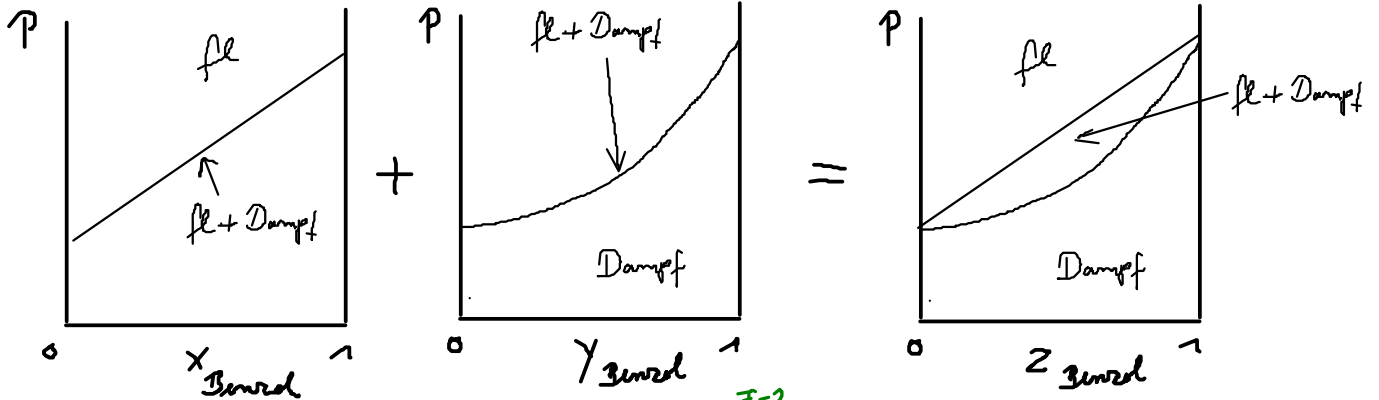


Ideale Lösung z.B. Benzol-Toluol

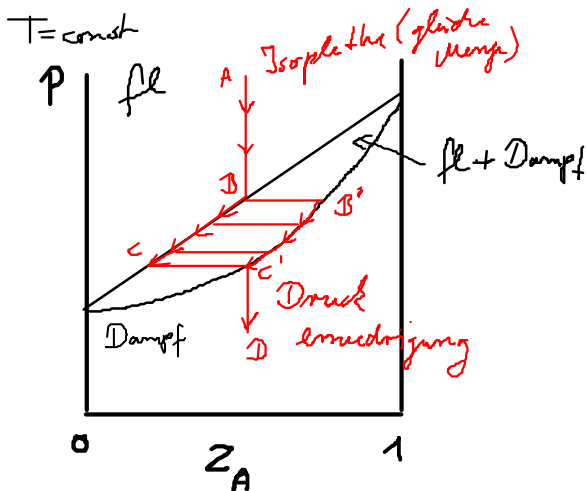


oben: einphasig $P=1$ Flüssigkeit
 unten: zweiphasig ($P=2$)
 nicht aussagekräftig
 kein GG \rightarrow Fl. würde
 verdampfen bis p steigt
 zur Koexistenzkurve

unten: einphasig $P=1$ Gas $\rightarrow F=2$
 oben: zweiphasig ($P=2$)
 kein GG $\rightarrow F=1$

Zwischen den Kurven zerfällt
 System in fl + g. Phase

$P=2 \Rightarrow F=2$
 \rightarrow sind T und p fest
 gewählt sind
 Molbruch in Gas \rightarrow
 Flüssigphase festgelegt
 $F = K - P + 2$



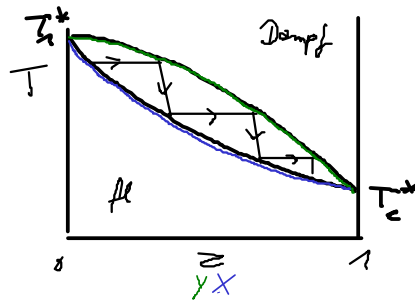
$A \rightarrow B$ nur Flüssigkeit,
 erst bei $B \rightarrow B'$ bildet sich Dampfphase aus
 leichter flüchtige Komponente ist angereichert

$B \rightarrow C$ ($B' \rightarrow C'$) gleichzeitig veränderte
 Konzentration als Flüssig / Dampfphase
 \rightarrow entlang der Kurve

bei C' hat Dampf die Zusammen-
 setzung der Flüssigkeit, alles ist
 verdampft.

