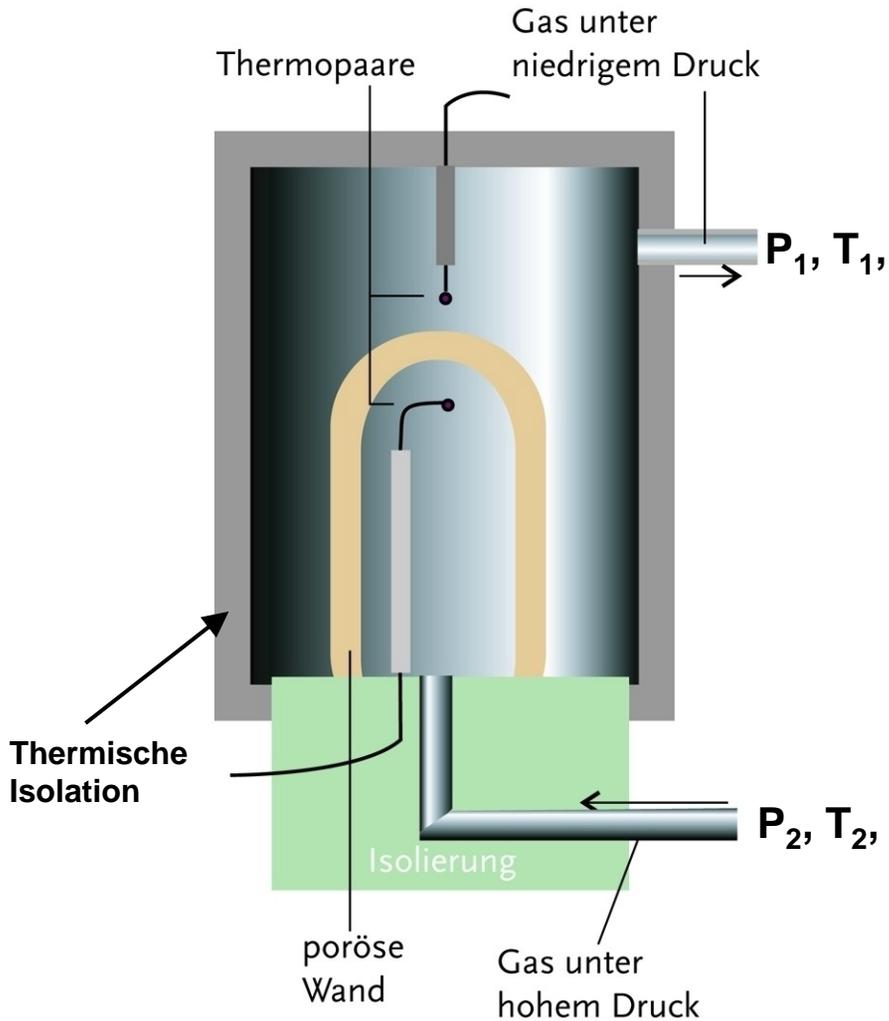


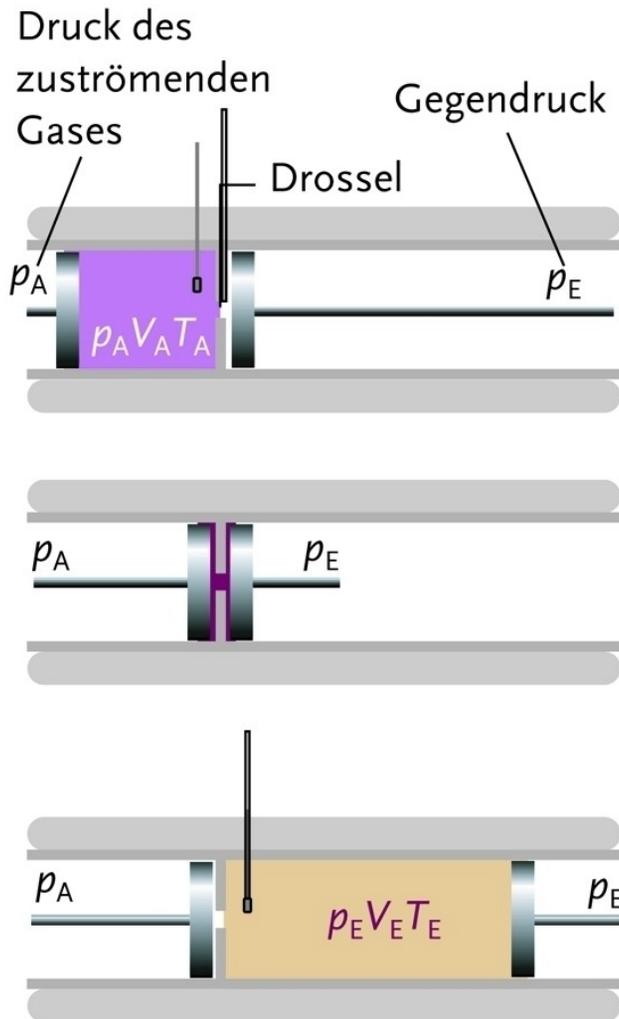
Joule-Thomson Effekt - Messanordnung



Expt. Beobachtung:

