

Bachelorprüfung

Prüfungsfach: Werkstoffe und Bauchemie
am: 16.06.2020

Die Aufgaben sind nachvollziehbar (mit Rechengang) zu lösen. Die Antworten sind zu begründen.

Hilfsmittel: ausschließlich Taschenrechner!

NAME:

MATR.-NR.: _____

Mögliche Punktzahl: 100

Erreichte Punktzahl:

Prozentsatz:

Note:

Allgemeine Grundlagen: (17 Punkte)

Aufgabe 1: (3 Punkte)

Erklären Sie stichpunktartig folgende Stoffeigenschaften und nennen Sie jeweils einen Baustoff, auf den diese Eigenschaft zutrifft.

- homogen:
- anisotrop:

Aufgabe 2: (3 Punkte)

Beschreiben Sie die Funktionsweise eines induktiven Wegaufnehmers. In welchem Genauigkeitsbereich können die aufgenommenen Werte liegen?

Aufgabe 3: (2 Punkte)

Baustoffe werden unterschiedlichen Einflüssen ausgesetzt, die ihre Lebensdauer beeinträchtigen können. Nennen Sie vier Einflüsse gegen die Baustoffe eine ausreichend hohe Widerstandsfähigkeit besitzen sollten.

Aufgabe 4: (4 Punkte)

Eine Kraft F greift bei gleichzeitiger Temperaturerhöhung ΔT einen Rundstahl (Ausgangslänge l_0 und Durchmesser d) an, sodass es zu einer Längenänderung Δl kommt. Wie groß ist die kraftabhängige Dehnung ε_F und wie groß ist die angreifende Kraft F , wenn folgende Werte gegeben sind?

Nehmen Sie den Wert für den Elastizitätsmodul des Stahls an.

$$d = 8 \text{ mm}$$

$$l_0 = 120 \text{ cm}$$

$$\Delta l = 0,10 \text{ cm}$$

$$\Delta T = 65 \text{ K}$$

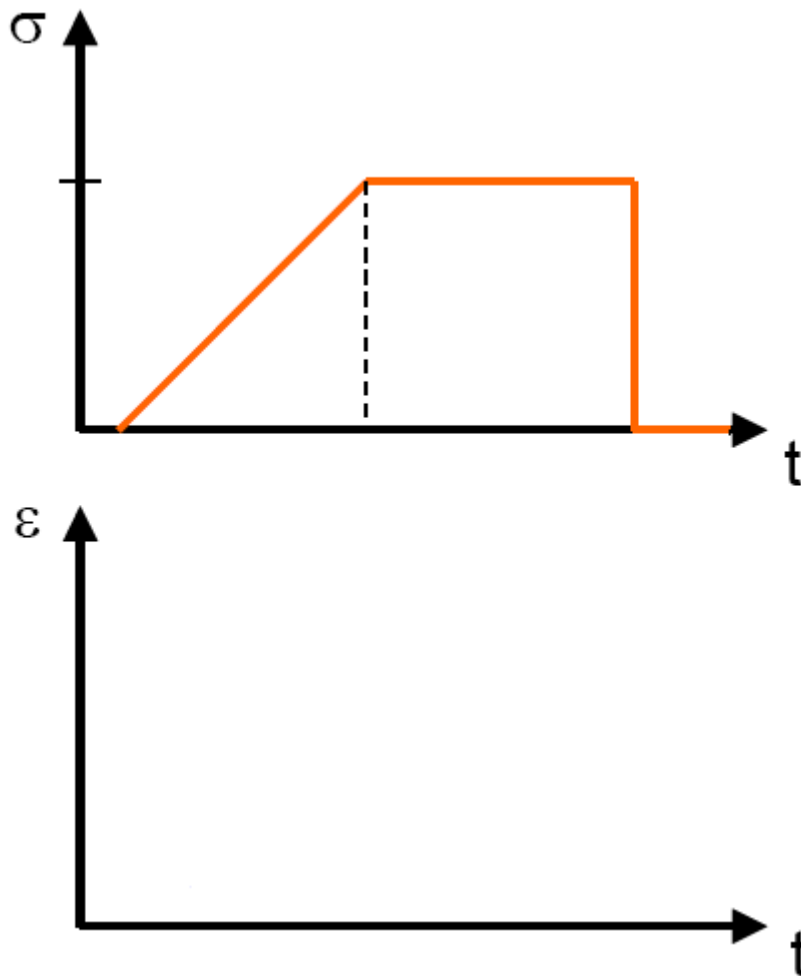
$$\alpha_T = 12 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$$

Aufgabe 5: (5 Punkte)

Die elastisch-plastische Formänderung eines Bauteils infolge von Belastung wird mit dem Prandtl-Körper beschrieben.

