

# Übungen zur Vorlesung Partielle Differentialgleichungen

Übungsblatt 1, Abgabe bis 23.10.2008, 8 Uhr c.t.

!!! Die Briefkästen für die Abgabe der Übungsblätter werden in der Vorlesung bekannt gegeben. !!!

## 1. Separable skalare DGL'n

Geben Sie die Lösungen folgender (separabler) Differentialgleichungen erster Ordnung an:

(a)  $u' = e^u \sin x$

(b)  $u' = u - u^2$

(c)  $u' = (x + u)^2$

**Hinweis:** Benutzen Sie in (c) eine geeignete Substitution. Die Untersuchung der Definitionsbereiche der Lösungen ist nicht notwendig.

## 2. Lineare DGL'n zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten

Geben Sie das reelle und komplexe (wenn möglich) Fundamentalsystem der folgenden homogenen linearen Differentialgleichung zweiter Ordnung an:

$$u'' + 2au' + bu = 0, \quad a, b \in \mathbb{R}.$$

## 3. Charakteristikenmethode, eindimensionale Transportgleichung

Lösen Sie mit Hilfe der Charakteristikenmethode das folgende Anfangswertproblem der eindimensionalen Transportgleichung:

$$\begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial t} + x \frac{\partial u}{\partial x} &= 0, & \text{in } \mathbb{R} \times (0, \infty) \\ u &= u_0, & \text{auf } \mathbb{R} \times \{t = 0\}. \end{aligned}$$

## 4. Klassifizierung partieller Differentialgleichungen

Geben Sie die Ordnung und die Linearität (linear, semilinear, quasilinear oder voll nichtlinear) der partiellen Differentialgleichungen (1.28) - (1.48) aus dem Vorlesungsskript an.