

Übung zur Vorlesung Operations Research im SoSe19

Nummer: 1

Besprechung: 22.03.2018

Thema: Grundlegende Modellierung

1. OR und Tabellenkalulation

Gegeben sei ein reelwertiges Optimierungsproblem wie das *Beispiel 1: Ein Modell der Produktionsplanung* aus der Vorlesung. Bilden Sie das Problem in folgender Gestalt ab:

	P ₁	P ₂	Verfügbare Kapazität
Maschine	1	1	100
Rohstoff	6	9	720
Gewinn	10	20	

mathematische Formulierung des Problems:

x_1 : von P₁ herzustellende Mengeneinheit

x_2 : von P₂ herzustellende Mengeneinheit

Zielfunktion: Maximiere $F(x_1, x_2) = 10 x_1 + 20 x_2$

Unter den Nebenbedingungen

$$x_1 + x_2 \leq 100 \quad (\text{Maschinenrestriktion})$$

$$6x_1 + 9x_2 \leq 720 \quad (\text{Rohstoffrestriktion})$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Arbeitsauftrag:

Implementieren Sie dieses Problem in EXCEL:

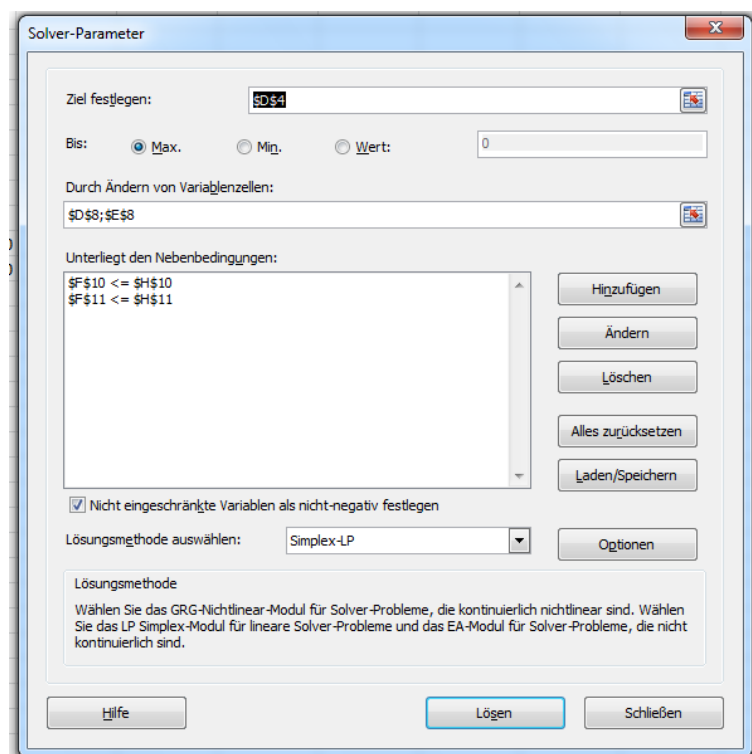
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2									
3									
4		Zielfunktion		1600					
5				1	2				
6		Deckungsbeitrag		10	20				
7			x1	x2					
8		Variablen		0	80				
9									
10		NB1		1	1	80	≤	100	
11		NB2		6	9	720	≤	720	
12									
13									
14									
15									

Reservieren Sie für die Variablen x_1 und x_2 die Zellen D8 und E8. Die Deckungsbeiträge speichern wir in den Zellen D6 und E6. Die Zelle D4 ist reserviert für den Zielfunktionswert. In Ihr definieren wir die Formel „= D6*D8 + E6*E8“. (Alternativ kann auch eine Formulierung als Summenprodukt gewählt werden)

Die Koeffizienten der Nebenbedingungen werden in den Zellen D10:E11 eingetragen, die Werte der rechten Seite in H10 und H11. Die Eingaben in G10 und G11 dienen rein der Lesbarkeit. In den Zellen F10 und F11 definieren wir die rechte Seite der Nebenbedingungen als Formeln: „= D10*D8+E10*E8“ bzw. „= D11*D8+E11*E8“.

Damit sind alle Eintragungen im EXCEL-Blatt vorgenommen. Starten Sie nun über den Tab Daten -> Solver den Excel-Solver. Sollten Sie diesen nicht zur Verfügung haben, so müssen Sie diesen erst laden. Die Hilfe-Funktion von EXCEL führt Sie unter dem Stichwort Solver hier durch die notwendigen Schritte.

In dem Fenster Solver Parameter sind die Zellbezüge der Zielfunktion, der Variablen und der Nebenbedingungen einzutragen.



Abschließend ist die Lösungsmethode Simplex-LP auszuwählen und schließlich das System zu lösen.

Erweiterung

Erweitern Sie die Problemstellung um eine weitere Nebenbedingung:

Knappe Ressourcen für in Montageabteilung für Produkt 2 es können nur 60 Einheiten hergestellt werden.

2. Automobilproduktion

Der Automobilhersteller Vorfahrt stellt in einer Fabrik Personenkraftwagen des Typs Limousine(L) und Kombi(K) her. Die Fabrik besteht aus den beiden Gewerken Vormontage und Endmontage. In der Vormontage werden 3 Personentage (PT) pro Limousine und 5 PT pro Kombi benötigt. In der Endmontage benötigt man für beide PKW-Typen je 3 PT. Die Kapazität der Vormontage beträgt 180 und die der Endmontage beträgt 135 PT pro Woche. Wieviele PKW der verschiedenen Typen soll die Firma herstellen um den Gewinn zu maximieren? Es ist noch bekannt, dass Vorfahrt an einem Kombi 3000 € Gewinn erzielt und an einer Limousine 2000€.

Formulieren Sie die Aufgabe als Optimierungsproblem.

- Lösen Sie das Problem mit dem Excel-Solver
- Herstellung der Ganzzahligkeit
- Formulierung in Normalform (mit Schlupfvariablen)
- Formulierung in Matrixform

3. Optimierung mit Python (Hausaufgabe)

Die Programmiersprache Python bietet die Möglichkeit durch zahlreiche Libraries einen sehr schnellen und professionellen Zugang zu den Optimierungsalgorithmen.

Schreiben Sie die Aufgabe 2 in Python.

Eventuell nützliche Tutorials:

www.apmonitor.com/che263

https://www.youtube.com/watch?v=cXHvC_FGx24