

NAME: \_\_\_\_\_  
MAT-NR.: \_\_\_\_\_  
NAME: \_\_\_\_\_  
MAT-NR.: \_\_\_\_\_

Numerische Verfahren für hyperbolische Erhaltungsgleichungen – 11. Übungsblatt

**Aufgabe 34:** (12 Punkte)

Implementieren Sie den hochauflösenden Wellenausbreitungsalgorithmus für die linearen Akustikgleichungen

$$\begin{pmatrix} p \\ u \end{pmatrix}_t + \begin{pmatrix} u_0 & K_0 \\ 1/\rho_0 & u_0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} p \\ u \end{pmatrix}_x = 0.$$

Implementieren Sie sowohl periodische als auch reflektierende Randbedingungen.

Testen Sie Ihr Programm anhand des Testbeispiels

$$p(x, 0) = \begin{cases} 1 & : 1 \leq x \leq 2 \\ 0 & : \text{sonst} \end{cases}$$
$$u(x, 0) = 0$$

mit  $\rho_0 = 1$ ,  $K_0 = 0.25$  und verschiedenen Werten für  $u_0$  auf dem Gebiet  $[-1, 3]$ .

Implementieren Sie mindestens zwei verschiedene Limiter.

**Aufgabe 35:** Sei

$$C_{i-1}^n = \gamma + \frac{1}{2}\gamma(1 - \gamma) \left( \frac{\phi(\theta_{i+1/2}^n)}{\theta_{i+1/2}^n} - \phi(\theta_{i-1/2}^n) \right).$$

Zeigen Sie, dass aus

$$0 \leq \gamma \leq 1$$

und

$$\left| \frac{\phi(\theta_1)}{\theta_1} - \phi(\theta_2) \right| \leq 2 \quad \forall \theta_1, \theta_2$$

folgt, dass

$$0 \leq C_{i-1}^n \leq 1.$$

**Abgabe am 18. Januar 2018 am Beginn der Vorlesung.**

**Abgabe der Programmieraufgaben bis zum 18. Januar 2018 um 14:00 an david.kerkmann@hhu.de.**

**Besprechung in der Übung am 26. Januar 2018.**