

## **Bachelorprüfung**

**Prüfungsfach: Werkstoffe und Bauchemie**  
**am: 01.04.2022**

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: (16 Punkte)****Aufgabe 1: (4 Punkte)**

Geben Sie **vier SI-Einheiten** an. Nennen Sie dazu Name, Formelzeichen, Größe und Einheitenzeichen.

Name	Formelzeichen	Größe	Einheitenzeichen

**Aufgabe 2: (1 Punkt)**

Leiten Sie die Leistung (P) in Watt (W) von den SI-Basiseinheiten ab.

**Aufgabe 3: (4 Punkte)**

Ein Leichtbetonwürfel (Kantenlänge = 150 mm) hat eine Masse von  $m_f = 5036$  g.

Nach der Trocknung beträgt das Gewicht  $m_{tr} = 4758$  g.

- a) Bestimmen Sie den Feuchtegehalt  $u_M$  [%] des Würfels.
- b) Bestimmen Sie die Rohdichte  $\rho_{Roh}$  des Würfels. Beachten Sie, dass bei Leichtbeton grundsätzlich die Rohdichte im trockenen Zustand gemessen wird.

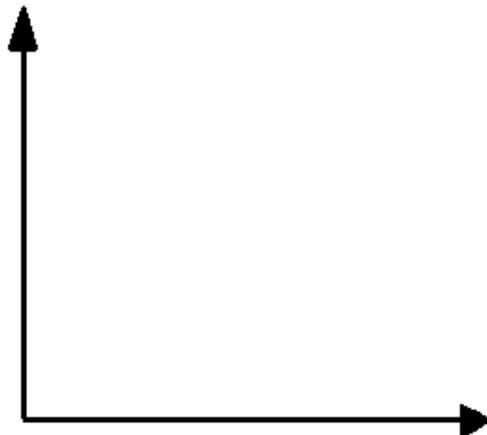
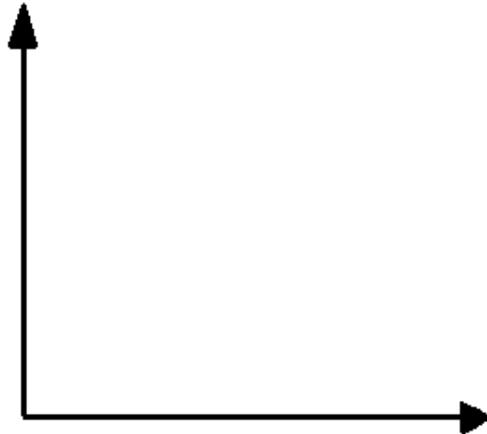
**Aufgabe 4: (1 Punkte)**

Was versteht man unter der Viskosität von Flüssigkeiten?

**Aufgabe 5: (6 Punkte)**

a) Nennen Sie drei rheologische Grundmodelle.

b) Erläutern Sie das Kelvin Modell mit Hilfe einer Zeichnung und benennen Sie die hier genutzten rheologischen Grundmodelle (achten Sie auf vollständige Beschriftung der Diagramme!).



## **Chemie: (10 Punkte)**

### **Aufgabe 6: (4 Punkte)**

- a) Wie werden die Elemente aus der 1. und 7. Hauptgruppe des PSE bezeichnet?
- b) Geben Sie die entsprechenden Oxidationszustände der Elemente der 1. und 7. Hauptgruppe an.
- c) Was besagt die sogenannte Edelgasregel?
- d) Geben Sie die Verhältnisformel von Kochsalz an. Um welchen Grenztyp der chemischen Bindung handelt es sich?

**Aufgabe 7: (2,5 Punkte)**

- a) Nennen Sie die Lowry-Brönsted-Definition für Säuren und Basen!
- b) Vervollständigen Sie folgende Neutralisationsreaktion:

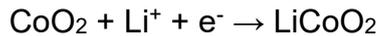


- c) Welchen pH-Wert hat die entstehende Lösung?
- d) Wie wird die Reaktion im Beton zwischen Alkalien des Zementsteins und alkalilöslicher Gesteinskörnung genannt?

