Zahl kaufmännisch gerundet einzutragen.

Der PAL-Fachausschuss empfiehlt, die Prüfungsleistungen, basierend auf dem in § 24 Musterprüfungsordnung für die Durchführung von Abschluss- und Umschulungsprüfungen des Hauptausschusses des Bundesinstituts für Berufsbildung (BiBB) vom März 2007 (geändert im August 2022) definierten 100-Punkte-Schlüssel umgerechnet auf den vorgeschlagenen 10-Punkte-Schlüssel, wie folgt zu bewerten:

10	Eine Leistung, die den Anforderungen in besonderem Maß entspricht
9	Eine Leistung, die den Anforderungen voll entspricht
8	Eine Leistung, die den Anforderungen im Allgemeinen entspricht
7	
6	Eine Leistung, die zwar Mängel aufweist, aber im Ganzen den Anforderungen noch entspricht
5	
4	Eine Leistung, die den Anforderungen nicht entspricht, jedoch erkennen lässt, dass gewisse Grundkenntnisse noch vorhanden sind
3	
2	Eine Leistung, die den Anforderungen nicht entspricht und bei der selbst Grundkenntnisse fehlen oder keine Prüfungsleistung erbracht
1	
0	

IHK Abschlussprüfung Teil 1	Prüfungsjahr:	Vor- und Familienname:	
		Prüfungsnummer:	Datum:
Laufzettel Arbeitsaufgabe Empfehlung des Fachausschusses, nicht verbindlich		Werkstoffprüfer/-in	

Dieser Laufzettel kann vom Prüfungsausschuss verwendet werden.

Prüfverfahren	Richtzeit in Minuten	Beginn	Ende	Unterbrechung	Benötigte Zeit	Unterschrift Prüfer
Zugversuch						
Härteprüfung						
Sichtprüfung						
Farbeindringprüfung						
Präparation eines Mikroschliffs						
Messmikroskopische Auswertung						
Summe						