- Aus welchen beiden Grundmodellen setzt sich der Prandtl-Körper zusammen?
- Skizzieren Sie das Schema des Prandtl-Körpers.
- Entwickeln Sie aus dem gegebenen Spannungs-Zeit-Diagramm die resultierende Verformungslinie des Prandtl-Körpers.

Zu c)



Chemie: (10 Punkte)

Aufgabe 6: (3 Punkte)

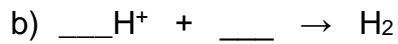
Nennen Sie die drei Grenztypen der chemischen Bindung und geben Sie jeweils ein Beispiel an!

Aufgabe 7: (1 Punkt)

Geben Sie die Oxidationszahlen der Elemente in SO_2 (Schwefeldioxid) an!

Aufgabe 8: (3,5 Punkte)

Verzinkte Oberflächen können durch Säuren aufgelöst werden. Vervollständigen Sie folgende Reaktionsgleichungen:

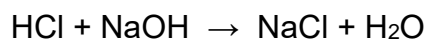


c) Welche Reaktion ist die Oxidation, welche die Reduktion? Erklären Sie beide Begriffe.

Aufgabe 9: (2,5 Punkte)

a) Nennen Sie die Lowry-Brönsted-Definition für Säuren und Basen!

b) Wie wird folgende Reaktion bezeichnet?



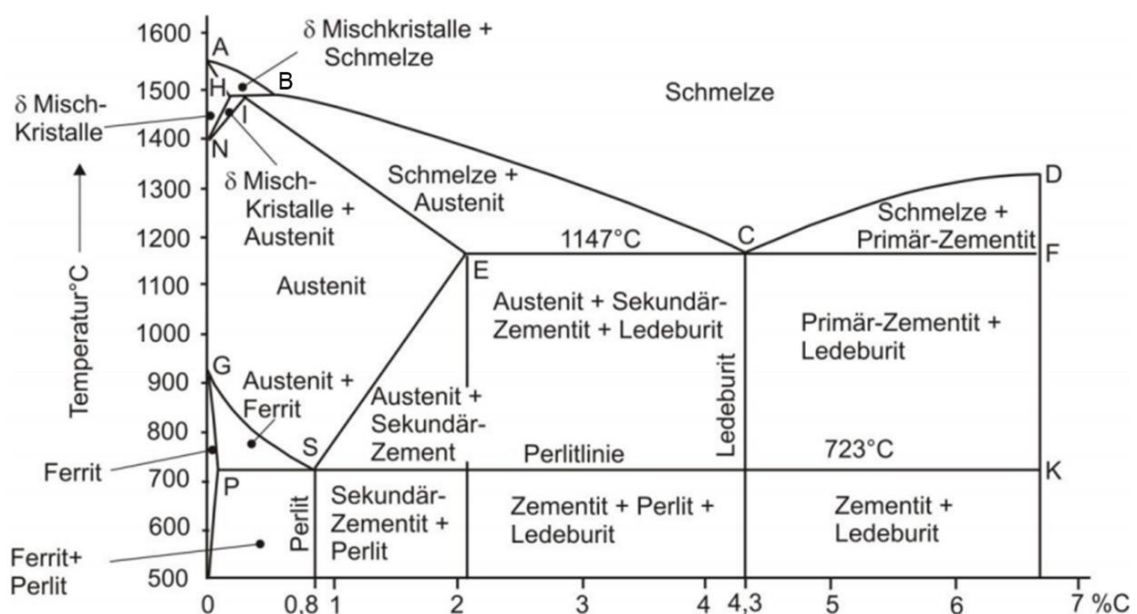
c) Welchen pH Wert hat die entstehende Lösung?

d) Wie wird die Reaktion zwischen Alkalien des Zementsteins im Beton und der Gesteinskörnung mit alkalilöslicher Gesteinskörnung genannt?

Eisen und Stahl: (24 Punkte)

Aufgabe 10: (5 Punkte)

- a) Welche Punkte bilden im abgebildeten Eisen-Kohlenstoff-Diagramm die Liquidus- und welche die Soliduslinie?
- b) Eine Schmelze mit einem Kohlenstoffgehalt von 2,5 % wird abgekühlt. Welche Kristalle werden beim Auftreffen auf die Liquiduslinie ausgeschieden? Welchen Kohlenstoffgehalt besitzen diese? Was passiert mit der Schmelze bei weiterer Abkühlung?