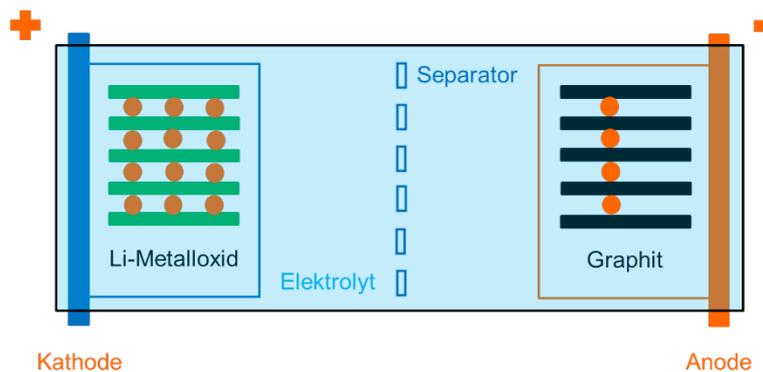
### Aufgabe 8: (3,5 Punkte)

Bei der Nutzung von Li-Ionen-Akkus spielen chemische Reaktionen eine entscheidende Rolle.

- Wie werden chemische Reaktionen genannt, bei denen ein Reaktionspartner Elektronen auf einen anderen Reaktionspartner überträgt?
- Wie wird folgende Teilreaktion auch bezeichnet? Begründen Sie Ihre Entscheidung! Bestimmen Sie zusätzlich jeweils die Oxidationszahlen von Kobalt.



- Bei der Entladung eines Lithium-Ionen-Akkus handelt es sich um einen freiwillig ablaufenden Prozess. Zeichnen Sie die Bewegungsrichtung der Elektronen und Ionen beim Entladevorgang ein.



## **Eisen und Stahl: (24 Punkte)**

### **Aufgabe 9: (5 Punkte)**

- a) Welche Eigenschaften machen Stahl zu einem wichtigen Werkstoff im Bauwesen?
- b) Welche Nachteile hat Stahl gegenüber anderen Werkstoffen?
- c) In welche drei Gruppen lassen sich Stahlsorten im Bauwesen einteilen?
- d) Wie können die Eigenschaften von Stahl für bestimmte Anwendungen gezielt beeinflusst werden?

**Aufgabe 10: (6 Punkte)**

- a) Erklären Sie den Versuchsaufbau beim Kerbschlagbiegeversuch.
- b) Welche physikalische Größe wird bei dem Versuch gemessen, und in welcher Einheit wird diese angegeben?
- c) Warum wird der Versuch bei verschiedenen Temperaturen durchgeführt?

