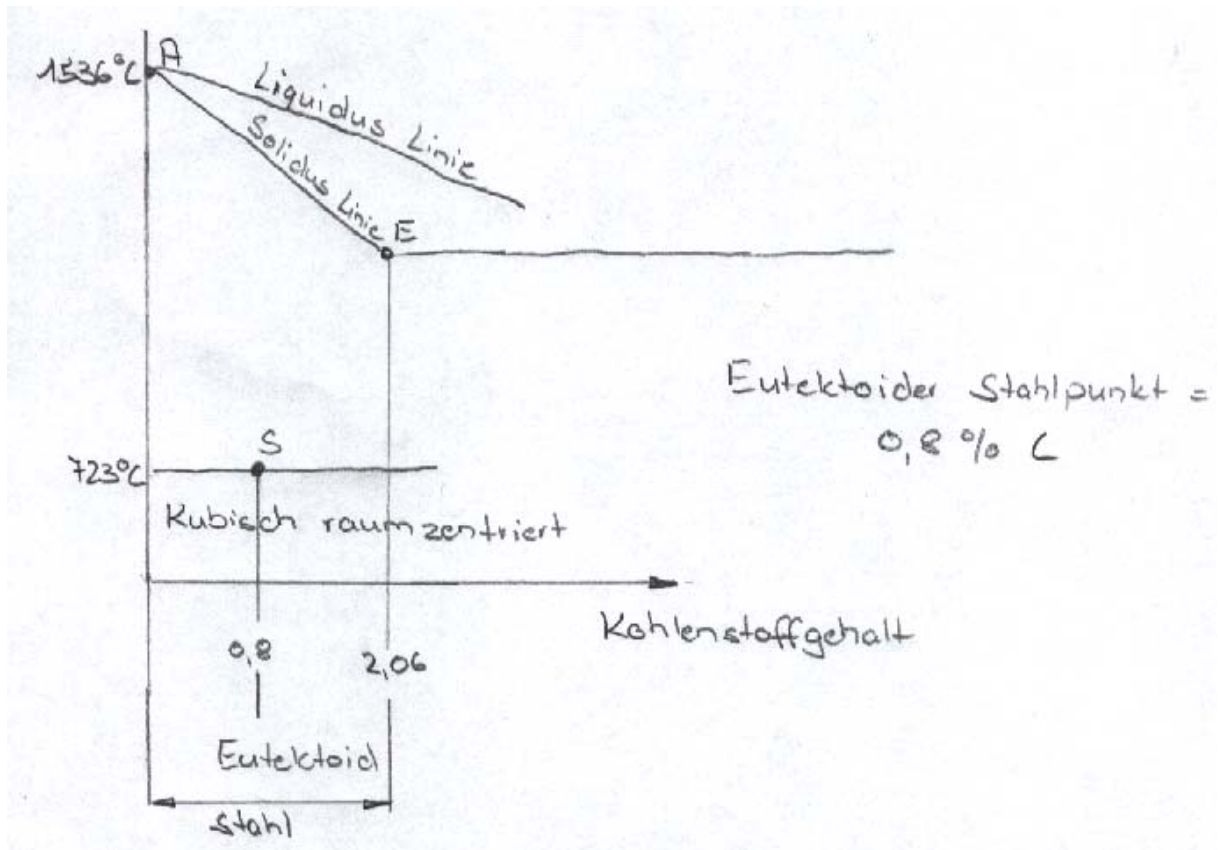


Werkstofftechnologie

1. Teilen Sie Werkstoffe nach ihren Eigenschaften ein.
 - a. Physikalische Eigenschaften: wichtig für die Verwendung
Dichte , Härte, Festigkeit, Dehnung, Schmelzpunkt, Elastizität und elektrische Leitfähigkeit.
 - b. Technische Eigenschaften: wichtig für die Herstellung u. Verarbeitung spanend bearbeitbar, spanlos bearbeitbar, gießbar, schmiedbar, schweißbar und klebbar.
 - c. Chemische Eigenschaften: wichtig für die Herstellung u. Verwendung korrosionsbeständig, legierbar, brennbar, giftig, bakterienabweisend und wärmebeständig.

