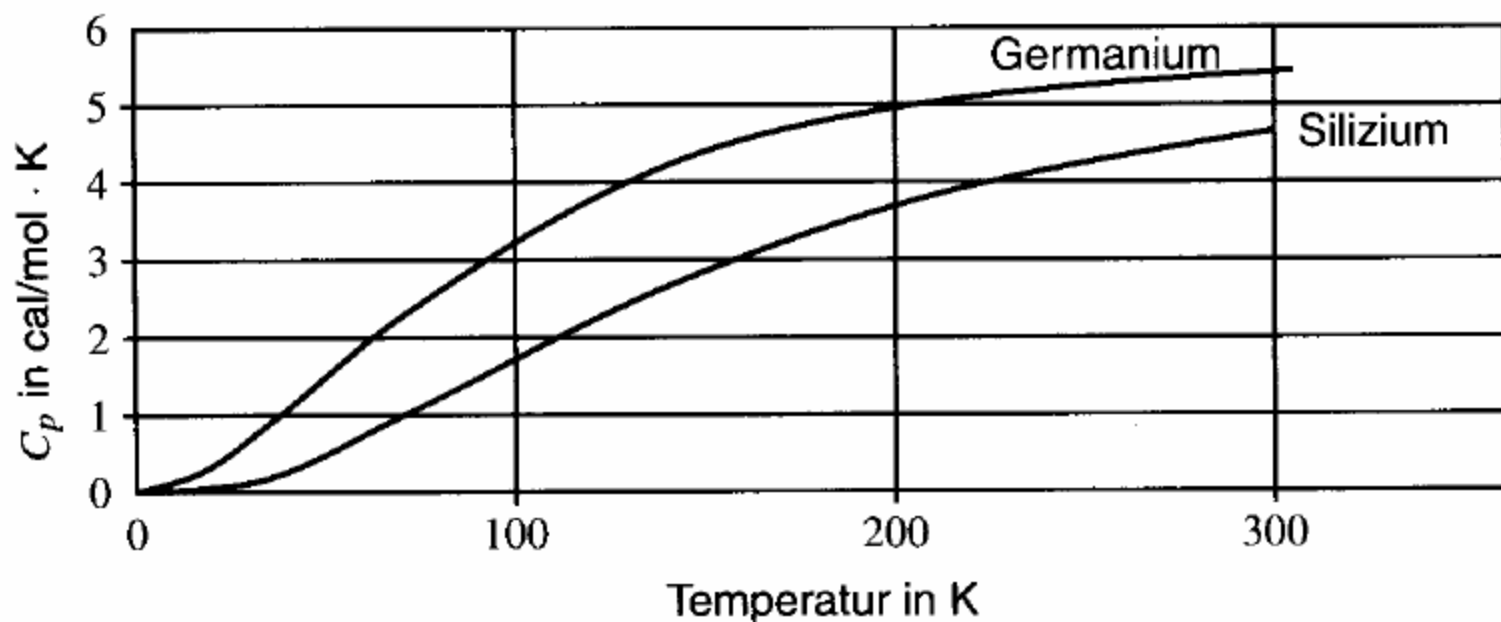


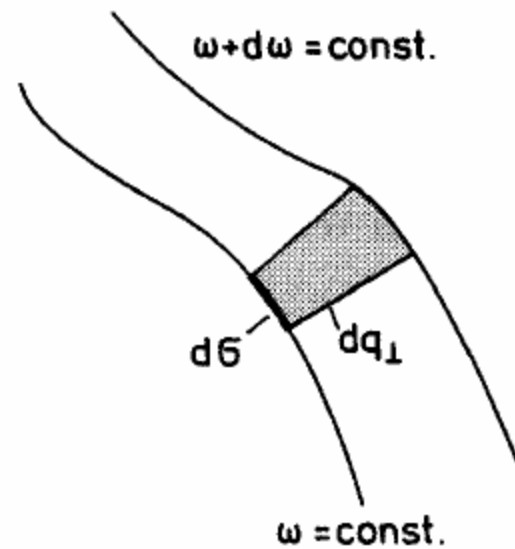
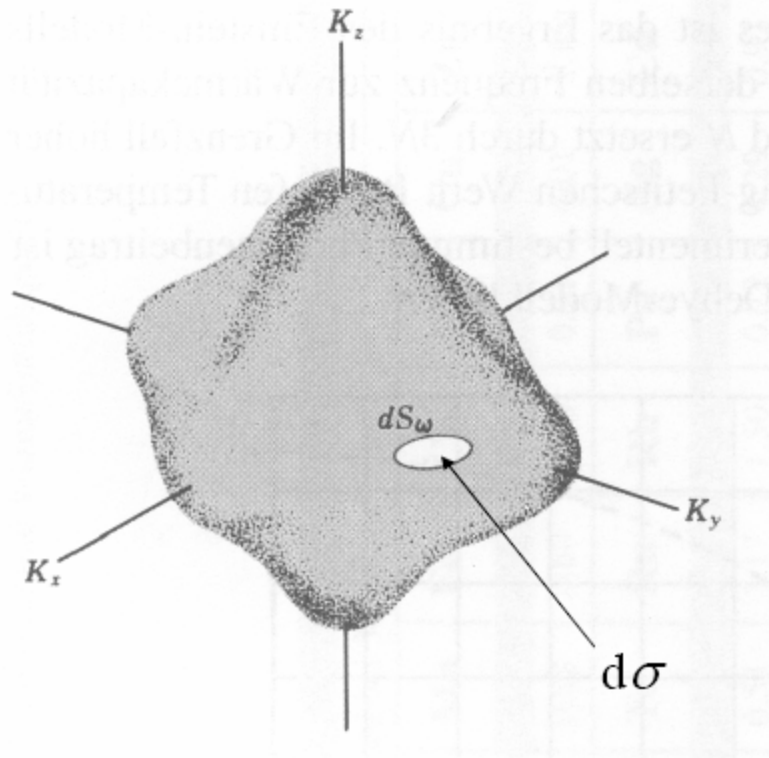
Spezifische Wärme von Ge und Si

