

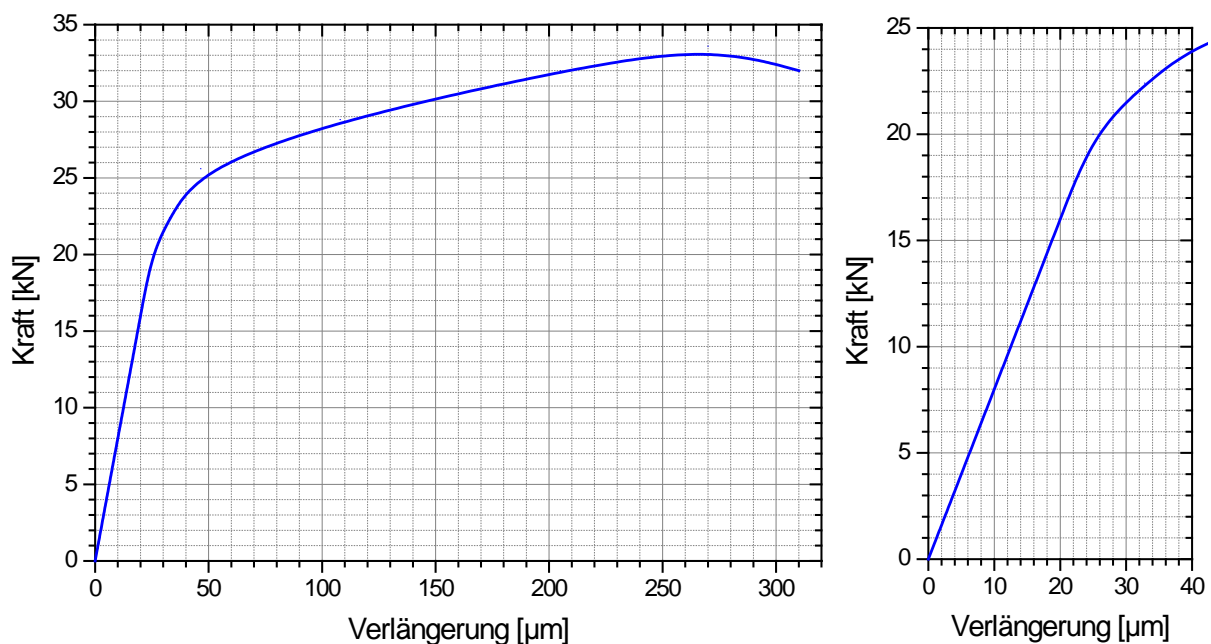
## 6. Aufgabe:

An einen zylindrischen stabförmigen Einkristall aus Al wird axial eine Zugspannung  $\sigma$  angelegt. Die Stabachse ist die [ 001 ] - Richtung.

- Skizzieren Sie die Lage der Gleitsysteme an Hand einer Elementarzelle.
- Wie groß ist die Schubspannung im Hauptgleitsystem?
- Wie groß ist die Schubspannung in den übrigen Gleitsystemen?

## 7. Aufgabe:

Bei einem Zugversuch mit einem Stahlstab rechteckigen Querschnittes ergab sich folgendes Kraft-Verlängerungs-Diagramm (rechts: Ausschnitt aus dem Diagramm):



Die Meßlänge des Dehnungsmeßgerätes betrug 20 mm. Der Zugstab hatte eine Querschnitt von  $5 \cdot 16 \text{ mm}^2$ . Bestimmen Sie den E-Modul, die 0,2% Dehngrenze,  $R_{p0,2}$  die technische Elastizitätsgrenze  $R_{p0,01}$  und die Zugfestigkeit  $R_m$ .

Zur Bestimmung der Bruchdehnung  $A$  waren vor dem Versuch auf dem Probestab Meßmarken mit einem Abstand von jeweils 5 mm angebracht. Die dadurch festgelegte Meßlänge hatte nach dem Versuch (Aneinanderlegen der beiden Bruchstücke) eine Länge von 62,6 mm. Wie groß ist die Bruchdehnung  $A$ ?

## 8. Aufgabe:

Bei der Untersuchung von Aluminium ( $\rho = 2,7 \text{ g/cm}^3$ ) mit Ultraschall wurde für die Longitudinalwelle eine Ausbreitungsgeschwindigkeit von 6320 m/s und für die Transversalwelle eine Ausbreitungsgeschwindigkeit von 3130 m/s gemessen. Berechnen Sie den E-Modul  $E$ , den Schubmodul  $G$  und die Querkontraktionszahl  $\nu$  von Aluminium.

$$\text{Longitudinalwelle: } v_L = \sqrt{\frac{E \cdot (1 - \nu)}{\rho \cdot (1 + \nu) \cdot (1 - 2\nu)}} \quad \text{Transversalwelle: } v_T = \sqrt{\frac{E}{2 \cdot \rho \cdot (1 + \nu)}}$$

## 9. Aufgabe:

- a) Zeichnen Sie maßstäblich ein Zustandsdiagramm für ein binäres System mit den Komponenten A und B nach folgenden Angaben:

Schmelzpunkt Komponente A: 200 °C

Schmelzpunkt Komponente B: 800 °C

Peritektikale: 500 °C

Peritektischer Punkt: 60% A

Die Peritektikale erstreckt sich von 80% A bis 70% B

Bei 0 °C sind 20% B in A und 10% A in B löslich.

