

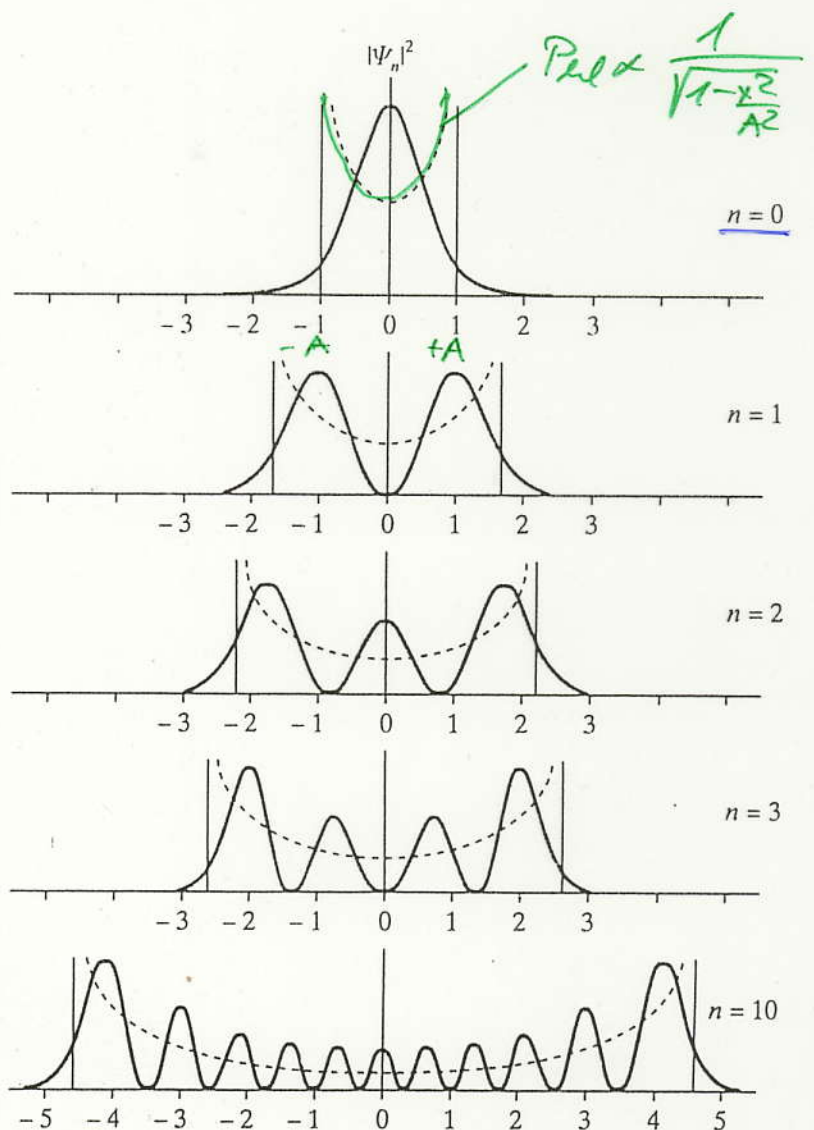
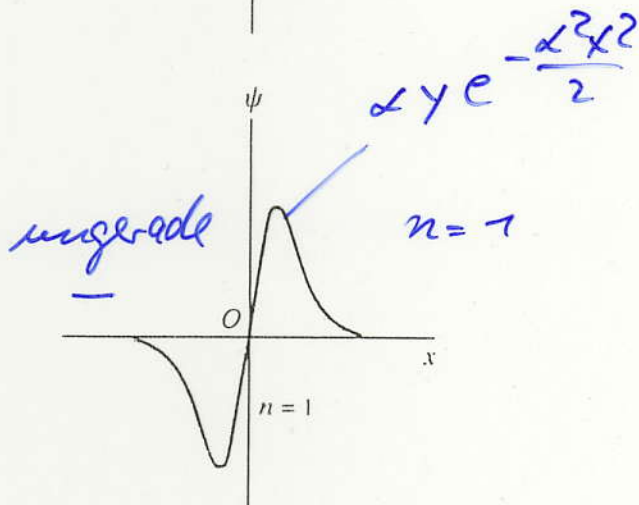
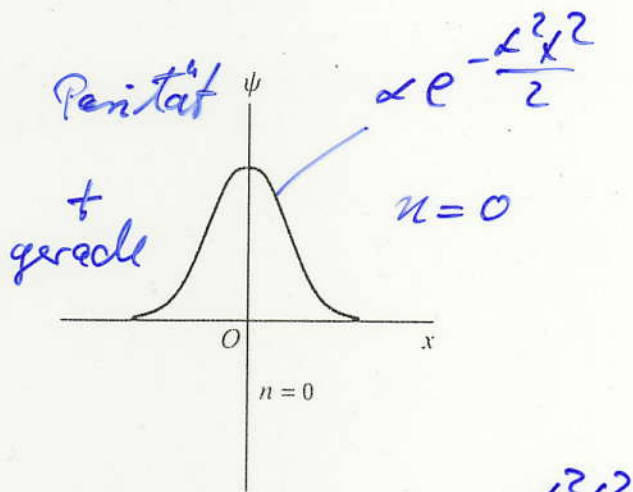
Wellenfkt. des 1D harmonischen Oszillators