109



Dispersionsflächen in 3D

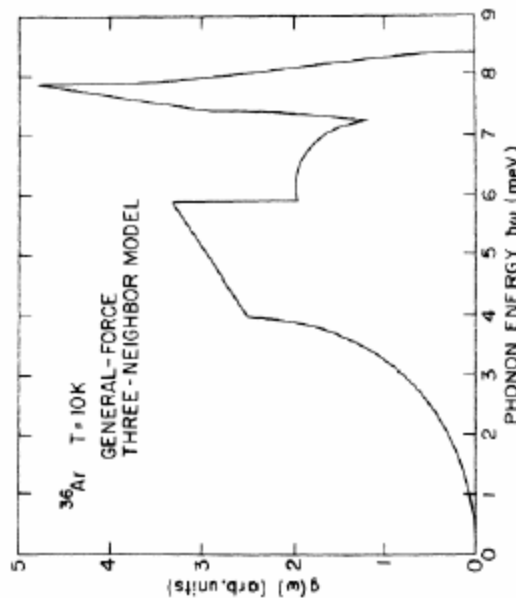
111



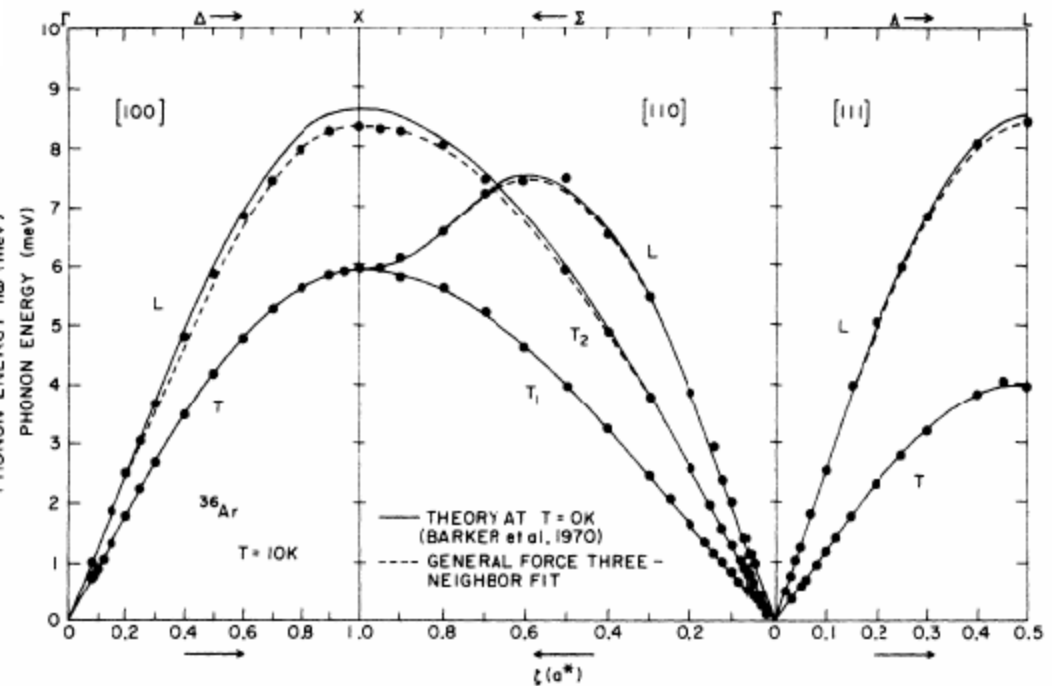
Reale Zustandsdichte in 3D

112

festes ^{36}Ar , fcc, Neutronenstreuung



