

Fakultät für Bauingenieurwesen und
Umweltwissenschaften
Institut für Werkstoffe des Bauwesens
Univ.-Prof. Dr.-Ing. K.-Ch. Thienel

Bachelorprüfung

Prüfungsfach: Geologie, Werkstoffe und Bauchemie

Prüfungsteil: Werkstoffe und Bauchemie

am: 23.03.2012

von: 18.00 - 20.00 Uhr

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

Hilfsmittel: Außer Rechengeräten (Taschenrechner) keine.

NAME:

MATR.-NR.: _____

Mögliche Punktzahl: 100

Erreichte Punktzahl:

Note:

Allgemeine Grundlagen (20):**Aufgabe 1: (4 Punkte)**

- a) Wie ist die Rohdichte definiert?
- b) Erläutern Sie zwei unterschiedliche Verfahren, wie die Rohdichte eines Werkstoffes ermittelt werden kann.
- c) Geben Sie zu den von Ihnen gewählten Verfahren ein typisches Anwendungsbeispiel.

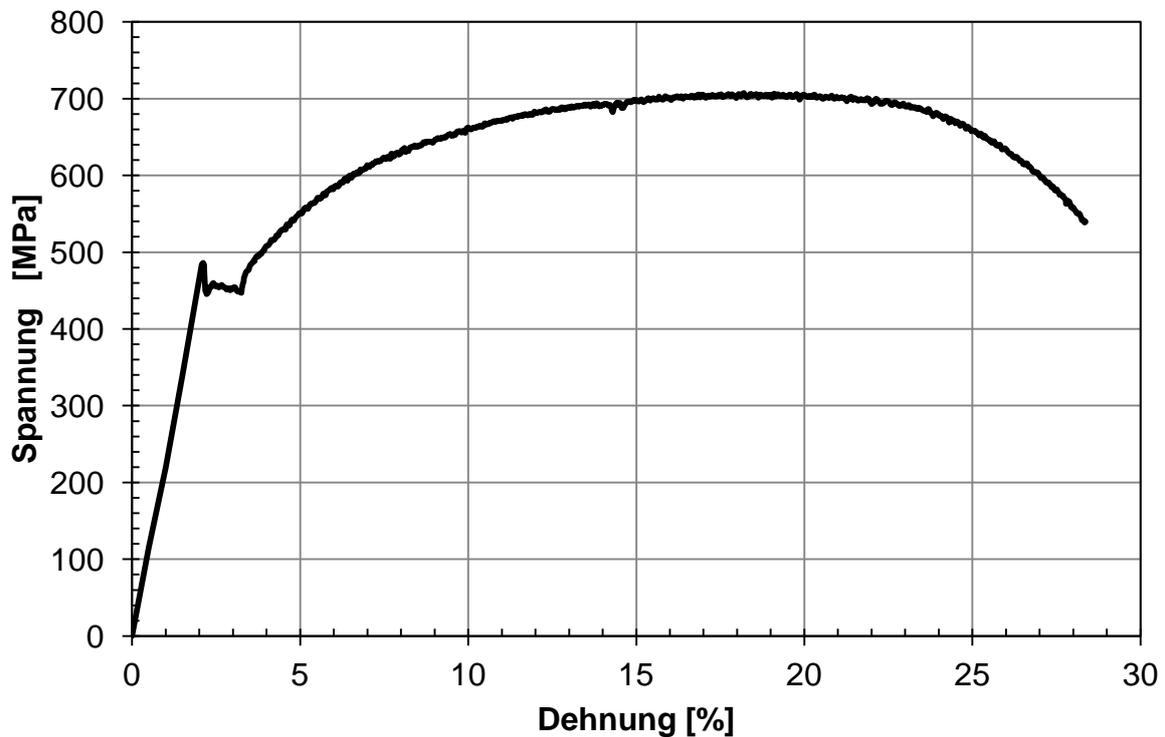
Aufgabe 2: (3 Punkte)

- a) Nennen Sie drei Transportmechanismen für das Eindringen von Flüssigkeiten oder Gasen in Werkstoffe.
- b) Benennen Sie auch die treibende Kraft, die für den jeweiligen Transport verantwortlich ist.