2. Welche Erzeugnisse liefert der Hochofen?
 - Schlacke (Straßenbau, Portlandzement)
 - Roheisen
 - a) weißes Roheisen - Mangan
 - b) graues Roheisen - Silicium
 - Gichtgas (für Heizzwecke der Winderhitzer)

3. Skizzieren Sie das Fe-Kohlenstoff-Schaubild für Stahl.
Tragen Sie die Solidus - und Liquiduslinie ein.
Bestimmen und benennen Sie den Eutektoiden Stahlpunkt.
Welcher Gitterzustand liegt unter 723°C vor ?



4. Stahlbeispiel: 50 Cr Mo 4

- Geben Sie die Werkstoffnummer an.
- Erklären Sie die chemische Zusammensetzung.
- Geben Sie den Verwendungszweck an.
- Stellen Sie den Wärmebehandlungsverlauf dar.

a.) 1.7228

b.) 0.5 % C Kohlenstoff, 1 % Cr Chrom

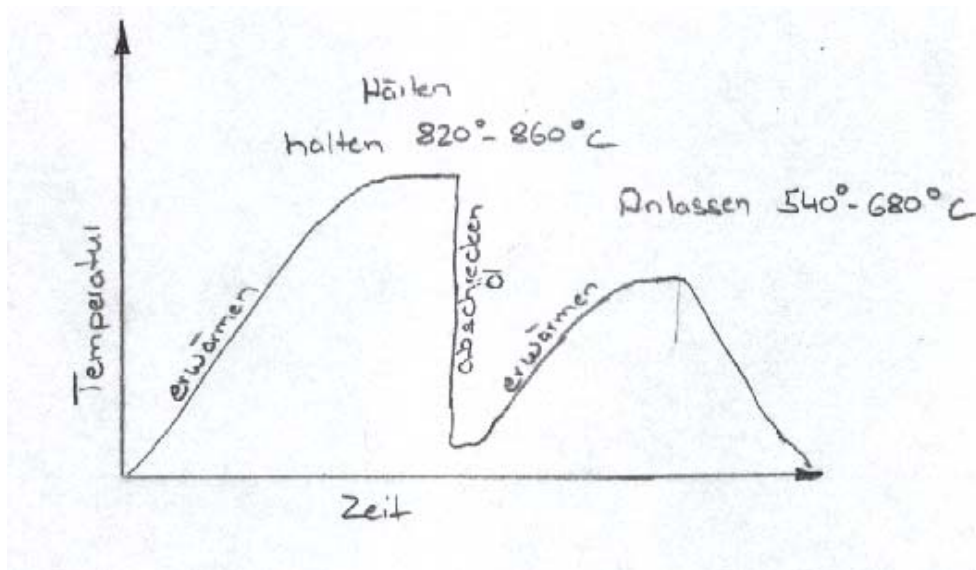
c.) Teile mit höherer Beanspruchung und größeren

Vergütungsdurchmessern;

z.B. größere Schmiedeteile,

Zahnräder, Wellen

d.)

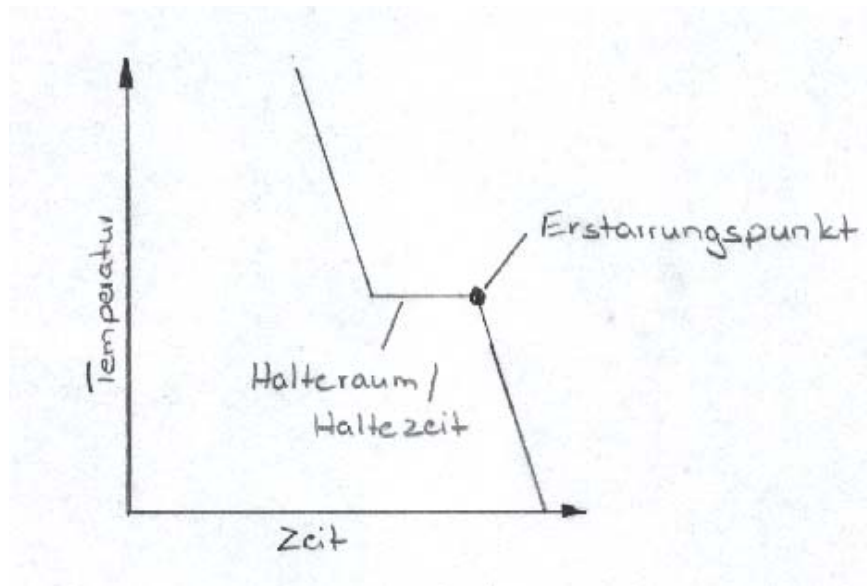


5. Chrom ist ein Legierungselement.

Ergänzen Sie.

