

# Postulate der Quantenmechanik

(a) Der Zustand eines physikalischen Systems zum Zeitpunkt  $t$  wird durch  $|\psi(t)\rangle$  repräsentiert.  $|\psi(t)\rangle$  ist ein normierter Vektor aus dem Hilbertraum  $\mathcal{H}$ . Unsere gesamte Information über das System ist in  $|\psi(t)\rangle$  enthalten.

(b) Jede physikalisch beobachtbare Größe des Systems wird durch einen selbstadjungierten Operator beschrieben, der im Zustandsraum  $\mathcal{H}$  wirkt.

(c) Die zeitliche Entwicklung der Wellenfunktion wird durch die Schrödinger-Gleichung

$$i\hbar \frac{\partial |\psi(t)\rangle}{\partial t} = \hat{H} |\psi(t)\rangle$$

beschrieben. Der Hamiltonoperator  $\hat{H}$  ergibt sich aus der Hamiltonfunktion  $H$  der klassischen Mechanik mit einer Ersetzung der Observablen durch Operatoren.

(d) Bei der Messung einer durch den Operator  $\hat{A}$  beschriebenen Observablen erhält man als Resultat einen der Eigenwerte  $a_n$  des Operators. ( $\hat{A}|\chi_n\rangle = a_n|\chi_n\rangle$ ). Bei der Durchführung vieler Messungen der Observablen an identischen Systemen erhält man als Resultat den Erwartungswert  $\langle \hat{A} \rangle = \langle \psi | \hat{A} | \psi \rangle$  des Operators.

(e) Wird an einem System im Zustand  $|\psi\rangle$  die durch  $\hat{A}$  beschriebene Observable gemessen, und wird der Messwert  $a_n$  gefunden, so reduziert sich der Zustand bei der Messung auf den zu  $a_n$  gehörigen Eigenzustand  $|\chi_n\rangle$  (Zustandsreduktion).

(f) Identische Teilchen sind im Rahmen der Quantenmechanik prinzipiell nicht unterscheidbar. Die Wellenfunktionen dieser Teilchen sind bezüglich der Vertauschung von Koordinaten entweder total symmetrisch oder total antisymmetrisch.