Dr. habil. Sebastian Petersen
Dr. Anen Lakhal

# Lineare Algebra für

UNIKASSEL VERSITÄT

**Übungsblatt 08** **Elektrotechniker/Informatiker Mechatroniker/Wirtschaftsingenieure** **14.12.2015**

**Aufgabe 1**
Gegeben seien die Vektorräume $\mathbb{C}^3$ und $P_2 := \{ax^2 + bx + c \mid a, b, c \in \mathbb{C}\}$. Entscheiden Sie, ob folgende Mengen Unterräume bzw. affine Teilräume sind.

(a) $U_1 = \left\{ \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \middle| \quad ix - 2y + z = 0, \quad x, y, z \in \mathbb{C} \right\} \subset \mathbb{C}^3$

(b) $U_2 = \left\{ \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \middle| \quad x + 3y + 2z = 1 \text{ und } x + 2iy + z = 0, \quad x, y, z \in \mathbb{C} \right\} \subset \mathbb{C}^3$

(c) $U_3 = \{ax^2 + bx + c \in P_2 \mid a = 2b + c\} \subset P_2$

**Aufgabe 2**

(a) Sind folgende Vektoren

$$\begin{pmatrix} 1 \\ -3 \\ 2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -3 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -3 \\ -7 \\ 2 \end{pmatrix}$$

linear unabhängig? Man benutze den Gauß-Algorithmus.

(b) Man schreibe den Vektor $\begin{pmatrix} 3 - i \\ 2 \end{pmatrix}$ als Linearkombination der Vektoren $\begin{pmatrix} 1 + i \\ 2i \end{pmatrix}$ und $\begin{pmatrix} 2 \\ 3 + i \end{pmatrix}$.

**Aufgabe 3**
Man bestimme den Rang der folgenden Matrizen:

$$(a) \quad \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \end{pmatrix} \qquad (b) \quad \begin{pmatrix} a & i & 1 \\ 1 & 2 & -i \\ 0 & 1 & i \end{pmatrix}.$$

**Aufgabe 4 (10 Punkte)**

(1) Entscheiden Sie mit Begründung, ob folgende Mengen Unterräume bzw. affine Teilräume sind sind

(a) $U_1 = \left\{ \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \middle| \quad y^2 = z, \quad x, y, z \in \mathbb{C} \right\} \subseteq \mathbb{C}^3$

(b) $U_2 = \left\{ \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \middle| \quad 3x + 5y + 2z = 1 \text{ und } 2x + (1 + 3i)y - z = 0, \quad x, y, z \in \mathbb{C} \right\} \subset \mathbb{C}^3$

(2) Für Welche Werte von $a$ sind die Vektoren $\begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 5 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ -3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 3 \\ -10 \\ a \end{pmatrix}$ linear abhängig? Stellen Sie in diesem Fall den dritten Vektor als Linearkombination der beiden anderen dar.

(3) Man bestimme den Rang der Matrix

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ a & b & c & 0 & 0 \end{pmatrix} , \quad (a, b, c \in \mathbb{R})$$

in Abhängigkeit von $a$, $b$ und $c$.

---

**Abgabetermin:** Montag, 11.01.2016 um 10:00 Uhr in den Abgabefächern vor dem Raum 2303, WA.
**WICHTIG:** Aufgabe 4 muss sorgfältig bearbeitet und abgegeben werden. Versehen Sie Ihre Blätter vor dem Abgeben mit Namen, Matrikelnummer und Übungsgruppe und **tackern** Sie diese – Verwenden Sie bitte bei der Abgabe das folgende Deckblatt. Weitere Informationen auf `http://www.mathematik.uni-kassel.de/mathfb16/index.html`

Dr. habil. Sebastian Petersen
Dr. Anen Lakhal

**Lineare Algebra für**

**Elektrotechniker/Informatiker**
**Mechatroniker/Wirtschaftsingenieure**

UNIKASSEL VERSITÄT

**WS 2015/2016** **11.01.2016**

# Hausaufgabe 08

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Nachname:** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Vorname:** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Studiengang:** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Matr.-Nr.:** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Gruppe:** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Punkte:** | | | | | | | | | | | | | | |