Hochschule RheinMain
Prof. Dr. D. Lehmann SS 2017

7. Übungsblatt zur Vorlesung
Lineare Optimierung

1.Aufgabe: Finden Sie heraus, wie Sie numerisch mit Hilfe der R-Software lineare Gleichungssysteme lösen können. Lösen Sie dann noch einmal die Aufgabe 2b vom letzten Übungsblatt 6 numerisch mit Hilfe der R-Software, also: Gegeben sei die Matrix A und der Vektor $\vec{b}$ durch

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 3 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} , \quad \vec{b} = \begin{pmatrix} 170 \\ 150 \\ 180 \end{pmatrix} .$$

Bestimmen Sie dann für alle 3-elementigen Teilmengen

$$B := \{j_1, j_2, j_3\} \subset \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

die Lösung $\vec{x}_B$ des Gleichungssystems

$$A_B \vec{x}_B = \vec{b} .$$

Ist dann $\vec{x}_B \geq \vec{0}$, dann ist $\vec{x} = (\vec{x}_B, \vec{x}_N)$ mit $\vec{x}_N = (0, 0)$ eine Ecke von $P_=(A, \vec{b})$.

2.Aufgabe: Gegeben seien die Polyeder

$$\begin{aligned} P_1 &:= \{ \vec{x} = (x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \,|\, x + y + z = 1, \vec{x} \geq \vec{0} \} \\ P_2 &:= \{ \vec{x} \in P_1 \,|\, z = 0.5 \} \end{aligned}$$

a) Skizzieren Sie P_1 und P_2 im $\mathbb{R}^3$ und, durch Betrachten Ihrer Skizze, geben Sie die Ecken von P_1 und P_2 an.

b) Geben Sie Matrizen A_1 und A_2 und Vektoren $\vec{b}_1$ und $\vec{b}_2$ an, so dass

$$\begin{aligned} P_1 &= P_=(A_1, \vec{b}_1) \\ P_2 &= P_=(A_2, \vec{b}_2) \end{aligned}$$

gilt. Erinnern Sie sich daran, dass wir in der Vorlesung die Notation

$$P_=(A, \vec{b}) := \{ \vec{x} \in \mathbb{R}^n \mid A\vec{x} = \vec{b} \wedge \vec{x} \geq \vec{0} \}$$

eingeführt hatten.

c) Überprüfen Sie die Aussage von Satz 4.13 aus der Vorlesung am Beispiel P_1 und P_2.