- a. Kurzzeichen: Cr
- b. Schmelzpunkt: 1903 °C
- c. Anteilsmultiplikator im Stahl: 4
- d. Verbessert als Legierungselement: Zugfestigkeit, Streckgrenze, Verschleißfestigkeit, Korrosionsbeständigkeit, Härtetemperatur wird höher, Härtbarkeit, Vergütbarkeit, Nitrierbarkeit.
- e. Vermindert als Legierungselement: Kerbschlagzähigkeit wird vermindert, Warmumformbarkeit, Schweißbarkeit.

6. Skizzieren Sie den Temperaturverlauf beim Erstarren reiner Metalle.



7. Benennen Sie folgende Stähle mit Stahlnummer, Einsatzzweck, chemischen und technologischen Eigenschaften, sowie der Angabe der Legierungselemente.

- a. S 235 J2 G3
- b. C 25
- c. C 105 W1
- d. X 19 Ni Cr Mo 4
- e. X 10 Cr Ni 18-8

- a. S 235 J2 G3 = 1.0116 Stähle für gering beanspruchte Teile im Maschinen- und Stahlbau; gut bearbeitbar. Streckgrenze 235 N/mm² 27 J Kerbschlagzähigkeit vollberuhigt vergossen
- b. C 25 = 1.0406 Teile mit geringer Beanspruchung und kleinen Vergütungs-durchmessern; z.B. Bolzen, Achsen, Wellen, Zahnräder. Unlegierter Stahl mit 0,25 % C
- c. C 105 W1 = 1.1545 Gewindeschneidwerkzeuge, Fließpresswerkzeuge, Prägwerkzeuge, Endmaße. Unlegierter Kaltarbeitsstahl mit 1.05 % C Werkzeugstahl 1. Güte
- d. X 19 Ni Cr Mo 4 = 1.2767 Lufthärtender Einsatzstahl für Spritzgießformen; hochpolierbar. legierter Kaltarbeitsstahl mit 0.19 % C, 4 % Ni
- e. X 10 Cr Ni 18-8 = 1.4310 Austenitische Stähle, gut kaltumformbar, gut schweißbar, schwer zerspanbar, z.B. chemische Industrie, Nahrungsmittelindustrie, Fahrzeugbau. Nichtrostender Stahl mit 0,1 % C, 18 % Cr und 8 % Ni

8. Welche Eigenschaften müssen Baustähle haben ?

- a.) Mechanische Eigenschaften: hohe Streckgrenze, Temperaturbeständig, Zähigkeit bei Stoß - u. Schlagbeanspruchung

- b.) **Physikalische Eigenschaften: Magnetisierbarkeit, geringe Wärmedehnung**
- c.) **Technologische Eigenschaften: Gute Zerspanbarkeit, Schweißbeignung, gute Kaltumformbarkeit, Warmumformbar, Eignung zum stanzen und biegen.**

9. Welche Zusammensetzungen haben Einsatzstähle ?

C- Gehalt = 0,05 - 0,22 % C Kohlenstoff

Unlegierte Einsatzstähle: nur C- Gehalt angegeben bis 0,15 % C

Legierte Einsatzstähle: Anteile von Mangan, Chrom, Nickel, Molybdän, je nach Verwendungszweck

10. Wie wirkt sich die Erhöhung von Kohlenstoff auf nachstehende Eigenschaften aus ?

- a. **Zugfestigkeit: steigt**
- b. **Streckgrenze: steigt**
- c. **Bruchdehnung: nimmt ab**
- d. **Schweißbarkeit: wird schlechter**
- e. **Zerspanbarkeit: wird besser**

11. Wie unterscheiden sich grundsätzlich das Messprinzip nach Vickers, Brinell und Rockwell?

Bei Brinell und Vickers wird die Flächeprüfung gemessen, bei Rockwell die Eindringtiefe.