→ Anwendung:
Fraktionierte Destillation

T-Z Phasendiagramm



Siedetemperatur
als Fkt von y (obere Kurve)
oder x (untere Kurve)

→ Verdampfen des
Kondensats

↓ Kondensation des
Dampfes

vertikaler Linien = theoretische Böden

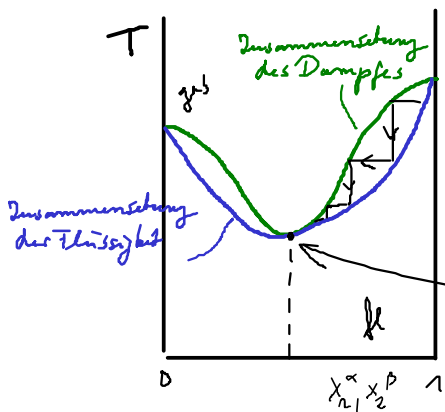
→ Anreichern der flüchtigen Komponente

→ vollständige Trennung von id. Mischungen möglich!

Beispiel T-X Phasendiagramm realer Gemische

Ethanol / Trichlormethan

azeotropes Gemisch (griech: unverändert sieden)



keine vollständige Trennung möglich

azeotroper
Punkt

(Kurven müssen sich
berühren → eindeutig
Zusammensetzung der
gasphase)

Z.B. hier: $UW A-B$ schwächer als

$UW A-A$ und $UW B-B$,

→ Siedepunktsmin.

zwischen $x_A = 0$ und $x_A = 1$

$UW A-B$ stärker als

$UW A-A$ und $UW B-B$,

→ Siedepunktsmax

zwischen $x_A = 0$ und $x_A = 1$

Das Chemische Gleichgewicht

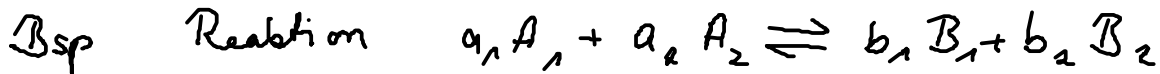
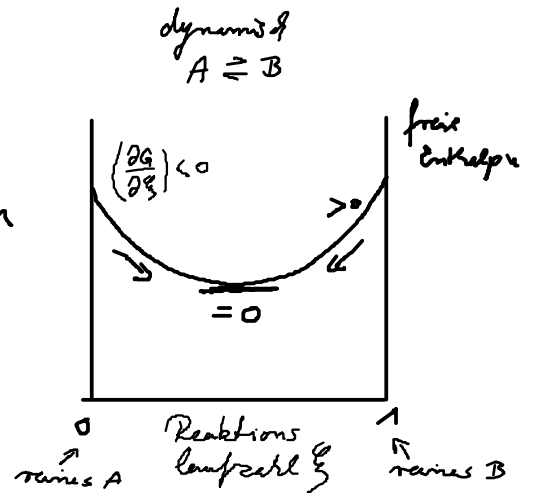
μ bestimmt GG-Zusammensetzung eines Reaktionsmischungs

$$GG: (dG)_{T,P} = 0$$

auf Gibbs'sche Fundamentalgleichung angewendet:

$$\Delta G = \sum_i \mu_i dm_i = 0 \quad GG: G\text{-Minimum}$$

$$\left(\frac{\partial G}{\partial \xi}\right)_{P,T} = \mu_B - \mu_A$$



$$\Rightarrow \Delta G = \underbrace{\mu_{A_1} dm_{A_1}}_{-a_1 dm} + \underbrace{\mu_{A_2} dm_{A_2}}_{-a_2 dm} + \underbrace{\mu_{B_1} dm_{B_1}}_{b_1 dm} + \underbrace{\mu_{B_2} dm_{B_2}}_{b_2 dm} = 0$$

neg: Edukte pos: Produkte

$$\Rightarrow -a_1 \mu_{A_1} - a_2 \mu_{A_2} + b_1 \mu_{B_1} + b_2 \mu_{B_2} = 0$$

wir wissen $\mu = \mu^\ominus + RT \ln a_i$

$$0 = \underbrace{-a_1 \mu_{A_1} - a_2 \mu_{A_2} + b_1 \mu_{B_1} + b_2 \mu_{B_2}}_{\Delta_R G^\ominus} + RT \ln \left(\frac{a_{B_1}^{b_1} \cdot a_{B_2}^{b_2}}{a_{A_1}^{a_1} \cdot a_{A_2}^{a_2}} \right)$$

freie Standardreaktionsenthalpie \Rightarrow

$$\Delta_R G^\ominus = -RT \ln k^*$$

$\Pi_i a_i^{v_i} = k^*$ (Gleichgewichtskonstante)
 \Rightarrow Massenwirkungsgesetz

Je negativer $\Delta_R G^\ominus$, desto größer die Gleichgewichtskonstante k^*
 (d.h. Reaktion ist weiter in Richtung Produkte verschoben)

$\Rightarrow k^*$ ist unmittelbares Maß für $\Delta_R G^\ominus$