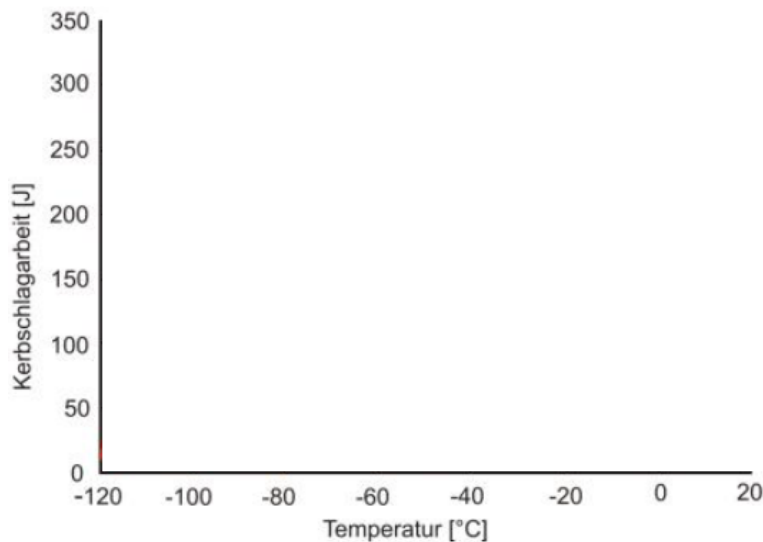


Aufgabe 11: (7 Punkte)

- a) Definieren Sie den Begriff „Kerbschlagarbeit“

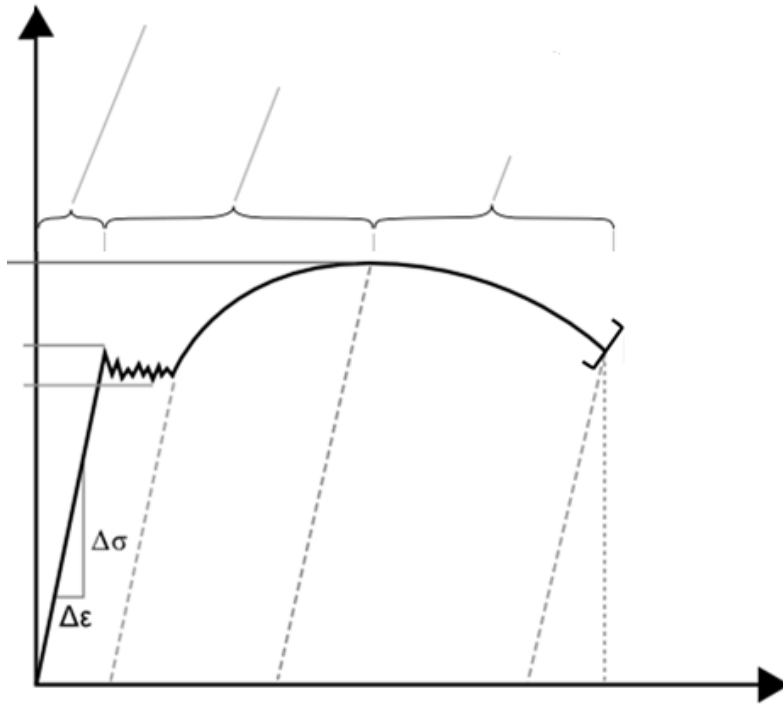
b) Skizzieren und beschreiben Sie den Kerbschlagbiegeversuch unter Nennung der damit untersuchten Werkstoffeigenschaft.

c) Zeichnen Sie in nachfolgendes Diagramm exemplarisch den Verlauf der Kerbschlagarbeit eines ferritischen Stahls in Abhängigkeit von der Temperatur und beschreiben Sie die Bruchtypen in den 3 verschiedenen Bereichen.



Aufgabe 12: (8 Punkte)

- a) Beschriften Sie in nachfolgendem Diagramm die Achsen inkl. Einheiten, benennen Sie die drei Verformungsbereiche und je 2 charakteristische Punkte auf der x- und auf der y-Achse!
- b) Um welche Art von Stahl handelt es sich hier? Begründen Sie Ihre Antwort!

**Aufgabe 13:** (2 Punkte)

Bei welcher Dehnung wird die technische Streckgrenze für kaltverformten Stahl bestimmt? Erläutern Sie den Grund hierfür.

Aufgabe 14: (2 Punkte)

- In welchem Prozess läuft die Reduktion des oxidischen Eisenerzes klassischerweise ab?
- Geben Sie eine chemische Reaktion an, die hierbei abläuft.

NE-Metalle, Metallkorrosion und Schweißen: (14 Punkte)**Aufgabe 15:** (2 Punkte)

- a) Warum ist reines Aluminium an Luft beständig?
- b) Warum kann Aluminium ohne Oberflächenbehandlung nicht als Bewehrung in Beton eingesetzt werden?

