

HÖHERE MATHEMATIK III FÜR DIE FACHRICHTUNG  
ELEKTROTECHNIK UND INFORMATIONSTECHNIK

0. ÜBUNGSBLATT

**AUFGABE 1**

Bestimmen Sie jeweils alle Lösungen der Differentialgleichung auf dem angegebenen Intervall:

a)  $y' = 3y + e^x \sin(x)$ ,  $I = \mathbb{R}$ ,

b)  $y' = -\frac{2y}{x} + 4x$ ,  $I = (0, \infty)$ .

**AUFGABE 2**

Lösen Sie folgende Anfangswertprobleme auf geeigneten Intervallen:

a)  $\begin{cases} y' = -y \tan(x) + \cos(x), \\ y(0) = 1. \end{cases}$

b)  $\begin{cases} y' = -\frac{2x}{1-x^2}y + 1 - x, \\ y(0) = 2. \end{cases}$

**AUFGABE 3**

Ein Tank enthält 1000 Liter Wasser, in dem 50kg Salz gelöst sind. Beginnend zum Zeitpunkt  $t_0 = 0$  fließen pro Minute 10 Liter der Lösung aus dem Tank ab. Gleichzeitig fließt 10 Liter Wasser mit einem Salzgehalt von 2kg zu (Damit ist Zuflussvolumen gleich Abflussvolumen).

a) Stellen Sie die zu diesem Prozess gehörige Differentialgleichung auf und lösen Sie diese, d.h. bestimmen Sie wie groß der Salzgehalt  $s$  zur Zeit  $t \geq 0$  ist.

b) Mit welchem Salzgehalt im Tank ist nach langer Zeit zu rechnen.

*Hinweis:* Sie können einfachheitshalber annehmen, dass Wasser und Salz zu jeder Zeit vollständig durchmischt sind.

**AUFGABE 4**

Wir betrachten die lineare homogene Differentialgleichung

$$y' = a(x)y \tag{1}$$

mit  $a: I \rightarrow \mathbb{R}$  stetig und  $I \subseteq \mathbb{R}$  ein Intervall. Laut Vorlesung ist die allgemeine Lösung gegeben durch

$$y(x) = ce^{\int a(x)dx}, \quad x \in I,$$

wobei  $c \in \mathbb{R}$  eine Konstante ist. Es ist klar, dass dadurch Lösungen gegeben sind. Beweisen Sie nun, dass jede Lösung der Differentialgleichung (1) von dieser Gestalt ist.

### **Allgemeine Informationen**

- Webseite zur Vorlesung: <http://www.math.kit.edu/iana2/lehre/hm3etec2018s/de>.
- Sprechzeiten von Prof. Dr. Reichel: Montags 11:30-13:00 Uhr (Raum 3.035, **Geb. 20.30**), bevor Sie mailen: anrufen/vorbeikommen, E-Mail: [Wolfgang.Reichel@kit.edu](mailto:Wolfgang.Reichel@kit.edu)
- Sprechzeiten von Carlos Hauser: Donnerstags 15:30-16:30 Uhr (Raum 3.026, **Geb. 20.30**), E-Mail [carlos.hauser@kit.edu](mailto:carlos.hauser@kit.edu).

### **Übungsbetrieb**

- Übungsblätter erscheinen alle zwei Wochen (voraussichtlich donnerstags) auf obiger Webseite. Sie umfassen (meist) den Stoff der beiden vorangegangenen Wochen und werden zum Teil in der Woche darauf in der Übung, zum Teil zwei Wochen darauf im Tutorium besprochen.