Aufgabe 3: (6 Punkte)

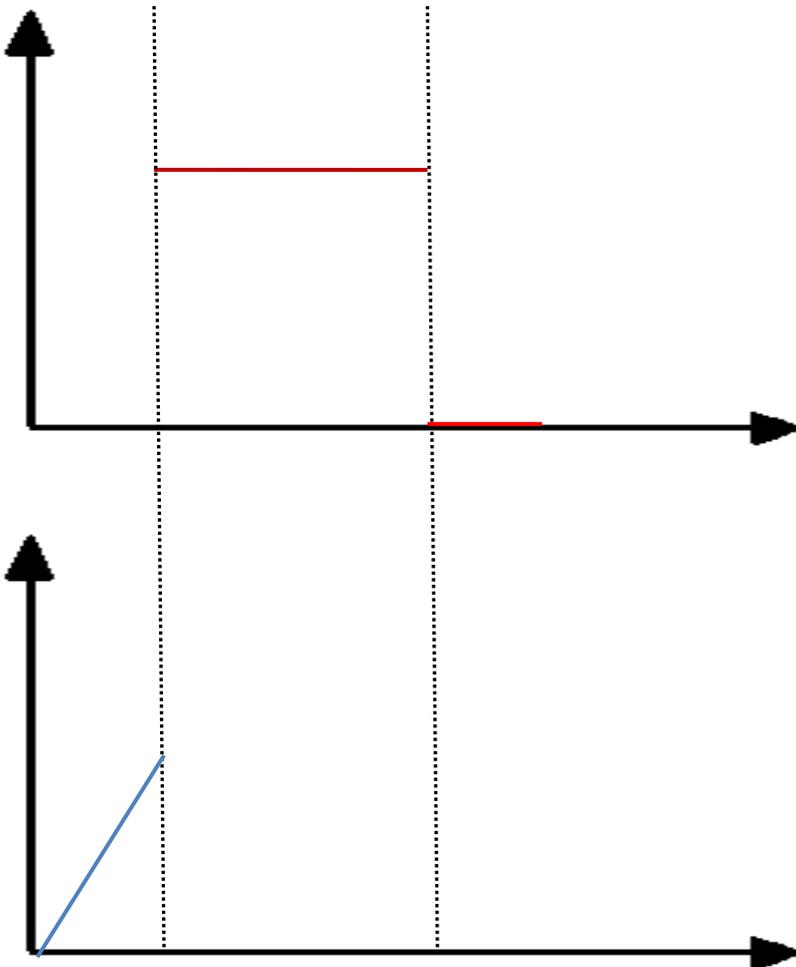
Das gegebene Diagramm zeigt eine typische Spannungs-Dehnungslinie eines Stahlprobekörpers. Es handelte sich hierbei um einen Stabstahl mit einem Durchmesser von 1,6 cm.

- Bestimmen Sie die Werte der Streckgrenze und der maximalen Zugfestigkeit.
- Wie groß war die Kraft beim Bruch?
- Bestimmen Sie den E-Modul und die maximale elastische Dehnung.
- Wie würde sich der E-Modul verändern, wenn der Durchmesser des Stabstahls verdoppelt werden würde?



Aufgabe 4: (7 Punkte)

- Was versteht man unter Thixotropie?
- Nennen Sie ein Beispiel für eine thixotrope Flüssigkeit.
- Ergänzen Sie die vorliegenden Diagramme hinsichtlich des Prandtl-Körpers.
- Aus welchen Grundmodellen setzt sich der Prandtl-Körper zusammen?
- Welches Material kann mit diesem Modell abgebildet werden?



Chemie (10):**Aufgabe 5: (2 Punkte)**

- a) Was ist ein „Mol“?
- b) Erläutern Sie den Begriff Stöchiometrie!

Aufgabe 6: (3 Punkte)

Das Volumen eines gasförmigen Stoffes ist abhängig von den äußeren Bedingungen Druck und Temperatur sowie von der Anzahl der Mole. Welche drei Gasgesetze ergeben sich, wenn man je eine Zustandsgröße konstant hält?

Aufgabe 7: (2 Punkt)

Nennen Sie vier Baufehler in Kristallen!