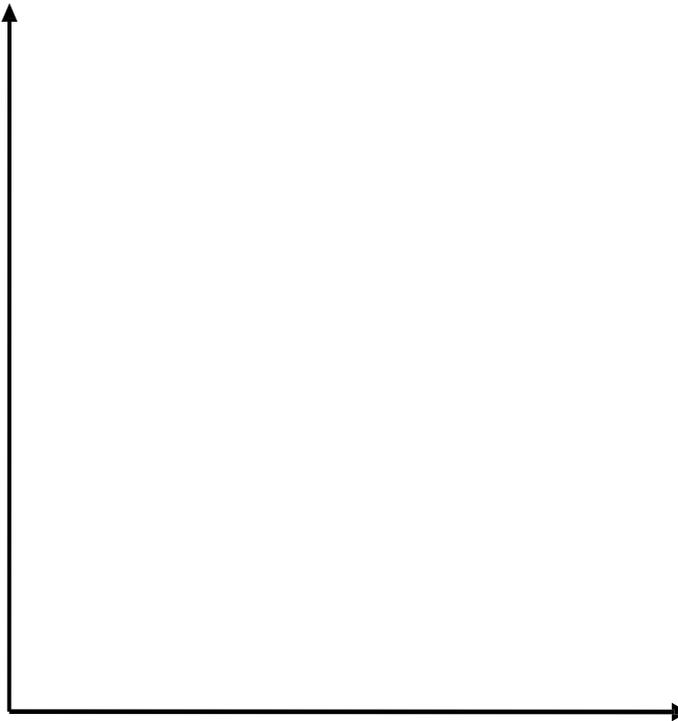
**Aufgabe 11: (9 Punkte)**

- a) Zeichnen Sie die Spannungs-Dehnungslinien eines unbehandelten und eines kaltverformten Stahls. Fügen Sie auch Achsenbeschriftungen und Einheiten (ohne Skalierung) ein.
- b) Zeichnen Sie folgende charakteristische Werte auf der y-Achse ein: obere/untere Streckgrenze, Zugfestigkeit.
- c) Erklären Sie den Begriff der technischen Streckgrenze und stellen Sie diese im Diagramm dar.
- d) Erklären Sie den Begriff **Elastizitätsmodul** und stellen Sie diesen in dem Diagramm dar.
- e) Welchen Wert (mit Einheit) hat der Elastizitätsmodul eines typischen Stahls?



**Aufgabe 12: (4 Punkte)**

- a) Zeichnen Sie in nachfolgendes Diagramm schematisch die Abkühlungskurve von reinem Eisen ein (x-Achse: Zeit, y-Achse: Temperatur).
- b) Was versteht man unter der Curie-Temperatur?



## **NE-Metalle, Metallkorrosion und Schweißen: (14 Punkte)**

### **Aufgabe 13: (2 Punkte)**

- a) Definieren Sie die Begriffe Leichtmetall und Schwermetall.
- b) Nennen Sie je ein Beispiel.

### **Aufgabe 14: (2 Punkte)**

- a) Ab welcher Schmelztemperatur spricht man von einem hochschmelzenden Metall?
- b) Nennen Sie ein Beispiel.

### **Aufgabe 15: (3 Punkte)**

- a) Was versteht man unter edlen bzw. unedlen Metallen?
- b) Nennen Sie drei Metalle und reihen Sie diese von edel nach unedel.

**Aufgabe 16: (3 Punkte)**

- a) Warum ist reines Aluminium an Luft beständig?
- b) Warum kann Aluminium ohne Oberflächenbehandlung nicht als Bewehrung in Beton eingesetzt werden?
- c) Warum benötigt Aluminium beim Schweißen trotz geringerem Schmelzpunkt in etwa dieselbe Wärmemenge wie Stahl?

**Aufgabe 17: (4 Punkte)**

- a) Beschreiben Sie stichpunktartig den Ablauf während des Lichtbogen-Handschweißens.
- b) Wo findet es in der Praxis Anwendung?
- c) Wie bezeichnet man den Bereich entlang einer Schweißnaht?

## **Holz: (15 Punkte)**

### **Aufgabe 18: (4 Punkt)**

- a) Was versteht man unter „Ausgleichsfeuchte“ bei Holz?
- b) In welchem Feuchtigkeitsbereich treten Schwinden und Quellen bei Holz auf? Begründung!
- c) In welcher Richtung tritt bei Holz das größte Schwindmaß auf?

### **Aufgabe 19: (3 Punkte)**

- a) Nennen Sie zwei allgemeine Vorteile des Holzwerkstoffs Brettschichtholz (BSH) im Vergleich zu üblichem Bauholz!
- b) Was versteht man unter einem kombiniert symmetrisch aufgebauten BSH?

**Aufgabe 20: (4 Punkte)**

a) Wofür stehen folgende Abkürzungen mit denen Eigenschaften von Holz klassifiziert werden können?

1. C 16:

2. D 30:

b) Nennen Sie vier Gründe, warum Proben der gleichen Holzart unterschiedliche Festigkeiten aufweisen können!

**Aufgabe 21: (4 Punkte)**

a) Welche Holzsubstanz wird von zerstörenden Pilzen angegriffen?