- $T_1 < T_2$
- $\Delta T \propto \Delta P$

Joule-Thomson Effekt – Thermodynamische Analyse



Zerlegung in drei Schritte

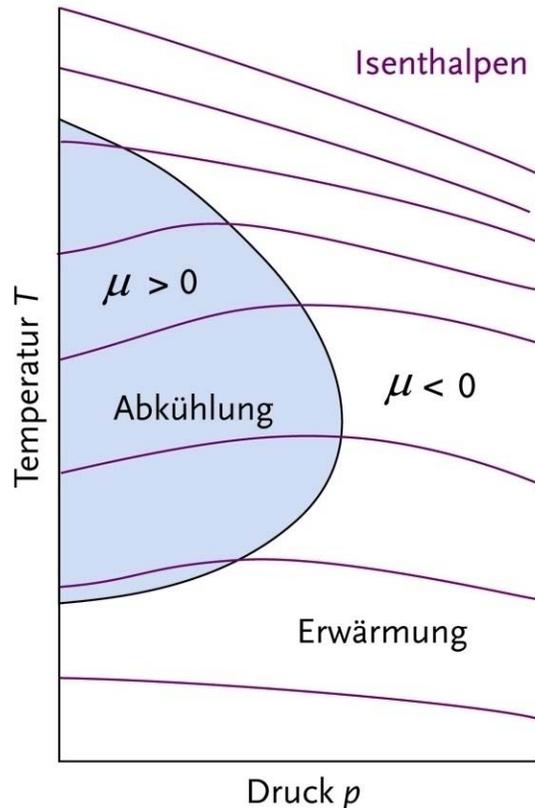
Adiabat. Kompression durch konstanten Druck $p_A = P_2$

Druckabfall $p_A \rightarrow p_E$

Adiabat. Expansion gegen konstanten Druck $p_E = P_1$

Joule-Thomson Effekt – Joule-Thomson-Koeffizient und Inversionstemperatur T_I

Joule-Thomson-Koeffizient $\mu = \left(\frac{\partial T}{\partial P} \right)_H$



$$\mu = \mu(T)$$

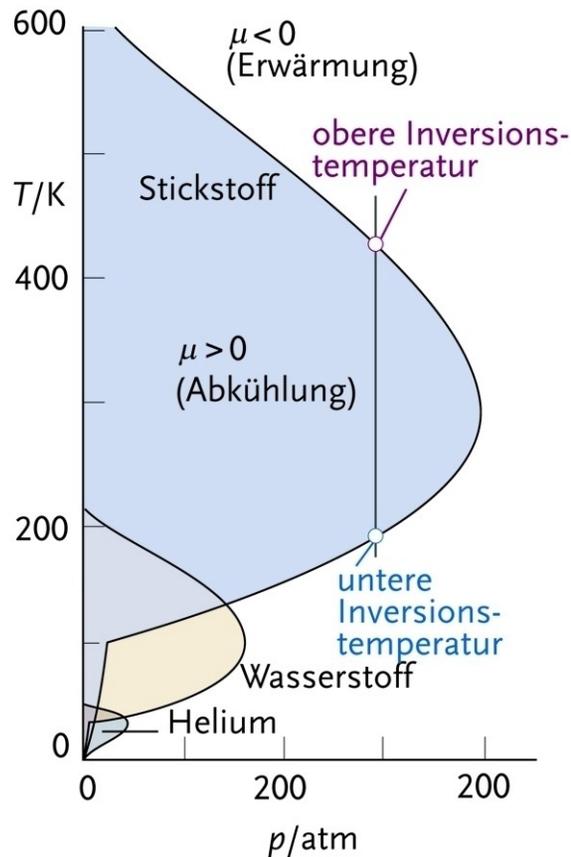
Gasverflüssigung durch adiabatische, isenthalpische Expansion, wenn $\mu > 0$

Dies ist möglich unterhalb der Inversionstemperatur T_I , die definiert ist durch:

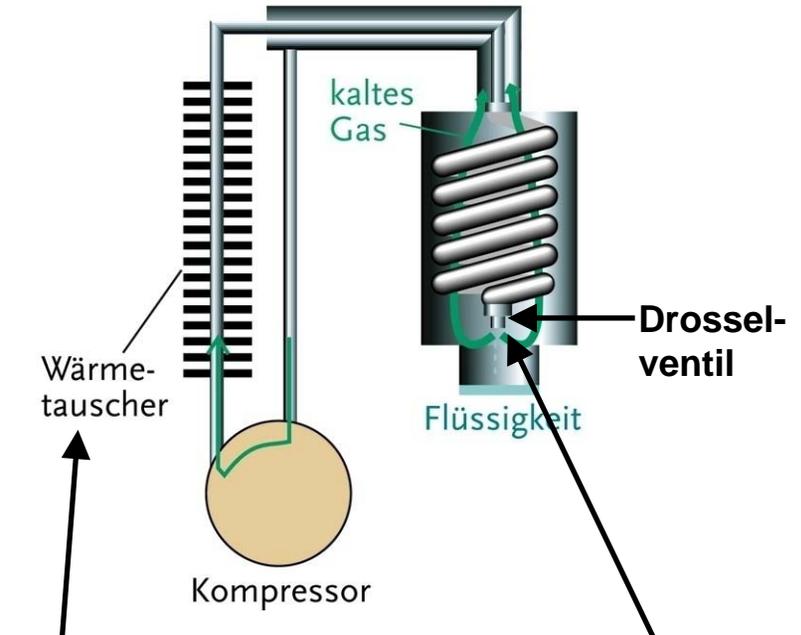
$$\mu(T_I) = 0$$

Joule-Thomson Effekt – Anwendung im Linde-Verfahren

Für die meisten Gase gibt es eine obere und eine untere Inversionstemperatur



Prinzip des Lindeverfahrens der Gasverflüssigung



Vorkühlen des Gases unter T_1

Kühlen durch adiab. Expansion; Rückströmendes kaltes Gas kühlt das hereinkommende Gas in der Kühlschlange