

---

## Theoretische Physik III – Quantenmechanik

### Anwesenheitsübungen 6

#### A 6.1 Schrödinger- vs. Heisenberg-Bild

- a) Wie lautet der Zeitentwicklungsoperator  $U(t)$  für einen zeitunabhängigen Hamiltonian?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- b) Gib die Zeitabhängigkeit sowohl der Zustände als auch der Operatoren im Schrödinger-Bild an.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- c) Gib die Zeitabhängigkeit sowohl der Zustände als auch der Operatoren im Heisenberg-Bild an.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- d) Warum sind beide Bilder zur Beschreibung von Observablen äquivalent?

#### A 6.2 Ehrenfest-Theorem für den harmonischen Oszillator

Betrachte den Hamiltonian des harmonischen Oszillators

$$H = p^2/2m + m\omega^2 x^2/2. \quad (1)$$

- a) Leite die Bewegungsgleichungen der Erwartungswerte  $\langle x \rangle$  und  $\langle p \rangle$  her.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- b) Zeige, dass diese mit den Hamilton'schen Bewegungsgleichungen für den klassischen harmonischen Oszillator übereinstimmen.