

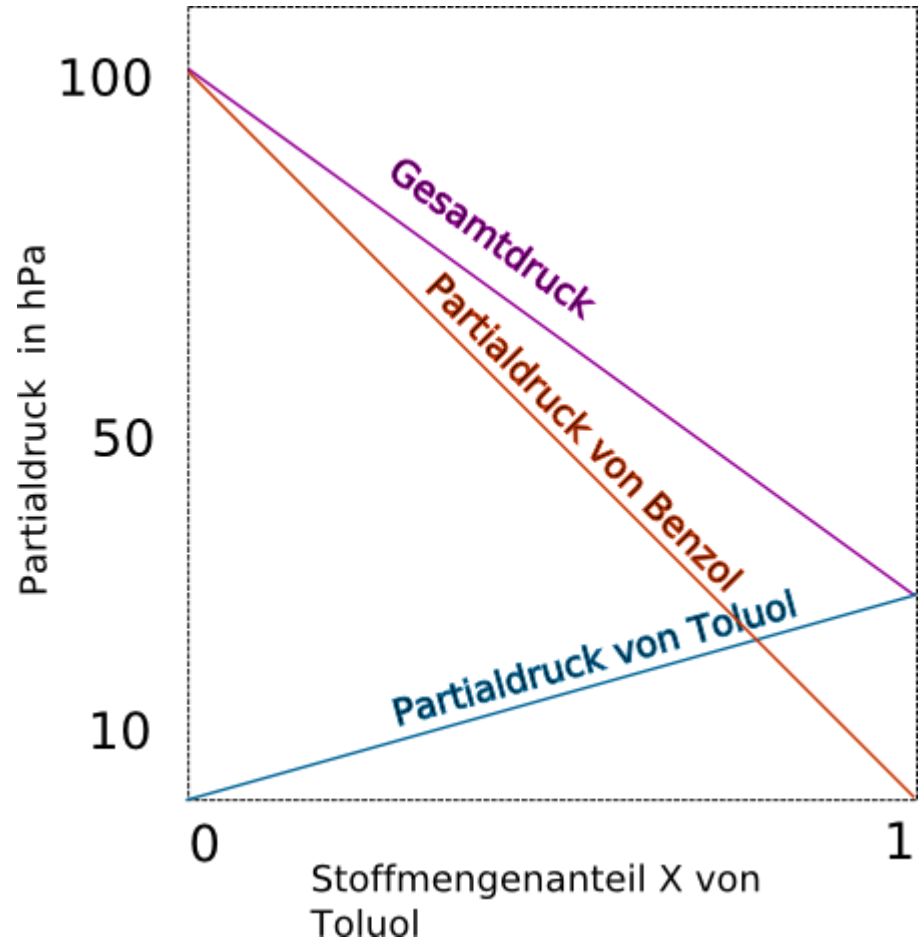
Ideale Mischungen

Flüssigkeiten mit sehr ähnlichen Eigenschaften (z.B. Benzol und Toluol)

Dampfdruck der Mischung ergibt sich aus der Summe der Partialdrücke der Einzelkomponenten

Raoult'sches Gesetz
$$\frac{p_1^0 - p_1}{p_1^0} = \frac{\Delta p}{p_1^0} = x_2$$

p_1^0 = Dampfdruck des reinen Lösungsmittels
 p_1 = Dampfdruck des Lösungsmittels der Lösung
 Δp = absolute Dampfdruckerniedrigung
 $\frac{\Delta p}{p_1^0}$ = relative Dampfdruckerniedrigung
 x_2 = Molenbruch des Gelösten in der Lösung



