

Lehrplananbindung: 12.2 Atommodell der Quantenphysik, Ausblick auf Mehrelektronensysteme, Jgst. 12

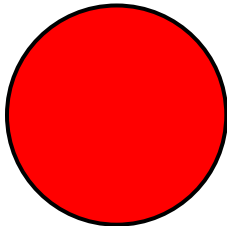
Kompetenzen: Neben den Fachkenntnissen liegt der Schwerpunkt bei

Erkenntnisgewinnung	<i>Fachmethoden wiedergeben</i>	<i>Fachmethoden nutzen</i>	<i>Fachmethoden problembezogen auswählen u. anwenden</i>
Kommunikation	Mit vorgegebenen Darstellungsformen arbeiten	Geeignete Darstellungsformen nutzen	<i>Darstellungsformen selbstständig auswählen u. nutzen</i>
Bewertung	<i>Vorgegebene Bewertungen nachvollziehen</i>	<i>Vorgegebene Bewertungen beurteilen und kommentieren</i>	<i>Eigene Bewertungen vornehmen</i>

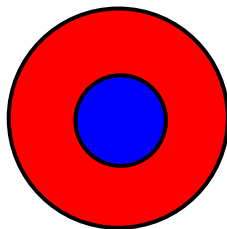
Orbitale auf einer Trommel

Regt man eine kreisrunde eingespannte Membran mit einem Lautsprecher zum Schwingen an, so stellen sich bei bestimmten Frequenzen ganz charakteristische Schwingungszustände ein. Bestreut man die Membran mit etwas Sand, so kann man diese zweidimensionalen stehenden Wellen sichtbar machen. Die verschiedenen Schwingungszustände kann man über die Anzahl und Lage ihrer Knotenlinien charakterisieren. In untenstehenden Figuren symbolisieren rote Flächen eine Bewegung der Membran vom Beobachter weg, blaue auf den Beobachter zu. Nach einer halben Periodendauer wechseln die jeweiligen Regionen ihre Bewegungsrichtung und tauschen einfach die Farbe. Die Zustände werden nun durch Zahlenpaare wie folgt klassifiziert:

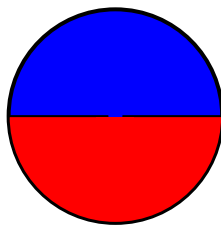
(1,0) eine Knotenlinie, keine radiale



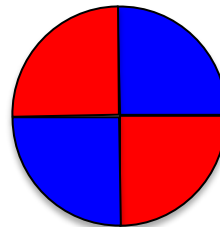
(2,0) zwei Knotenlinien, keine radiale



(2,1) zwei Knotenlinien, davon eine radiale



(3,2) drei Knotenlinien, davon zwei radiale

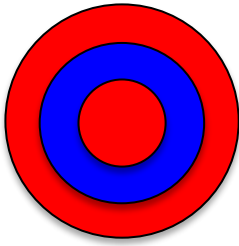


- Skizzieren Sie die Zustände (3,0), (3,1) und (4,2).
- Begründen Sie, warum es keinen Zustand (2,2) geben kann. Leiten Sie daraus eine allgemeine Regel ab.
- Als „Orbitale“ einer Trommel kann man die Bereiche auffassen, an denen die Amplitude besonders groß ist. Skizzieren Sie die Orbitale der vier in der Angabe skizzierten Zustände.

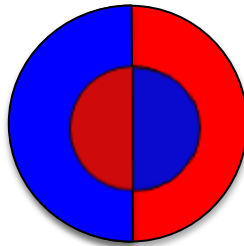
Lösungsskizze

a)

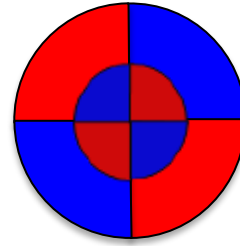
(3,0)



(3,1)



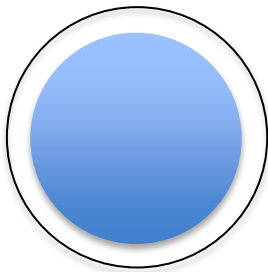
(4,2)



b) Bei einem (2,2) Zustand gibt es zwei radiale Knotenlinien. Da es aber immer auch die Kontenlinie am Rand der Membran gibt, hat man so bereits drei Knotenlinien, was im Widerspruch zur ersten Zahl steht. Es muss folglich die erste Zahl des Zahlenpaars stets mindestens um 1 größer sein als die zweite.

c)

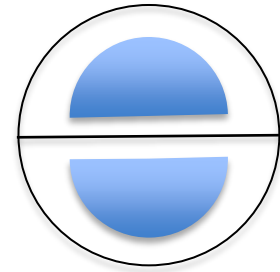
(1,0)



(2,0)



(2,1)



(3,2)

