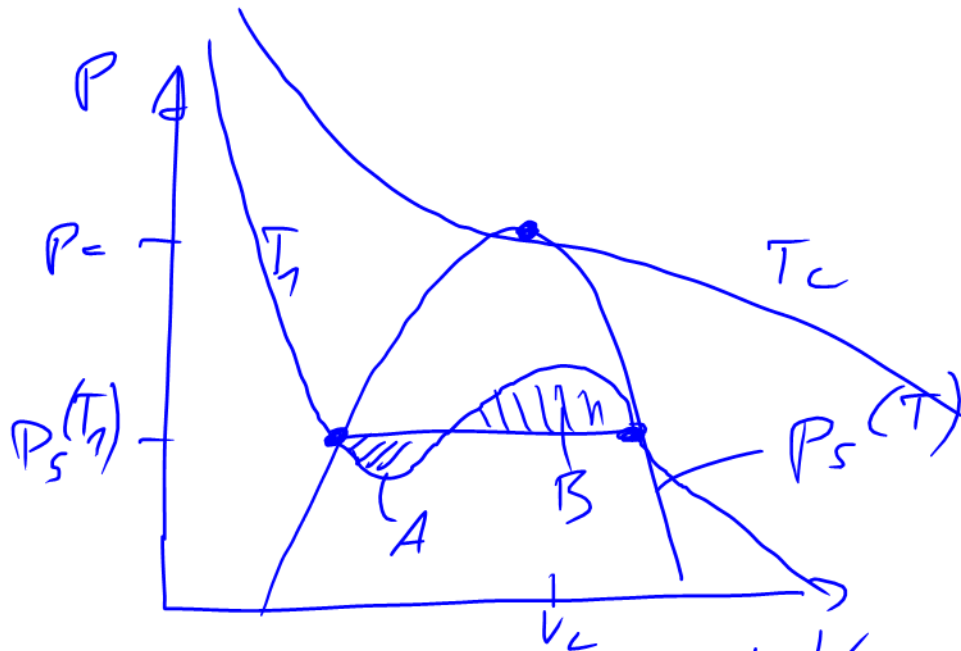


2.9 PHASENDIAGRAMME



Beim kritischen Punkt:

$$\left. \frac{\partial P}{\partial V} \right|_{T_c} = \left. \frac{\partial^2 P}{\partial V^2} \right|_{T_c} = 0$$

$$\Rightarrow P_c = \frac{1}{27} \frac{a}{b^2} \quad V_c = 3b$$

$$T_c = \frac{8}{27} \frac{a}{Rb} \quad (1 \text{ mol})$$

Maxwell-Konstruktion in V

$$P_s(T_1): A = B$$

$$\Rightarrow a = 3P_c V_c^2 \quad b = \frac{1}{3} V_c$$

\Rightarrow aus Beobachtung des kritischen Punktes: $a, b!$

2.9 PHASENDIAGRAMME

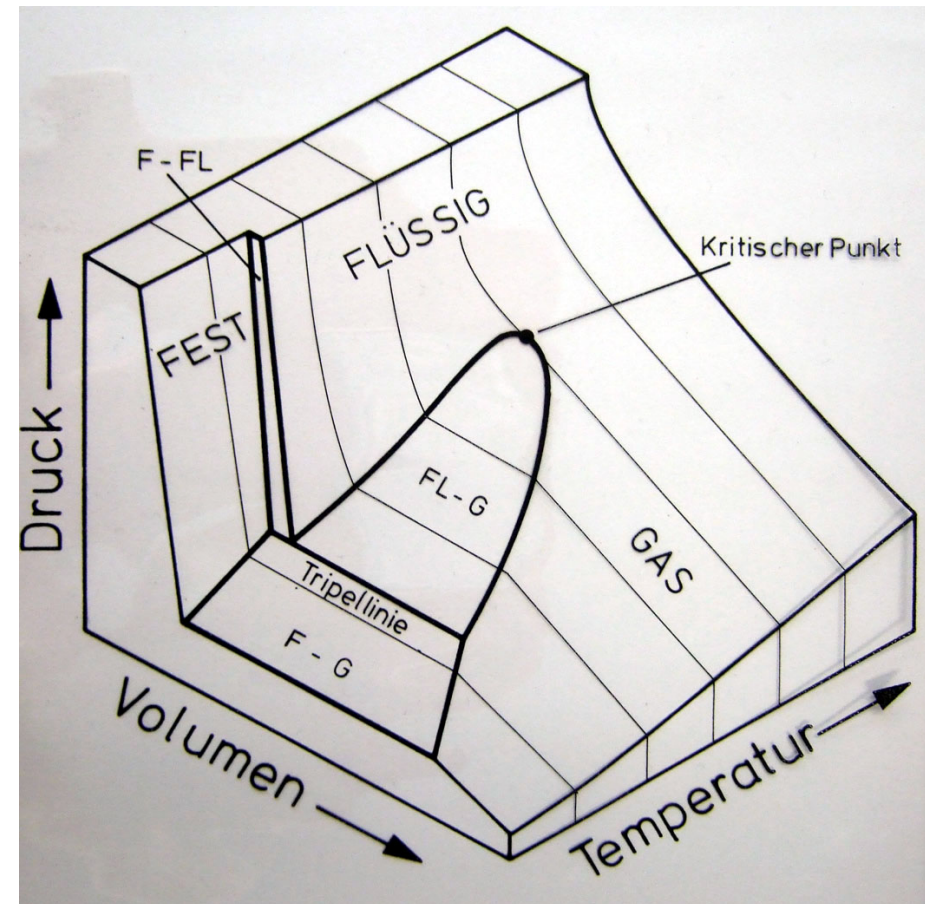
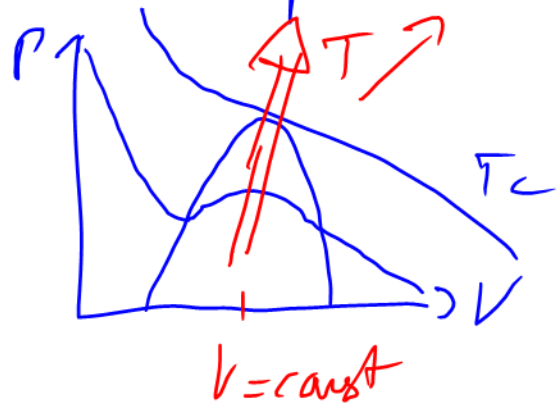