Aufgabe 8: (3 Punkte)

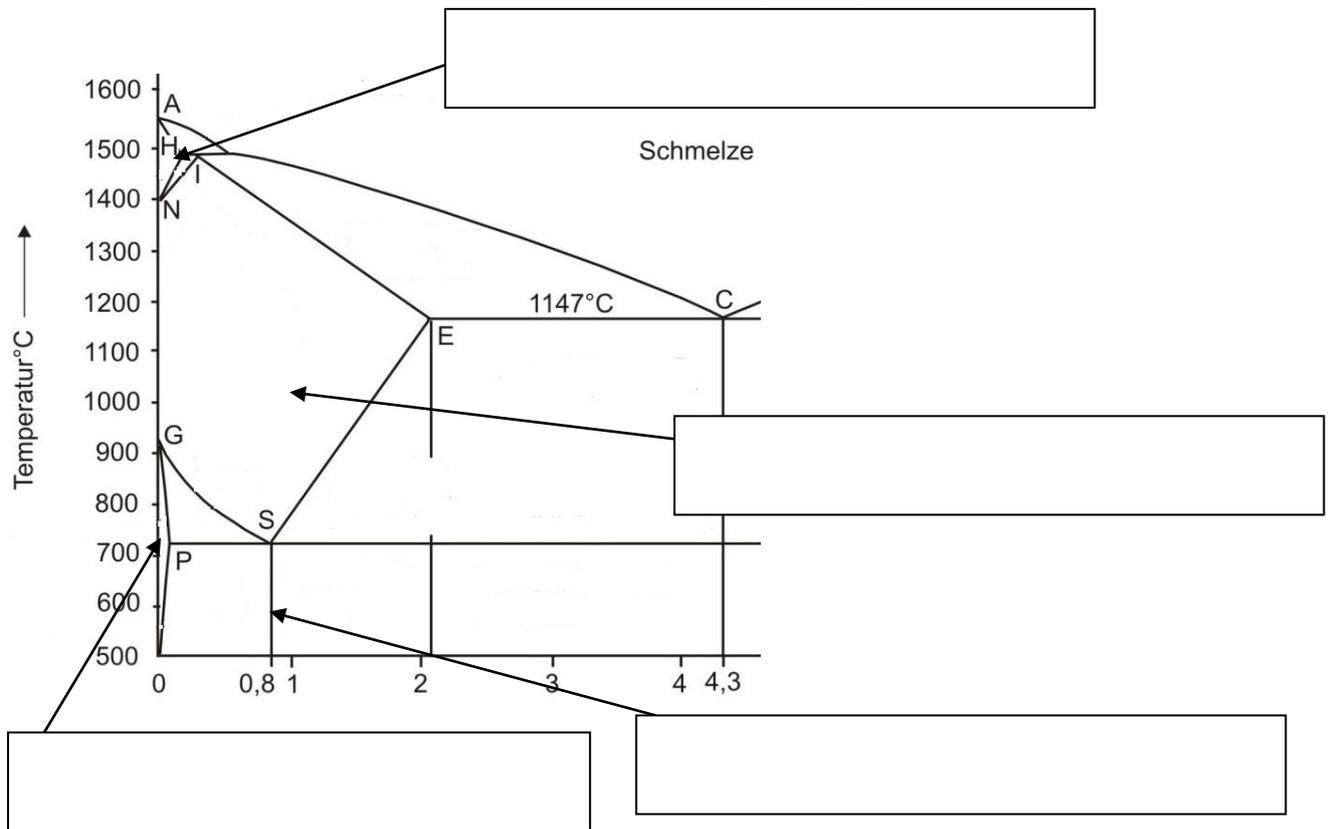
In einem gasdichten Druckreaktor reagieren 48 g Sauerstoff mit 8 g Wasserstoff zu Wasser. Wie viel Wasser wird gebildet und wie viel Wasserstoff bleibt unregiert zurück?

Angaben: Rel. Molmasse von Sauerstoff: 16 g/mol; rel. Molmasse von Wasserstoff: 1 g/mol

Eisen und Stahl (15):

Aufgabe 9: (4 Punkte)

Benennen Sie im vorliegenden Eisen-Kohlenstoff Diagramm die gekennzeichneten Bereiche und geben Sie zusätzlich die Gitterform der jeweiligen Phase mit an:



Aufgabe 10: (2 Punkte)

Nennen Sie zwei Verfahren zur Formgebung von Stahl und je einen Vorteil dieser Verfahren!

