Entropielastizität im idealen Gummi

Gummi besteht aus Polymeren, die sich in vielfältigen Konformationen anordnen. Ohne Kraft wird die Zustandszahl S maximiert. Beim Dehnen wird die Entropie ln S erwartungsgemäß erniedrigt.

Unter Zug (\( T \rightarrow T + \frac{F}{S} \))

\[ \Delta U = \frac{T \Delta S}{Q} + F \Delta L \]

Für den idealen Gummi gilt: \( + \) wegen Richtung von \( F \) (\( \Delta u \rightarrow \Delta s \))

Für isotherme Expansion gilt: \( \Delta U = 0 \) (ideal, Poynting)

\( \Rightarrow F = -T \frac{\Delta S}{\Delta T} \)

Experiment: Gummi unter Last

\( \Rightarrow F \) wächst mit \( T \)

\( \Rightarrow \) Gummi verknot sich.

Bei adiabatischer Dehnung [Vorwärzung]

\( \Delta U = mc_v \Delta T - T \Delta S + F \Delta L \)

(\( \Delta u \rightarrow \Delta s \))

(\( \Delta s \rightarrow \Delta u \))

\( \Rightarrow \Delta T = \frac{F}{mc_v} \Delta L \) (siehe Adiabate bei Carnot)