

Werkstofftechnik 1
SS 2011

Kassel, 19.09.2011

Vorname: _____ **Studiengang:** _____
Nachname: _____ **Semesterzahl:** _____
Matrikel-Nr.: _____ **Unterschrift:** _____

Erreichte Punkte	
------------------	--

Bitte schreiben oder zeichnen Sie nicht mit rotem Stift. Es sind keine Hilfsmittel zugelassen! Bei Rechnungen sind der Ansatz, der Rechenweg, das Ergebnis sowie die Einheiten anzugeben. Nicht nachvollziehbare Rechnungen bzw. Lösungswege können nicht gewertet werden. Fassen Sie Ihre Antworten so kurz wie möglich. Tragen Sie Ihre Antworten in die dafür vorgesehenen Freiräume ein. Runden Sie Ihre Ergebnisse sinnvoll. Benutzen Sie bitte kein eigenes Papier!

Viel Erfolg!

Aufgabe 1



Das kubisch-raumzentrierte (krz) und das kubisch-flächenzentrierte (kfz) Gitter stellt bei Metallen die wichtigste Atomanordnung dar.

- a) Zeichnen Sie das Schwerpunktmodell einer krz- und kfz- Elementarzelle und geben Sie jeweils zwei Beispiele für jeden Typ an!

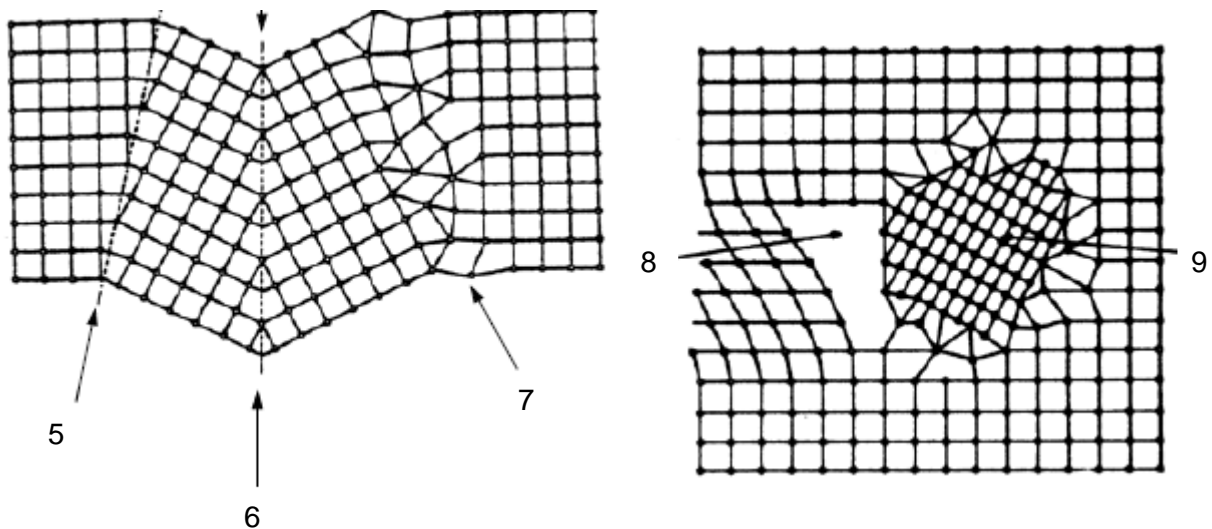
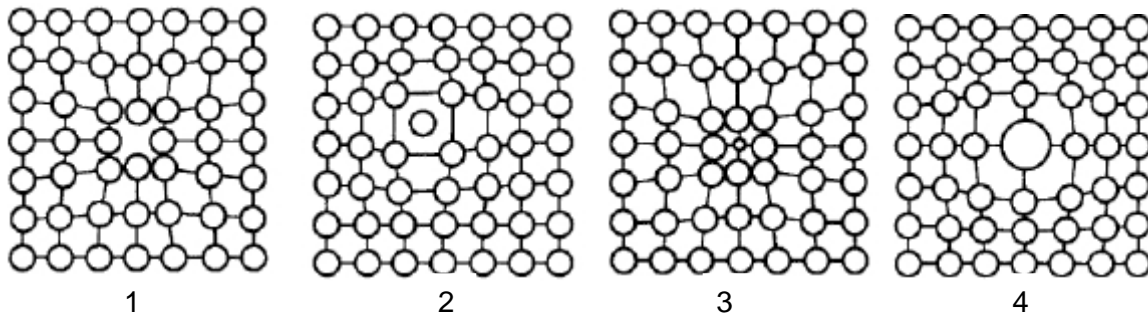
krz	kfz
1. 2.	1. 2.