Zeichenmaßstab: 100 °C = 1 cm

10% A oder B = 1 cm

Alle Konzentrationsangaben in Gew.-%.

Phasengrenzlinien sind als Geraden zu zeichnen.

- b) Beschriften Sie die Zustandsfelder.
- c) Zeichnen Sie die Abkühlkurve einer Legierung 1 mit 70% A und einer Legierung 2 mit 10% A. Geben Sie stichpunktartig an, welche Vorgänge in den einzelnen Abschnitten der Abkühlung der Legierung 1 mit 70% A ablaufen.
- d) Geben Sie für 100 g der Legierung mit 70% A allgemein und quantitativ (Mengen, Zusammensetzung) die Reaktion an, die während der Abkühlung aus dem schmelzflüssigen Zustand bei der peritektischen Temperatur abläuft. Nennen Sie und geben Sie in allgemeiner Form (Formel) das Gesetz an, das Sie zur Berechnung benutzen.
- e) Geben Sie für 600 g Legierung mit 60% B quantitativ Mengen und Zusammensetzung der bei 250 °C im Gleichgewicht stehenden Phasen an.
- f) Bei der Abkühlung von 400 g einer Legierung mit 30 % B ergibt sich bei 500°C ein Haltepunkt mit einer Länge von 6 min. Bei der Abkühlung von 500 g einer Legierung mit 60 % B ergibt sich ein Haltepunkt mit einer Länge von 5 min. Welche Haltedauer ergibt sich bei der Abkühlung von 400 g einer Legierung mit 40 % B?
- g) Skizzieren Sie das bei Raumtemperatur zu erwartende Schlibbild der Legierung 1.

### **10. Aufgabe:**

Die Komponenten A, Schmelztemperatur  $700^{\circ}\text{C}$ , und B, Schmelztemperatur  $500^{\circ}\text{C}$ , bilden ein Zweistoffsystem.

Eine Legierung  $L_1$  mit einer Konzentration von 50 Gew.-% B erstarrt bei  $900^{\circ}\text{C}$  zur intermetallischen Phase  $\gamma$ .

Eine Legierung  $L_2$  mit 80 Gew.-% A erstarrt bei  $500^{\circ}\text{C}$  zu einem  $\alpha$ -Mischkristall mit 10 Gew.-% B und der intermetallischen Phase  $\gamma$  mit 40 Gew.-% B.

Eine Legierung  $L_3$  mit 80% B erstarrt bei  $300^{\circ}\text{C}$  zu einem  $\beta$ -Mischkristall mit 10 Gew.-% A und der intermetallischen Phase  $\gamma$  mit 40 Gew.-% A.

Bei  $0^{\circ}\text{C}$  ist B nicht in A löslich, B löst maximal 5 Gew.-% A, die intermetallische Phase  $\gamma$  ist in einem Bereich von 50 Gew.-% B bis 55 Gew.-% B existent.

- a) Zeichnen und beschriften Sie das Zustandsdiagramm nach den oben genannten Angaben. Alle Phasengrenzlinien sind als Geraden zu zeichnen!
- b) Zeichnen Sie die Abkühlkurve für langsame Abkühlung einer Legierung  $L_4$  mit 35 Gew.-% A sowie einer Legierung  $L_5$  mit 55 Gew.-% A ein. Ordnen Sie die Abkühlkurve dem Zustandsdiagramm zu und geben Sie die in den einzelnen Abschnitten ablaufenden Vorgänge an.
- c) Welche Phasen stehen bei  $250^{\circ}\text{C}$  in 1000g einer Legierung  $L_6$  mit 40 Gew.% B und einer Legierung  $L_7$ , die noch zusätzlich 200g B enthält, im Gleichgewicht, welche Zusammensetzung haben diese Phasen und in welchen Mengen liegen Sie vor?
- d) Ein Würfel aus 600 g reinem A sowie ein Würfel aus 400 g einer Legierung  $L_8$  mit 50 Gew.-% B werden in Kontakt gebracht und bei  $600^{\circ}\text{C}$  geglüht. Beschreiben Sie die dabei ablaufenden Vorgänge.

**11. Aufgabe:**

Bezeichnen Sie die Spuren (a, b) und Punkte (c, d) im ternären System Mg-Al-Zn.

