



UNIVERSITÄT PADERBORN

## Lineare Programmierung

WS 2007/2008

# Aufgabenblatt 3

Bearbeiten Sie die unten angegebenen Aufgaben in Gruppen von maximal 2 Teilnehmern. Jede Gruppe gibt eine eigenhändig erstellte Ausarbeitung ab und ist verpflichtet, ggf. die eigene Lösung in der Lehrveranstaltung zu präsentieren. Wenn von zwei Teilnehmern die gleiche oder eine übermäßig ähnliche Ausarbeitung abgegeben wird, werden bis zu Klärung des Sachverhalts keine Punkte vergeben.

Die Lösungen sollten per Email abgegeben werden (gerne handschriftlich und eingescannt), **der Name der Datei sollte die Namen der Bearbeiter enthalten**. Notfalls ist auch eine Abgabe auf Papier möglich (im Sekretariat des Lehrstuhls auf N4, in der Lehrveranstaltung oder im Briefkasten auf C2). In allen Fällen müssen auf dem Abgabedokument Name, Matrikelnummer und E-Mail-Adresse zu finden sein. Abgaben per E-Mail werden nur akzeptiert, wenn sie aus einem einzelnen PDF Dokument bestehen und mit dem Betreff „LP Aufgabenblatt 3“ an folgende Adresse gesendet werden: koberstein@dsor.de.

Spätester Abgabetermin: **Mittwoch, 30.01.2008 bis 24:00 Uhr**

### Aufgabe 1 (10 Punkte)

Lösen Sie das folgende Zuschnittproblem mit dem in der Vorlesung besprochenen Verfahren (Spaltengenerierung + Rundungsheuristik):

Breite der Coils:  $r = 90cm$

|                |     |                   |         |
|----------------|-----|-------------------|---------|
|                | 3   | Rollen der Breite | 60cm    |
|                | 21  | Rollen der Breite | 30cm    |
|                | 94  | Rollen der Breite | 25,5cm  |
| Kundenbedarfe: | 50  | Rollen der Breite | 20cm    |
|                | 288 | Rollen der Breite | 17,25cm |
|                | 178 | Rollen der Breite | 15cm    |
|                | 112 | Rollen der Breite | 12,75cm |
|                | 144 | Rollen der Breite | 10cm    |

Starten Sie mit der Basis:

$$B = \begin{pmatrix} 1 & & & & & & & \\ & 3 & & & & & & \\ & & 3 & & & & & \\ & & & 4 & & & & \\ & & & & 5 & & & \\ & & & & & 6 & & \\ & & & & & & 7 & \\ & & & & & & & 9 \end{pmatrix}$$

Die Rucksack-Unterprobleme können Sie mit ClipMOPS oder MOPS Studio lösen.

## Aufgabe 2 (10 Punkte)

Führen Sie auf den folgenden LPs ein möglichst weitgehendes LP Preprocessing durch, indem Sie sukzessive die infrage kommenden, in der Vorlesung besprochenen Techniken anwenden.

a)

$$\begin{aligned} \text{Min} \quad & -2x_1 - 3x_2 + x_3 + x_4 \\ \text{s.t.} \quad & x_1 + x_2 + x_3 - 2x_4 \leq 4 \\ & -x_1 - x_2 + x_3 - x_4 \leq 1 \\ & x_1 + x_4 \leq 3 \\ & x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned} \text{Minimiere} \quad & 5x_1 + 7x_2 + 10x_3 + 3x_4 + x_5 \\ \text{s.t.} \quad & x_1 - 3x_2 + 5x_3 + x_4 - x_5 \geq 2 \\ & -2x_1 + 6x_2 - 3x_3 - 2x_4 + 2x_5 \geq 0 \\ & -x_2 + 2x_3 - x_4 - x_5 \geq 1 \\ & x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \in \{0, 1\} \\ & \text{(Binärvariablen!)} \end{aligned}$$

## Aufgabe 3 (10 Punkte)

(Bonusaufgabe)

Führen sie für die nachfolgenden Modelle mit den Startwerten  $(x, w, y, z) = (e, e, e, e)$  **je eine** Iteration der in der Vorlesung vorgestellten pfad-folgenden Innere-Punkte-Methode durch ( $\delta = \frac{1}{10}, r = \frac{9}{10}$ ).

1.

$$\begin{array}{ll} \text{maximize} & 2x_1 - 6x_2 \\ \text{u.d.N.} & -x_1 - x_2 - x_3 \leq -2 \\ & 2x_1 - x_2 + x_3 \leq 1 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{array}$$

2.

$$\begin{array}{ll} \text{maximize} & -x_1 - 3x_2 - x_3 \\ \text{u.d.N.} & 2x_1 - 5x_2 + x_3 \leq -5 \\ & 2x_1 - x_2 + 2x_3 \leq 4 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{array}$$

3.

$$\begin{array}{ll} \text{maximize} & 6x_1 + 8x_2 + 5x_3 + 9x_4 \\ \text{u.d.N.} & x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1 \\ & x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \end{array}$$