

# Übung zur Vorlesung Quantenmechanik, SS 2021

## 1. Prüfungsaufgabe

Wir betrachten ein System mit zwei orthonormalen Zuständen  $|1\rangle$  und  $|2\rangle$ .

Der Hamiltonoperator sei

$$\hat{H} = a ( |1\rangle\langle 1| - |2\rangle\langle 2| ) \quad (1)$$

und der Zustand des Systems zur Zeit  $t = 0$  sei

$$|\psi(t = 0)\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} ( |1\rangle + |2\rangle ) . \quad (2)$$

- (a) Geben Sie die Eigenzustände und Eigenwerte von  $\hat{H}$  an.
- (b) Berechnen Sie den Zustand  $|\psi(t)\rangle$ .
- (c) Mit welcher Wahrscheinlichkeit trifft man das Teilchen zur Zeit  $t$  im Zustand  $|1\rangle$  an?
- (d) Zu welcher Zeit kehrt der Zustand zum ersten Mal zum Ausgangszustand zurück?
- (e) Berechnen Sie den Erwartungswert zur Zeit  $t$  der Observablen

$$\hat{B} = |1\rangle\langle 2| + |2\rangle\langle 1| \quad (3)$$