

Verordnung über die Berufsausbildung zum Werkstoffprüfer/zur Werkstoffprüferin

WerkstoffAusbV

Verordnung über die Berufsausbildung zum Werkstoffprüfer/zur Werkstoffprüferin vom 29. Mai 1996
(BGBl. I S. 773)

Diese Rechtsverordnung ist eine Ausbildungsordnung im Sinne des § 25 des Berufsbildungsgesetzes. Die Ausbildungsordnung und der damit abgestimmte, von der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland beschlossene Rahmenlehrplan für die Berufsschule werden demnächst als Beilage zum Bundesanzeiger veröffentlicht.

Eingangsformel

Auf Grund des § 25 des Berufsbildungsgesetzes vom 14. August 1969 (BGBl. I S. 1112), der zuletzt durch § 24 Nr. 1 des Gesetzes vom 24. August 1976 (BGBl. I S. 2525) geändert worden ist, in Verbindung mit Artikel 56 des Zuständigkeitsanpassungs-Gesetzes vom 18. März 1975 (BGBl. I S. 705) und dem Organisationserlaß vom 17. November 1994 (BGBl. I S. 3667) verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie:

§ 1 Staatliche Anerkennung des Ausbildungsberufes

Der Ausbildungsberuf Werkstoffprüfer/Werkstoffprüferin wird staatlich anerkannt.

§ 2 Ausbildungsdauer

(1) Die Ausbildung dauert dreieinhalb Jahre.

(2) Auszubildende, denen der Besuch eines nach landesrechtlichen Vorschriften eingeführten schulischen Berufsgrundbildungsjahres nach einer Verordnung gemäß § 29 Abs. 1 des Berufsbildungsgesetzes als erstes Jahr der Berufsausbildung anzurechnen ist, beginnen die betriebliche Ausbildung im zweiten Ausbildungsjahr.

§ 3 Berufsfeldbreite Grundbildung und Zielsetzung der Berufsausbildung

(1) Die Ausbildung im ersten Ausbildungsjahr vermittelt eine berufsfeldbreite Grundbildung, wenn die betriebliche Ausbildung nach dieser Verordnung und die Ausbildung in der Berufsschule nach den landesrechtlichen Vorschriften über das Berufsgrundbildungsjahr erfolgen.

(2) Die in dieser Verordnung genannten Fertigkeiten und Kenntnisse sollen so vermittelt werden, daß der Auszubildende zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit im Sinne des § 1 Abs. 2 des Berufsbildungsgesetzes befähigt wird, die insbesondere selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren an seinem Arbeitsplatz einschließt. Die in Satz 1 beschriebene Befähigung ist auch in den Prüfungen nach den §§ 8 und 9 nachzuweisen.

§ 4 Ausbildungsberufsbild

Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die folgenden Fertigkeiten und Kenntnisse:

1. Berufsbildung,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Arbeits- und Tarifrecht, Arbeitsschutz,
4. Arbeitssicherheit, Arbeitshygiene, Umweltschutz und rationelle Energieverwendung,
5. Lesen und Anwenden von technischen Unterlagen,
6. Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen und Versuchen,
7. Messen und Prüfen von Längen, Winkeln, Flächen und Formen,
8. Bearbeiten von Werkstoffen,
9. Fügen,
10. Instandhalten von Arbeitsgeräten und Einrichtungen,
11. Messen physikalischer Größen und Bestimmen von Stoffkonstanten,
12. Mikrobiologie,
13. Umgehen mit Arbeitsstoffen,
14. Auswerten und Dokumentieren von Arbeitsabläufen, Meßwerten und Ergebnissen,
15. Probennahme und -vorbereitung,
16. Bearbeiten von Proben,
17. Durchführen von Stoffumwandlungen,
18. Prüfen und Bestimmen von Werkstoffeigenschaften,
19. Einstellen und Überwachen von automatisierten Abläufen einschließlich Fehleranalyse,
20. Ändern von Werkstoffeigenschaften,
21. Untersuchen von fehlerhaften Teilen und Analysieren von Fehlerursachen.

