

Name: \_\_\_\_\_ MatNr.: \_\_\_\_\_

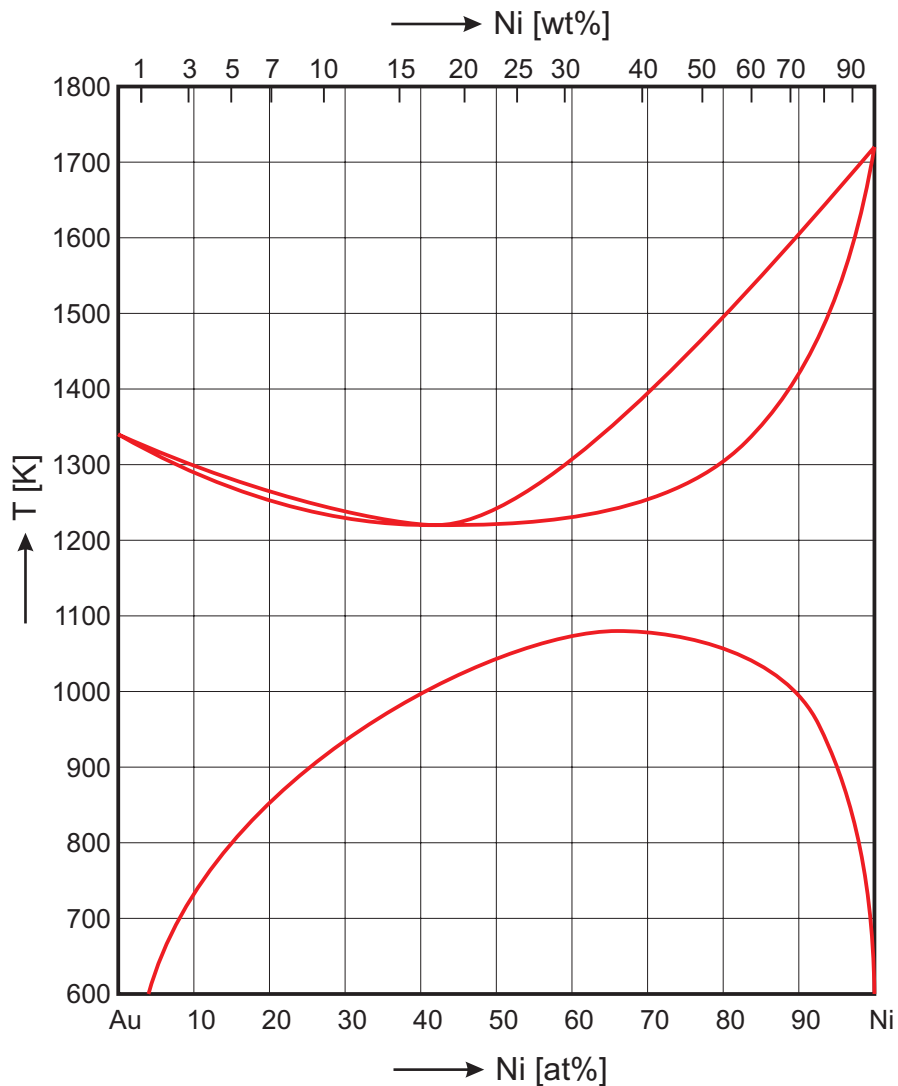
## B.1 Teilchendichte in Kristallebenen

Kupfer kristallisiert im kubischflächenzentrierten Gitter, wobei die Atome (eigentlich Ionen) einen effektiven Durchmesser von  $d = 256 \text{ pm}$  haben. Berechnen Sie die Anzahl der Atome pro  $\mu\text{m}^2$  in den  $\{100\}$ ,  $\{110\}$ ,  $\{111\}$  Ebenen.



## B.2 AuNi-Phasendiagramm

Die Abbildung zeigt das Phasendiagramm für das Gold-Nickel-System.

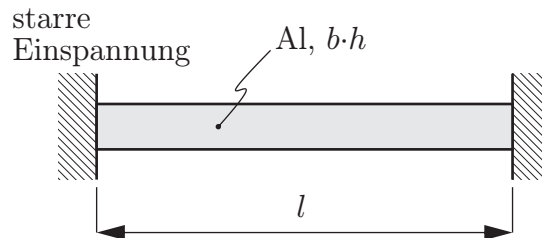


- Welcher Grundtyp des Phasendiagramms liegt vor?
- Beschriften Sie im Diagramm die einzelnen Phasen.
- Skizzieren Sie schematisch den Abkühlvorgang der Schmelze bei 70at% Nickel
- Was und in welchen Konzentrationen liegt bei 1300 K und 70at% Ni vor?
- Was und in welchen Konzentrationen liegt bei 900 K und 70at% Ni vor?



## B.3 Mechanische Verspannung durch thermische Ausdehnung

Ein Aluminiumstab mit der Länge  $l = 100 \text{ mm}$  und dem Querschnitt  $b \cdot h = 10 \times 10 \text{ mm}^2$  wird an den beiden Enden starr eingespannt und danach um  $100 \text{ K}$  erwärmt.



- Wie groß ist die nun auftretende mechanische Spannung?
- Wie groß ist die gespeicherte mechanische Energie?

**Tab. B.1:** Materialwerte von Aluminium

Parameter	Wert
Thermischer Ausdehnungskoeffizient $\alpha$	$23,1 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Dichte $\rho$	$2690 \text{ kg/m}^3$
Spezifische Wärmekapazität $c_p$	$897 \text{ J/(kg K)}$
Thermische Wärmeleitfähigkeit	$235 \text{ W/(m K)}$
Elastizitätsmodul $E$	$65 \text{ GPa}$
Poissonzahl $\nu$	$0,34$
Schubmodul $G$	$G = E/[2(1 + \nu)]$



## B.4 Elektrische Polarisationsmechanismen

Beschreiben Sie die Mechanismen der Elektronenpolarisation und der Orientierungspolarisation, gehen sie auf deren Unterschiede ein und skizzieren sie dabei die Frequenzabhängigkeit der Permittivität eines typischen Materialbeispiels.



## Anhang: Konstanten

### Naturkonstanten

Parameter	Wert
Absoluter Nullpunkt $T_0$	0 K = $-273,15\text{ }^\circ\text{C}$
Atomare Masseneinheit $1 m_u = 1 \text{ u} = 1 \text{ g}/N_A$	$1,660 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Avogadro-Konstante $N_A$	$6,022 \cdot 10^{23} / \text{mol}$
Boltzmann Konstante $k_B$	$1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$
Elektronenmasse $m_{e^-}$	$9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Elementarladung $e$	$1,6 \cdot 10^{-19} \text{ As}$
Faraday-Konstante $F$	96485 C/mol
Lichtgeschwindigkeit in Vakuum $c$	299 792 458 m/s
Elektrische Feldkonstante $\epsilon_0$	$8,854 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$
Magnetische Feldkonstante $\mu_0$	$4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}$
Plancksches Wirkungsquantum $h$	$6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$
Universelle Gaskonstante $R$	8,31 J/mol K



MatNr.: \_\_\_\_\_



MatNr.: \_\_\_\_\_



MatNr.: \_\_\_\_\_