- b) Geben Sie für beide Schwerpunktmodelle die Anzahl der Atome pro Elementarzelle inklusive Herleitung bzw. Rechenweg an!

Aufgabe 2



Bennen Sie die unten aufgeführten Gitterstörungen 1 bis 9 und geben Sie deren dimensionale Zuordnung an!



Gitterstörung	Dimension
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

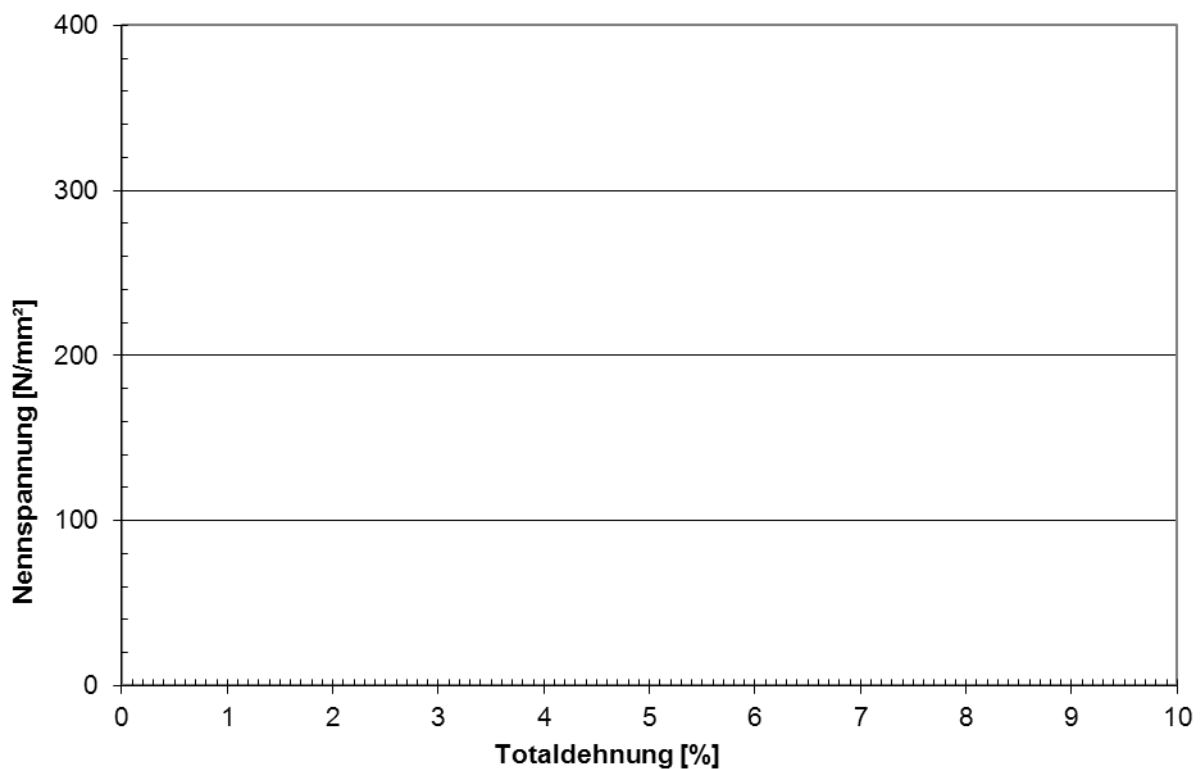
Aufgabe 3



Bei einem Zugversuch an einer Aluminium- Knetlegierung wurde eine Verfestigungskurve vom Typ I mit den folgenden Angaben aufgenommen.

Name	Abkürzung	Zahlen(wert) und Einheit
Streckgrenze		280 MPa
Zugfestigkeit	R_m	350 MPa
Bruchdehnung	A	9%
E- Modul	E	70.000 MPa
Gleichmaßdehnung	A_{gleich}	5%

- a) Kennzeichnen Sie die in der Tabelle aufgeführten Punkte in dem nachfolgenden Diagramm und ergänzen Sie dieses durch Einzeichnen des zu erwarteten Kurvenverlaufs. Gehen Sie dabei davon aus, dass der Probenbruch bei einer Nennspannung von 260 MPa stattgefunden hat. Zeichnen Sie zusätzlich $R_{p0,2}$ in das Diagramm ein.



- b) Kennzeichnen Sie in dem Diagramm aus Aufgabeteil a) den elastischen sowie den plastischen Anteil der Totaldehnung im Punkt R_m und geben Sie die ermittelten Werte an.

$$\varepsilon_e = \text{_____} ; \quad \varepsilon_p = \text{_____}$$

- c) Welche Nennspannung würde zu einer plastischen Verformung von $\varepsilon_p=1,0\%$ führen? Machen Sie die entsprechenden Werte (sauber!) im Diagramm kenntlich und geben Sie den Wert an.

$$\sigma_n = \text{_____}$$

- d) Wie ist die Querkontraktionszahl ν definiert?

