

IHK Fertigungsmechaniker Prüfung 2023 Praktisch – Lösungen

Teil A: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung

1. Stahlwerkstoffanalyse (10 P)

- a) 42CrMo4 ist ein legierter Vergütungsstahl. Die chemische Zusammensetzung umfasst hauptsächlich Kohlenstoff (ca. 0,42 %), Chrom (ca. 1 %), Molybdän (ca. 0,15 %) und geringe Mengen an Mangan, Silizium und Phosphor. Diese Legierungselemente verbessern die Härte und Festigkeit des Stahls. (4 P)
- b) 42CrMo4 wird häufig für hochbelastete Bauteile wie Wellen verwendet, da er eine hohe Festigkeit und Zähigkeit aufweist. Die Legierungselemente ermöglichen eine gute Wärmebehandlung, was zu einer verbesserten Verschleißfestigkeit führt. (3 P)
- c) Das Fe-C-Diagramm zeigt die Phasen Austenit und Perlit. Der eutektische Punkt liegt bei 4,3 % C und 1147 °C, der eutektische Punkt bei 0,8 % C und 723 °C. (3 P)

2. Wärmebehandlung und Härtemessung (15 P)

- a) Die Einsenktiefe Δ , bei der die Härte auf 40 HRC abfällt, wird berechnet durch: $40 = 58 - 15 \cdot \Delta$, also $\Delta = (58 - 40) / 15 = 1,20$ mm. (5 P)
- b) Nach DIN EN ISO 6508-1 wird die Rockwell-Härteprüfung durchgeführt, indem ein Diamantkegel mit einer Vorlast auf die Probe gedrückt wird, gefolgt von einer Hauptlast. Die Eindringtiefe wird gemessen, um die Härte zu bestimmen. (5 P)
- c) Mögliche Fehlerquellen sind unzureichende Probenoberfläche und falsche Kalibrierung des Geräts. Maßnahmen: Oberflächenvorbereitung durch Schleifen und regelmäßige Kalibrierung des Härteprüfgeräts. (5 P)

Teil B: Fertigungsverfahren

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

- a) Spindeldrehzahl $n = (1000 \cdot v_c) / (\pi \cdot d) = (1000 \cdot 180) / (\pi \cdot 60) \approx 955$ U/min. Vorschub pro Minute $v_f = n \cdot f = 955 \cdot 0,2 = 191$ mm/min. (6 P)
- b) Planen: G00 X0 Z2; G01 Z0 F0.2; Längsdrehen: G00 X50 Z0; G01 X60 F0.2. (4 P)
- c) Der Schnittrohling wird skizziert mit Endmaßtoleranzen von $\pm 0,1$ mm. (2 P)

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

- a) Schruppfräsen verwendet grobe Werkzeuge mit hoher Zustellung für Materialabtrag, während Schlichtfräsen feine Werkzeuge mit geringer Zustellung für bessere Oberflächengüte nutzt. (4 P)
- b) Ablaufkarte: 1. Schruppfräsen mit Werkzeug A, 2. Werkzeugwechsel, 3. Schlichtfräsen mit Werkzeug B, 4. Kühlmittelzufuhr, 5. Endkontrolle. (6 P)

5. Schweißnahtprüfung an einer Stahlkonstruktion (8 P)

- a) Die Nahtqualität wird als Klasse C eingestuft, da die Unregelmäßigkeiten und Poren innerhalb der Toleranzen für diese Klasse liegen. (4 P)
- b) Geeignete Prüfverfahren sind Ultraschallprüfung und Röntgenprüfung. Ultraschall: Schallwellen werden durch die Naht gesendet, Reflektionen zeigen Fehler. Röntgen: Röntgenstrahlen durchdringen die Naht, Film zeigt innere Fehler. (4 P)

Teil C: Technisches Zeichnen und Konstruktion

6. Maßstäbliches Zeichnen (12 P)

- a) Der Querschnitt wird in 1:1 und 1:2 gezeichnet. (6 P)
- b) Die Welle wird mit Toleranzen $\varnothing 40$ h7 und Nutbreite 8 k6 bemaßt. (4 P)
- c) Die Oberflächenrauheit $Ra=1,6 \mu\text{m}$ wird an der Wellenfläche ergänzt. (2 P)

7. Schema Pneumatiksteuerung (8 P)

Ein vollständiges Schaltbild wird entworfen, das alle Bauteile nach ISO 1219 kennzeichnet, einschließlich des 5/2-Wegeventils und des Pneumatikzylinders. (8 P)

Teil D: Steuerungstechnik, Mess- und Qualitätssicherung

8. SPS-Programmierung (10 P)

- a) Der Programmablaufplan (PAP) zeigt die logische Abfolge der Steuerungsschritte. (5 P)

b) ST-Code:

...

```
IF Starttaster THEN
```

```
  Pumpe := TRUE;
```

```
END_IF;
```

```
IF Temperatursensor < 50 THEN
```

```
  Pumpe := FALSE;
```

```
END_IF;
```

```
IF Stoptaster THEN
```

```
  Pumpe := FALSE;
```

```
END_IF;
```

```
...
```

(5 P)

9. Messmittelüberwachung und Statistik (8 P)

- a) Justierung: Anpassung des Messmittels, Kalibrierung: Vergleich mit Standard, Überwachung: regelmäßige Kontrolle. (3 P)
- b) Mittelwert = $(49,8 + 50,2 + 50,0 + 49,9 + 50,1) / 5 = 50,0$ mm. Standardabweichung = $\sqrt{[(\sum(x_i - \text{Mittelwert})^2) / (n-1)]} \approx 0,16$ mm. (5 P)

10. FMEA in der Serienfertigung (7 P)

Fehlerarten: 1. Verzug, Ursache: ungleichmäßige Abkühlung, Auswirkung: Maßabweichung, RPN: 3. 2. Lunker, Ursache: unzureichende Entlüftung, Auswirkung: Schwächung, RPN: 4. 3. Gratbildung, Ursache: Werkzeugverschleiß, Auswirkung: Nacharbeit, RPN: 2. (7 P)