Aufgabe 16: (2 Punkte)

Nennen Sie zwei Kupferlegierungen und deren Legierungsbestandteile!

Aufgabe 17: (2 Punkte)

Bei einer Wasserrohrinstallation kommen sowohl Kupferrohre als auch feuerverzinkte Stahlrohre zum Einsatz. Worauf muss man beim Einbau der Rohre achten? Mit Begründung!

Aufgabe 18: (3 Punkte)

- a) Was versteht man unter dem Prozess des Feuerverzinkens?
- b) Wie wirkt ein unverletzter und wie ein verletzter Zinküberzug?

Aufgabe 19: (5 Punkte)

- a) Inwiefern hängt die Schweißseignung eines Stahls mit der Kerbschlagzähigkeit zusammen?

- b) Nennen Sie zwei Aufgaben, welche die Umhüllung der Elektrode beim Elektroschweißverfahren erfüllt

- c) Wie bezeichnet man den Bereich um eine Schweißnaht

- d) Was bedeutet der Begriff „Kohlenstoffäquivalent“ im Zusammenhang mit Schweißseignung

Holz: (15 Punkte)**Aufgabe 20:** (3 Punkte)

Nennen Sie die 3 Gerüstsubstanzen aus denen sich eine Zellwand von Laub- und Nadelbäumen zusammensetzt!

Aufgabe 21: (3 Punkte)

- a) Definieren Sie Brettschichtholz!

- b) Nennen Sie 4 Vorteile von Brettschichtholz!

Aufgabe 22: (2 Punkte)

- a) Warum vermindert Astigkeit die Festigkeiten von Schnittholz?

- b) Nennen Sie zwei weitere Kriterien, die bei der Sortierung von Holz zu berücksichtigen sind!

Aufgabe 23: (3 Punkte)

- a) Welche Eigenschaft von Holz wird durch das Schwind- und Quellmaß beschrieben?

- b) In welchem Feuchtigkeitsbereich finden Schwinden und Quellen statt?

- c) In welcher Richtung im Baumstamm ist das Schwinden am größten?

Aufgabe 24: (4 Punkte)

- a) Nennen Sie vier Einwirkungen gegen das Bauholz zu schützen ist?

- b) Welche zwei grundsätzlichen Arten von Holzschutz werden unterschieden?
Nennen Sie jeweils ein Beispiel!

Kunststoffe und Bitumen: (16 Punkte)

Aufgabe 25: (3 Punkte)

Kunststoffe können nach ihrer Molekularstruktur eingeteilt werden. Beschreiben Sie den Ordnungszustand der Makromoleküle in Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere!

Aufgabe 26: (2 Punkte)

- a) Wie nennt man das von Goodyear entwickelte Verfahren, um Kautschuke zu Elastomeren zu verarbeiten?

- b) Welches chemische Element ist dafür notwendig?

Aufgabe 27: (2 Punkte)

- a) Nennen Sie eine spektroskopische Methode zur schnellen und zerstörungsfreien Bestimmung von Kunststoffen!

- b) Nennen Sie eine Möglichkeit, halogenhaltige Verbindungen in Kunststoffen (z.B. Flammschutzmittel in Polystyrolschaum) nachzuweisen!

Aufgabe 28: (3 Punkte)

- a) Schildern Sie das Brandverhalten von Polyethylen!

- b) Wieso entsteht weißer Rauch beim Brennen von Silikon?

- c) Welches korrosive Rauchgas entsteht beim Brand von Polyvinylchlorid (PVC)?

Aufgabe 29: (4 Punkte)

Nennen Sie je eine typische Anwendung im Bauwesen für folgende Kunststoffe:

Epoxidharz:

Polytetrafluorethen (PTFE):

Polyvinylchlorid (PVC):

Polymethylmethacrylat (PMMA):

Aufgabe 30: (2 Punkte)

- a) Nennen Sie die Rohstoffe für Bitumen und Teer.

- b) Aus welchen Bestandteilen ist Asphalt zusammengesetzt

Glas: (4 Punkte)**Aufgabe 31:** (2,5 Punkte)

- a) Wie unterscheidet sich Glas im strukturellen Aufbau von kristallinem Material?

- b) Was bedeutet dieser Aufbau im Hinblick auf die Richtungsabhängigkeit der Eigenschaften (mit Fachbegriff)?

Aufgabe 32: (1,5 Punkte)

- a) Aus welchen Komponenten setzt sich der Wärmefluss durch konventionelles Wärmedämmglas ohne Wärmeschutzbeschichtung zusammen?