§ 5 Ausbildungsrahmenplan

Die Fertigkeiten und Kenntnisse nach § 4 sollen unter Berücksichtigung der Schwerpunkte Metalltechnik, Halbleitertechnik und Wärmebehandlungstechnik nach der in der Anlage enthaltenen Anleitung zur sachlichen und zeitlichen Gliederung der Berufsausbildung (Ausbildungsrahmenplan) vermittelt werden. Eine von dem Ausbildungsrahmenplan innerhalb der beruflichen Grundbildung und innerhalb der beruflichen Fachbildung abweichende sachliche und zeitliche Gliederung des Ausbildungsinhaltes ist insbesondere zulässig, soweit betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern.

§ 6 Ausbildungsplan

Der Auszubildende hat unter Zugrundelegung des Ausbildungsrahmenplanes für den Auszubildenden einen Ausbildungsplan zu erstellen.

§ 7 Berichtsheft

Der Auszubildende hat ein Berichtsheft in Form eines Ausbildungsnachweises zu führen. Ihm ist Gelegenheit zu geben, das Berichtsheft während der Ausbildungszeit zu führen. Der Auszubildende hat das Berichtsheft regelmäßig durchzusehen.

§ 8 Zwischenprüfung

(1) Zur Ermittlung des Ausbildungsstandes ist eine Zwischenprüfung durchzuführen. Sie soll vor dem Ende des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.

(2) Die Zwischenprüfung umfaßt die Ausbildungsinhalte der ersten 18 Monate und erstreckt sich auf die in der Anlage für das erste Ausbildungsjahr und unter laufender Nummer 1 Buchstabe a, laufender Nummer 2, laufender Nummer 4, laufender Nummer 5 Buchstabe d und laufender Nummer 6 Buchstabe a bis c für das zweite Ausbildungsjahr aufgeführten Fertigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht entsprechend den Rahmenlehrplänen zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(3) Der Prüfling soll in höchstens zwei Stunden eine Arbeitsprobe durchführen und in insgesamt höchstens vier Stunden drei Prüfungsstücke anfertigen. Hierfür kommen insbesondere in Betracht:

1. als Arbeitsprobe:
Durchführen einer Wärmebehandlung an vorgegebenen Werkstücken durch Einstellen der anzuwendenden Verfahrensparameter, Überprüfen der Anlagentemperatur, Erwärmen und Abschrecken einschließlich Ermitteln der Härtewerte, Planen und Dokumentieren der Arbeitsschritte;
2. als Prüfungsstücke:
 - a) Anfertigen einer metallographischen Schliffprobe aus einem vorbereiteten Rohling durch manuelles Schleifen und Polieren einschließlich mikroskopischem Kontrollieren der Arbeitsergebnisse,
 - b) Durchführen eines normgerechten Zugversuchs an einer vorgefertigten Probe durch Messen und Bestimmen folgender Kennwerte: Streckgrenze, Zugfestigkeit, Bruchdehnung und Bruch-einschnürung einschließlich Erstellen eines Prüfprotokolls und Kontrollieren der Arbeitsergebnisse,
 - c) Vorbereiten einer Probe für eine Dichtebestimmung durch manuelles und maschinelles Bearbeiten sowie Bestimmen der Dichte der Probe, Kontrollieren der Arbeitsergebnisse und Erstellen eines Protokolls.

(4) Der Prüfling soll in insgesamt höchstens 180 Minuten Aufgaben, die sich auf praxisbezogene Fälle beziehen sollen, aus folgenden Gebieten schriftlich lösen:

1. Arbeitssicherheit, Arbeitshygiene, Umweltschutz und rationelle Energieverwendung,
2. Eigenschaften von Werk- und Hilfsstoffen,
3. Messen und Prüfen von Längen, Winkeln, Profilen und Oberflächen,
4. Berechnung von Längen, Winkeln, Flächen, Volumina, Massen, Kräften und mechanischen Spannungen,
5. technische Unterlagen, Maß-, Form- und Oberflächenbeschaffenheit,
6. Stoffkonstanten,
7. Arbeitsstoffe,
8. Bearbeitungs- und Fügetechniken.