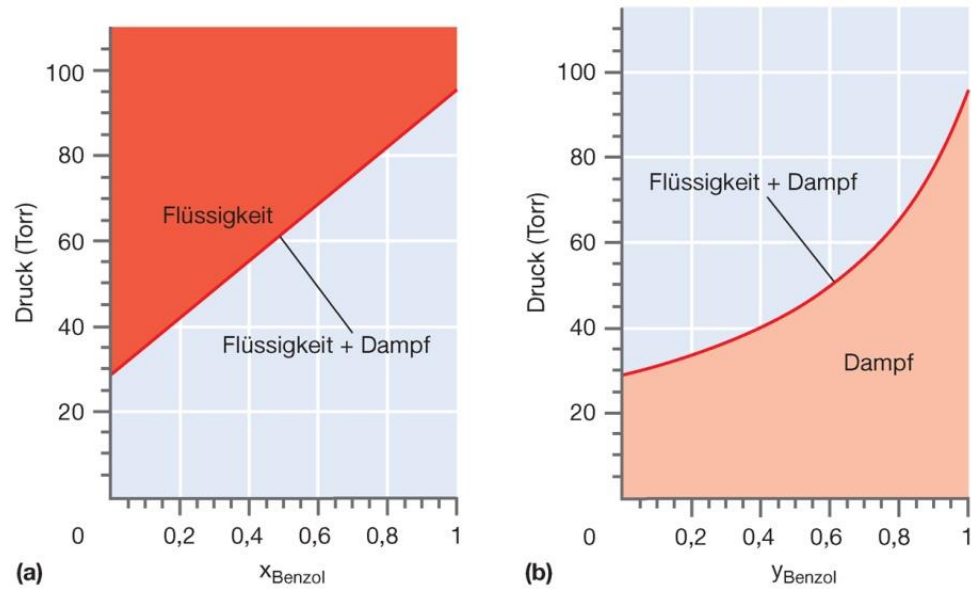
Dampfdruckdiagramme

Gesamtdruck über einer idealen Lösung (z.B. Benzol-Toluol)

Molenbruch von Benzol

- a) in Lösung
- b) im Dampf.

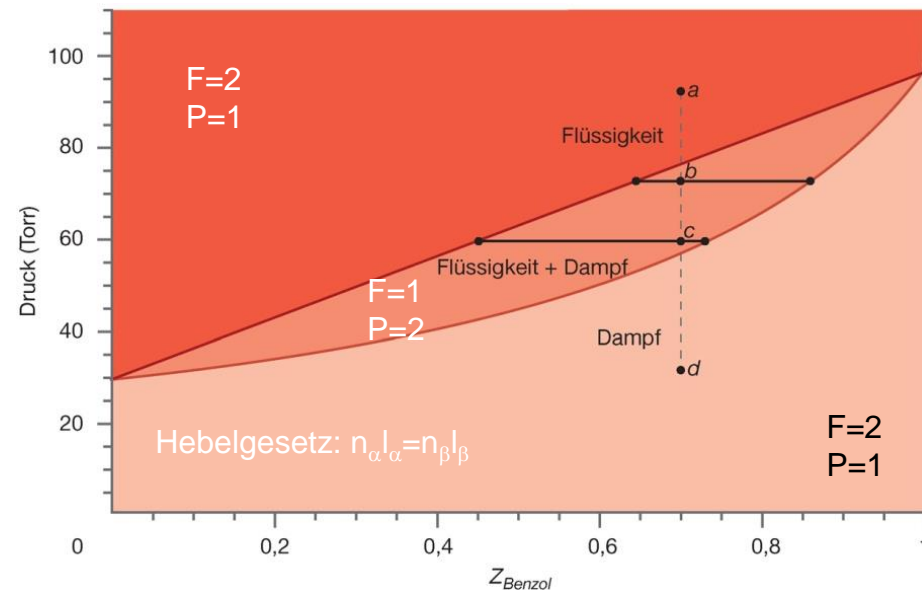
Die Punkte auf den Kurven entsprechen der Dampf-Flüssigkeits-Koexistenz. Nur die Kurven und die schattierten Bereiche sind von physikalischer Bedeutung.



p - z -Phasendiagramm für ideale Lösung

Dampfdruck als Funktion von x_{Benzol} (Linie oben) bzw. von y_{Benzol} (Linie unten).

