



Numerische Methoden für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen

PD Dr. Nicolas Neuss

8. Übungsblatt

Aufgabe 1: (5 Punkte)

Wir wollen Fixpunkte der Iteration $x^{(k+1)} = \varphi(x^{(k)})$ mit

$$\varphi : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad \varphi(x) = \frac{e^x}{4} - x + \frac{1}{2}$$

finden.

- Zeichnen Sie ein Schaubild der Funktion φ .
- Zeigen Sie, dass es genau zwei Fixpunkte $\xi_1, \xi_2 \in \mathbb{R}$ mit $\xi_1 \in (0, 1)$ und $\xi_2 > 1$ gibt.
- Zeigen Sie, dass die Fixpunktiteration mit einem Startwert $x^{(0)} \in (0, 1)$ gegen ξ_1 konvergiert.
- Finden Sie ein $k > 0$, so dass für $x^{(0)} \in (0, 1)$ der Fehler $|x^{(k)} - \xi_1| \leq 10^{-4}$ ist.
- Beschreiben Sie das Verhalten der Iteration für beliebige Startwerte $x^{(0)} \in \mathbb{R}$.
Hinweis: Es ist kein Beweis verlangt. Machen Sie sich das Verhalten anhand Ihres Schaubilds klar.

Aufgabe 2: (3 Punkte)

Gegeben sei die Folge

$$s_0 = 0, \quad s_n = \sqrt{2 + s_{n-1}}, \quad n \in \mathbb{N}.$$

Zeigen Sie mit Hilfe des Banachschen Fixpunktsatzes, dass $s_n \rightarrow 2$ für $n \rightarrow \infty$.

Abgabe: Werfen Sie Ihre Lösungen bis zum **13.6.2008, 9.45 Uhr** in den Einwurfschlitz „Numerische Methoden für Informatiker“ im Treppenhaus des Mathematik-Gebäudes, 1. OG, gegenüber von Zimmer 112. Schreiben Sie bitte auf **jedes** Ihrer Blätter Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer. **Beachten Sie, dass zu spät oder falsch abgegebene Blätter mindestens eine Punktreduktion um die Hälfte erhalten.**