Aufgabe 11: (2 Punkte)

Durch Legierungselemente, Temperatur und Kaltverformungsgrad können die Festigkeit und Dehnung beeinflusst werden. Zeichnen Sie den Verlauf der Festigkeit und der Dehnung qualitativ in das gegebene Diagramm.

Kohlenstoff, Mangan \Rightarrow Kaltverformungsgrad \Rightarrow Temperatur \Leftarrow **Aufgabe 12: (3 Punkte)**

- a) Erläutern Sie den Begriff Sprödbruch!
- b) Nennen Sie drei Möglichkeiten, wann ein Sprödbruch bei Stahl auftreten kann?

Aufgabe 13: (4 Punkte)

- a) Beschreiben Sie den Kerbschlagbiegezugversuch. (mit Skizze)
- b) Zur Beurteilung welcher Eigenschaft wird der Versuch hauptsächlich genutzt?

NE-Metalle, Metallkorrosion und Schweißen (15):**Aufgabe 14: (1 Punkt)**

Nennen Sie die Grenze zwischen Leicht- und Schwermetallen!

Aufgabe 15: (4 Punkte)

Ergänzen Sie die gegebene Tabelle bezüglich Kupfer und Aluminium:

	Kupfer	Aluminium
Rohstoff(e)		
Dichte in g/cm³		
Anwendung im Bauwesen		

Aufgabe 16: (2 Punkte)

Bei einer Wasserrohrinstallation kommen sowohl Kupferrohre wie auch feuerverzinkte Stahlrohre zum Einsatz. Worauf muss beim Einbau der Rohre geachtet werden? Begründung!

Aufgabe 17: (5 Punkte)

Beschreiben Sie die Vorgänge bei der Korrosion von Stahl am Beispiel des sogenannten „Belüftungselementes“. (Skizze mit chem. Formeln und den dazugehörigen Gleichungen)

Aufgabe 18: (4 Punkte)

- a) Welche Aufgabe erfüllt die Umhüllung der Elektrode beim Elektroschweißverfahren?
- b) Nennen Sie zwei weitere Schweißverfahren!
- c) Ein Turbinenrad hat sich beim Schweißen verzogen. Welches Glühbehandlungsverfahren schlagen Sie vor und bis zu welchem Temperaturbereich werden Sie das Werkstück erwärmen?

Holz (20):**Aufgabe 19: (2 Punkte)**

Bestimmen Sie aus der gegebenen Abbildung (Maßstab 2:1) die mittlere Jahresringbreite in mm.

**Aufgabe 20: (3 Punkte)**

- a) Nennen Sie neben der Jahresringbreite noch drei weitere Merkmale, die genutzt werden, um Holz einer Sortierklasse zu zuordnen.
- b) Nennen Sie drei Schädlinge, die Holz angreifen können.

Aufgabe 21: (3 Punkte)

Ein Vollholzbalken $b/h = 80/160$ mm weist eine mittlere Holzfeuchte von $u = 80$ % und ein (Feucht-)Gewicht von $m_u = 49,5$ kg auf.

- a) Berechnen Sie die Masse des im Holz enthaltenen Wassers.
- b) Berechnen Sie die Masse des Wassers, das durch das Trocknen des Holzes auf $u = 10$ % freigesetzt wird.
- c) Erläutern Sie den Begriff Fasersättigungspunkt.

Aufgabe 22: (3 Punkte)

Benennen Sie typische Bereiche eines Stammquerschnitts von außen nach innen!

Aufgabe 23: (2 Punkte)

Benennen Sie vier Vorteile von Brettschichtholz gegenüber Vollholz.

Aufgabe 24: (2 Punkte)