- Bereich oben: Flüssigkeit ($z_{Benzol} = x_{Benzol}$)
- Bereich unten: Dampf ($z_{Benzol} = y_{Benzol}$)
- Bereich zwischen den zwei Kurven: Flüssigkeits-Dampf-Koexistenzgebiet
- Waagerechte Linien: Verbindungslinien



$$z_{Benzol} = \frac{n_{Benzol}^{flüssig} + n_{Benzol}^{Dampf}}{n_{Toluol}^{flüssig} + n_{Toluol}^{Dampf} + n_{Benzol}^{flüssig} + n_{Benzol}^{Dampf}} = \frac{n_{Benzol}}{n_{gesamt}}$$

Dampfdruckdiagramme

Gesamtdruck über einer idealen Lösung (z.B. Benzol-Toluol)

Molenbruch von Benzol

- a) in Lösung
- b) im Dampf.

Die Punkte auf den Kurven entsprechen der Dampf-Flüssigkeits-Koexistenz. Nur die Kurven und die schattierten Bereiche sind von physikalischer Bedeutung.

p - z -Phasendiagramm für ideale Lösung.

Dampfdruck als Funktion von x_{Benzol} (Linie oben) bzw. von y_{Benzol} (Linie unten).

Bereich oben: Flüssigkeit ($z_{Benzol} = x_{Benzol}$)

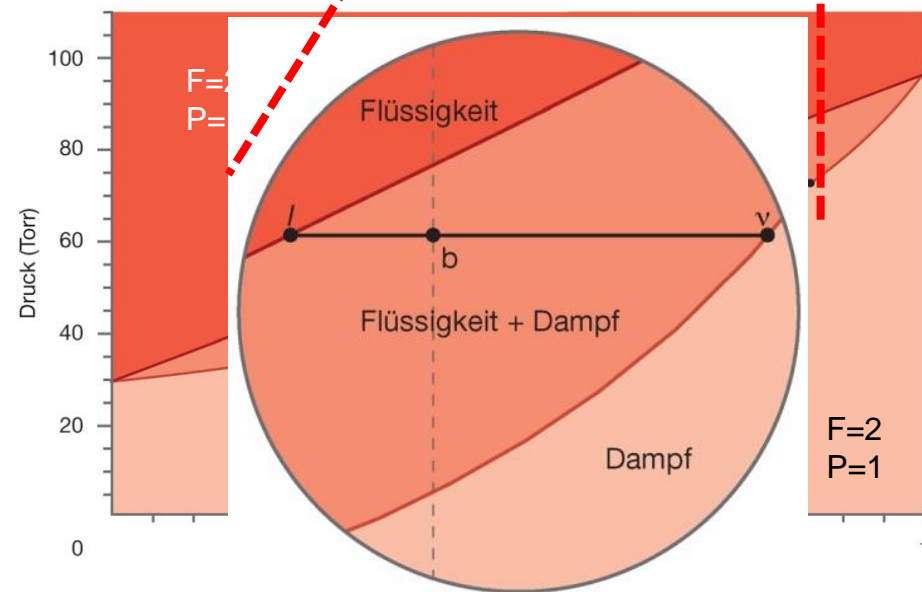
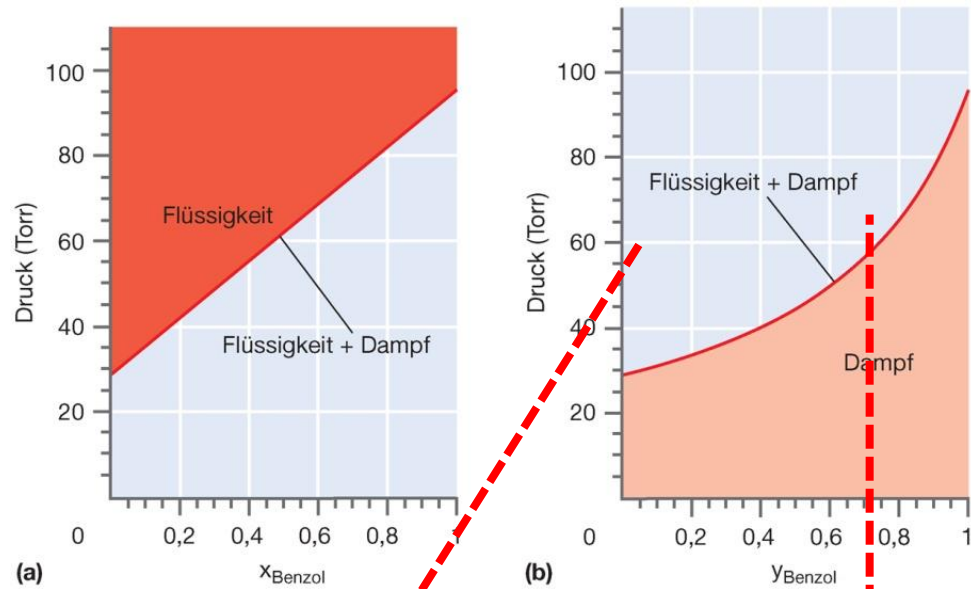
Bereich unten: Dampf ($z_{Benzol} = y_{Benzol}$)