Zustandsdichte

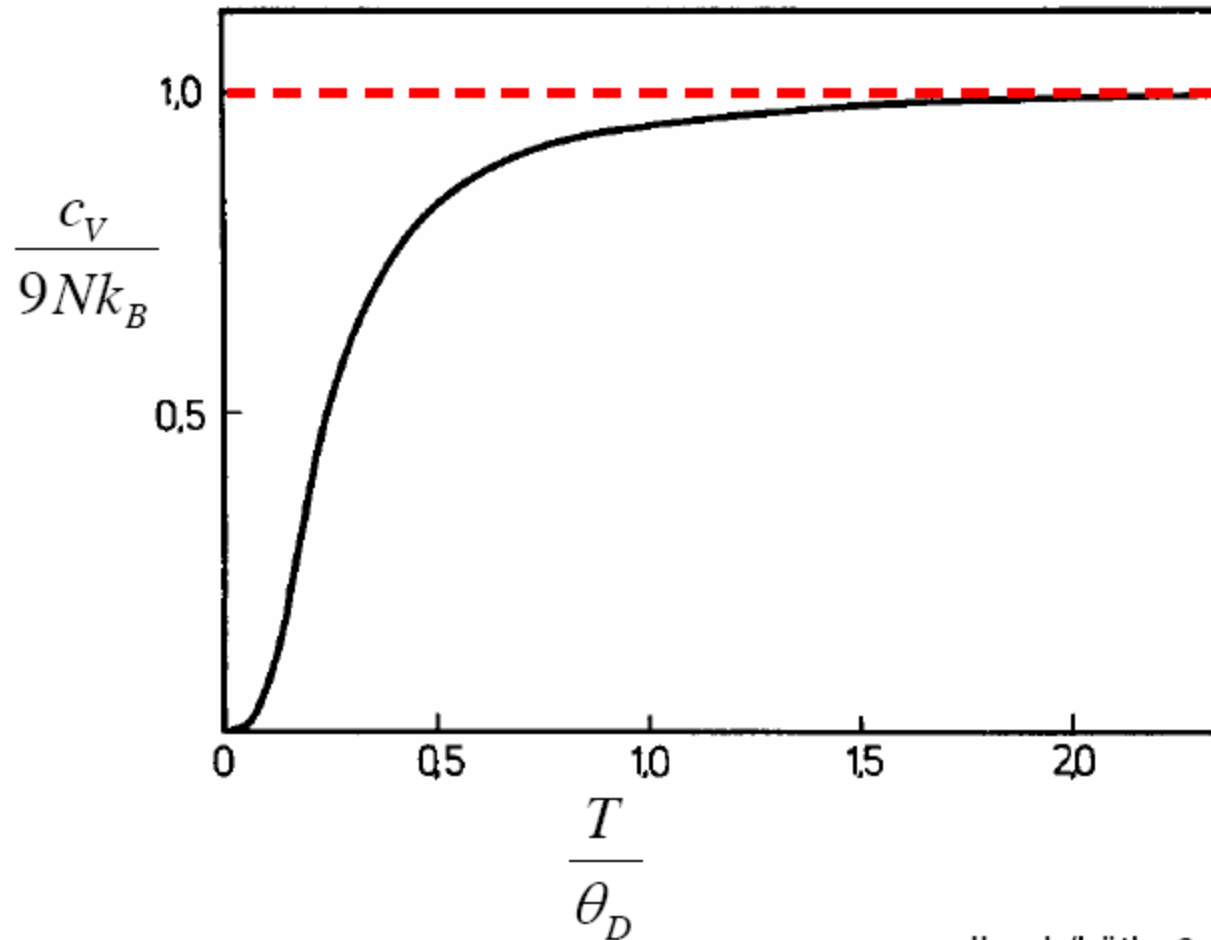


Dispersionsrelation

Y. Fujii *et al.*,
Phys. Rev. B 10, 3647 (1974)

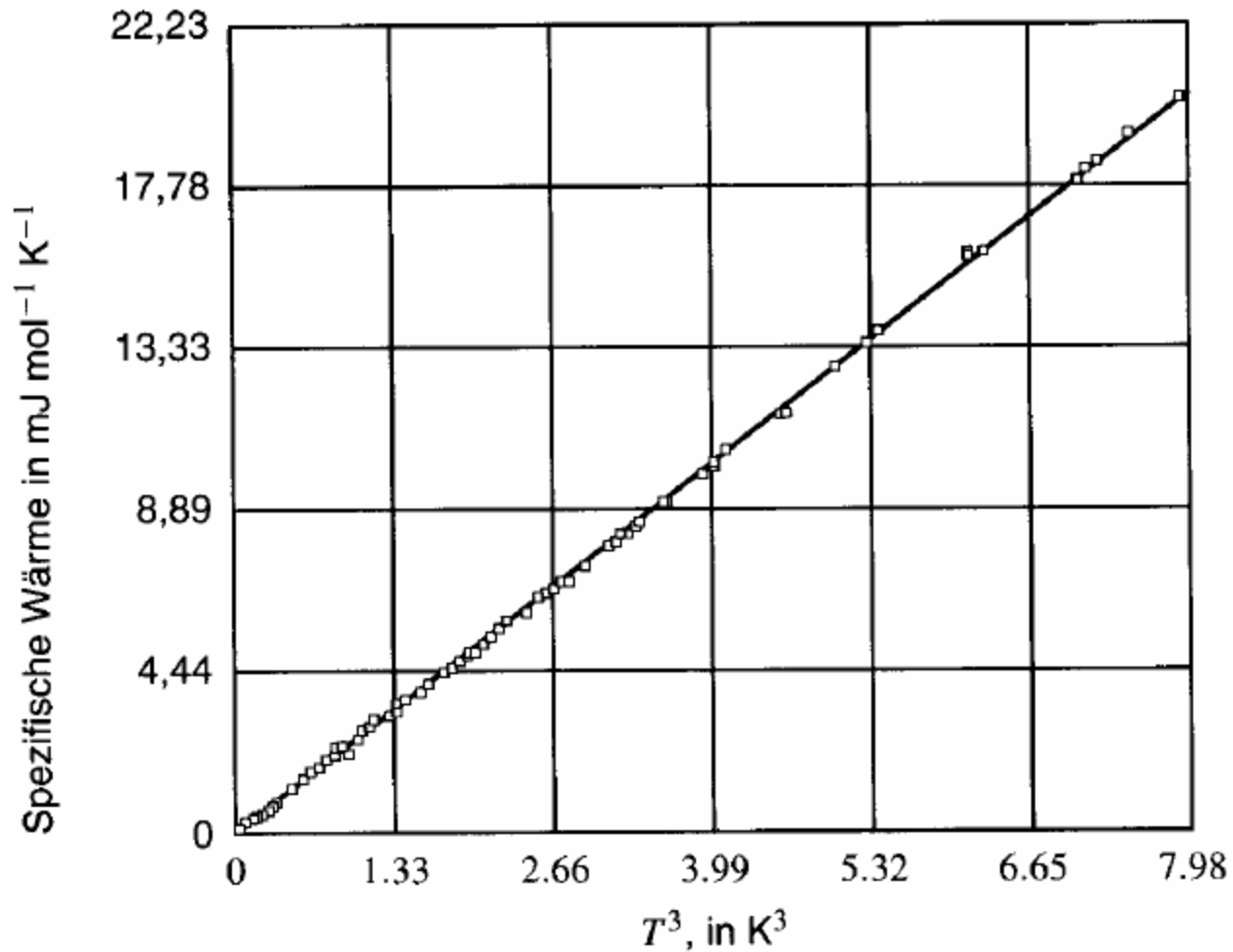
Spezifische Wärme im Debye-Modell

