

**Aufgabe B0501**

Ein Luftfrachtunternehmen (LFU) kann täglich 140 Tonnen Fracht transportieren. Pro Tonne Fracht wird ein Erlös von 200 € erzielt. Das Unternehmen möchte seinen Erlös maximieren und kann 80000 dm<sup>3</sup> pro Tag bewegen. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die täglich verfügbaren Frachtmengen (FM) und deren Dimensionen.

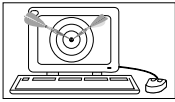
Fracht	Verfügbare Menge in Tonnen	Volumen dm <sup>3</sup> / Tonne
1	30	600
2	40	650
3	50	650
4	60	500

Tabelle 1: Verfügbare Frachtmengen

Das zugehörige LOP wurde in einem Tabellenkalkulationsprogramm formuliert (Abb.1)

	C	D	E	F	G	H	I	J	K
3	Parameter des Problems:	c =	200	200	200	200			
4									
5		A =	1	1	1	1		b =	140
6			600	550	650	500			80.00
7			1	0	0	0			0
8			0	1	0	0			30
9			0	0	1	0			40
10			0	0	0	1			50
11									60
12									
13	Variable:	x =	30,00						
14			40,00						
15			10,00						
16			60,00						
17									
18									
19		Z =	28.00					A · x =	140
20	Berechnete Werte in Abhängigkeit der		0						76.50
21	Variablen:								0
22									30
23									40
24									10
25									60

Abbildung 1: LOP



- Notieren Sie das entsprechende mathematische LOP.
- Tragen Sie die zur Lösung notwendigen Solver-Parameter in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** auf dem Lösungsbogen ein.
- Interpretieren Sie die Ergebnisse für „max. Transportvolumen“, „max. Frachtgewicht“ und die *Frachtmengen (FM1 bis FM4)* des *Antwortberichts* aus Abbildung 2.

Zielzelle (Max)			
Zelle	Name	Ausgangswert	Lösungswert
\$E\$19 Z		28.000	28.000

Veränderbare Zellen			
Zelle	Name	Ausgangswert	Lösungswert
\$E\$13 FM1 (x <sub>1</sub> )		0,00	30,00
\$E\$14 FM2 (x <sub>2</sub> )		0,00	40,00
\$E\$15 FM3 (x <sub>3</sub> )		0,00	10,00
\$E\$16 FM4 (x <sub>4</sub> )		0,00	60,00

Nebenbedingungen					
Zelle	Name	Zellwert	Formel	Status	Differenz
\$K\$20	"max. Transportvolumen"	76.500	\$K\$20<=\$K\$6	Nicht einschränkend	3500
\$K\$19	"max. Frachtgewicht"	140	\$K\$19<=\$K\$5	Einschränkend	0
\$K\$21	FM1 (x <sub>1</sub> )	30	\$K\$21<=\$K\$7	Einschränkend	0
\$K\$22	FM2 (x <sub>2</sub> )	40	\$K\$22<=\$K\$8	Einschränkend	0
\$K\$23	FM3 (x <sub>3</sub> )	10	\$K\$23<=\$K\$9	Nicht einschränkend	40
\$K\$24	FM4 (x <sub>4</sub> )	60	\$K\$24<=\$K\$10	Einschränkend	0
\$E\$13	NNB	30,00	\$E\$13>=0	Nicht einschränkend	30,00
\$E\$14	NNB	40,00	\$E\$14>=0	Nicht einschränkend	40,00
\$E\$15	NNB	10,00	\$E\$15>=0	Nicht einschränkend	10,00
\$E\$16	NNB	60,00	\$E\$16>=0	Nicht einschränkend	60,00

Abbildung 2: Antwortbericht

- Interpretieren Sie die Ergebnisse der Zellen **Untere Grenze/Zielzelle Ergebnis** des *Grenzwertberichts* aus Abbildung 3.

Zielzelle		
Zelle	Name	Endwert
\$E\$19 Z		28.000

Veränderbare Zellen			Untere Zielzelle		Obere Zielzelle	
Zelle	Name	Endwert	Grenze	Ergebnis	Grenze	Ergebnis
\$E\$13	FM1 (x <sub>1</sub> )	30,00	0,00	22000,00	30,00	28000,00
\$E\$14	FM2 (x <sub>2</sub> )	40,00	0,00	20000,00	40,00	28000,00
\$E\$15	FM3 (x <sub>3</sub> )	10,00	0,00	26000,00	10,00	28000,00
\$E\$16	FM4 (x <sub>4</sub> )	60,00	0,00	16000,00	60,00	28000,00

Abbildung 3: Grenzwertbericht





Lösungshinweise

a)

$$\max 200 \sum_{i=1}^4 x_i$$

u.d.N.

$$\sum_{i=1}^4 x_i \leq 140$$

$$600x_1 + 550x_2 + 650x_3 + 500x_4 \leq 80000$$

$$x_1 \leq 30$$

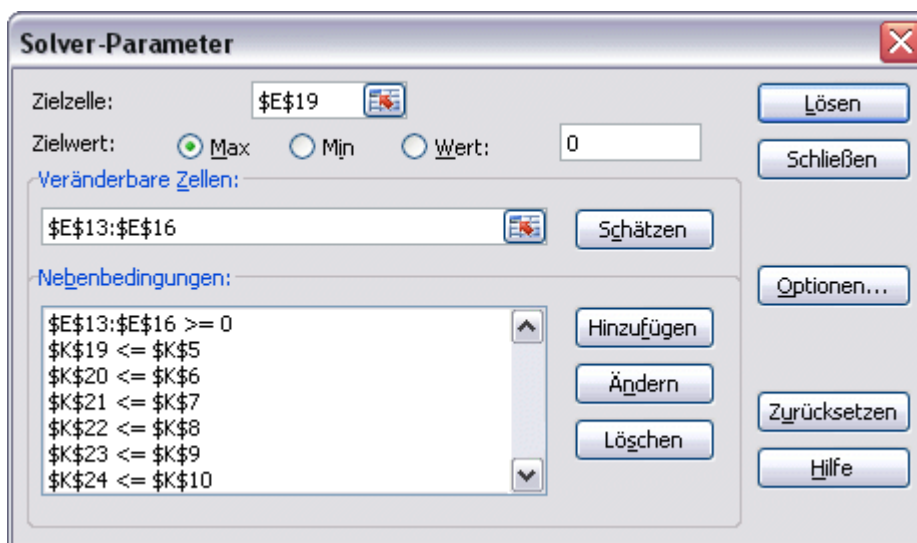
$$x_2 \leq 40$$

$$x_3 \leq 50$$

$$x_4 \leq 60$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

b)



- c) Das max. Transportvolumen wird um 3.500 dm<sup>3</sup> unterschritten und von der Fracht 4 werden 40 Tonnen nicht befördert. Diese Ressourcen sind „nicht einschränkend“, d.h. sie bilden keinen Engpass bei dieser Optimierungsaufgabe. Alle anderen Faktoren werden vollständig verbraucht und sind somit „einschränkend“.
- d) Wenn der Wert für FM 1, FM 2, FM 3 oder FM 4 auf Null sinkt, realisiert das LFU, *ceteris paribus*, einen Gewinn von 22.000,- € 20.000,- € 26.000,- € bzw. 16.000,- €

