

Phasenübergänge

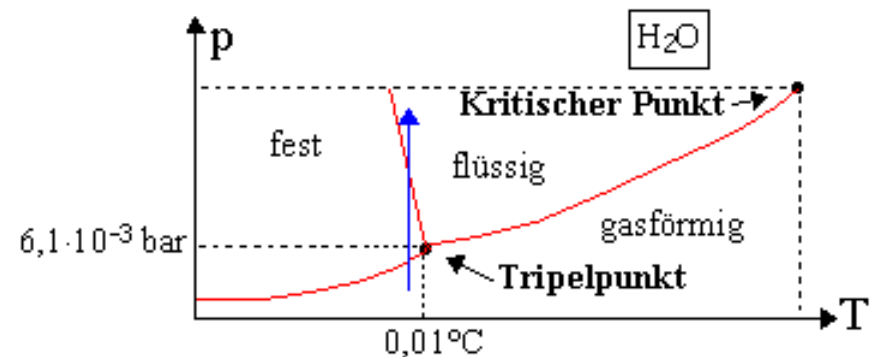
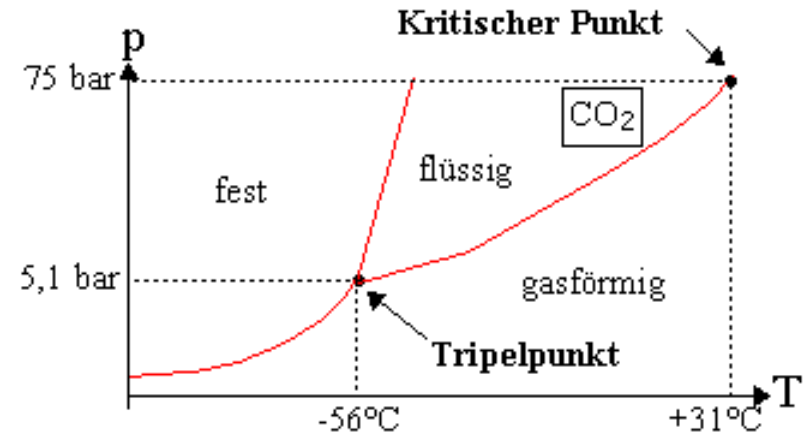
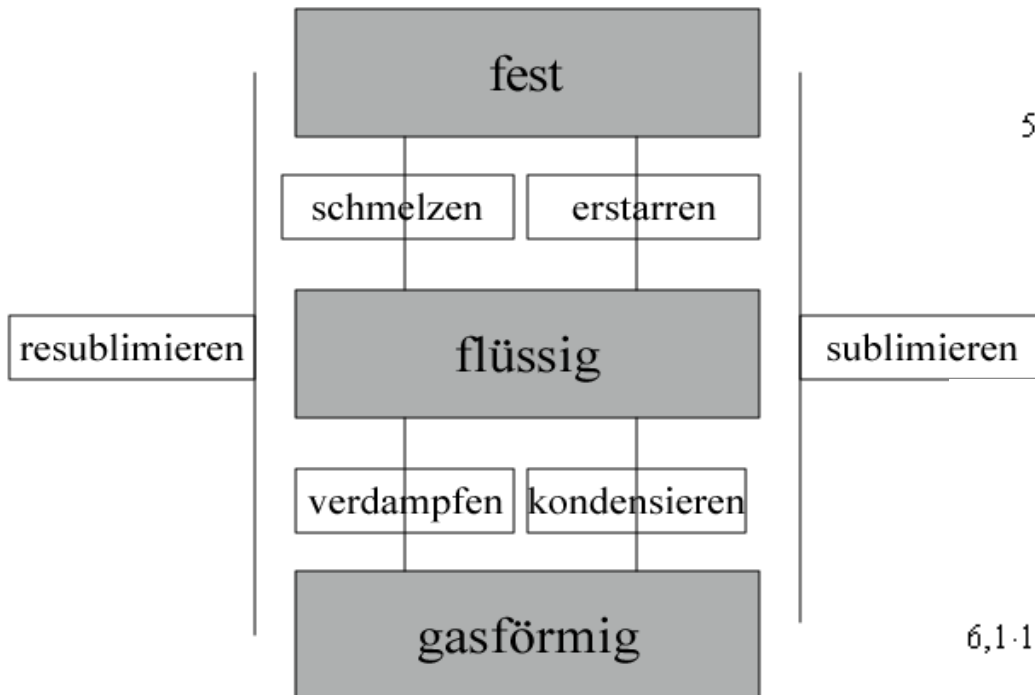
Dampf ↔ Wasser ↔ Eis



Das Photo zeigt das Ergebnis der Dampfreinigung eines Eisenbahn-Tankwaggons, der vor dem Abkühlen des Dampfes verschlossen wurde

