

### 3. Übungsblatt

#### Höhere Mathematik III für die Fachrichtung Physik

Wintersemester 2020/2021

Behandelt von 25. November 2020 bis 1. Dezember 2020

#### Aufgabe 6:

Wir betrachten in dieser Aufgabe Beispiele der Methode der "Trennung der Variablen", falls die rechte Seite eine Nullstelle im Anfangswert  $g(y_0) = 0$  hat. Sei hierzu für  $\alpha > 0$  das Anfangswertproblem

$$\begin{cases} y' = y^\alpha, \\ y(0) = 0, \end{cases}$$

gegeben, wobei wir nur Funktionen  $y(x) \geq 0$  betrachten. Offensichtlich ist  $y(x) \equiv 0$  eine Lösung des AWP auf  $[0, \infty)$ . Wir versuchen nun eine weitere Lösung zu finden.

Frage: Für welche  $\alpha > 0$  liefert die Methode der "Trennung der Variablen" eine weitere Lösung?

Fazit: Im Fall  $g(y_0) = 0$  ist die konstante Funktion  $y(x) = y_0$  immer eine Lösung des AWP und der Ansatz zur Trennung der Variablen kann – aber muss nicht – eine weitere Lösung produzieren.

#### Aufgabe 7:

(i) Geben Sie jeweils ein Fundamentalsystem der homogenen Differentialgleichung an.

(a)  $y'' + 2y' - 15y = 0$ .

(b)  $y^{(4)} + 2y^{(2)} + y = 0$ .

(ii) Lösen Sie die folgenden Anfangswertprobleme mit konstanten Koeffizienten.

(a)  $y'' - y' - 2y = 10 \sin(x)$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 0$ .

(b)  $y'' + 4y = 4 \sin(2x)$ ,  $y(0) = 2$ ,  $y'(0) = -1$ .