# Quantentheorie I — Serie 4

Zeitunabhängige Schrödingergleichung — 19. 10. 2020

1. Zeige, dass wenn $\psi(x)$ eine Lösung der zeitunabhängigen Schrödingergleichung ist, dann auch der Real- und Imaginärteil von $\psi(x)$. Es genügt deshalb, reelle Lösungen der Gleichung zu betrachen.

2. Sei $\Psi_n(x)$ eine Lösung der zeitunabhängingen Schrödingergleichung, das heisst:

$$\widehat{H}\Psi_n(x) = E_n\Psi_n(x).$$

   Zeige, dass dann $\Psi(x,t) = \sum_n c_n e^{\frac{-i}{\hbar}E_n t}\Psi_n(x)$ eine Lösung der zeitabhängingen Schrödingergleichung ist, also dass

$$\widehat{H}\Psi(x,t) = i\hbar\frac{\partial}{\partial t}\Psi(x,t)$$

   gilt.

3. Sei $V(x)$ ein Potential mit einem Minimum $V_{min}$. Zeige, dass dann alle Energieeigenwerte $E_n \geq V_{min}$ erfüllen.

   *Hinweis*: Benutze die zeitunabhängige Schrödingergleichung, um zu zeigen, dass Wellenfunktionen mit Energieeigenwert $E < V_{min}$ nicht normierbar sind.