

# Numerik für Differenzialgleichungen (Praktikum)

Sommersemester 2017

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Prof. Dr. S. Bartels

M.Sc. S. Hertzog

Informationen und aktuelle Hinweise zur Vorlesung finden Sie im Internet unter  
<https://aam.uni-freiburg.de/agba/lehre/ss17/ndgln>.

## Übungsblatt 4

**Aufgabe 4.1** (3 Punkte) Wir betrachten das Anfangswertproblem  $y' = f(t, y)$  für  $t \in (0, T]$ ,  $y(0) = y_0$ , mit  $f(t, y) = \sqrt{1 + y^2}$ ,  $y_0 = 0$  und  $T = 1$ . Die exakte Lösung ist gegeben durch  $y(t) = \sinh(t)$ .

- (i) Implementieren Sie das Adams-Bashforth-Verfahren.
- (ii) Verwenden Sie eine Fixpunktiteration mit einem geeigneten Abbruchkriterium, um das Adams-Moulton-Verfahren zu realisieren.
- (iii) Programmieren Sie das Adams-Bashforth-Moulton-Verfahren.
- (iv) Vergleichen Sie die Fehler  $|y(T) - y_K|$  zum finalen Zeitpunkt  $t_K = T$  der drei Verfahren für  $m = 2, 3, 4$  und Schrittweiten  $\tau = 2^{-\ell}$ ,  $\ell = 2, 3, \dots, 6$ , in drei Tabellen. Als Startwerte können Sie die Funktionswerte der exakten Lösung verwenden.

**Aufgabe 4.2** (1 Punkt) (i) Schreiben Sie ein Programm zur algorithmischen Bestimmung der Konsistenzordnung eines gegebenen linearen Mehrschrittverfahrens.

- (ii) Testen Sie das Programm anhand der Adams-Verfahren (AB, AM und ABM) für  $m = 1, 2, 3, 4$ .

**Abgabe:** Per Email an den Tutor bis spätestens Freitag, den 30. Juni 2017.