

Mathematik für Bioinformatiker III (Numerik)

Übungsblatt 11

23.1.2002

1. Will man in der Praxis untersuchen, ob ein bereits implementiertes Verfahren zum Lösen einer Differentialgleichung wirklich von der Ordnung p ist, so geht man oft folgendermaßen vor: Man führt die Rechnung wiederholt durch, wobei man jedes Mal die Anzahl der Schritte verdoppelt (also die Zeitschrittweite halbiert). Dann trägt man die Schrittzahl gegen den Fehler (bezüglich einer bekannten exakten Lösung oder einer numerischen Referenzlösung mit sehr kleinem Zeitschritt) in einem log-log-Diagramm auf. Bei einem Verfahren der Ordnung p liegen die Punkte auf einer Geraden der Steigung $-p$.

Erklären Sie diese Vorgehensweise.

2. Zeigen Sie, dass für die Lösung der logistischen Differentialgleichung

$$\dot{x} = x(1 - x), \quad x(0) = \frac{1}{2},$$

gilt

$$x(1) = \frac{e}{1 + e}.$$

3. **Programmieraufgabe:** Wenden Sie die in Aufgabe 1 geschilderte Vorgehensweise auf das Beispiel von Aufgabe 2 an.

Als numerisches Verfahren nehmen Sie das explizite Eulerverfahren (Ordnung 1) sowie ein beliebiges Verfahren 2. Ordnung aus der Vorlesung (Taylor-Methode, Runge–Kutta oder Adams–Bashforth).

Abgabe: Montag, 28.1.2002, um 12:30 für alle Übungsgruppen ins Postfach *Oliver* des Mathematischen Instituts, 3. Stock, C-Gebäude.

Hinweis: Bitte notieren sie rechts oben auf Ihrer Lösung, an welchem *Wochentag* und in welchem *Raum* Sie an der Übungsgruppe teilnehmen.