

## HÖHERE MATHEMATIK III für E-TECHNIKER

## 4. Übungsblatt

**Aufgabe 1** Ü Man löse mit Hilfe eines Separationsansatzes und einer Fourierreiheentwicklung das Rand-Anfangswert-Problem für die Wellengleichung

$$u_{tt} - c^2 u_{xx} = 0, \quad 0 \leq x \leq l, \quad t \geq 0$$

mit den Randwerten  $u_x(0, t) = u_x(l, t) = 0$  und den Anfangswerten  $u(x, 0) = x(l - x)$ ,  $u_t(x, 0) = 0$ .

**Aufgabe 2** Ü Zeigen Sie, dass die Wellengleichung

$$u_{tt} - c^2 u_{xx} = 0$$

von allen Funktionen der Gestalt

$$u(x, t) = g(x - ct) + h(x + ct)$$

mit zwei Mal differenzierbaren Funktionen in einer Variablen  $g, h$  gelöst wird.

**Aufgabe 3** Mittels eines Separationsansatzes bestimme man Lösungen der partiellen DGL!

Für welche Werte der Separationskonstanten  $\lambda$  erhält man eine Lösung?

Diskutieren Sie das Verhalten der Lösungen für die verschiedenen Werte von  $\lambda$  für  $x, y \rightarrow 0$  bzw.  $\infty$ .

Ist es möglich, dass  $u(1, y) = u(2, y)$  ist ?

**T** i)  $x^2 u_{xy} + 3y^2 u = 0$

**H** ii)  $x^2 u_x + \frac{u_y}{y} + u = 0$