(5) Die in Absatz 4 genannte Prüfungsdauer kann insbesondere unterschritten werden, soweit die schriftliche Prüfung in programmierter Form durchgeführt wird.

§ 9 Abschlußprüfung

(1) Die Abschlußprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage aufgeführten Fertigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht vermittelten Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(2) Der Prüfling soll in der praktischen Prüfung:

1. im Schwerpunkt Metalltechnik:

in höchstens drei Stunden eine Arbeitsprobe durchführen und in insgesamt höchstens neun Stunden fünf Prüfungsstücke anfertigen. Hierfür kommen insbesondere in Betracht:

a) als Arbeitsprobe:

Bestimmen der erforderlichen Wärmebehandlungsvorgaben für eine Probe bekannter Werkstoffqualität, sachgerechtes Abkühlen einer vorgegebenen regelgerecht erwärmten Probe einschließlich Ermitteln des Wärmebehandlungsergebnisses durch eine Härteprüfung sowie Dokumentieren und Beurteilen der Ergebnisse;

b) als Prüfungsstücke:

aa) Ermitteln der Festigkeits- und Verformungskennwerte an vorgegebenen Proben durch Zugprüfungen, Bestimmen der Härte nach zwei unterschiedlichen Verfahren und Durchführen von Kerbschlagbiegeprüfungen sowie Dokumentieren der erhaltenen Ergebnisse und Beurteilen der Ergebnisplausibilität,

bb) Durchführen einer technologischen Prüfung aus den Bereichen Kaltversuch, Torsionsversuch, Hin- und Herbiegeversuch oder Erichsenprüfung an einer vorgegebenen Probe sowie Dokumentieren der erhaltenen Ergebnisse und Beurteilen der Ergebnisplausibilität,

cc) Bestimmen der Fehlerlagen und -ausdehnungen durch Ultraschallprüfung an einer vorgegebenen fehlerbehafteten Probe sowie Dokumentieren und Interpretieren der erhaltenen Ergebnisse,

dd) Präparieren einer Werkstoffprobe durch Schleifen, Polieren und Ätzen sowie Bestimmen vorgegebener Werkstoffeigenschaften durch Mikroskopieren und Dokumentieren der erhaltenen Ergebnisse und Beurteilen der Ergebnisplausibilität,

ee) Präparieren einer makroskopischen Schliffprobe nach vorgegebenem Verfahren sowie Dokumentieren und Beurteilen der entsprechenden Merkmale der Schliffprobe.

Dabei sollen die Prüfungsstücke zusammen mit 75 und die Arbeitsprobe mit 25 vom Hundert gewichtet werden;

2. im Schwerpunkt Halbleitertechnik:

in höchstens sieben Stunden zwei Arbeitsproben durchführen und in insgesamt höchstens sieben Stunden zwei Prüfungsstücke anfertigen. Hierfür kommen insbesondere in Betracht:

a) als Arbeitsprobe:

aa) Durchführen einer Waferkontrolle mit vorgegebenen Prüfprogrammen, Ermitteln der statistischen Verteilung der Meßwerte sowie Dokumentieren und Beurteilen der Ergebnisse,

bb) Untersuchen der Oberflächenstruktur von Bauteilen hinsichtlich der Parameter der vorangegangenen Herstellungsprozesse mit dem Rasterelektronenmikroskop sowie Dokumentieren und Bewerten des Ergebnisses in schriftlicher und fotografischer Form;

b) als Prüfungsstücke:

aa) Prüfen eines Halbleiterbauelementes auf vorhandene Montagefehler, Festlegen der Lage einer Trennebene durch Röntgenuntersuchung, Bearbeiten der Prüffläche einer vorgegebenen Halbleiterprobe durch Schleifen und Polieren, Untersuchen der bearbeiteten Prüffläche sowie Dokumentieren und Bewerten des Ergebnisses in schriftlicher und fotografischer Form,

bb) Ermitteln der Härte und der Gefügeausbildung an vorgegebenen Proben sowie Dokumentieren der Ergebnisse.