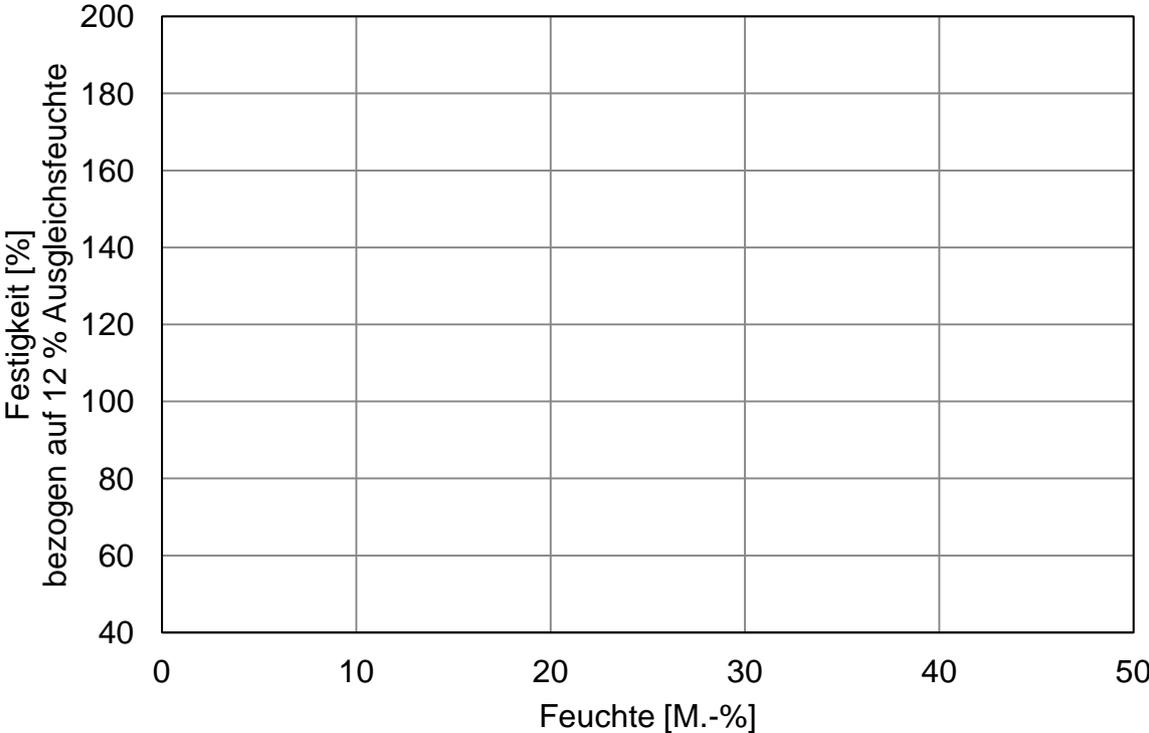
Begründen Sie, warum massive Holzbauteile die Feuerwiderstandsklasse F60 erreichen können!

Aufgabe 25: (2 Punkte)

Beschreiben Sie die Herstellung von OSB-Platten.

Aufgabe 26: (3 Punkte)

Wie werden die Druckfestigkeit, die Biegezugfestigkeit und die Zugfestigkeit von der Feuchte beeinflusst? Ergänzen Sie das gegebene Diagramm.



Bitumen (5):

Aufgabe 27: (5 Punkte)

- a) Beschreiben Sie den Versuch „Erweichungspunkt Ring und Kugel“ nach DIN EN 1427.
- b) Skizzieren Sie den Versuchsaufbau (Versuchsbeginn und Versuchsende).

Kunststoffe (15):**Aufgabe 28: (3 Punkte)**

Nennen Sie jeweils drei Vor- und Nachteile von Kunststoffen!

Aufgabe 29: (2 Punkte)

Bei Kunststoffen werden drei Bildungsmechanismen unterschieden. Beschreiben Sie den Bildungsmechanismus der Polymerisation und geben Sie ein Beispiel.

Aufgabe 30: (3 Punkte)

- a) Nennen Sie drei typische Beschichtungsarten.
- b) Nennen Sie je einen Kunststoff, der für die von Ihnen gewählten Beschichtungsarten zum Einsatz kommen kann?

Aufgabe 31: (4 Punkte)

- a) Aus welchem Material werden Elastomerlager hauptsächlich hergestellt.
- b) Warum werden bei Elastomerlagern Stahlbleche als Zwischenlagen eingebracht?
- c) Zeichnen Sie die Stauchung eines Elastomerlager mit Stahlblechen und die eines Elastomerlagers ohne Stahlbleche, die mit gleicher Vertikalkraft belastet werden.

Aufgabe 32: (3 Punkte)

Kunststoffe werden auch eingesetzt, um Schäden wie Risse in Bauteilen zu beheben.

- a) Nennen Sie zwei Anforderungen an einen Kunststoff, um ihn zur Rissverpressung einsetzen zu können.
- b) Welche System werden üblicherweise eingesetzt? Begründung!