Bereich zwischen den zwei Kurven: Flüssigkeits-

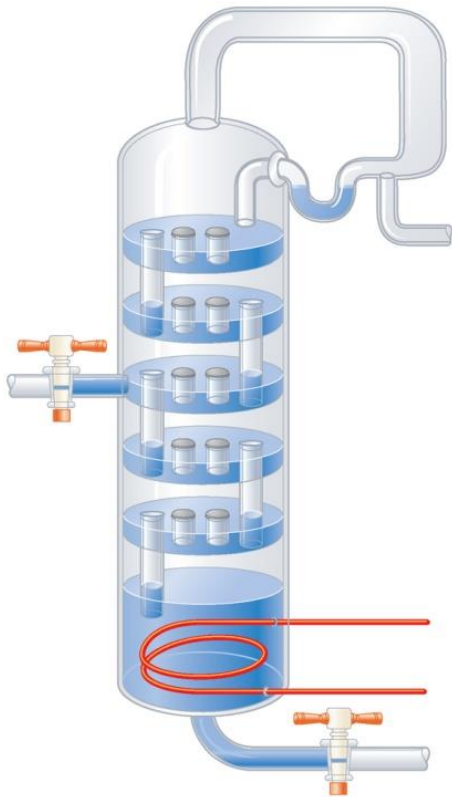
Dampf-Koexistenzgebiet

Waagerechte Linien: Verbindungslinien $\Rightarrow \frac{n_{gesamt}^{flüssig}}{n_{gesamt}} = \frac{y_B - z_B}{z_B - x_B}$

$$z_{Benzol} = \frac{n_{Benzol}^{flüssig} + n_{Benzol}^{Dampf}}{n_{Toluol}^{flüssig} + n_{Toluol}^{Dampf} + n_{Benzol}^{flüssig} + n_{Benzol}^{Dampf}} = \frac{n_{Benzol}}{n_{gesamt}}$$



