

## Werkstoffkunde

- 1.) Nennen Sie technologische Eigenschaften.  
Festigkeit, Härte, Zugfestigkeit, Zähigkeit, Warmfestigkeit, Elastizität, Plastische Verformbarkeit, Sprödigkeit
- 2.) Womit wird der Hochofen beschickt und welche Aufgaben haben die einzelnen Beschickungsgüter ?  
Erz → enthält Eisen  
Koks → Heizstoff und Reduktionsmittel  
Zuschläge (Kalksandstein und Dolomit) → verflüssigen die schwer schmelzbaren erdigen Bestandteile
- 3.) Welche Arten von Roheisen gibt es, wozu werden sie verwendet?  
Graues Roheisen → für Erz-, Guß- Werkstoffe  
Weißes Roheisen → für Stahl
- 4.) Welchen Einfluß wirkt Wolfram auf die Eigenschaften der Stähle aus ?  
Es erhöht Härte, Schneidhaltigkeit, Festigkeit, Warmfestigkeit
- 5.) Nennen Sie besondere Eigenschaften von a) beruhigt vergossenem Stahl, b) unberuhigt vergossenem Stahl.  
a) gleichmäßiges Gefüge, gute Festigkeitseigenschaften (Vergütung Werkzeug- Sonderstahl)  
b) weiche leicht bearbeitbare Randzone, gut kalt umformbar
- 6.) Nennen Sie Eigenschaften von GG  
Gut gießbar, leicht bearbeitbar, große Druckfestigkeit, schwingungsdämpfend und gute Gleiteigenschaften  
Nachteile: geringe Zugfestigkeit, Schlag- und Stoßempfindlich
- 7.) Was heißt :  
42 CrMo 4 V 120 → 0,42% C, 1% Cr, Molybdän, vergütet auf 1200 N/mm<sup>2</sup>  
X 50 MnCrV 20 14 → 0,5% C, 20% Mn, 14% Cr, Vanadium  
GG – 40 → Gußeisen Mindestzugfestigkeit 400N/mm<sup>2</sup>  
S-10-4-3-10 → Schnellarbeitsstahl 10% Wolfram, 4% Molybdän, 3% Vanadium, 10% Kobalt  
9 S 20 → 0,09% C, 0,2% Schwefel → Automatenstahl
- 8.) Nach welchen 3 Gütegruppen werden Stähle nach Euronorm 20-74 eingeteilt ?  
1) Grundstähle                      2) Qualitätsstähle                      3) Edlstähle
- 9.) Wie ist der C- Gehalt von Einsatzstählen? → 0,06% - 0,22%
- 10.) Was ist Weißblech? → Dünne Stahlbleche die mit Zinn beschichtet sind.
- 11.) In welchen 3 Gruppen werden Kunststoffe eingeteilt und wie unterscheiden sich ihre Vernetzungspunkte?  
Nennen Sie je ein Beispiel und Eigenschaften  
1) Thermoplasten = Polyethylen; beständig gegen Säuren u. Laugen, schweißbar; nicht Vernetzt  
2) Duroplaste = Epoxidharz; bei Raumtemperatur hart und fest; engmaschig stark vernetzt  
3) Elastomere = Synthetische Elastomere; dehnbar; weitmaschig leicht vernetzt
- 12.) Welche Teile können nicht durch Sintern hergestellt werden?  
Große Werkstücke und Werkstücke mit quer zur Preßrichtung liegenden Bohrungen und Gewinden.
- 13.) Was ist ein Verbundwerkstoff ?  
Er besteht aus 2 oder mehreren Einzelstoffen, die zu einem Werkstoff verbunden sind. Bsp.: GFK
- 14.) Welche Anforderungen werden an einen guten Schmierstoff gestellt?  
Darf nicht verharzen, hoher Flammpunkt, säurefrei, tiefer Stockpunkt
- 15.) Welchen Zweck hat die Wärmebehandlung der Metalle?  
Verbesserung der Eigenschaften Festigkeit, Zähigkeit, Härte
- 16.) Was bezeichnet man bei Stahl als eutektoide Zusammensetzung ?  
C- Gehalt = 0,8%

17.) Was ist Carbonitieren ?

Gleichzeitiges aufkohlen und nitrieren

18.) Wie wird die Härteprüfung nach Vickers und Rockwell durchgeführt?

Bei Vickers wird die Spitze einer vierseitigen Pyramide aus Diamant, bei Rockwell ein Diamantenkegel oder eine gehärtete Stahlkugel in die Probe gedrückt.

19.) Wozu dient der Dauerschwingtest ?

Hier wird der Dauerbruch durch Ermüdung festgestellt und ist für Werkstücke die lange Zeit unter ständig wechselnder Belastung stehen (Bolzen an Brückenpfeilern).

20.) Welche Glühverfahren unterscheidet man ?

Spannungsarmglühen, Normalglühen, Diffusionsglühen, Weichglühen, Rekristallisationsglühen.

21.) Definieren Sie : Ferrit, Perlit, Zementit und Austenit

Ferrit → reines Eisen → weich und zäh

Perlit → Ferrit mit Streifen zementit durchzogen → mittelhart

Zementit → chemisch gebundener Kohlenstoff; Eisencarbit → hart und spröde

Austenit → Eisen mit gelösten C- Atomen

22.) Wie entstehen Körner im Gefüge?

Wenn das Metall nach dem Schmelzen abkühlt, sammeln sich positive Eisenionen (Kristallwachstum). Es entstehen Kristallisationskeime die nach der völligen Erstarrung zu Körnern geworden sind. Mehrere Körner bilden das Gefüge.