117



Spezifische Wärme von Ar bei tiefen Temperaturen

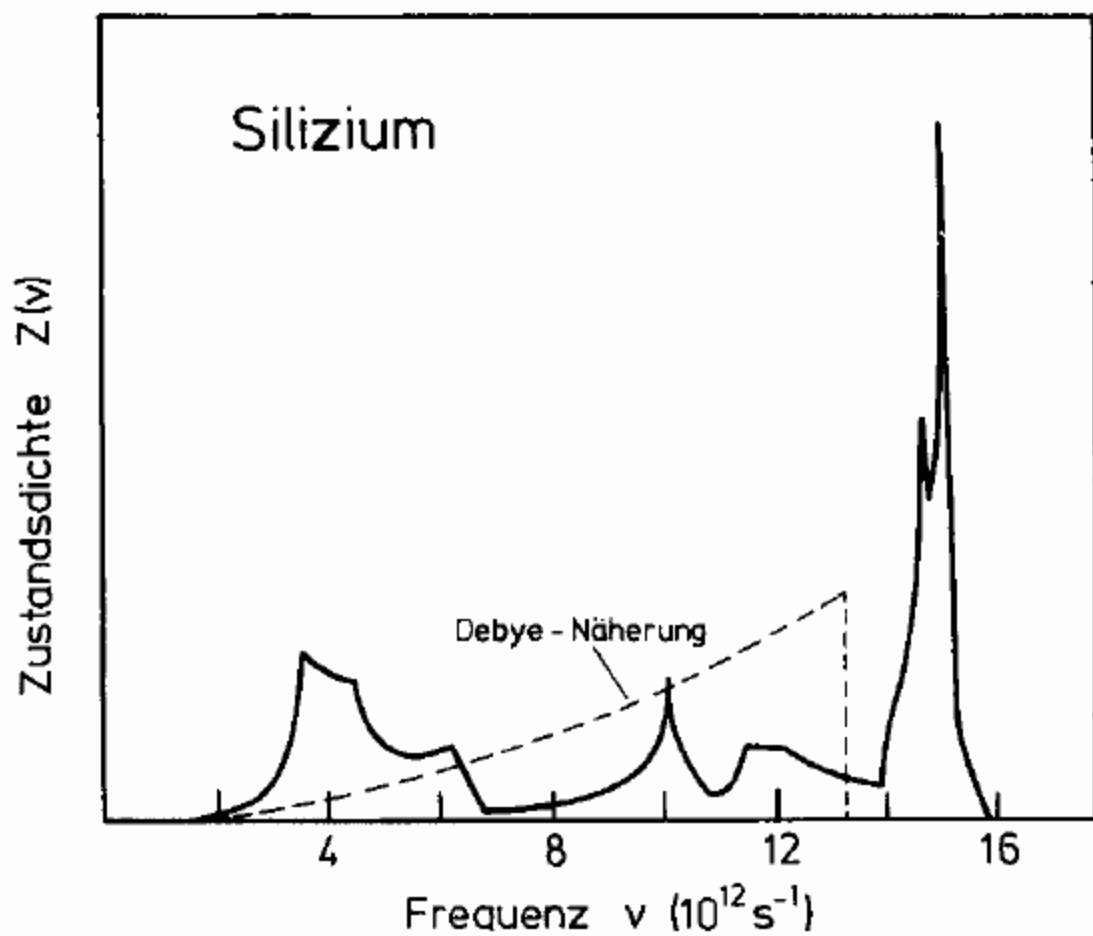
118



Debye-Temperatur: 92 K

Reale und Debye-Zustandsdichte im Vergleich

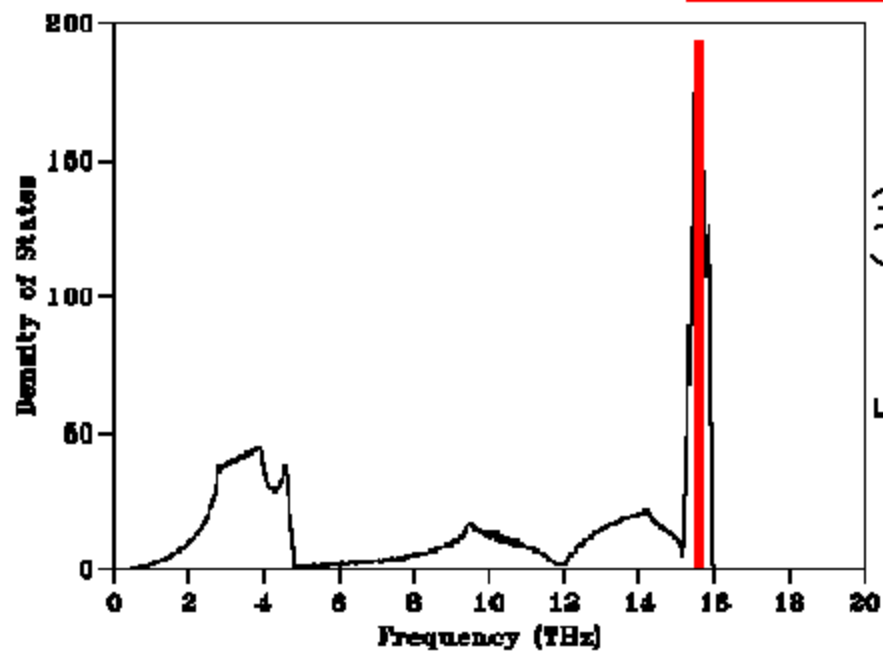
