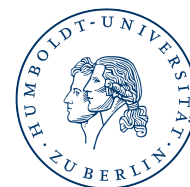




**1. Hausübung zur  
Quantenmechanik  
Wintersemester 2016/17**  
HU-Berlin - Institut für Biologie  
Theoretische Biophysik



**Raum 502, Raum 518  
Björn Goldenbogen, Martin Seeger**

**Aufgabe 1** *Wellenfunktionen (10 P.)*

- a) Die Wellenfunktion eines Teilchens sei gegeben durch

$$\Psi(x) = \begin{cases} \mathcal{N}(a^2 - x^2) & \text{wenn } -a < x < a, \\ 0 & \text{sonst.} \end{cases}$$

Wie groß muss  $\mathcal{N}$  sein, damit  $|\Psi(x)|^2$  eine Wahrscheinlichkeitsdichte ist?

- b) Was ist der wahrscheinlichste Ort des Teilchens?  
c) Was ist der Erwartungswert des Ortes des Teilchens?  
d) Was ist die Varianz des Ortes des Teilchens?  
e) Was ist der Erwartungswert des Impulses des Teilchens?  
f) Was ist die Varianz des Impulses des Teilchens?  
g) Berechnen Sie das Unschärfeprodukt  $\sigma(P)\sigma(X)$ . Gilt die Heisenbergsche Unschärferelation?  
h) Skizzieren Sie die Funktion und die Ortsunschärfe.