

Aufgabe B0105

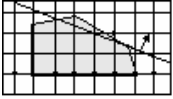
Für Klauraufsichten an vier verschiedenen Tagen mögen Frau Müller (F), Herr Müller (H), Herr Albert (A), Frau Bauer (B) und Herr Conrad (C) zur Verfügung stehen. Die Vergütungen **pro Tag** und die Tage, an denen die Personen Zeit hätten, entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle:

	M (Mo)	D (Di)	F (Fr)	S (Sa)	€/Tag
H	x	x		x	80,-
F	x		x	x	80,-
A		x	x		70,-
B	x	x	x	x	75,-
C		x		x	75,-

- a) Stellen Sie ein ganzzahliges Programm auf, welches bei minimalen Gesamtkosten dafür sorgt, dass an jedem der vier Tage genau zwei Klauraufsichten eingesetzt werden. Benutzen Sie bitte eine Variablenindizierung der Form x_{ij} für Person i und Tag j , beispielsweise $x_{HM} = 1$, wenn Herr Müller am Montag Aufsicht führt.

Nehmen Sie nun die folgenden Erweiterungen mit in Ihr Modell auf.

- b) Jeder Person, die an mindestens drei Tagen Klausuren beaufsichtigt, wird zusätzlich eine einmalige Gratifikation von 25,- € gewährt.
- c) Für jede Person, die überhaupt, d.h. mindestens einmal, eingesetzt wird, sind weitere 15,- € für ein Informationspaket zu kalkulieren. Allerdings würden Herr und Frau Müller zusammen höchstens ein solches Paket bekommen!



Lösungshinweise

Zu a)

$$\min z = 80 x_{HM} + 80 x_{HD} + 80 x_{HS} + 80 x_{FM} + 80 x_{FF} + 80 x_{FS} + 70 x_{AD} \\ + 70 x_{AF} + 75 x_{BM} + 75 x_{BD} + 75 x_{BF} + 75 x_{BS} + 75 x_{CD} + 75 x_{CS}$$

$$\text{u.d.N. } x_{HM} + x_{FM} + x_{BM} = 2 \\ x_{HD} + x_{AD} + x_{BD} + x_{CD} = 2 \\ x_{FF} + x_{AF} + x_{BF} = 2 \\ x_{HS} + x_{FS} + x_{BS} + x_{CS} = 2 \\ x_{ij} \in \{0,1\} \text{ („binär“)}$$

b)

$$\min z' = z + 25 y_H + 25 y_F + 25 y_B \\ \text{u.d.N. } x_{HM} + x_{HD} + x_{HS} \leq 2 + y_H \\ x_{FM} + x_{FF} + x_{FS} \leq 2 + y_F \\ x_{BM} + x_{BD} + x_{BF} + x_{BS} \leq 2 + 2 y_B \\ y_i \text{ binär}$$

c)

$$\min z'' = z' + 15 v_M + 15 v_A + 15 v_B + 15 v_C \quad (v_M \text{ für Familie Müller}) \\ \text{u.d.N. } x_{HM} + x_{HD} + x_{HS} + x_{FM} + x_{FF} + x_{FS} \leq 6 v_M \\ x_{AD} + x_{AF} \leq 2 v_A \\ x_{BM} + x_{BD} + x_{BF} + x_{BS} \leq 4 v_B \\ x_{CD} + x_{CS} \leq 2 v_C \\ v_j \text{ binär}$$