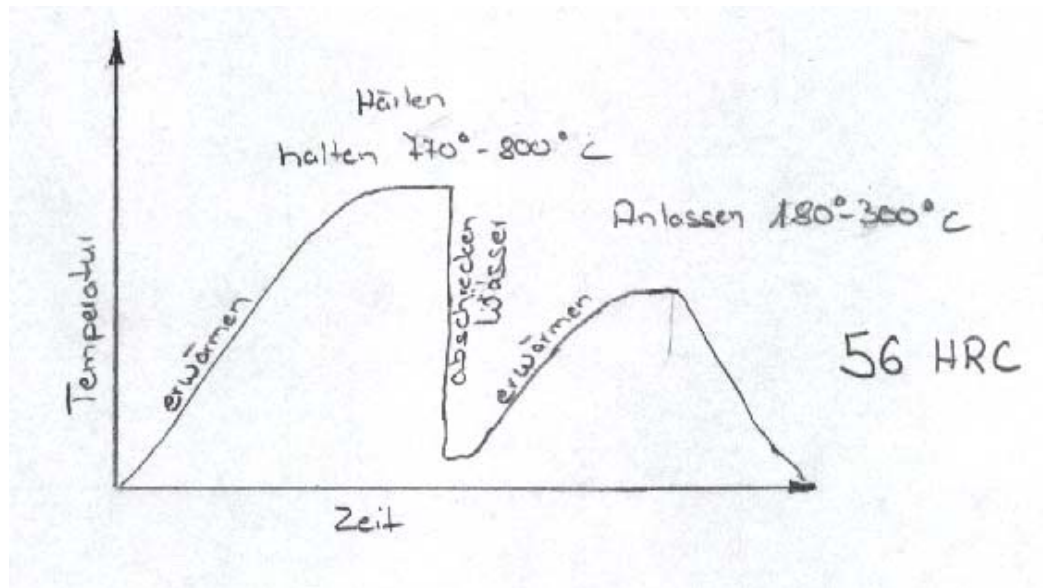
12. Ein Meißel aus Stahl soll hergestellt werden.

Wählen sie aus folgenden Werkstoffen.

- a. **C 22 E**
- b. **S 235 JR**
- c. **C 105 W1**
- d. **X 5 Cr Ni 18-10**

C 105 W1 für Prägwerkzeuge

13. Stellen Sie den Wärmeverlauf dar. Geben Sie die Temperaturen an.



14. Beim Härten und Anlassen ändern sich Eigenschaften der Werkstoffe.
Nennen Sie Eigenschaften und Werte für den Stahl.

C 105 W1

Härte wird höher 56 HRC

Festigkeit wird höher

Bruchdehnung nimmt ab

15. Wie werden Nichteisenmetalle unterteilt ?

Schwermetalle $> 4,5 \text{ kg/dm}^3$ = Blei, Kupfer, Zink

Leichtmetalle $< 4,5 \text{ kg/dm}^3$ = Aluminium, Titan, Magnesium

16. Das Legieren von Metallen verändert ihre Eigenschaften.

Nennen Sie drei Eigenschaften und ihre Veränderung.

z.B. Chrom

Zugfestigkeit, Streckgrenze, Verschleißfestigkeit werden erhöht.
Kerbschlagzähigkeit, Warmumformbarkeit, Schweißbarkeit werden vermindert.

17. Welche Werte liefert der Zugversuch?

Ermitteln Sie:

- Streckgrenze R_e
- Zugfestigkeit R_m
- Bruchdehnung A

Anfangsdurchmesser: 16mm

Anfangsmesslänge: 80mm

Zugkraft in elastischen Bereich: $F_e = 55292 \text{ N}$

Höchstzugkraft: $F_m = 96510 \text{ N}$

Messlänge nach Bruch $L_u = 96,8 \text{ mm}$

$$S_o = \frac{d^2 \cdot \Pi}{4} = \frac{16^2 \cdot \Pi}{4} = 201 \text{ mm}^2$$

$$\text{a. } R_e = \frac{F_e}{S_o} = \frac{96510 \text{ N}}{201 \text{ mm}^2} = 480 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{b. } R_m = \frac{F_m}{S_o} = \frac{55292 \text{ N}}{201 \text{ mm}^2} = 275 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{c. } A = \frac{L_u - L_o}{L_o} \cdot 100 \% = \frac{96,8 \text{ mm} - 80 \text{ mm}}{80 \text{ mm}} \cdot 100 \% = 21 \%$$