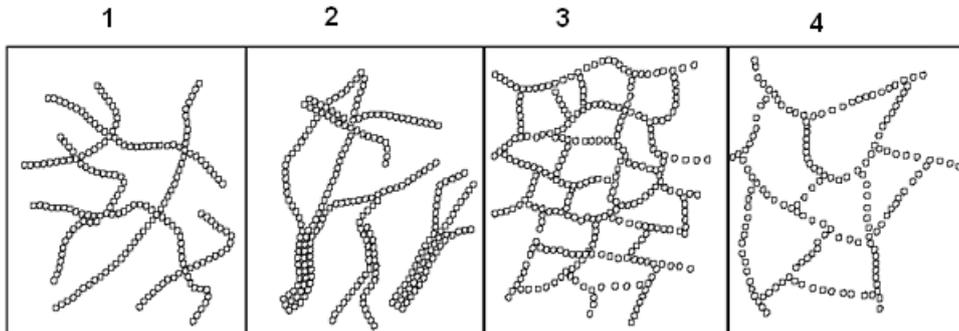
b) Nennen Sie zwei Maßnahmen zur Erhöhung der maximalen Nutzungsdauer von Holzbauwerken!

## Kunststoffe und Bitumen: (16 Punkte)

### Aufgabe 22: (5 Punkte)

Kunststoffe können nach ihrer Molekularstruktur eingeteilt werden.

- Welche Kunststoffe gehören zu den unten dargestellten Molekularstrukturen? Ordnen Sie diese den Bildern 1-4 zu!
- Welchen Zustand der Struktur müssen Kunststoffe aufweisen, um transparente Eigenschaften zu besitzen? Erklären Sie den Fachbegriff.



**Aufgabe 23: (4 Punkte)**

- a) Kunststoffe können nach ihrer Temperaturbeständigkeit eingeteilt werden. Ordnen Sie folgende Kunststoffe nach ihrer maximalen Gebrauchstemperatur: PA, PP, PTFE und PE.
- b) Welche physikalischen Eigenschaften (jeweils ein Kreuz pro Kunststoff) sind charakteristisch für folgende Kunststoffe?

	Geringe Dichte	Geringe Wärmeleitfähigkeit	Hohe Zugfestigkeit	Max. Gebrauchstemperatur
PE				
EPS				
PA				
PTFE				

**Aufgabe 24: (3 Punkte)**

- a) Wie nennt man das von Goodyear entwickelte Verfahren, um Kautschuke zu Elastomeren zu verarbeiten?
- b) Welches chemische Element ist dafür notwendig?
- c) Welche der drei folgenden Aussagen ist richtig?

Das Verfahren funktioniert nur bei Polymerketten, die Doppelbindungen enthalten.

Es werden keine funktionellen Gruppen zur Verknüpfung benötigt.

Die Reaktionsbedingungen erfordern niedrige Temperaturen, daher wird mit Flüssigstickstoff gekühlt und ein thermisches Durchgehen verhindert.

**Aufgabe 25: (2 Punkte)**

- a) Warum darf die Vernetzung von Duroplasten erst bei der endgültigen Formgebung stattfinden?
- b) Welche praktischen Konsequenzen ergeben sich damit in der Regel für die Lieferung und Verarbeitung?

**Aufgabe 26: (2 Punkte)**

- a) Warum besitzt Bitumen keinen festen Schmelzpunkt?
- b) Warum ist Bitumen ungeeignet zur Herstellung von Bodenbefestigungen von Tankstellen?

**Glas: (5 Punkte)****Aufgabe 27: (3 Punkte)**

- a) Aus welchen Komponenten setzt sich der Wärmefluss durch konventionelles Wärmedämmglas ohne Wärmeschutzbeschichtung zusammen?
- b) Nennen Sie drei Faktoren, die die Schalldämmung von Wärmedämmgläsern positiv beeinflussen!

**Aufgabe 28: (2 Punkte)**

Nennen Sie zwei Verfahren für die Formgebung von Glas!