Mathematische Optimierung II  Prof. Dr. Dieter Rautenbach
Sommersemester 2004  Sven Peyer

# Übungsblatt 6

**Aufgabe 1:**
Zeigen Sie die Existenz eines polynomiellen Algorithmus, der für eine ganzzahlige Matrix $A$ und einen ganzzahligen Vektor $b$ entweder eine ganzzahlige Lösung $x$ von $Ax = b$ findet oder entscheidet, dass keine existiert.

(4 Punkte)

**Aufgabe 2:**
Zeigen Sie, dass die beiden Systeme

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} x \leq 0$$

und

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} x \leq 0$$

den gleichen Polyeder beschreiben und dass nur das erste System TDI ist.

(2 Punkte)

**Aufgabe 3:**
Zeigen Sie, dass $a^T x \leq \beta$ für $a \in \mathbb{Z}^n$ und $\beta \in \mathbb{Q}$ genau dann TDI ist, wenn alle Einträge von $a$ relativ teilerfremd sind.

(3 Punkte)

**Aufgabe 4:**
Es sei $Ax \leq b$ TDI, $k \in \mathbb{N}$ und $\alpha > 0$ rational. Zeigen Sie, dass $\frac{1}{k}Ax \leq \alpha b$ TDI ist aber dass $\alpha Ax \leq \alpha b$ i.A. nicht TDI ist.

(3 Punkte)

(b.w.)

**Aufgabe 5:**
Zeigen Sie, dass eine ganzzahlige Matrix $A$ genau dann total unimodular ist, wenn das System $Ax \leq b$, $x \geq 0$ für alle Vektoren $b$ TDI ist.

(3 Punkte)

Abgabe: Dienstag, 8. Juni 2004, vor der Vorlesung.