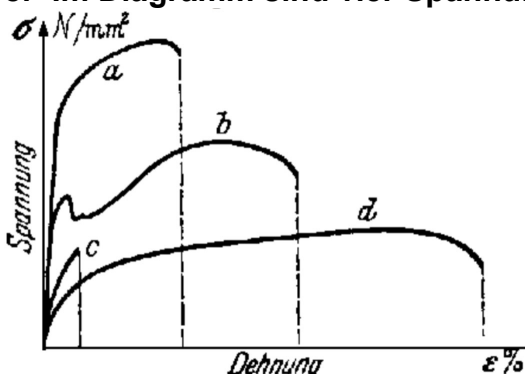


1. Mit welchen zwei grundsätzlich unterschiedlichen Versuchen wurden metallische Werkstoffe im Werkstoffwissenschaften-Praktikum auf Ihre Zusammensetzung hin überprüft? Skizzieren Sie den schematischen Aufbau dieser Versuche und erläutern Sie anhand Ihrer Skizzen die Funktionsweise stichwortartig. Erläutern Sie dabei auch, worin sich die Versuche im Wesentlichen unterscheiden bzw. warum die Versuche so unterschiedlich sind. (12P)
2. Beschreiben Sie mit eigenen Worten stichwortartig die wesentlichen Unterschiede zwischen den in der Vorlesung behandelten drei Hauptwerkstoffgruppen und worauf diese Unterschiede beruhen. (4,5P)
3. Skizzieren Sie das vereinfachte Eisen-Kohlenstoff-Diagramm. Erläutern Sie ganz kurz stichwortartig, warum sich so viele unterschiedliche Bereiche herausbilden. (5,5P)
4. Warum ist das Eisen-Kohlenstoff-Diagramm so wichtig für die Metallurgen? Was zeigt das Diagramm an? (2P)
5. Was unterscheidet das Eisen-Kohlenstoff-Diagramm von anderen in der Vorlesung behandelten Zustandsdiagrammen? Warum sind die Zustandsdiagramme so unterschiedlich? (5P)
6. Wie wird das Eisen-Kohlenstoffdiagramm experimentell ermittelt? (1P)
7. Skizzieren Sie das Gefüge einer Eisen-Kohlenstoff-Legierung mit 0,5; 0,8; 1,6 sowie 3,5% Kohlenstoff. Beschriften Sie die einzelnen Gefügebereiche. Erläutern Sie, warum sich die Gefüge genau so herausbilden. (4P)
8. Im Diagramm sind vier Spannungs-Dehnungs-Kurven dargestellt. (6P)



Ordnen Sie die Kurven diesen Werkstoffen zu: Grauguss (fast ohne plastische Verformung), Stahl höherer Festigkeit, weicher Stahl mit deutlicher Streckgrenze, weichgeglühtes Kupfer. Erläutern Sie das unterschiedliche Verhalten der vier Kurven.

9. Zugversuch 1 (9P)

Sie sollen einen Zugversuch an der unlegierten Baustahlsorte S460Q auszuwerten. Es wurde eine Rundzugprobe nach DIN 50125 mit $d_0 = 14 \text{ mm}$ und $L_0 = 70 \text{ mm}$ verwendet. Die Auswertung eines Zugversuchs ergab die folgenden Messwerte:

- Kraft am Ende des elastischen Bereiches: $F_{eH} = 72,4 \text{ kN}$
- Höchstzugkraft: $F_m = 105 \text{ kN}$
- Länge der Probe nach dem Bruch: $L_u = 81,9 \text{ mm}$

Berechnen Sie die Zugfestigkeit R_m , die (obere) Streckgrenze R_{eH} und die Bruchdehnung A . Zeichnen Sie mit Hilfe dieser Messwerte das Kraft-Verlängerungs-Diagramm ($E = 210.000 \text{ MPa}$). Skizzieren Sie das Spannungs-Dehnungs-Diagramm des Baustahls. Beschriften Sie in den Diagrammen die wichtigsten Punkte.

10. Zugversuch 2

(6P)

Eine Rundzugprobe 1 wird mit der Kraft F innerhalb des elastischen Bereiches belastet, dabei werden Spannung, Dehnung und E-Modul ermittelt. Eine Rundzugprobe 2, die gegenüber der Rundzugprobe 1 die doppelte Länge und den doppelten Durchmesser hat, wird mit der gleichen Kraft F belastet. Wie verhalten sich Spannung, Dehnung und E-Modul der 2. Zugprobe im Vergleich zur 1. Zugprobe? Begründen Sie Ihre Antworten.

11. Benennen Sie vier ZfP-Verfahren und erläutern Sie die Funktionsprinzipien stichwortartig. Bitte erläutern Sie nicht die Abfolge der Arbeitsschritte, sondern die technische Funktionsweise kurz. (4P)

12. Nennen Sie vier Verfestigungsmechanismen (keine Wärmebehandlungsverfahren)! Erläutern Sie stichwortartig, worauf die Verfestigungen beruhen und wie die Verfestigungsmechanismen funktionieren. (4P)

13. Erläutern Sie die Prozesse „Vergüten“ sowie „Aushärten/Ausscheidungshärten“. Worin unterscheiden sich die Prozesse? (8P)

14. Skizzieren Sie den Prüfablauf mit einem Rockwell-Härteprüfgerät und erläutern Sie stichwortartig, wie die Messung abläuft. Erläutern Sie dabei auch, was die Unterschiede zur Härtemessung nach Brinell bzw. Vickers sind. Was ist der wesentliche Vorteil und was ist der wesentliche Nachteil der Härteprüfung nach Rockwell? (6P)

15. Vergleichen Sie Thermoplaste, Elastomere und Duromere miteinander hinsichtlich
a) Aufbau,
b) mechanischen Eigenschaften in Abhängigkeit von der Temperatur,
c) Möglichkeiten des Recyclings. (7P)

16. Erläutern Sie mit eigenen Worten, was Verbundwerkstoffe sind und welche Arten es gibt. Nennen Sie jeweils ein Beispiel. (4P)

17. Blei-Zinn-Zustandsdiagramm (7P)

- Welches Element scheidet zu Beginn der Erstarrung in Form von Kristallen aus und warum?
- Wie verändert sich die Zusammensetzung der Schmelze bei sinkender Temperatur und warum?
- Die Legierung L_1 hat die Temperatur 144°C erreicht. Welche Zusammensetzung hat die Restschmelze und warum? Wie wird diese Zusammensetzung genannt?