Dabei sollen die Arbeitsproben zusammen mit 50 und die Prüfungsstücke zusammen mit 50 vom Hundert gewichtet werden;

3. im Schwerpunkt Wärmebehandlungstechnik:

in höchstens acht Stunden drei Arbeitsproben durchführen und in insgesamt höchstens vier Stunden zwei Prüfungsstücke anfertigen. Hierfür kommen insbesondere in Betracht:

a) als Arbeitsprobe:

aa) Auswählen von vorgegebenen Werkstücken unter Zuhilfenahme technischer Dokumentationen, um eine Wärmebehandlungscharge zusammenzustellen, Erstellen des Behand-

- lungsplans für diese Charge und Vorbereiten der Werkstücke unter Anwendung entsprechender Vorrichtungen für die Chargierung,
- bb) Planen und Ausführen der erforderlichen Arbeits- und Behandlungsschritte, um mit mindestens drei Proben für eine vorgegebene Werkstoffqualität den Zusammenhang zwischen Härte und anzuwendender Anlaßtemperatur aufzuzeigen; Überprüfen der Behandlungstemperatur der Anlage mit einer Meßeinrichtung sowie Dokumentieren und Bewerten der Arbeitsschritte und der Ergebnisse der Wärmebehandlungen,
 - cc) manuelles und maschinelles Richten eines Werkstückes nach einer vorgegebenen Toleranz und zerstörungsfreies Prüfen der Rißfreiheit des Werkstückes nach dem Richten;
- b) als Prüfungsstücke:
- aa) Bestimmen der Härtetiefe nach Vorgaben an einer Probe mit vorgegebener Wärmebehandlung sowie Dokumentieren des Ergebnisses,
 - bb) Bestimmen einer Probe, die einer spezifischen Werkstoffgruppe angehört, durch Funkenprobe aus vorgegebenen Proben, Bestimmen der Härte dieser Probe, Präparieren dieser Probe für eine Gefügeuntersuchung durch Schleifen, Polieren und Ätzen einschließlich mikroskopischem Bestimmen der Gefügeausbildung sowie Dokumentieren der erhaltenen Ergebnisse und Beurteilen der Ergebnisplausibilität.
Dabei sollen die Arbeitsproben zusammen mit 65 und die Prüfungsstücke zusammen mit 35 vom Hundert gewichtet werden.

(3) Der Prüfling soll in den Prüfungsfächern Technologie, Arbeitsplanung, Technische Mathematik sowie Wirtschafts- und Sozialkunde schriftlich geprüft werden. Im Prüfungsfach Arbeitsplanung sind durch Verknüpfung informationstechnischer, technologischer und mathematischer Sachverhalte fachliche Probleme zu analysieren, zu bewerten und geeignete Lösungswege darzustellen. Es kommen Aufgaben, die sich auf praxisbezogene Fälle beziehen sollen, insbesondere aus folgenden Gebieten in Betracht:

