

## IHK Fertigungsmechaniker Prüfung 2023 Praktisch

Teil A: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung (25 Punkte)

Aufgabenstellung: Beantworten Sie alle Teilaufgaben vollständig. Verwenden Sie bei Rechnungen zwei Nachkommastellen.

1. Stahlwerkstoffanalyse (10 P)

- Erläutern Sie die chemische Zusammensetzung und Hauptlegierungselemente von 42CrMo4. (4 P)
- Erklären Sie anhand eines realen Bauteils (z. B. Welle), warum dieser Stahltyp gewählt wird. (3 P)
- Zeichnen Sie das schematische Phasendiagramm Fe–C mit Angabe der Austenit- und Perlitphasen. Beschriften Sie die eutektische und eutektische Punkte. (3 P)

2. Wärmebehandlung und Härtemessung (15 P)

Gegeben ist eine gehärtete Probe aus 42CrMo4 mit einer Einsatzhärte von 1,2 mm und einer gemessenen Oberflächenhärte von 58 HRC.

- Berechnen Sie die Einsenktiefe  $\Delta$  in mm, bei der die Härte auf 40 HRC abfällt, wenn die Härte proportional zum Abstand nach Tabelle  $HRC(x)=58-15 \times (x \text{ in mm})$  abnimmt. (5 P)
- Beschreiben Sie die Versuchsdurchführung nach DIN EN ISO 6508-1 (Rockwell-C). (5 P)
- Nennen Sie zwei mögliche Fehlerquellen bei der Härtemessung und schlagen Sie je eine Maßnahme zur Fehlervermeidung vor. (5 P)

Teil B: Fertigungsverfahren (30 P)

Gesamtbearbeitungszeit: 90 Minuten.

3. Zerspanungsvorgang an der CNC-Drehmaschine (12 P)

Ein Drehteil  $\varnothing 60$  mm Länge 120 mm soll auf  $\varnothing 50$  mm abgedreht werden. Werkstoff: C45.

- Erstellen Sie die Einrichtparameter Schnittgeschwindigkeit  $v_c$ , Vorschub  $f$  und Schnitttiefe  $a_p$ , wenn  $v_c=180$  m/min,  $f=0,2$  mm/U und  $a_p=5$  mm gelten. Berechnen Sie die Spindeldrehzahl  $n$  und den Vorschub pro Minute  $v_f$  ( $n$  in U/min,  $v_f$  in mm/min). (6 P)
- Formulieren Sie die CNC-Bearbeitungszyklen (in Klartext) für das Plan- und das Längsdrehen. (4 P)
- Skizzieren Sie den Schnittrohling und tragen Sie die Endmaßtoleranzen  $\pm 0,1$  mm ein. (2 P)

4. Fräsoperation mit Schlicht- und Schruppfräsen (10 P)

Ein Aluminiumblock  $150 \times 100 \times 50$  mm soll gefräst werden.

- Beschreiben Sie den Unterschied zwischen Schrupp- und Schlichtfräsen in Bezug auf Werkzeug, Zustellung und Oberflächengüte. (4 P)
- Entwickeln Sie eine Ablaufkarte mit fünf Schritten inkl. Werkzeugwechsel und Kühlmittelangabe. (6 P)

5. Schweißnahtprüfung an einer Stahlkonstruktion (8 P)

Bei einer Balkenschweißnaht nach DIN EN ISO 5817 wurden folgende Abweichungen festgestellt: Unregelmäßigkeiten in der Nahtgeometrie bis 1,5 mm, Poren bis 0,8 mm.

- Beurteilen Sie die Nahtqualität nach Klassen B, C oder D und begründen Sie Ihre Einordnung. (4 P)
- Nennen Sie zwei zerstörungsfreie Prüfverfahren, die für diese Schweißnaht geeignet sind, und beschreiben Sie jeweils den Prüfablauf. (4 P)

Teil C: Technisches Zeichnen und Konstruktion (20 P)

6. Maßstäbliches Zeichnen (12 P)

Sie erhalten einen Querschnitt durch eine Welle mit Passfederverbindung (Skizze liegt bei).

- Zeichnen Sie den Querschnitt maßstäblich in 1:1 und 1:2. (6 P)
- Bemaßen Sie die Welle mit Toleranzen ( $\varnothing 40$  h7, Nutbreite 8 k6). (4 P)
- Ergänzen Sie die Zeichnung um Oberflächenrauheit  $Ra=1,6 \mu\text{m}$  an der Wellenfläche. (2 P)

7. Schema Pneumatiksteuerung (8 P)

Entwerfen Sie ein vollständiges Schaltbild zur Steuerung eines Pneumatikzylinders, der nach Betätigen eines 5/2-Wegeventils erst ausfährt und nach Loslassen zurückkehrt. Kennzeichnen Sie alle Bauteile nach ISO 1219. (8 P)

Teil D: Steuerungstechnik, Mess- und Qualitätssicherung (25 P)

8. SPS-Programmierung (10 P)

Programmieren Sie einen einfachen Steuerungsablauf (ST oder AWL):

- Starttaster schaltet Pumpe ein.
  - Temperatursensor  $T < 50$  °C hält Pumpe an.
  - Stoptaster stoppt Pumpe jederzeit.
- Erstellen Sie den Programmablaufplan (PAP). (5 P)
  - Schreiben Sie den zugehörigen ST-Code (8 Zeilen max.). (5 P)

9. Messmittelüberwachung und Statistik (8 P)

- Erklären Sie den Unterschied zwischen Justierung, Kalibrierung und Überwachung von Messmitteln. (3 P)
- Für einen gegebenen Prozess wurden fünf Stichproben ( $n=5$ ) mit den Werten 49,8; 50,2; 50,0; 49,9; 50,1 mm ermittelt. Berechnen Sie Mittelwert und Standardabweichung. (5 P)

10. FMEA in der Serienfertigung (7 P)

Erstellen Sie eine vereinfachte FMEA-Tabelle mit folgenden Spalten: Fehlerart, Ursache, Auswirkung, RPN (Bewertung 1–5). Führen Sie drei mögliche Fehlerarten für ein Kunststoffspritzteil auf. (7 P)

Gesamtpunktzahl: 100 Punkte

Bearbeitungszeit: 240 Minuten

Hilfsmittel: Taschenrechner, Nichtprogrammierbarer Rechner, Normenordner, Zeichenwerkzeuge (Teil C)