- e) Welche Querkontraktionszahl ν wird (im elastischen Fall) üblicherweise für Stahl angenommen?

Aufgabe 5

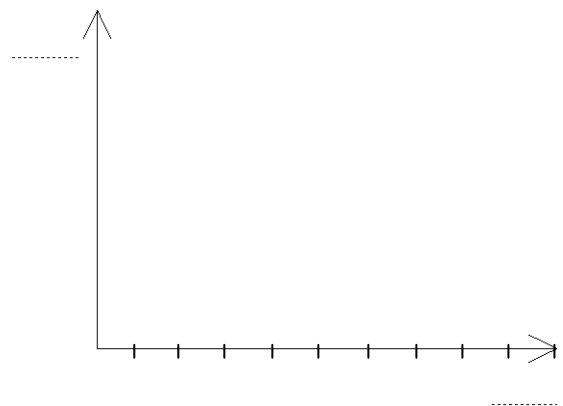
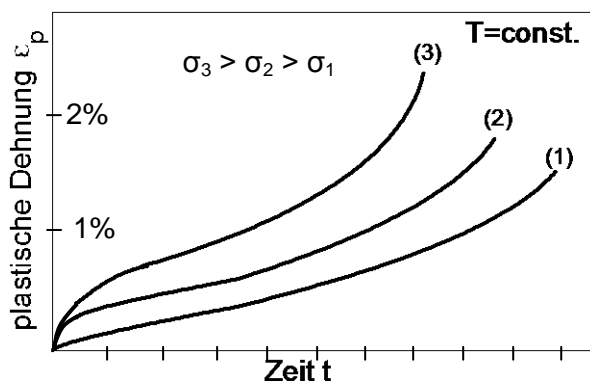


a) Beschreiben Sie die Durchführung eines Kriechversuches (mit Temperaturbedingung)!

b) Zeichnen Sie eine schematische Kriechkurve, benennen und kennzeichnen Sie dabei auch die unterschiedlichen Stadien des Kriechens.



c) Geben sind drei Kriechkurven eines Werkstoffs bei unterschiedlichen Belastungen. Entwickeln Sie hieraus die 1%-Zeitdehngrenzlinie sowie die Zeitbruchgrenzlinie des Zeitstandsdiagramms (rechts) und beschriften Sie die Achsen! Kennzeichnen Sie den Lösungsweg!



Aufgabe 6



- a) Skizzieren und beschriften Sie den Aufbau eines Kerbschlagbiegeversuches. Welche Größen werden gemessen? Wie lässt sich daraus die Kerbschlagarbeit bestimmen?

- b) Tragen Sie die Kerbschlagzähigkeit eines ferritisch-perlitischen Stahls als Funktion der Temperatur auf. Kennzeichnen Sie die Bereiche von Zäh- und Sprödbbruch.



- ENDE WST 1 -

**Zusatzaufgaben für Bachelor-Studierende (NICHT:
Berufspädagogen mit Studienbeginn vor WS 09/10)**

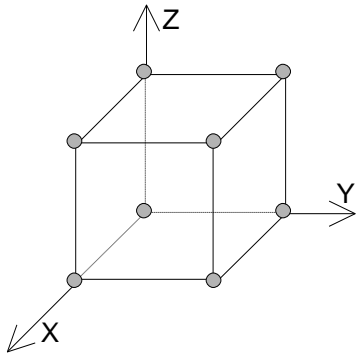
**Übungen/Ergänzungen zu den Grundlagen der Werkstofftechnik
(EGW)1 für Diplom-Studierende**

Beginn EGW1

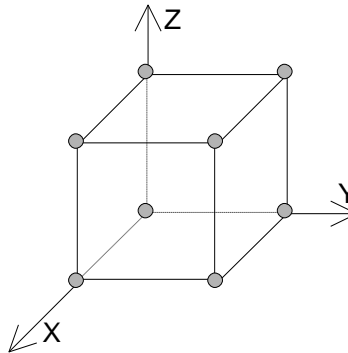
Aufgabe 1



- a) Zeichnen Sie in die vorgegebenen Elementarzellen die (110) sowie die (211) Ebene ein.

