

9. Übungsblatt zur Statistische Physik II

Abgabe (Einzelabgabe): Eine Woche nach der Ausgabe im Tutorium.

Aufgabe 1 : *Diffusionsgleichung, Bonus (10 Punkte)*

Es sei die folgende partielle Differentialgleichung (Diffusionsgleichung)

$$\frac{\partial}{\partial t}U(x, t) = \frac{\partial^2}{\partial x^2}U(x, t)$$

mit $x \in [0, 1]$ und $t \in [0, 2]$ gegeben. Betrachten Sie das Anfangsrandwertproblem $U(x, 0) = \sin(x\pi)$, $U(0, t) = U(1, t) = 0$ und ein äquidistantes $N \times M$ -Gitter, dh. $x = ih$ und $t = jk$, wobei $h = 1/N$ und $k = 2/M$.

1. Approximieren Sie die Diffusionsgleichung durch explizite und implizite finite Differenzen.
2. Implementieren Sie die beide Differenzgleichungen in ein Computerprogramm und lösen Sie das Anfangsrandwertproblem. Stellen Sie die Lösung für verschiedene Gitter graphisch dar.
3. Was ist für sehr grobe Gitter zu beobachten? (z.B. $N = 10, M = 5$)
4. Führen Sie eine von-Neumann Stabilitätsanalyse für beide Verfahren durch.

-
- Vorlesung: Mi 10¹⁵ - 11⁴⁵ Uhr, EW 731 Do 14¹⁵ - 15⁴⁵ Uhr, EW 184
Tutorien: Mo 14¹⁵ - 15⁴⁵ Uhr, EW 184

- **Kontakt, Inhalte, Übungsblätter etc.:** <http://www.itp.tu-berlin.de/menue/lehre/lv/ws0708/wpfv/statii/>

- **Scheinkriterien:**

Mindestens 50 Prozent der Übungspunkte und aktive Teilnahme am Tutorium.

Mit diesem Übungsschein sind die Übungen im Fach Statistische Physik I und II abgegolten.

- **Sprechstunde:** S. Heidenreich im EW 702, jeder Zeit