1. im Schwerpunkt Metalltechnik:
 - a) im Prüfungsfach Technologie:
 - aa) Arbeitssicherheit, Umweltschutz und rationelle Energieverwendung,
 - bb) Herstellung, Verarbeitung und Eigenschaften von Werkstoffen,
 - cc) mechanische, technologische und metallographische Prüfungen,
 - dd) zerstörungsfreie Prüfungen,
 - ee) Werkstofffehler, Schadensanalysen und Qualitätsmanagement,
 - ff) Wärmebehandlungen;
 - b) im Prüfungsfach Arbeitsplanung:
 - aa) Beschreiben notwendiger Arbeitsschritte und Hilfsmittel, um einen angenommenen Fehler eines Werkstückes zu bestimmen, sowie Erläutern der Arbeitsschrittfolge,
 - bb) Beschreiben der erforderlichen Indikatoren zur eindeutigen Bestätigung eines angenommenen Fehlers eines Werkstückes,
 - cc) Beschreiben notwendiger Maßnahmen und Empfehlungen, um planungs- und produktionsbedingte Fehler an Werkstücken im Sinne des Qualitätsmanagements zu vermeiden;
 - c) im Prüfungsfach Technische Mathematik:
 angewandte Aufgaben, insbesondere aus folgenden Bereichen:
 - aa) Länge, Winkel, Fläche, Volumen, Masse, Dichte, Kraft, Drehmoment, Geschwindigkeit, Umdrehungsfrequenz und Beschleunigung,
 - bb) Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad,
 - cc) Wärmeausdehnung, Wärmemenge, Zug-, Druck- und Scherfestigkeit,
 - dd) Druck in Flüssigkeiten und Gasen,
 - ee) elektrische Größen,
 - ff) statistische Auswertungen,
 - gg) Fertigungszeiten, Arbeitszeiten, Lohn und Material;
 - d) im Prüfungsfach Wirtschafts- und Sozialkunde:
 allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt;

2. im Schwerpunkt Halbleitertechnik:
 - a) im Prüfungsfach Technologie:
 - aa) Arbeitssicherheit, Umweltschutz und rationelle Energieverwendung,
 - bb) Herstellung, Verarbeitung und Eigenschaften von Werkstoffen,
 - cc) mechanische, technologische und metallographische Prüfungen,
 - dd) zerstörungsfreie Prüfungen,
 - ee) Werkstofffehler, Schadensanalysen und Qualitätsmanagement,
 - ff) Wärmebehandlungen,
 - hh) Struktur, Werkstoffe, Eigenschaften und Kennlinien von Halbleiterbauelementen,
 - ii) Meß- und Steuerungstechnik,
 - kk) Schwingungs- und Wellenlehre;
 - b) im Prüfungsfach Arbeitsplanung:
 - aa) Beschreiben notwendiger Arbeitsschritte und Hilfsmittel, um einen angenommenen Fehler eines Halbleiterbauelementes zu bestimmen, sowie Erläutern der Arbeitsschrittfolge,
 - bb) Beschreiben notwendiger Maßnahmen und Empfehlungen, um planungs- und produktionsbedingte Fehler an Halbleiterbauelementen im Sinne des Qualitätsmanagements zu vermeiden,
 - cc) Aufzeigen von Vorgehensweisen für festgelegte Meß- und Prüfverfahren bei vorgegebenen Fehlern, Begründen der Geräteauswahl sowie Ermitteln und Bewerten von geräte- und schaltungsabhängigen Meßabweichungen;
 - c) im Prüfungsfach Technische Mathematik:
 angewandte Aufgaben, insbesondere aus folgenden Bereichen:
 - aa) vorgegebene Meßwerte nach statistischen Methoden darstellen,
 - bb) physikalische Größen im Zusammenhang mit halbleiterspezifischen Kenngrößen,
 - cc) berufsspezifische Größen der geometrischen Optik und der Wellenlehre,
 - dd) produktspezifische Größen der Festkörperphysik,
 - ee) Länge, Winkel, Fläche, Volumen, Masse, Dichte, Kraft, Drehmoment, Geschwindigkeit, Umdrehungsfrequenz und Beschleunigung,
 - ff) Fertigungszeiten, Arbeitszeiten, Lohn und Material;
 - d) im Prüfungsfach Wirtschafts- und Sozialkunde:
 allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt;
3. im Schwerpunkt Wärmebehandlungstechnik:
 - a) im Prüfungsfach Technologie:
 - aa) Arbeitssicherheit, Umweltschutz und rationelle Energieverwendung,
 - bb) Wärmebehandlungen,
 - cc) Herstellung, Verarbeitung und Eigenschaften von Werkstoffen,
 - dd) mechanische, technologische und metallographische Prüfungen,
 - ee) zerstörungsfreie Prüfungen,
 - ff) Werkstofffehler, Schadensanalysen und Qualitätsmanagement;
 - b) im Prüfungsfach Arbeitsplanung:
 - aa) Beschreiben der Arbeitsschritte für eine wirtschaftliche Anlagenbelegung,
 - bb) Beschreiben notwendiger Maßnahmen und Empfehlungen, um planungs- und produktionsbedingte Fehler an Werkstücken im Sinne des Qualitätsmanagements zu vermeiden,
 - cc) aus vorgegebenen Werkstoffen unter Zuhilfenahme von technischen Unterlagen einen Werkstoff für vorgegebene Werkstückeigenschaften, die durch Wärmebehandlung erreicht werden sollen, auswählen sowie die anzuwendende Wärmebehandlung begründen;
 - c) im Prüfungsfach Technische Mathematik:
 angewandte Aufgaben, insbesondere aus folgenden Bereichen:
 - aa) Länge, Winkel, Fläche, Volumen, Masse, Dichte, Kraft, Drehmoment, Geschwindigkeit, Umdrehungsfrequenz und Beschleunigung,
 - bb) Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad,
 - cc) Wärmeausdehnung, Wärmemenge, Zug-, Druck- und Scherfestigkeit,
 - dd) Druck in Flüssigkeiten und Gasen,