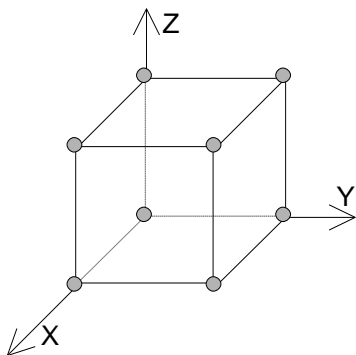


(110)

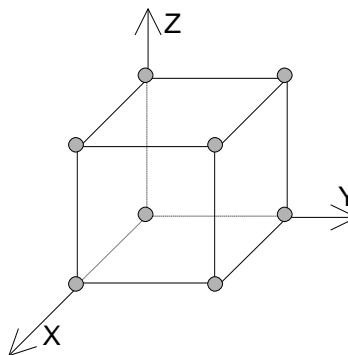


(211)

- b) Zeichnen Sie in die vorgegebenen Elementarzellen die [111] sowie die [210] Richtung ein.



[111]



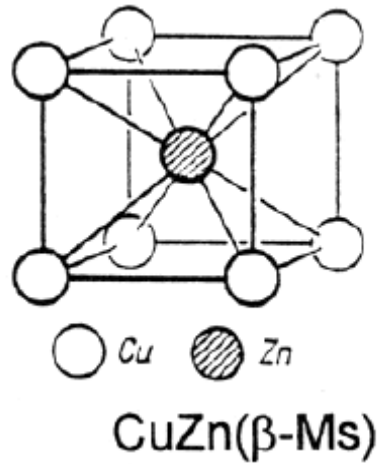
[210]

- c) Bestimmen Sie die Packungsdichte eines krz- und eines kfz- Elementarzelle. Mit anzugeben sind die jeweiligen Ansätze sowie der Rechenweg. (Die Angabe eines Bruches als Ergebnis ist ausreichend. Kugelvolumen: $V_k = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$)

Aufgabe 2



Die Legierung CuZn (β -Ms) aus Kupfer und Zink besitzt folgende Atomanordnung im β -Mischkristall:



a) Wie viele Atome der jeweiligen Sorte benötigt man für einen Würfel bestehend aus 8 Elementarzellen?

b) Begründen Sie anhand der Elementarzelle die Formel CuZn.

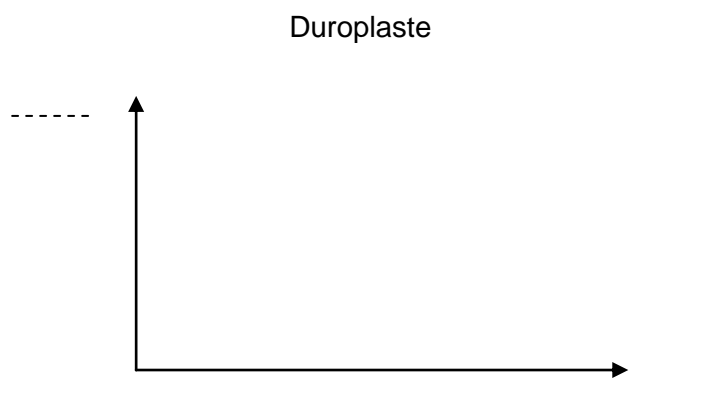
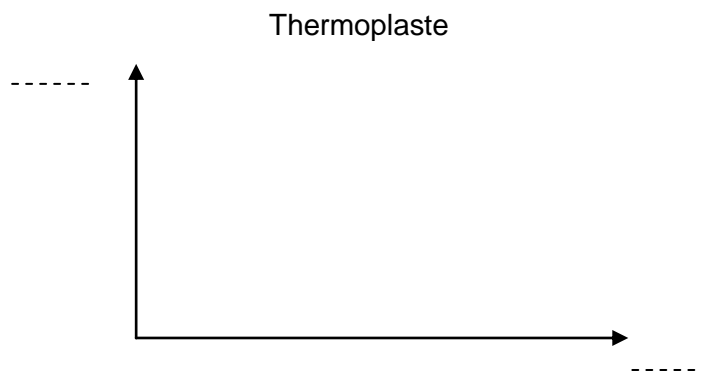
Aufgabe 3



Viele Eigenschaften von Polymerwerkstoffen hängen stark von ihrem mikrostrukturellen Aufbau ab.

- a) Wodurch unterscheidet sich der strukturelle Aufbau von Thermoplasten, Elastomeren und Duroplasten?

- b) Die mechanischen Eigenschaften von Polymerwerkstoffen sind stark temperaturabhängig. Skizzieren Sie für einen Thermoplast und für Duroplaste jeweils ihr mechanisches Verhalten als Funktion der Temperatur. Zeichnen Sie jeweils die Lage der Glasübergangstemperatur T_g und der Zersetzungstemperatur T_z ein.



Aufgabe 4



Im Zugversuch versagen verschiedene Werkstoffproben mit unterschiedlichen, charakteristischen Bruchbildern.

a) Welche mikroskopischen Bruchmechanismen kennen Sie?

b) Welche makroskopischen Bruchformen kennen Sie?

c) Wie wird die Brucheinschnürung Z ermittelt?