116



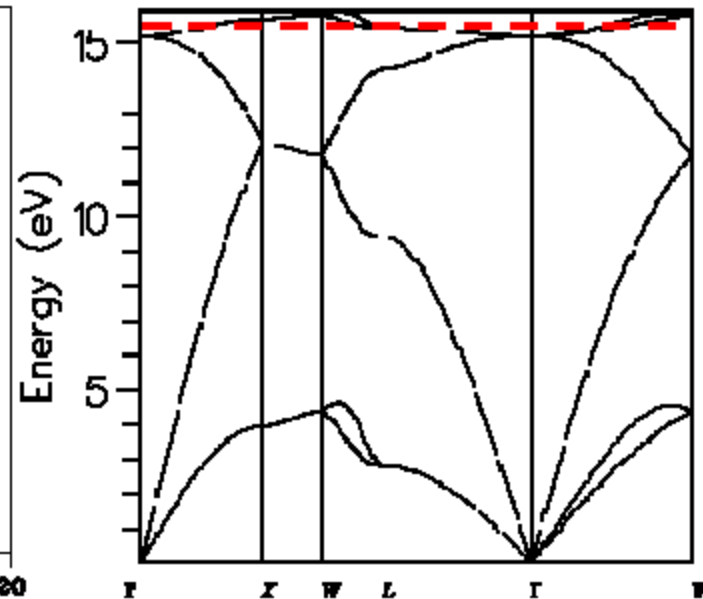
Zustandsdichte von Diamant

113

Einstein-Modell



Zustandsdichte



Dispersionsrelation

Einstein-Modell

114

$$c_V = \left(\frac{\partial U}{\partial T} \right)_V = 3Nk_B \left(\frac{\hbar\omega}{k_B T} \right)^2 \frac{\exp\left(\frac{\hbar\omega}{k_B T}\right)}{\left[\exp\left(\frac{\hbar\omega}{k_B T}\right) - 1 \right]^2}$$