- ee) elektrische Größen,
- ff) statistische Auswertungen,
- gg) Fertigungszeiten, Arbeitszeiten, Lohn und Material;
- d) im Prüfungsfach Wirtschafts- und Sozialkunde:
allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt.

(4) Für die schriftliche Prüfung ist von folgenden zeitlichen Höchstwerten auszugehen:

1. im Prüfungsfach Technologie 120 Minuten,
2. im Prüfungsfach Arbeitsplanung 120 Minuten,
3. im Prüfungsfach Technische Mathematik 60 Minuten,
4. im Prüfungsfach Wirtschafts- und Sozialkunde 60 Minuten.

(5) Die in Absatz 4 genannte Prüfungsdauer kann insbesondere unterschritten werden, soweit die schriftliche Prüfung in programmierter Form durchgeführt wird.

(6) Die schriftliche Prüfung ist auf Antrag des Prüflings oder nach Ermessen des Prüfungsausschusses in einzelnen Fächern durch eine mündliche Prüfung zu ergänzen, wenn diese für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann. Die schriftliche Prüfung hat gegenüber der mündlichen das doppelte Gewicht.

(7) Innerhalb der schriftlichen Prüfung hat das Prüfungsfach Technologie gegenüber jedem der übrigen Prüfungsfächer das doppelte Gewicht.

(8) Die Prüfung ist bestanden, wenn jeweils in der praktischen und schriftlichen Prüfung sowie innerhalb der schriftlichen Prüfung im Prüfungsfach Technologie mindestens ausreichende Leistungen erbracht sind.

§ 10 Aufheben von Vorschriften

Die bisher festgelegten Berufsbilder, Berufsbildungspläne und Prüfungsanforderungen für die Ausbildungsberufe Werkstoffprüfer/Werkstoffprüferin und Universalhärter/Universalhärterin sind nicht mehr anzuwenden.

§ 11 Übergangsregelung

Auf Berufsausbildungsverhältnisse, die bei Inkrafttreten dieser Verordnung bestehen, sind die bisherigen Vorschriften weiter anzuwenden, es sei denn, die Vertragsparteien vereinbaren die Anwendung der Vorschriften dieser Verordnung. Für Berufsausbildungsverhältnisse, die bis zum 31. Dezember 1996 beginnen, können die Vertragsparteien die Anwendung der bisherigen Vorschriften vereinbaren.

§ 12 Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. August 1996 in Kraft.