

Wie ändert sich die Entropie?

totales Differential:  $(*) ds = ds(\epsilon, v, N) = \left(\frac{\partial \epsilon}{\partial v}\right)_{v, N} dv + \left(\frac{\partial \epsilon}{\partial N}\right)_{\epsilon, v} dN$

↳ Informationen, welche Größen bereits gehalten werden

Betrachte Prozess mit  $dv = dN = 0$ : keine chemische & mechanische Arbeit  
 $\Rightarrow d\epsilon$  kann nur durch eine Volumenänderung  $\delta Q$  verursacht werden. Da keine Transformations- & andere Energieformen stattdessen, ist dieser Prozess reversibel:  $\delta Q = dQ_{rev}$

$\Rightarrow ds = \left(\frac{\partial \epsilon}{\partial v}\right)_{v, N} \frac{1}{T} dv$  mit unserer Definition  $\frac{1}{T} = \left(\frac{\partial \epsilon}{\partial v}\right)_{v, N}$

$\Rightarrow ds = \frac{dQ_{rev}}{T}$  in diesem Sinne ist  $\frac{1}{T}$  ein integrierendes Faktor für  $dQ_{rev}$

Betrachte nun Prozess, bei dem  $dN = 0$  und  $\delta Q = 0 \Rightarrow$  "adiabatisch-reversibel"  $\Rightarrow T ds = 0$

$(*) \left(\frac{\partial \epsilon}{\partial v}\right)_{v, N} dv = - \left(\frac{\partial \epsilon}{\partial N}\right)_{\epsilon, v} dN = - \frac{d\epsilon}{N}$

Da  $\delta Q = -pdv \Rightarrow \left(\frac{\partial \epsilon}{\partial v}\right)_{v, N} dv = \frac{1}{p} = \left(\frac{\partial \epsilon}{\partial v}\right)_{\epsilon, N}$

Nur  $dN \neq 0$ :  $\left(\frac{\partial \epsilon}{\partial N}\right)_{\epsilon, v} dN = - \left(\frac{\partial \epsilon}{\partial N}\right)_{v, N} dN = - \frac{d\epsilon}{N}$

oder  $\frac{1}{N} = - \left(\frac{\partial \epsilon}{\partial N}\right)_{\epsilon, v}$

$\Rightarrow$  totales Differential der Entropie:  $ds = \frac{1}{T} d\epsilon + \frac{1}{p} dv - \frac{1}{N} dN$

mit  $d\epsilon = T ds - pdv + \mu dN$  bzw.  $d\epsilon = dQ_{rev} + dA + \mu dN$

Neben wir die obige Formel des 1. Hauptsatzes, das eine Verknüpfung zwischen der thermodynamischen Energieformel eines reversiblen Prozesses darstellt.

Thermodynamische Entropie nach Clausius ist  $ds = dQ_{rev}/T$ . Sind diese & unsere Shannon'sche Definition identisch (bezugs S, T)? Da dieser absolut messbar  $\Rightarrow$

$dS_{stat} = dS_{thermo}$  (statistische Entropie  $\stackrel{!}{=} \text{thermodyn. Entropie}$ )

