

## IHK Fertigungsmechaniker Prüfung 2021 Praktisch – Lösungen

### Teil A: Technisches Zeichnen und Zeichnungslesen

#### 1. Maßgerechte Ansichtserstellung (12 Punkte)

- 1.1. Die orthogonalen Ansichten sollten klar und präzise gezeichnet werden. Die Vorderansicht zeigt die Hauptmerkmale des Lagergehäuses, die Seitenansicht ergänzt die Tiefe und die Draufsicht zeigt die obere Fläche. Maßstab 1:2 bedeutet, dass alle Maße halbiert werden. (8 Punkte)
- 1.2. Alle relevanten Maße und Toleranzen müssen gemäß ISO-Norm angegeben werden. Dazu gehören Längen, Durchmesser und Winkel. Toleranzen sollten klar definiert sein, z.B.  $\pm 0,1$  mm. (4 Punkte)

#### 2. Schnittdarstellung und Schnittebenen (10 Punkte)

- 2.1. Die Schnittebene sollte so gewählt werden, dass sie die wichtigsten internen Merkmale wie Verzahnungen und Lageraufnahmen zeigt. Die Schnittlinie muss in der Gesamtansicht klar markiert sein. (4 Punkte)
- 2.2. Die Schnittdarstellung sollte maßstabsgetreu sein und alle relevanten Details zeigen. Teil- und Schnittbezeichnungen müssen korrekt und gemäß Normen angegeben werden. (6 Punkte)

#### 3. Symbol- und Freihandskizze (8 Punkte)

- 3.1. Das ISO-Symbol für Senkkopfschrauben M6×20 sollte freihändig, aber erkennbar skizziert werden. Es muss die charakteristische Form und die Abmessungen zeigen. (3 Punkte)
- 3.2. Hinweise zur normgerechten Darstellung: Symbole müssen eindeutig und standardisiert sein, die Größe sollte proportional zur Zeichnung sein, und die Linienführung muss klar und sauber sein. (5 Punkte)

### Teil B: Fertigungstechnik und Maschinenkunde

#### 4. Werkzeugauswahl und Drehprozess (12 Punkte)

- 4.1. Geeignete Schnittdaten könnten z.B. Drehzahl  $n = 500$  U/min, Vorschub  $f = 0,2$  mm/U, Schnitttiefe  $a_p = 2$  mm sein. Die Auswahl sollte auf Materialeigenschaften und Maschinenkapazität basieren. (6 Punkte)
- 4.2. Umfangsgeschwindigkeit  $v_c = \pi \times d \times n / 1000$ . Materialabtrag  $Q = v_c \times f \times a_p$ . (6 Punkte)

#### 5. Fräsprozess und Werkzeugaufbau (8 Punkte)

- 5.1. Der Spannaufbau sollte den Walzenstirnfräser sicher und stabil halten. Die Skizze muss die korrekte Positionierung und Fixierung zeigen. (4 Punkte)
- 5.2. Kriterien: Härte des Werkzeugs, Wärmebeständigkeit, Verschleißfestigkeit, und Schneidkantenstabilität. (4 Punkte)

#### 6. Hydraulische und pneumatische Systeme (5 Punkte)

Unterschied: Geschlossene Systeme haben einen Rücklauf, offene nicht. Geschlossene Systeme sind effizienter und haben weniger Wärmeentwicklung. Offene Systeme sind einfacher und kostengünstiger. (5 Punkte)

### Teil C: Werkstoffkunde und Wärmebehandlung

#### 7. Werkstoffauswahl im Praxiseinsatz (8 Punkte)

- 7.1. Geeignete Stahlsorten könnten 42CrMo4, 34CrNiMo6 und X5CrNi18-10 sein. Eigenschaften wie hohe Festigkeit, Korrosionsbeständigkeit und Zähigkeit sind wichtig. (6 Punkte)
- 7.2. Empfehlung: 42CrMo4 wegen seiner hohen Biegezugfestigkeit und guten Verfügbarkeit. (2 Punkte)

#### 8. Wärmebehandlungsverfahren (12 Punkte)

- 8.1. Einsatzhärtung: Aufkohlen, Härten, Anlassen. Zweck: Erhöhung der Oberflächenhärte bei zähem Kern. (4 Punkte)
- 8.2. Härtetiefe  $x = \sqrt{(D \cdot t)} = \sqrt{(1,2 \cdot 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s} \times 7200 \text{ s})} = 0,0029 \text{ m}$  oder 2,9 mm. (6 Punkte)
- 8.3. Härtemessverfahren: Rockwell, Vickers. (2 Punkte)

### Teil D: Fertigungsplanung, Wirtschaftlichkeit und Qualitätssicherung

#### 9. Fertigungsablaufplan und Rüstkostenermittlung (12 Punkte)

- 9.1. Drehen (Drehmaschine, 30 min), Fräsen (Fräsmaschine, 20 min), Bohren (Bohrmaschine, 15 min), Montieren (Montageplatz, 10 min). (8 Punkte)
- 9.2. Rüstkosten pro Teil =  $(30+20+15+10) \text{ min} \times 80 \text{ €/Std.} / 500 \text{ Teile} = 6,4 \text{ €}$ . (4 Punkte)

#### 10. Kostenvergleich Investition vs. Fertigung im Lohn (6 Punkte)

- 10.1. Amortisationsdauer =  $120.000 \text{ €} / 25.000 \text{ €/Jahr} = 4,8 \text{ Jahre}$ . (4 Punkte)
- 10.2. Qualitative Kriterien: Flexibilität der Produktion, Qualität der gefertigten Teile. (2 Punkte)

#### 11. Qualitätssicherung und Prozessfähigkeitsanalyse (7 Punkte)

- 11.1.  $C_p$ -Wert misst die Prozessfähigkeit,  $C_{pk}$ -Wert berücksichtigt die Lage der Prozessmittelwerte. Unterschied:  $C_p$  ignoriert die Mittelwertlage,  $C_{pk}$  nicht. (4 Punkte)
- 11.2. Prozessfähigkeit:  $C_p = 1,5$  zeigt gute Fähigkeit,  $C_{pk} = 1,2$  zeigt leichte Verschiebung, aber noch akzeptabel. (3 Punkte)