χ-Oszillator

Dipl.- Ing. Björnstjerne Zindler, M.Sc.

www.Zenithpoint.de

Erstellt: 01. August 2003 – Letzte Revision: 1. September 2020

Inhaltsverzeichnis

1 Der Zusammenhang zwischen χ und einer Quantelung n **3**

Literatur

[001] Keine für vorliegenden Text.

---

1 Der Zusammenhang zwischen χ und einer Quantelung - Zur Vorbereitung auf die Schrödinger-Gleichung

Gegeben aus vorangegangenen Kapiteln ist die Berechnung der Anharmonizitätskonstante χ für den betreffenden Oszillator: [001]

$\mu-$**Oszillator:**

$$\chi = \ln 2 - qc$$

$\chi-$**Oszillator:**

$$\chi = \ln q - qc$$

Aus der zwingend gleichen Eigenfrequenz des Rumpfpotentiales ist ein Zusammenhang zwischen einer Quantelung n und χ ermittelt worden:

$\mu-$**Oszillator:**

$$n = e^{-\chi}$$

$\Rightarrow$

$$n = e^{qc-\ln 2} = \frac{1}{2} \cdot e^{qc}$$

$\Rightarrow$

$$c = \frac{1}{q} \cdot \ln(2n)$$

$\chi-$**Oszillator:**

$$n = e^{-\chi}$$

$\Rightarrow$

$$n = e^{qc-\ln q} = \frac{1}{q} \cdot e^{qc}$$

$\Rightarrow$

$$c = \frac{1}{q} \cdot \ln(qn)$$

Die Rumpfpotentiale können nun so modifiziert werden, dass nicht mehr c maßgebend ist als intrinsischer Faktor, sondern n:

$\mu-$**Oszillator:**

$${}_0\Psi_{\text{Morse}}(c,q) = \left(1 - e^{-qc}\right)^2$$

$\Rightarrow$

$${}_0\Psi_{\text{Morse}}(n) = \left(1 - \frac{1}{2n}\right)^2$$

$\chi-$**Oszillator:**

$$\Psi_0(c,q) = 1 - e^{-qc} \cdot (qc+1)$$

$\Rightarrow$

$$\Psi_0(q,n) = 1 - \frac{\ln(qn)+1}{qn}$$

Aus der Definition eines Rumpfpotentiales ist ermittelbar, für welches (Start)-n das Potential definiert ist:

$\mu-$**Oszillator:**

$${}_0\Psi_{\text{Morse}}(n) = 0 = \left(1 - \frac{1}{2n}\right)^2$$

$\Leftrightarrow$

$$n = \frac{1}{2}$$

$\chi-$**Oszillator:**

$$\Psi_0(q,n) = 0 = 1 - \frac{\ln(qn)+1}{qn}$$

$\Leftrightarrow$

$$\ln(qn) + 1 = qn$$

Der Wert q beeinflusst demnach das (Start)-n über eine Lambert-W- Funktion. Für $q = 2$ gilt:

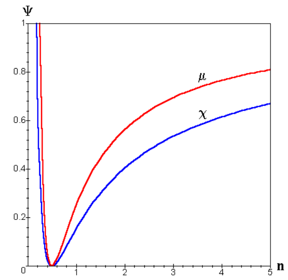
$$\ln(2n) + 1 = 2n$$

$\Rightarrow$

$$n = \frac{1}{2}$$

Zu beachten ist der Wegfall des Wertes q im μ-Oszillator und das (Start)-n für $q = 2$ beim χ-Oszillator von $n = \frac{1}{2}$.

Diese Situation grafisch dargestellt:



LaTeX 2_ε