1. Übungsblatt

Abgabe: Donnerstag, 17.4.2013

Aufgabe 1 Skizzieren Sie das Polyeder $P = \{x \in \mathbb{R}^2 \mid Ax \le c\}$ mit

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ -1 & 0 \\ 1 & 1 \\ -2 & 3 \\ -2 & -1 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad c = \begin{pmatrix} 10 \\ 0 \\ 5 \\ -8 \\ -2 \end{pmatrix}.$$

Aufgabe 2 Sie P das Polyeder aus Aufgabe 1. Bestimmen Sie

$$\max\{2x_1 + 2x_2 \mid (x_1, x_2) \in P\},$$

und alle optimalen Lösungen.

Aufgabe 3 Sei P das Polytop in $\mathbb{R}^2$, was wir erhalten, wenn wir die Punkte $(2, 3)$ und $(4, 0)$, (4.0) und $(9, 4)$, $(9, 4)$ und $(7, 6)$, $(7, 6)$ und $(2, 5)$, $(2, 5)$ und $(2, 3)$ miteinander verbinden. Finden Sie möglichst wenige Linearformen $f_1, \ldots, f_m$ auf $\mathbb{R}^2$ und $c_1, \ldots, c_m \in \mathbb{R}$ so, dass das Polyeder

$$\cap_{i=1}^{m} \{f_i \le c_i\}$$

mit P übereinstimmt.

Aufgabe 4 Sei $A \le R^n$ konvex, $x_0 \in A$ und f eine Linearform auf $\mathbb{R}^n$ so, dass $f(x) < f(x_0)$ für alle $x \in A \setminus \{x_0\}$ gilt. Zeigen Sie, dass x_0 ein Extremalpunkt von A ist.