

**Aufgabe 2 F16** (22 Punkte)

Für zwei reine Stoffe, Index 1 und 2, sind deren Dampfdruckkurven bekannt und können im Temperaturbereich  $1 \leq T/T_0 \leq 2$  durch folgende dimensionslose Modellansätze analytisch approximiert werden:

$$\frac{p_1^*}{p_0} = \frac{3}{2} - \Delta \left( \left( \frac{T}{T_0} \right)^{-1} - 1 \right)$$

und

$$\frac{p_2^*}{p_0} = \frac{3}{2} - \Delta \left( \left( \frac{T}{T_0} \right)^{-1} - \frac{1}{2} \right)$$

mit temperaturabhängigem  $\Delta$

$$\Delta = \frac{1}{3} \left( \left( \frac{T}{T_0} \right)^2 + 2 \right)$$

Annahmen: Dampf- und Flüssigphase seien ideal.

geg.:  $p_0, T_0$

ges.:

- Bestimmen Sie die Dampfdrücke der Stoffe bei  $T/T_0 = 1$  und  $T/T_0 = 2$  und skizzieren Sie beide Dampfdruckkurven qualitativ im vorgegebenen  $p, T$ -Diagramm!
- Wie groß sind die Siedetemperaturen  $T_{s1}^*$  und  $T_{s2}^*$  der reinen Stoffe für den Druck  $p = 3/2 p_0$  und welche Stoffkomponente ist leichter flüchtig?
- Bestimmen Sie für einen Druck  $p = 3/2 p_0$  mit Hilfe der analytischen Ansätze die Gleichung  $T/T_0 = \text{fkt}(X_1')$  der Siedelinie im  $T, X_1$ -Diagramm!
- Skizzieren Sie qualitativ die zugehörige Taulinie im  $T, X_1$ -Diagramm und bestimmen Sie die Funktion  $X_1'' = \text{fkt}(X_1')$ !
- Konstruieren Sie mit Hilfe abgelesener Werte aus dem  $p, T$ - und  $T, X_1$ -Diagramm für eine Temperatur  $T = 3/2 T_0$  Siede- und Taulinie qualitativ im  $p, X_1$ -Diagramm!
- Benennen Sie Siede- und Taulinie im  $T, X_1$ -Diagramm und  $p, X_1$ -Diagramm!

Nutzen Sie für die nachfolgende Fragestellung Ihre Skizze zum  $T, X_1$ -Diagramm, in dem Sie alle notwendige Werte qualitativ aber sorgfältig eintragen.

- In ein geschlossenes Gefäß wird eine Mischung der beiden Stoffe eingefüllt. Beantworten Sie folgende Fragen unter der Bedingung, dass Temperatur und Druck im Gefäß durch  $T = 3/2 T_0$  und  $p = 3/2 p_0$  gegeben sind:

- In welchem Bereich kann das Mischungsverhältnis  $n_1/n_2$  der Stoffe variieren, so dass ein Zweiphasengleichgewicht im Gefäß vorliegt?
- Wie stellt sich das Verhältnis  $n'/n''$  der Stoffmengen von Flüssig- zu Gasphase für ein solches mögliches Mischungsverhältnis  $n_1/n_2$  ein?

