

1 Statistische Eigenschaften von Zeitreihen

Motivation

Experimentelle Messungen und Simulationen liefern i.A. nicht ein exaktes Ergebnis, sondern eine **Zeitreihe** (d.h. eine geordnete Liste) von Ergebnissen (Skalaren, Vektoren etc.)

Frage/Problem: Wie lassen sich Zeitreihen (hier: Skalare) charakterisieren und interpretieren? Was sagen sie über das exakte Ergebnis aus?

Beispiel 1: Eine Simulations/Messreihe liefert die Zahlen 47.5, 47.7, 47.2, 46.8 - Charakterisierung?

- alle Werte ungefähr 47
- **Mittelwert:** 47.3 $\frac{1}{4}(0.2^2 + 0.4^2 + 0.1^2 + 0.5^2)$
- **Varianz der Einzelmessung:** 0.115 = 0.34^2
- **Mittelwert mit Standardabweichung:** 47.30 ± 0.20
- **Trend/Transient:** negativ (spätere Werte eher kleiner)
- **Histogramm:** nicht sinnvoll (zu wenige Werte)
- **Autokorrelation:** nicht erfassbar

Beispiel 2 - Millikan

$$\text{Ladung: } e = 1.602 \dots C = 4.803 \text{ esu}$$

$$\text{Millikan: } e = (4.774 \pm 0.009) \times 10^{-10} \text{ esu (1913)}$$

$$e = (4.774 \pm 0.005) \times 10^{-10} \text{ esu (1917)}$$

Ergebnis war sehr gut (nur 1% zu niedrig), aber Fehler viel zu optimistisch abgeschätzt.

Beispiele: correlated/uncorrelated data
trace, histogram, autocorrelation function...