Bild: LMU München

2.9 VERSUCHE

Kritische Temperatur von Fluid



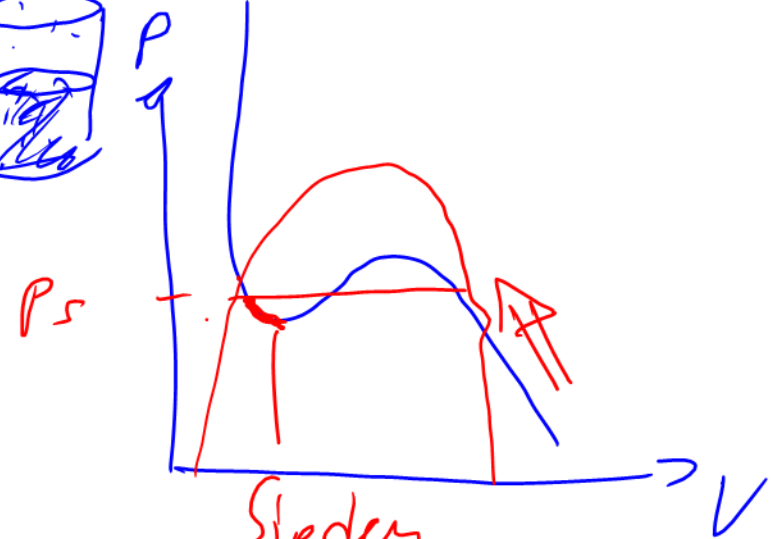
$T < T_c$: teils flüssig, teils gasförmig.

$T \nearrow$: Fluid dehnt sich aus, Gas wird komprimiert.

$T = T_c$ dichter Nebel (kritische Opaleszenz)

$T \nearrow$ löst Nebel sich auf; „überkritische Flüssigkeit“

SFG: Durchführen einer Isotherme



Sieden,
weil für kurze Zeit
 $P_s(T) > p_{\text{außen}}$

2.9 LUFTFEUCHTIGKEIT

Atmosphäre: nicht im GW (Konvektion, Turbulenzen, Strömung...)
⇒ Wasserdampfgehalt kleiner als Sättigungsdampfdruck

Konzentration d. Wasserdampf $[g/cm^3]$: absolute Feuchte φ_a
maximale Konzentration (Druck = $p_s(T)$): Sättigungsfuchte φ_s

relative Luftfeuchtigkeit: $\varphi_{rel} = \frac{\varphi_a}{\varphi_s} = \frac{p_{Dampf}}{p_s(T)}$

falls φ_a gegeben: $\varphi_{rel} \nearrow$ wenn $T \searrow$ (weil $p_s(T) \searrow$)

$\varphi_{rel} = 1 \Rightarrow$ Regen! Taupunkt T_{tan} : Temperatur, bei der $\varphi_{rel} = 1$ wird.

2.10 NACHTRÄGE 1 –

→ zu kinetischer Gasttheorie!

BROWNSCHE MOLEKULARBEWEGUNG

- Brown 1827: Wärmebewegung von Teilchen in Wasser/Flüssigkeit.
- beobachtet an Pollen in Wassertropfen → „Lebenskraft“

↳ schließlich auch an Staubpartikeln...

- Erklärung: Moleküle z.B. des Wassertropfens haben eine Maxwell'sche Geschwindigkeitsverteilung

- Einstein et. al (1905/06)

mittlere Verschiebung pro Zeiteinheit

$$\sigma = \sqrt{\frac{R T}{N_A 3 r \pi \eta}}$$

2.10 NACHTRÄGE 2 – \Rightarrow zu kinetischer Gasttheorie

DIFFUSION UND TRANSPORTPROZESSE

Diffusion: Transport von Teilchen aus Raumgebiet höherer Konzentration in ein Gebiet niedrigerer Konzentration (n)
 \Rightarrow Ausgleich eines Konzentrationsgefälles

Es zeigt sich $\vec{j} = -D \cdot \vec{\nabla} n(\vec{r})$

\vec{j} \leftarrow Teilchenstromdichte
 D \leftarrow Diffusionskoeffizient
 $n(\vec{r})$ \leftarrow Teilchenkonzentration

$$D = \frac{\lambda \cdot \bar{v}}{3}$$

$$= \frac{1}{n\sigma} \cdot \sqrt{\frac{8k_B \cdot T}{9\pi m}}$$

λ : mittlere freie Weglänge

Luft (1 bar): 10 - 100 nm

σ : Streuquerschnitt
 m : Masse

NICHT BEHANDELT

- Grenzflächen
- Oberflächenspannung und Kapillarität