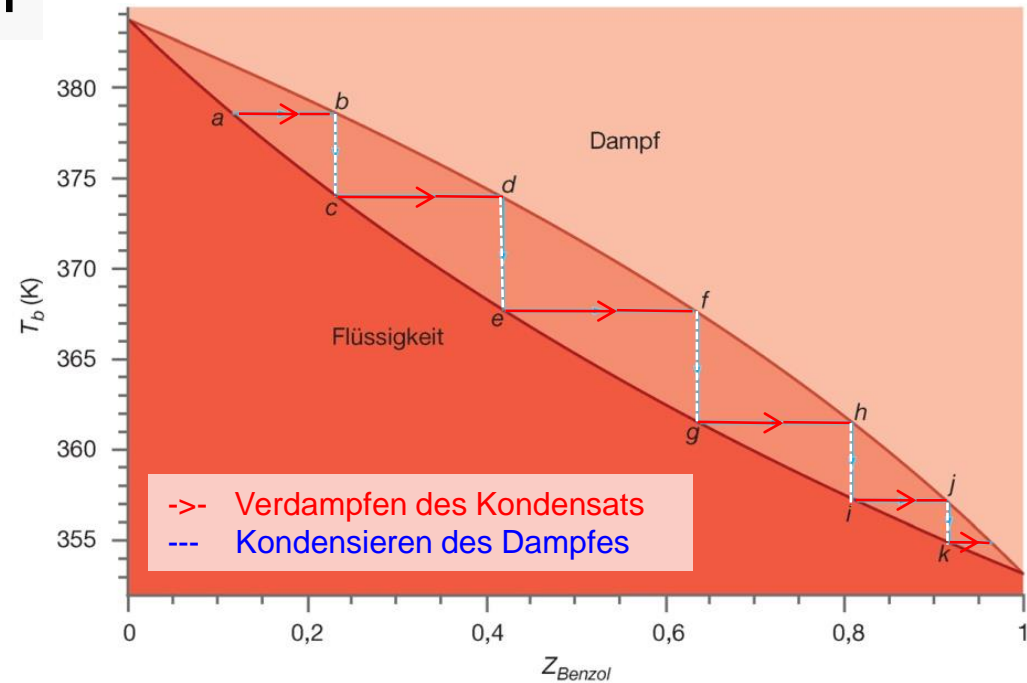
Fraktionierte Destillation



Destillationskolonne

Die Gleichgewichtstemperatur verringert sich vom unteren zum oberen Ende der Kolonne.

Beachte: jetzt T-Z-Phasendiagramm



Die Siedetemperatur einer idealen Lösung (Benzol/Toluol) als Funktion von y_{Benzol} (obere Kurve) bzw. als Funktion von x_{Benzol} (untere Kurve)

Bereich zwischen den Kurven: Dampf-Flüssigkeits-Koexistenzgebiet

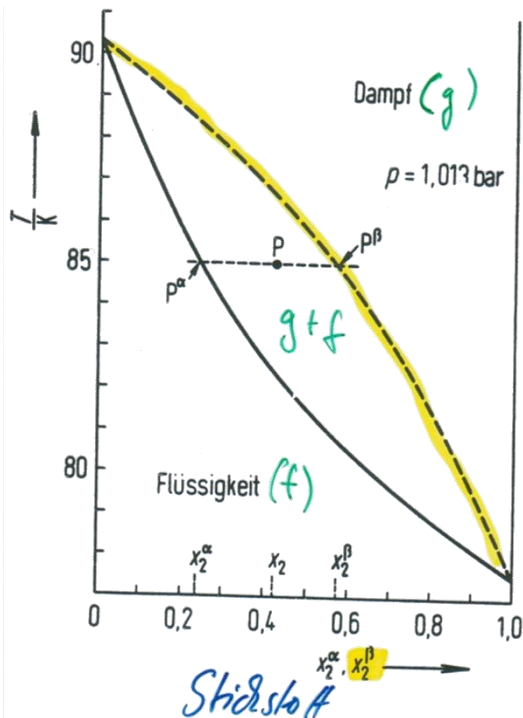
Anzahl der vertikalen Linien $\hat{=}$ Anzahl der Böden in Kolonne

