

Übungen zu Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen Blatt 2

Prof. Dr. F.-T. Suttmeier
Dipl.-Math. M. Dücker

SoSe 07

1. Bestimmen Sie die analytische Lösung von

$$y'(x) = 2 \cdot y(x)$$

mit $y(0) = 2 = a$ (vgl. Vorlesung / Übung).

2. Bestimmen Sie die Näherungslösung dieser Differentialgleichung via Differenzenquotient (vgl. Vorlesung).

Wählen Sie ein festes h und vergleichen Sie das Ergebnis mit der analytischen Lösung aus Aufgabe 1 anhand eines Bildes.

- Wähle eine Schrittweite h
- Definiere $x_j = j \cdot h$
- Berechne in diesen Punkten x_j Näherungswerte u_j gemäß

$$\begin{aligned} u_0 &= y_0 \\ y'(x_j) &\approx \frac{u_j - u_{j-1}}{h} \\ a \cdot y(x_j) &\approx a \cdot u_j \\ \text{Also } \frac{u_j - u_{j-1}}{h} &= a \cdot u_j \\ \Leftrightarrow u_j &= u_{j-1} + h \cdot a \cdot u_j \\ \Leftrightarrow (1 - h \cdot a)u_j &= u_{j-1} \\ \Leftrightarrow u_j &= \frac{1}{1 - ha} u_{j-1} \end{aligned}$$

3. Untersuchen Sie die Ergebnisse für verschiedene h und vergleichen Sie die Lösungen sowohl untereinander als auch mit der analytischen Lösung. Schreiben Sie dazu eine Schleife, in der verschiedene Schrittweiten durchlaufen werden und geben Sie die Ergebnisse in einem Bild aus.