

## Übungsblatt 5

### Aufgabe 10: Einpunkt-Statistik Brownsche Bewegung

Der Ornstein-Uhlenbeck-Prozess, der in Aufgabe 7 simuliert wurde, dient als (entdimensionalisiertes) Modell für die zeitliche Entwicklung einer Geschwindigkeitskomponente eines brownischen Partikels

$$m\dot{v} = -\gamma v + \sqrt{2k_B T \gamma} \Gamma. \quad (1)$$

- Interpretieren Sie Ihren in Aufgabe 7 erzeugten Datensatz als Zeitreihe der Geschwindigkeit eines brownischen Partikels. Betrachten Sie nun Geschwindigkeitsinkremente  $\delta v_\tau(t) = v(t + \tau) - v(t)$ . Extrahieren Sie aus dem Datensatz Zeitreihen der Geschwindigkeitsinkremente für  $\tau = 1, 10, 100$  Zeitschritte.
- Normieren Sie die Geschwindigkeitsinkremente auf Standardabweichung 1. Schätzen Sie die PDFs der Geschwindigkeitsinkremente. Wie verändert sich die PDF für verschiedene  $\tau$ ?

### Aufgabe 11: Einpunkt-Statistik Turbulenz

Der Datensatz `jfm_data.txt` enthält Daten aus einem Turbulenzexperiment, das in [Renner *et al.*, J. Fluid Mech. **433**, 383 (2001)] beschrieben wird. Es handelt sich um eine Zeitreihe einer Geschwindigkeitskomponente, die an einem festen Ort in einem turbulenten Jet gemessen wurde.

- Schätzen Sie die PDF der Geschwindigkeit  $v$ .
- Wiederholen Sie die Analyse aus der vorherigen Aufgabe für die Geschwindigkeitsinkremente.