→ Anreichern der flüchtigeren Komponente

T, x - Phasendiagramme

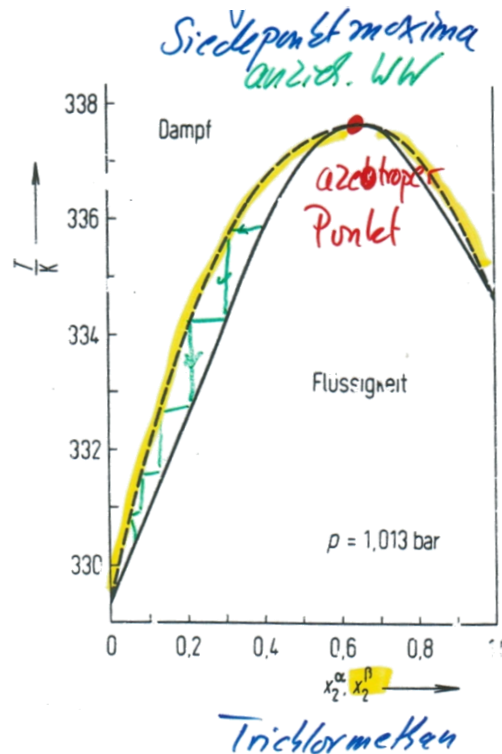
ideale Mischung

Stickstoff / Sauerstoff



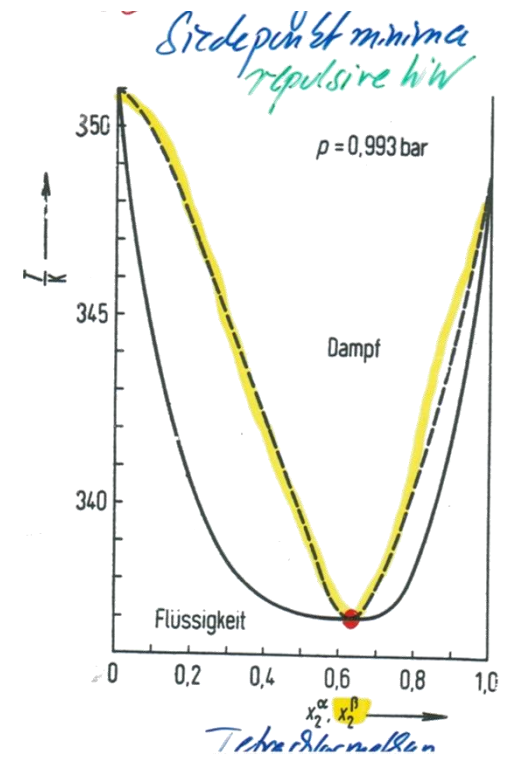
reale Mischung

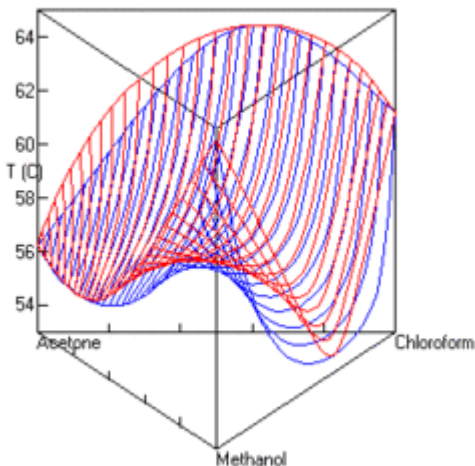
Propanol / Trichlormethan



reale Mischung

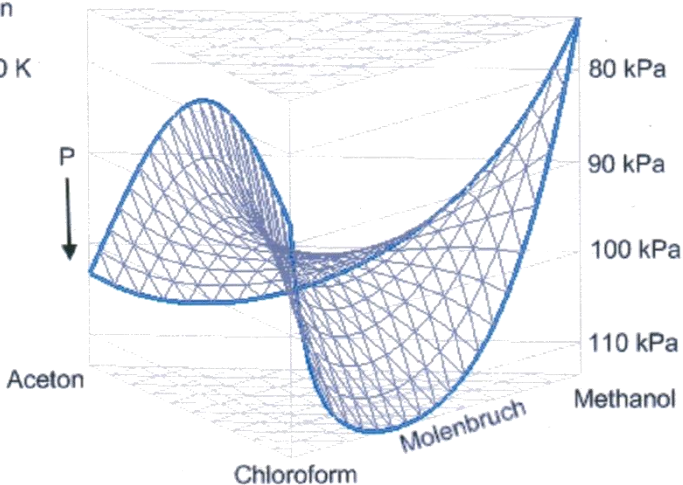
Ethanol / Trichlormethan





Sattelazeptrop
Methanol
Chloroform
Aceton

T=330 K



Sattelazeptrop:

- tritt nur in ternären und höheren Gemischen auf
- zeichnet sich durch Siedepunkt zwischen denen der reinen Stoffe aus
- bildet damit weder ein Druckmaximum- noch ein Druckminimumazeotrop

T [K]	P [kPa]	x_{Aceton} [mol/mol]	$x_{\text{Chloroform}}$ [mol/mol]	x_{Methanol} [mol/mol]
331,02	101,325	0,316	0,238	0,446