

Numerische Methoden
für die Fachrichtungen Elektrotechnik,
Meteorologie, Geodäsie und Geoinformatik

7. Übungsblatt

Aufgabe 1:

- (a) Es sei y die eindeutige Lösung des Anfangswertproblems

$$y'(x) = 3x - y(x) + 8 \quad \text{mit} \quad y(0) = 3.$$

Berechnen Sie Näherungswerte an $y(1)$ unter Verwendung des 3-stufigen Runge-Kutta-Verfahrens mit Schrittweite $h = \frac{1}{2}$.

- (b) Gegeben sei das Anfangswertproblem

$$y''(x) + y'(x) - 6y(x) = 0 \quad \text{mit} \quad y(0) = 3, y'(0) = 1.$$

Berechnen Sie Näherungswerte an $y(1)$ unter Verwendung des 4-stufigen Runge-Kutta-Verfahrens mit Schrittweite $h = \frac{1}{2}$.

Aufgabe 2: Gegeben sei das Randwertproblem

$$\begin{aligned} y''(x) &= -4(y(x) - x) \quad x \in (0, 1), \\ y(0) &= 0, \quad y(1) = 2. \end{aligned} \tag{1}$$

- (a) Formulieren Sie das zu (1) gehörende Finite-Differenzen-Verfahren zu $N + 2$ äquidistanten Stützstellen x_0, x_1, \dots, x_{N+1} , d.h. geben Sie ein lineares Gleichungssystem für die Näherungswerte $y_i := y(x_i)$ für $i = 1, \dots, N$ an.
- (b) Bestimmen Sie eine Näherungslösung zur Schrittweite $h = \frac{1}{4}$, d.h. $N = 3$, in den Stützstellen x_0, \dots, x_4 . Skizzieren Sie die Näherungslösung und beschriften Sie das Schaubild ausführlich.

Die Aufgaben werden in der Übung am 17.07.2015 besprochen.