23.) Durch eine Rekristallisation werden Folgen einer Kaltumformung beseitigt.

- Beschreiben Sie die Veränderungen im Gefüge eines Werkstoffes durch die Kaltumformung
- Wie wirkt sich ein nachfolgendes Rekristallisationsglühen auf die mechanischen Eigenschaften des kaltverfestigten (kaltumgeformt) Werkstoffes aus?
- Erklären Sie mindestens zwei Anwendungsbereiche für das Rekristallisationsglühen.

Zu a) → Erhöhung der Zahl der Gitterfelder, insbesondere der Versetzung  
→ Kaltverformung

Zu b) Die Rekristallisation führt zur Ausbildung einer gleichmäßigen feinkörnigen Gefügebildung.

Dadurch:

→ Abnahme von Festigkeit und Härte

→ Zunahme von Zähigkeit und Umformbarkeit

Zu c) Wird angewendet bei Werkstoffen die durch Walzen oder Ziehen einer Kernverformung unterlegen sind.

24.) Fehler in der Wärmebehandlung können zu kostenaufwendigen Nacharbeiten oder zum Gesamtausfall eines Werkstückes führen. Nennen Sie fünf Verfahrensfehler bei der Wärmebehandlung von Stahl und erklären Sie die jeweiligen Auswirkungen.

Zu schnelle Erwärmung → hohe Temperatur Differenz zwischen Kern und Rand = Verspannungen

Zu hohe Abkühlgeschwindigkeit → Verzug, Bruch, Spannungsrisse

Zu kurze Haltezeit → keine vollständige Kernumwandlung

Überhitzen → ungleichmäßige Grobkörner, ungleichmäßiges Gefüge

Zu geringe Abkühlgeschwindigkeit → keine Ausbildung von Hitzegefüge

25.) Ordnen Sie folgende Werkstoffe den herzustellenden Teilen zu. Begründen Sie ihre Auswahl.

Schraubendruckfeder: 60SiCr 7 → größerer elastischer Bereich

Säurebehälter: X6CrNiTi 18 10 → korrosionsbeständiger Stahl, deshalb hoher C- Gehalt nicht nötig

Spiralbohrer: 105WCr 6 → hoher C-Gehalt wegen Härte, Wolfram und Chrom bilden Kerbide, Wolfram

erhöht Anlaßbeständigkeit und Verschleißfestigkeit

Hammer: C80W 1 → Werkzeugstahl, große Härte nicht angebracht (Splittergefahr)

Schneidwerkzeug: X210CrW 12 → durch hohen C und Cr -Gehalt sehr verschleißfest

26) Zu welchen Bereichen gehören die im Maschinenbau- und Werkzeugbau eingesetzten Werkstoffe ?

Metalle, Nichtmetalle, Verbundstoffe, Hilfsstoffe

27) Wie werden in der Praxis die Metalle unterteilt?

Eisenwerkstoffe, Nicht- Eisenwerkstoffe

- 28) Welches sind die für den Maschinen- und Werkzeugbau wichtigsten Eisenwerkstoffe?  
 Stähle (Baustahl, Werkzeugstahl) , Eisengußwerkstoffe (Grauguß, Stahlguß, Temperguß)
- 29) Nach welchen Kriterien werden Nichteisenmetalle unterschieden?  
 Leichtmetalle, Schwermetalle
- 30) Welche Werkstoffe nichtmetallischen Werkstoffe finden im Maschinen- und Werkzeugbau Verwendung?  
 Naturstoffe (Holz, Diamant) , künstlich Hergestellte Werkstoffe (Kunststoffe, Glas, Keramik, Gummi)
- 31) Welche Werkstoffe gehören zu den Verbundwerkstoffen?  
 Zwei oder mehrere Grundwerkstoffe mit unterschiedlichen Eigenschaften z.B. :  
 Sinterwerkstoffe → Hartmetalle  
 Oxid keramische Schneidstoffe  
 Schleifkörper  
 Schichtwerkstoffe → Spanplatten  
 faserverstärkte Kunststoffe → GFK
- 32) Nach welchen Kriterien werden die Eigenschaften der Werkstoffe unterschieden?  
 Physikalische-, Chemische- und Technologische Eigenschaften
- 33) Was versteht man unter Elastizität?  
 Eigenschaft eines Werkstoffes nach Verformung wieder den Ausgangszustand einzunehmen.
- 34) Was versteht man unter Zähigkeit?  
 Eigenschaft eines Werkstoffes einer bleibenden (Plastische) Verformung großen Widerstand entgegenzusetzen ohne das er bricht.
- 35) Was versteht man unter dem kristallinen Aufbau der metallischen Werkstoffe?  
 Die regelmäßige Anordnung der Metallionen im Metallgitter.
- 36) Erläutern Sie folgende Stahlbezeichnungen :  
 GG-25 = Grauguß 250 N/mm<sup>2</sup>  
 GGG-50 = globularer Grauguß 500 N/mm<sup>2</sup>  
 X 45 CrNiW 18 9 = Hochlegiert, 0,45% C, 18%Cr, 9% Ni, + W  
 9 SPb 23 = Niedrig legiert, 0,9% C, 0,23% S, + Pb  
 GS-E-24 CrMo 5 4 = Niedrig legiert, Elektro- Gußstahl, 0,24% C, 1,25% Cr, 0,4% Mo  
 GS-C35 F60 = Unlegiert, Gußstahl, 0,35% C, Festigkeit 600 N/mm<sup>2</sup>  
 G-X 12 CrNi 18 9 = Hochlegiert, Guß, 0,12% C, 18% Cr, 9% Ni