Einstein-Temperatur $\theta_E = \frac{\hbar\omega_E}{k_B}$

- hohe Temperatur $T \gg \theta_E$

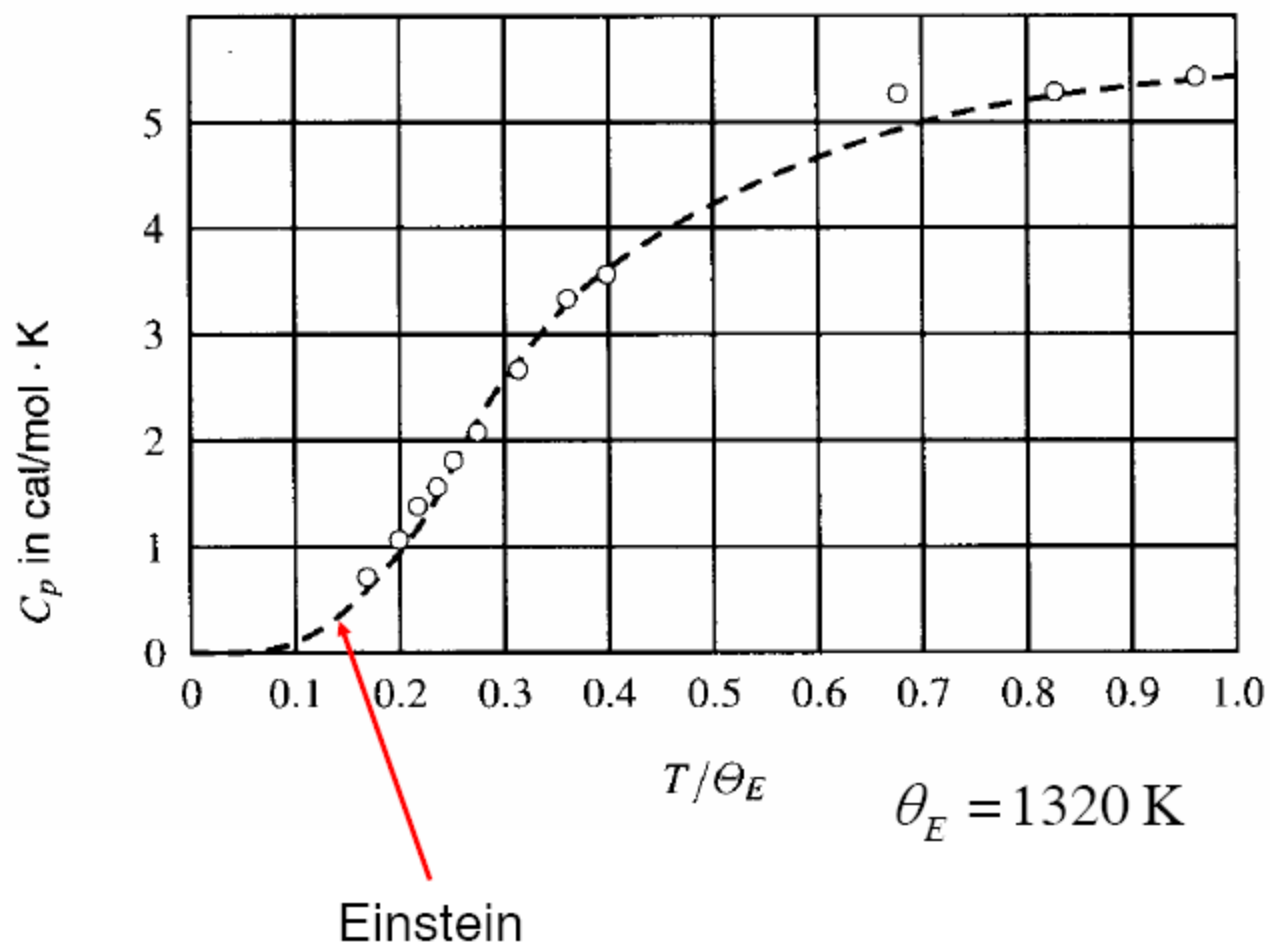
$$\Rightarrow c_V = 3Nk_B$$

- tiefe Temperatur $T < \theta_E$

$$\Rightarrow c_V \propto \exp\left(-\frac{\theta_E}{T}\right) ; \text{ aber Exp. } c_V \propto T^3$$

