

## **Bachelorprüfung**

**Prüfungsfach: Werkstoffe und Bauchemie**  
**am: 29.03.2017**

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:** (2 Punkte)

Baustoffe werden zahlreichen Einflüssen ausgesetzt, durch welche ihre Lebensdauer beeinträchtigt werden kann. Nennen Sie vier Einflüsse gegen die Baustoffe widerstandsfähig sein sollen.

**Aufgabe 2:** (2 Punkte)

Nennen Sie zwei Fehlerfaktoren, die grundsätzlich bei jeder Messung auftreten können.

**Aufgabe 3:** (2 Punkte)

Ordnen Sie die folgenden Begriffe den jeweiligen charakteristischen Verformungen richtig zu:

- Elastisch
- Plastisch
- Verzögert plastisch
- Viskos

	spannungsabhängig	
	sofort auftretend	zeitabhängig
umkehrbar, reversibel		
nicht umkehrbar, irreversibel		

**Aufgabe 4:** (3 Punkte)

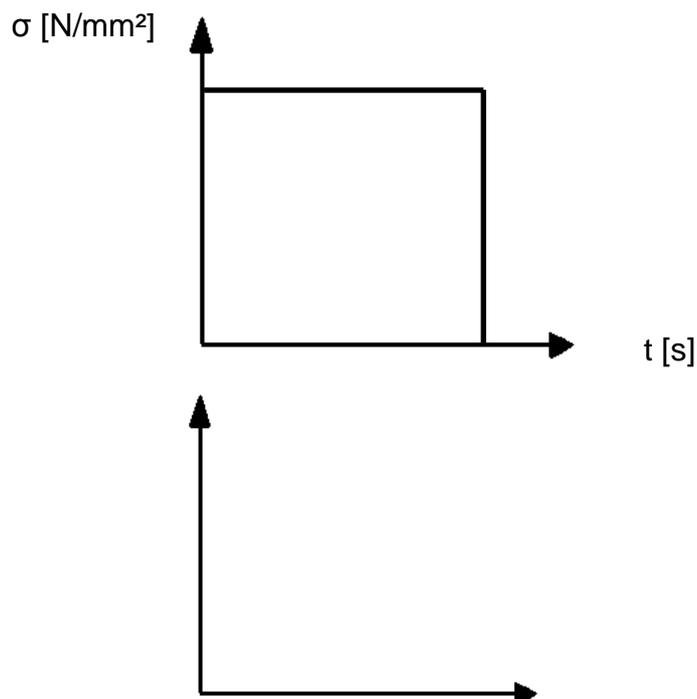
Erklären Sie das Funktionsprinzip eines Dehnmessstreifens.

**Aufgabe 5:** (5 Punkte)

a) Aus welchen rheologischen Grundmodellen setzt sich das Maxwell-Modell zusammen?

b) Welches Werkstoffverhalten beschreibt dieses Modell?

c) Zeichnen Sie den Dehnungsverlauf bei gegebener Spannung des Maxwell-Modells in das unten stehende Diagramm. Achten Sie auf eine vollständige Beschriftung des Diagramms!



**Aufgabe 6:** (3 Punkte)

Ordnen Sie den folgenden thermodynamischen Prozessen jeweils die zutreffende Bezeichnung der Wärmeübertragung zu.

Thermodynamischer Prozess	Art der Wärmeübertragung
Wärme wird mit Teilchen in flüssigen und gasförmigen Medien mitgeführt, wobei diese ihren Energieinhalt mit sich führen.	
Wärme wird in Form elektromagnetischer Strahlung von der Oberfläche eines Körpers abgegeben.	
Unmittelbarer Wärmeaustausch benachbarter Teilchen in gasförmigen, flüssigen sowie festen Stoffen.	

**Chemie:** (11 Punkte)**Aufgabe 7:** (1,5 Punkte)

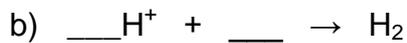
Aus welchen Elementarteilchen setzt sich im Bohr'schen Atommodell ein Atom zusammen?

**Aufgabe 8:** (3 Punkte)

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

**Aufgabe 9:** (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 10:** (3 Punkte)

Gegeben ist die Reaktion  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

- Um welche chemische Reaktion im Beton handelt es sich?
- Was ermöglicht diese Reaktion im Stahlbeton?
- Welche Rolle spielt dabei Phenolphthalein?

**Eisen und Stahl:** (23 Punkte)**Aufgabe 11:** (3 Punkte)

Welche drei Kenndaten lassen sich über die Oberflächengestalt eines nach DIN 488 normierten Betonstahls ablesen?

**Aufgabe 12:** (4 Punkte)

Skizzieren Sie die Abkühlungskurve von reinem Eisen. Bezeichnen Sie dabei auch die Bereiche unterschiedlicher Kristallisationsformen.

**Aufgabe 13:** (4,5 Punkte)

Beschreiben Sie folgende Begriffe der Wärmebehandlung von Stahl stichpunktartig:

- a) Glühen
- b) Härten
- c) Vergüten

**Aufgabe 14:** (7 Punkte)

- a) Zeichnen Sie in das untenstehende Diagramm die Spannungs-Dehnungslinien eines kalt verformten Stahls sowie eines unbehandelten Stahls.
- b) Beschriften Sie die Achsen (mit Einheiten) und markieren Sie pro Spannungs-Dehnungslinie und Achse jeweils zwei Kenngrößen mit den zugehörigen Bezeichnungen.

**Aufgabe 15:** (1 Punkt)

Was versteht man beim Stahl unter dem Begriff Duktilität?

**Aufgabe 16:** (3,5 Punkte)

- a) Beschreiben Sie die auftretenden Unterschiede bei einem Verformungsbruch und einem Sprödbruch! Wie äußern sich die Unterschiede im Bruchbild?
- b) Nennen Sie drei Ursachen, durch die Sprödbrüche auftreten können!