$$\psi_n(y) \propto e^{-\frac{y^2}{2}} H_n(y)$$

$$\psi_n(x) = C_n e^{-\frac{\alpha^2 x^2}{2}} H_n(\alpha x) \quad \text{normiert}$$

$$\alpha^2 = \frac{m\omega}{\hbar}$$

$$C_n^2 = \frac{1}{2^n n!} \sqrt{\frac{\alpha^2}{\pi}}$$



36.16 Die Wellenfunktion für den Grundzustand und den ersten angeregten Zustand des harmonischen Oszillators.

Quantisierung des Drehimpulses

Zentral Kraftproblem: Drehimpuls ist Erhaltungsgröße

$$\vec{L}^2 = \hbar^2 l(l+1)$$

$$l = 0, 1, 2, 3, \dots$$

$$|\vec{L}| = \hbar \sqrt{l(l+1)}$$

Jeder Drehimpulszustand l ist $(2l+1)$ fach entartet (Richtungsquantisierung)

$$L_z = m_l \cdot \hbar$$

$$m_l = -l, -l+1, \dots, +l$$



$$2l+1$$

magnetische Quantenzahl

TABELLE 3-8 Bezeichnung und Entartung der Drehimpulseigenzustände für die Bewegung in einem Zentralfeld

Drehimpuls, l	0	1	2	3	4	5
Symbol	s	p	d	f	g	h
Entartung, $g = 2l + 1$	1	3	5	7	9	11

spektrale Notation



Beispiele

metall

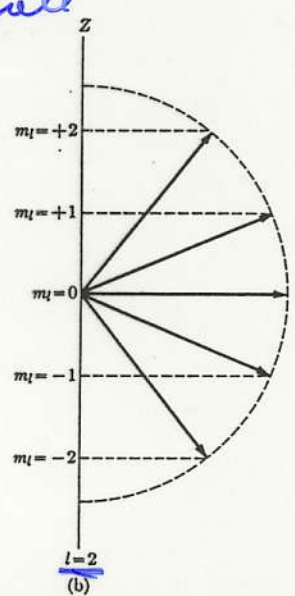
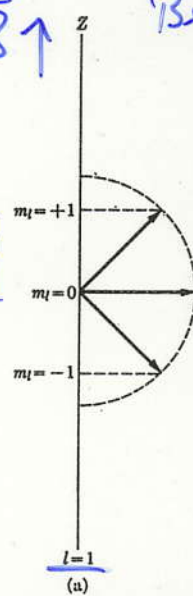


Abb. 3-6. Räumliche Quantisierung illustriert für $l = 1$ und $l = 2$.

Vergleich kl. Mechanik mit QM:

Klassisch: Betrag und Richtung des Drehimpulses im Zentralfeld sind konstant

QM: Nur der Betrag und eine Komponente des Drehimpulses sind gleichzeitig bestimmbar. Es ist nicht möglich, die Richtung von $\vec{L}$ genau zu messen.

Sprache QM: Komponenten von $\vec{L}$ kommutieren nicht.

$$[L_x, L_y] = i\hbar L_z, [L_y, L_z] = i\hbar L_x$$

$$[L_z, L_x] = i\hbar L_y$$

$$\Rightarrow \text{Unschärferelation } \Delta L_x \Delta L_y \geq \frac{1}{2} \hbar L_z$$