Technische Universität Berlin
Fakultät II – Institut für Mathematik
Dr. M. Ehrhardt

Wintersemester 03/04

5. Übungsblatt zur Vorlesung
"Theorie und Numerik hyperbolischer Erhaltungsgleichungen"
(Numerik linearer Systeme: Stabilität und CFL–Bedingung)

1. Aufgabe (10 Punkte)

Programmieren Sie das *Lax-Friedrichs-Schema* angewandt auf das periodische Anfangsrandwertproblem

$$\begin{aligned} u_t(x,t) + u_x(x,t) &= 0, \\ u(x,0) &= \frac{x^2}{2}\Big(\frac{x^2}{2} - 1\Big) \quad \text{für } x \in [-1,1], \\ u(1,t) &= u(-1,t) \quad \text{für } t \in [0,\infty). \end{aligned} \tag{*}$$

Untersuchen Sie, was passiert, wenn die *CFL–Bedingung* (wie lautet sie?) verletzt ist. Plotten Sie hierzu die Anfangsverteilung, die Lösung zu den Zeitpunkten $T = 2, 4, ...$, wenn $\Delta t < \Delta x$ bzw. $\Delta t = \Delta x$ gewählt wird, sowie die Lösung zum Zeitpunkt $T = 4$, wenn man $\Delta t = 1/50$ und $\Delta x = 1/55$ wählt.
Kommentieren Sie das Ergebnis.

Abgabe der Lösungen zu der Aufgabe am Di, 2.12. **vor** der Vorlesung.