NE-Metalle, Metallkorrosion und Schweißen: (16 Punkte)**Aufgabe 17:** (3 Punkte)

Damit eine elektrochemische Korrosion ablaufen kann, müssen verschiedene Bedingungen erfüllt sein. Welche?

**Aufgabe 18:** (4 Punkte)

- a) Worin unterscheidet sich der aktive vom passiven Korrosionsschutz?
- b) Passiver Korrosionsschutz kann am Bewehrungsstahl sowohl durch metallische als auch durch nichtmetallische Überzüge bzw. Beschichtungen hergestellt werden. Beurteilen Sie beide Methoden kritisch und mit Begründung.

**Aufgabe 19:** (3,5 Punkte)

- a) Wo liegt die Grenze zwischen Leicht- und Schwermetallen?
- b) Nennen Sie jeweils zwei Leicht- und Schwermetalle.
- c) Welches Metall wird mit dem Bayerverfahren hergestellt? Welcher Rohstoff wird hierfür verwendet?

**Aufgabe 20:** (2,5 Punkte)

Für eine Stahlbrücke (Korrosionsschutz: 3-lagiger Schutzanstrich) ist aufgrund geringer Unterhaltskosten ein Aluminiumgeländer (ohne besonderen) Korrosionsschutz vorgesehen. Wie beurteilen Sie diese Baumaßnahme?

**Aufgabe 21:** (3 Punkte)

- a) Beschreiben Sie stichpunktartig den Ablauf während des Lichtbogen-Handschiweißens.
- b) Wo findet es in der Praxis Anwendung?

**Holz:** (16 Punkte)**Aufgabe 22:** (3 Punkte)

- a) Aus welchem Biopolymer des Holzes wird ein bekannter Betonverflüssiger hergestellt?
- b) Welche wesentliche Funktion erfüllt dieser chemische Hauptbestandteil im Holz?
- c) Nennen Sie einen weiteren chemischen Hauptbestandteil im Holz, der diese Funktion erfüllt!

**Aufgabe 23:** (3 Punkte)

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

**Aufgabe 24:** (2 Punkte)

- a) Warum vermindert Ästigkeit die Festigkeiten von Schnittholz?
- b) Nennen Sie zwei weitere Kriterien, die bei der Sortierung von Holz zu berücksichtigen sind!

**Aufgabe 25:** (5 Punkte)

- a) Welche Folge hat der Einbau von Holz mit einer Holzfeuchte von 25 M.-% in einem geschlossenen, beheizten Raum?
- b) In etwa welchem Verhältnis quillt Fichte in den drei anatomischen Hauptrichtungen?
- c) Was versteht man unter dem Fasersättigungspunkt?
- d) Was versteht man unter der Ausgleichsfeuchte?

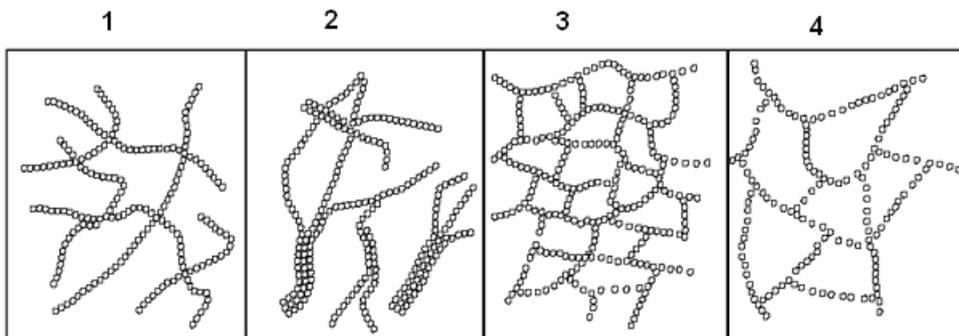
**Aufgabe 26:** (3 Punkte)

- a) In welchem Entwicklungsstadium eines Insekts wirkt der Befall von Holz zerstörend?
- b) Welche Holzsubstanz wird von zerstörenden Pilzen angegriffen?
- c) Nennen Sie zwei Maßnahmen zur Erhöhung der maximalen Nutzungsdauer von Holzbauwerken!

## Kunststoffe und Bitumen: (17 Punkte)

### **Aufgabe 27:** (4 Punkte)

Kunststoffe können nach ihrer Molekularstruktur eingeteilt werden. Welche Kunststoffe gehören zu den unten dargestellten Molekularstrukturen? Ordnen Sie diese den Bildern 1-4 zu!



1:

2:

3:

4:

### **Aufgabe 28:** (4 Punkte)

Kunststoffe werden des Öfteren mit anorganischen Stoffen (z.B. Quarzmehl, Sand etc.) verfüllt. Wie wirkt sich diese Maßnahme auf folgende Eigenschaften der Kunststoffe aus?

	Nimmt zu	Nimmt ab
Schwinden		
Zugfestigkeit		
Zeitstandfestigkeit bei Druckbelastung		
Kriechverhalten bei Druckbelastung		

**Aufgabe 29:** (3 Punkte)

- a) Nennen Sie eine spektroskopische Methode zur schnellen und zerstörungsfreien Charakterisierung von Kunststoffen.
- b) Nennen Sie zwei Tests, mit denen man feststellen kann, um welche Art Kunststoff es sich handelt.

**Aufgabe 30:** (4 Punkte)

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

Epoxidharz:

Polytetrafluorethen:

Polyvinylchlorid:

Polymethylmethacrylat:

**Aufgabe 31:** (2 Punkte)

- a) Nennen Sie die Rohstoffe für Bitumen und Teer.
- b) Was ist Asphalt?