

Thema: Wärmeleitung

Aufgabe 3

Gegeben sei die Differentialgleichung

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad u(x, 0) = 1000 - |1000x|, \quad u(-1, t) = u(1, t) = 0.$$

- a) Geben Sie eine explizite Differenzenapproximation der Differentialgleichung an und lösen Sie das Problem numerisch. Verwenden Sie die Schrittweiten Δt ober- und unterhalb der Stabilitätsgrenze.

Zeichnen Sie in beiden Fällen die Lösung und interpretieren Sie die Ergebnisse. Stabilität des expliziten Verfahrens?

- b) Geben Sie eine implizite Differenzenapproximation der Differentialgleichung an. Wie sieht der numerische Lösungsalgorithmus nun aus? Rechnen Sie die gleichen Schrittweiten Δt . Stabilität des impliziten Verfahrens?