

## Theoretische Physik V, Quanten-II: Übungsblatt 6 (10 Punkte)

Übung zur Vorlesung “Quanten-II”, gehalten von Jens Eisert an der Universität Potsdam, Physik, SS09. Für Rückfragen bitte Email an [jense\[at\]qipc.org](mailto:jense[at]qipc.org), [timo.felbinger\[at\]qipc.org](mailto:timo.felbinger[at]qipc.org) und [albrecht\[at\]rz.uni-potsdam.de](mailto:albrecht[at]rz.uni-potsdam.de)

16. **Squeezing:** Gegeben ist ein bosonisches System aus einer einzigen Mode mit Vernichtungsoperator  $b$ . Hamiltonoperator ist der eines gestörten harmonischen Oszillators,

$$H = \frac{1}{2}(\alpha b^2 + \alpha^* b^{\dagger 2}) + \omega b^\dagger b, \quad (1)$$

wobei  $\alpha \in \mathbb{C}$ .

- Finden Sie eine Transformation, die die Kommutationsrelationen erhält, so dass der Hamiltonoperator in den neuen Modenoperatoren  $a$  und  $a^\dagger$  die Form eines ungestörten harmonischen Oszillators

— eventuell mit einem konstanten Offset  $h$  — hat, also

$$H = \Omega a^\dagger a + h. \quad (2)$$

- Bestimmen Sie den Grundzustand dieses Systems, und berechnen Sie  $\Delta x$ ,  $\Delta p$  und  $\Delta N$ , in den alten Koordinaten natürlich, für diesen Zustand. Dies ist die einzige “Pfingstaufgabe”.

(10 Punkte)