

Numerische Mathematik für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen

PD Dr. Nicolas Neuss
Dipl.-Math. Markus Bürg

9. Übungsblatt

Aufgabe 1: (4 Punkte)

Wir betrachten die Gleichung

$$2 + \frac{x}{2} + \ln(x) = 0. \quad (1)$$

Dieses Problem lässt sich zum Beispiel wie folgt in ein Fixpunktverfahren überführen:

$$x_{k+1} := \exp\left(-2 - \frac{x_k}{2}\right), \quad k \in \mathbb{N}_0 \quad (2)$$

- (1.5 Punkte) Zeigen Sie, dass Gleichung (1) im Intervall $(0, \exp(-2))$ genau eine Lösung besitzt.
- (2.5 Punkte) Zeigen Sie, dass Iterationsverfahren (2) für alle Startwerte $x_0 \in \mathbb{R}$ konvergiert.

Aufgabe 2: (4 Punkte)

- (2 Punkte) Ein Bauherr inspiziert den soeben fertiggestellten Rohbau seines Hauses. Im zukünftigen Wohnzimmer angekommen, breitet er eine Grundrisszeichnung mit dem Maßstab $1 : \alpha$, $\alpha > 1$, dieses Raumes auf dem Boden aus, um einige Details zu kontrollieren.
Wieviele Punkte des Wohnzimmerbodens befinden sich exakt unter ihrem Bildpunkt auf der ausgebreiteten Zeichnung?
Begründen Sie Ihre Antwort.
- (2 Punkte) Sei $a > 0$ eine reelle Zahl und

$$f(x) := \frac{1}{2} \left(x + \frac{a}{x} \right)$$

für $x \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$. Man zeige, dass die Folge $(x_k)_{k \in \mathbb{N}_0}$, definiert durch $x_0 := a$, $x_{k+1} := f(x_k)$, $k \in \mathbb{N}$, gegen \sqrt{a} konvergiert.

Abgabe: Werfen Sie Ihre Lösungen bis zum **18.6.2010, 9.45 Uhr** in die Einwurfkästen "Numerik für die Fachrichtung Informatik und Ingenieurwesen" im 1. OG des Allianzgebäudes. Schreiben Sie bitte auf **jedes** Ihrer Blätter Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer und heften Sie die Blätter zusammen. Bevor Sie Übungsblätter abgeben, tragen Sie sich bitte in die Datenbank ein (den Link dazu finden Sie auf der Vorlesungshomepage).