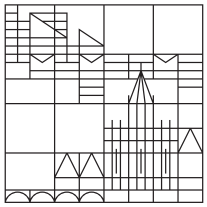
UNIVERSITÄT KONSTANZ
Fachbereich Physik (Theoretische Physik)
Akad. Oberrat Dr. Stefan Gerlach
Raum P 817, Tel. (07531)88-3825
E-mail: stefan.gerlach@uni-konstanz.de

Universität
Konstanz



Übungen zur Computerphysik I
Sommersemester 2012

Übungsblatt 6
Ausgabe 29.06.2012, Übungen 02.07.2012, Abgabe bis 06.07.2012

Projekt IV: Anfangswertprobleme

7. **Aufgabe: FTCS-Schema**
Betrachte die in der Vorlesung besprochene Diffusionsgleichung

$$\partial_t \varphi(x,t) = D\partial_x^2 \varphi(x,t).$$

a) Löse die Diffusionsgleichung numerisch mit Hilfe des *Forward Time Centered Space* (FTCS)-Schemas

$$\varphi_{n+1}^i = \varphi_n^i + \alpha(\varphi_n^{i-1} - 2\varphi_n^i + \varphi_n^{i+1})$$

für eine anfänglich Gaussförmige Funktion

$$\varphi(x, t=0) = e^{-(x-x_0)^2/2\sigma^2}$$

und den Parametern $D = 10^{-3}, x_0 = 0.5, \sigma = 0.02$.

b) Wie gut stimmt das Ergebnis mit dem Ergebnis des Crank-Nicolson-Verfahrens überein (Siehe Beispiel-Programm aus der Vorlesung)? Vergleiche dazu die Genauigkeit und die Stabilität beider Verfahren für verschiedene Werte von

$$\alpha = \frac{D\Delta t}{(\Delta x)^2}.$$