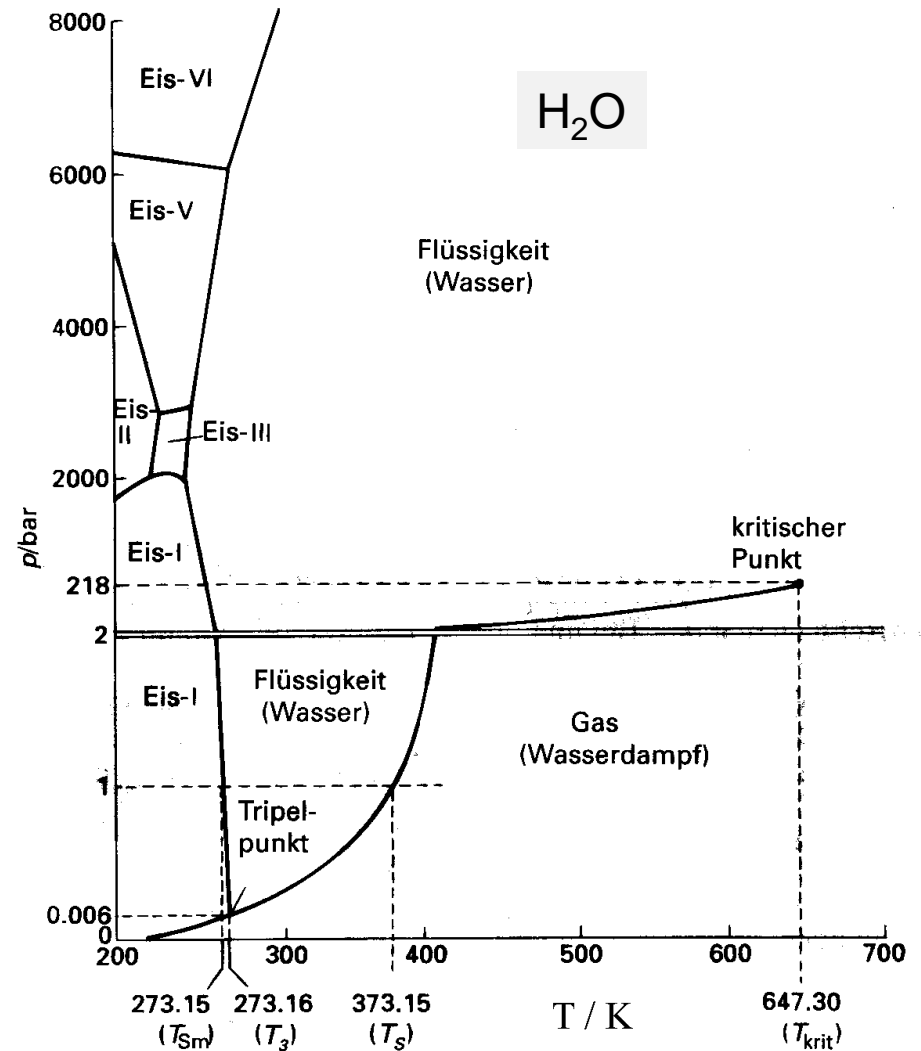
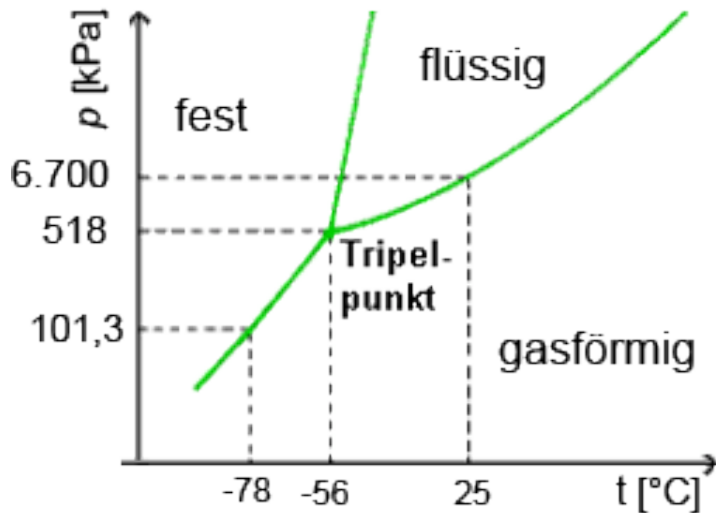
Phasenübergänge

- durch Änderung von Temperatur- oder Druck lassen sich Stoffe in verschiedene Aggregatzustände überführen



Phasendiagramme verschiedender Stoffe

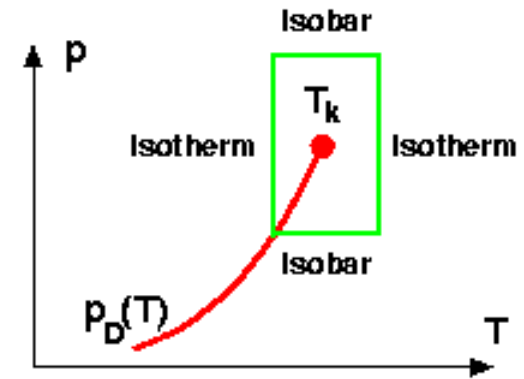
CO₂



- 15 feste Phasen bekannt
- kristallin, amorph (LDA, HDA)

Kritischer Punkt

- Ununterscheidbarkeit von flüssiger und gasförmiger Phase oberhalb der kritischen Temperatur
- Kreisprozess um P_k schneidet Dampfdruckkurve nur einmal → **keine definierte Phasengrenze** für $T > T_k$



Freie Energie / Chem. Potential

- Die meisten Phasenübergänge werden unter $T, p = \text{const.}$ beobachtet → Gibbs'sche Freie Energie

$$G = U + pV - TS = H - TS$$

(Maximieren von S → Minimieren von G)

$$\left(\frac{\partial \mu}{\partial T}\right)_p = -S_m \quad \text{mit} \quad S_m(g) > S_m(fl) > S_m(s)$$

- Gleichgewicht: $\mu_\alpha = \mu_\beta$
- Phasengrenzzlinien: $\mu_\alpha(p, T) = \mu_\beta(p, T)$
- Verlauf: $\left(\frac{dp}{dT}\right) \rightarrow$ Clausius Clapeyronsche Gleichung: $\frac{d \ln p}{dT} = \frac{\Delta_v H}{RT^2}$