Spezifische Wärme von Diamant

115



Wärmeleitfähigkeit

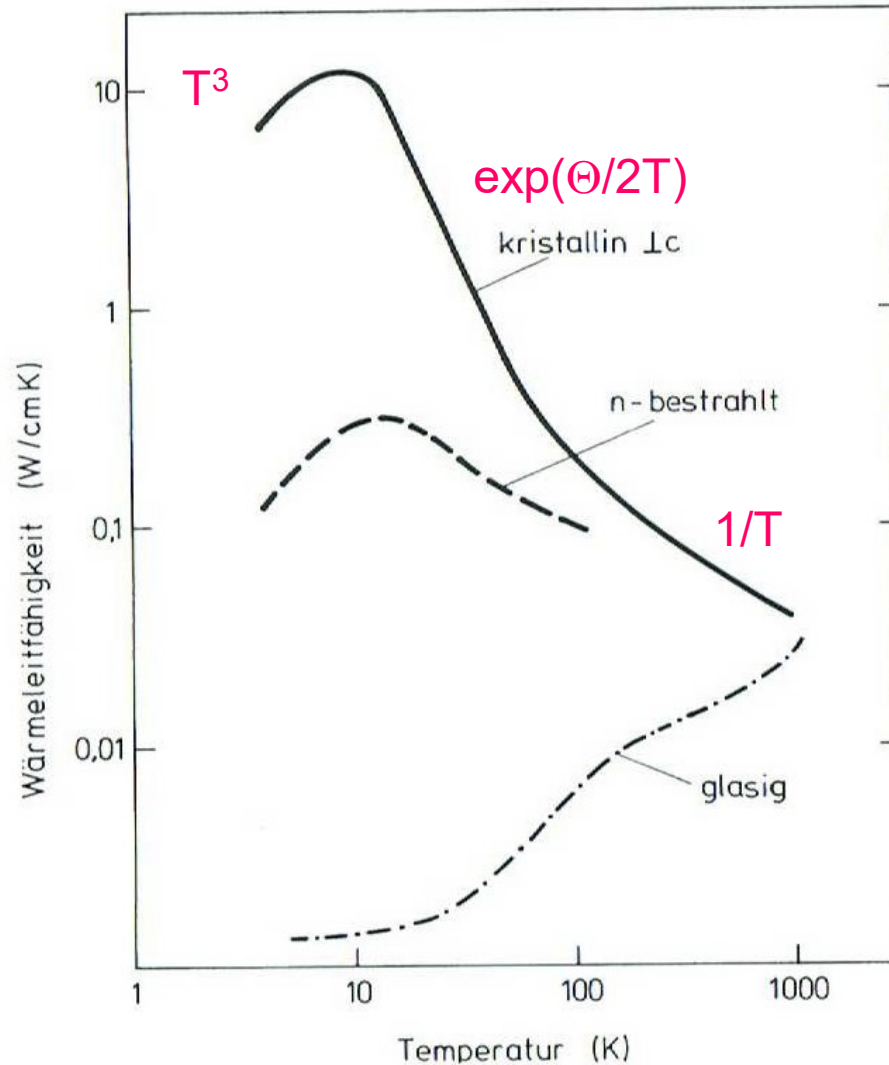


Abb. 5.7. Wärmeleitfähigkeit von einkristallinem SiO_2 (Quarz) senkrecht zur c -Achse, desselben Kristalls mit Defekten durch Neutronenbeschuss und von Quarzglas [5.5, 5.6]