Hochschule
Bonn-Rhein-Sieg
University of Applied Sciences

Operations Research I
Prof. Dr. Peter Becker
Fachbereich Informatik
Sommersemester 2014
1. April 2015

Aufgabenblatt 1

— Modellierung von Problemen —

Aufgabe 1 (Produktionsplanung/Mischproblem)

(a) Ein Betrieb kann sein Produkt nach zwei Verfahren aus Grundstoffen A und B [t] sowie Energie W [kWh] herstellen. Für 1 t des Produktes wird benötigt:

	1. Verfahren	2. Verfahren	verfügbar
A	4	1	20
B	-	4	10
W	2	3	12

Die Gesamtproduktion soll maximal werden.

Stellen Sie ein entsprechendes Modell auf.

(b) Eine Bergwerksgesellschaft besitzt zwei verschiedene Gruben (bzw. Minen), in denen bestimmte Erzarten gefördert werden. Die Gruben befinden sich in verschiedenen Landesteilen und verfügen über unterschiedliche Kapazitäten. Nach dem Brechen werden bei Erz drei Klassen unterschieden, grob- mittel- und feinkörniges Erz. Nach jeder Erzart besteht eine gewisse Nachfrage. Die Bergwerksgesellschaft konzentriert sich darauf, einem Hüttenwerk mindestens 12t grob-, 8t mittel- und 24t feinkörniges Erz zu liefern. Die Betriebskosten für die Gruben sind 200 GE (Geldeinheiten) pro Tag bei Grube 1 und 160 GE bei Grube 2. In der Grube 1 werden dabei pro Tag 6t grob-, 2t mittel- und 4t feinkörniges Erz gefördert, während die zweite Grube eine tägliche Leistung von 2t grob-, 2t mittel- und 12t feinkörnigem Erz hat.

Wie viele Tage sollte jede der Gruben pro Woche befahren werden, um die Aufträge der Firma auf wirtschaftliche Weise zu erfüllen? Stellen Sie hierfür ein entsprechendes Modell auf.

Aufgabe 2 (Transportproblem)

Die folgende Tabelle gibt Kosten c_{ij} sowie Angebot a_i und Nachfrage d_j für die Angebotsorte A_i und die Nachfrageorte D_j eines Transportproblems an.

	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	a_i
A_1	7	2	3	4	5	4
A_2	1	6	9	7	2	7
A_3	3	3	5	2	3	5
A_4	4	5	2	1	8	4
d_j	3	4	5	4	4	

(a) Geben Sie (in genauer Form) Zielfunktion und Nebenbedingungen für das Transportproblem an.

(b) Überlegen Sie sich einen Algorithmus, um eine möglichst gute zulässige Lösung für das Transportproblem zu berechnen. Ihr Algorithmus muss nicht zur optimalen Lösung kommen. Wenden Sie Ihren Algorithmus auf das oben formulierte Problem an.

(c) Für ein Transportproblem verlangt man üblicherweise, dass die Gesamtnachfrage gleich dem Gesamtangebot ist, d.h. es muss

$$\sum_{i=1}^{m} a_i = \sum_{j=1}^{n} d_j \tag{1}$$

gelten.

Zeigen Sie, wie man ein beliebiges Transportproblem mit $\sum_{i=1}^{m} a_i > \sum_{j=1}^{n} d_j$ in ein äquivalentes Transportproblem überführen kann, so dass die Gleichung (1) wieder erfüllt ist.

Aufgabe 3 (Ganzzahliges Optimierungsproblem)

Aus 210 cm breiten Papierrollen (Rohlingen) sind mindestens

- 30 Rollen mit 62 cm Breite,
- 60 Rollen mit 55 cm Breite und
- 60 Rollen mit 40 cm Breite

zuzuschneiden. Es soll die minimale Anzahl am Rohlingen, die für den gewünschten Zuschnitt erforderlich ist, bestimmt werden. Welche eindimensionalen Schnittmuster, d.h. Möglichkeiten der Unterteilung eines Rohlings in die verschiedenen gewünschten Breiten, sind dabei zu verwenden?

Modellieren Sie dieses Problem als ganzzahliges Optimierungsproblem.

Besprechung der Übungsaufgaben am 8. April 2015 in der Veranstaltung.