

Institut für Theoretische Teilchenphysik
**Moderne Theoretische Physik für
Lehramtskandidaten**
WS 2015/16

Prof. Dr. U. Nierste
Dr. S. Schacht, Dr. M. Spinrath



Übungsblatt 14
Abgabe: Mi, 10.02.2016
14:00 Uhr im Briefkasten
Besprechung: Fr, 12.02.2016

Bitte schreiben Sie Ihren Namen auf jedes Blatt Ihrer Lösung und geben Sie auf der ersten Seite Ihre Tutorgruppe (Ort, Zeit, Name des Tutors) an.

Aufgabe 1 (5 Bonuspunkte): Verifizieren Sie für die Erwartungswerte der kinetischen Energie T und der potentiellen Energie V in den Energieeigenzuständen des harmonischen Oszillators das quantenmechanische Virialtheorem

$$\langle n|T|n\rangle = \langle n|V|n\rangle. \quad (1)$$

Aufgabe 2 (5 Bonuspunkte): Zeigen Sie, dass

$$\phi(\xi) = \alpha(2\xi^2 - 1)\exp\left(-\frac{\xi^2}{2}\right), \quad (2)$$

mit

$$\xi = x\sqrt{\frac{m\omega}{\hbar}} \quad (3)$$

Eigenfunktion des Hamilton-Operators des harmonischen Oszillators ist und geben Sie den zugehörigen Energieeigenwert an. Dabei ist α eine Normierungskonstante.