IX Zeitunabhängige Störungstheorie

A Methode

H zeitunabhängig

$$H = H_0 + W$$

wobei Eigenwerte und Eigenzustände zu H_0 bekannt sind.
(z.B. $H_0 \hat{=}$ Coulomb Pot. oder HO)

$$H_0 \,|\varphi_p^i\rangle = E_p^i \,|\varphi_p^i\rangle$$

Index p zählt Niveaus
Index i zählt Entartung
Index 0 : ungestörtes Problem

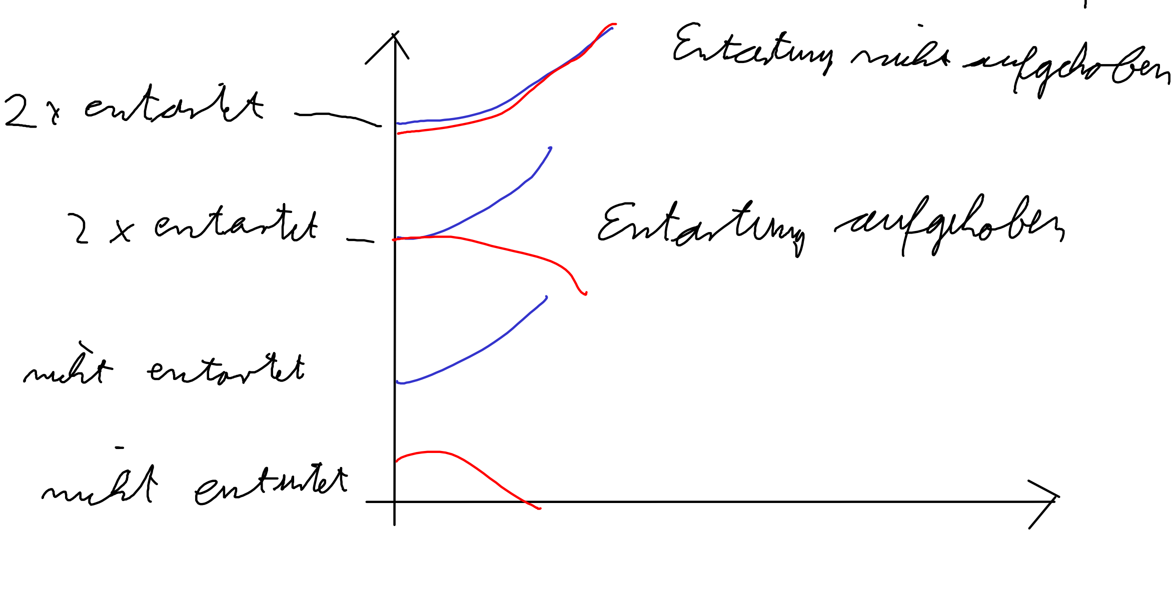
$|\varphi_p^i\rangle$ orthonormiert & vollständig

Matrixelemente von W seien klein gegen charakterist. Energiedifferenz $E_p^0 - E_{p'}^0$

Ansatz: $W = \lambda \hat{W}$ — Matrixelement von $O(E_p^0 - E_{p'}^0)$

Entwicklungsparam. $\lambda \ll 1$

Eigenwerte und Zustände sollen als Fkt von λ bestimmt werden, ausgedrückt durch E_p^0 und $|\varphi_p^i\rangle$



Ausgang

$$(H_0 + \lambda \hat{W}) | \Psi(\lambda) \rangle = E(\lambda) | \Psi(\lambda) \rangle$$

Potenzreihenansatz:

$$E(\lambda) = \varepsilon_0 + \lambda \varepsilon_1 + \dots + \lambda^q \varepsilon_q + \dots$$

$$| \Psi(\lambda) \rangle = | 0 \rangle + \lambda | 1 \rangle + \dots + \lambda^q | q \rangle + \dots$$

$| 0 \rangle$ steht nicht für den Grundzustand, sondern für die niedrigste Näherung

Jeder $| 0 \rangle, | 1 \rangle \dots$ ist Linearkomb. der $| \varphi_q^i \rangle$

Berechne ε_q, $| q \rangle$

$$(H_0 + \lambda \hat{W}) \sum_{q=0}^{\infty} \lambda^q | q \rangle = \left[\sum_{q=0}^{\infty} \lambda^q \varepsilon_q \right] \sum_{q=0}^{\infty} \lambda^q | q \rangle$$

usw. usf. bla bla