

Optimale Fertigungsmenge

Autor & Copyright: Dipl.-Ing. Harald Nahrstedt

Version: 2016 / 2019 / 2021 / 365

Erstellungsdatum: 17.07.2019

Überarbeitung: 01.12.2023

Quelle: Vorlesungsscript

Beschreibung: Unternehmen müssen häufig ihre Produktpalette überprüfen, um den Gewinn zu maximieren. Dabei sind Einschränkungen zu beachten, wie die zur Verfügung stehenden Ressourcen und die Nachfrage zu den einzelnen Produkten. Zur Lösung wird der Solver von Excel eingesetzt.

Anwendungs-Datei: 06-16-03_OptimaleFertigungsmenge.xlsx

1 Grundlagen

Unternehmen müssen häufig ihre Produktpalette überprüfen, um den Gewinn zu maximieren. Dabei sind Einschränkungen zu beachten, wie die zur Verfügung stehenden Ressourcen und die Nachfrage zu den einzelnen Produkten. In der einfachsten Form umfasst das Problem die Produktzusammenstellung für einen Zeitraum. Zur Lösung wird der Solver von Excel eingesetzt.

Damit der Solver in Excel genutzt werden kann, muss unter Register DATEI / OPTIONEN / ADD-INS unter Verwalten der Eintrag *Excel-Add-Ins* in der Auswahlliste gewählt und mit *Los* bestätigt werden. Im dem sich darauf öffnenden Dialogfenster Add-Ins wird die Option Solver ausgewählt und bestätigt (Bild 1).

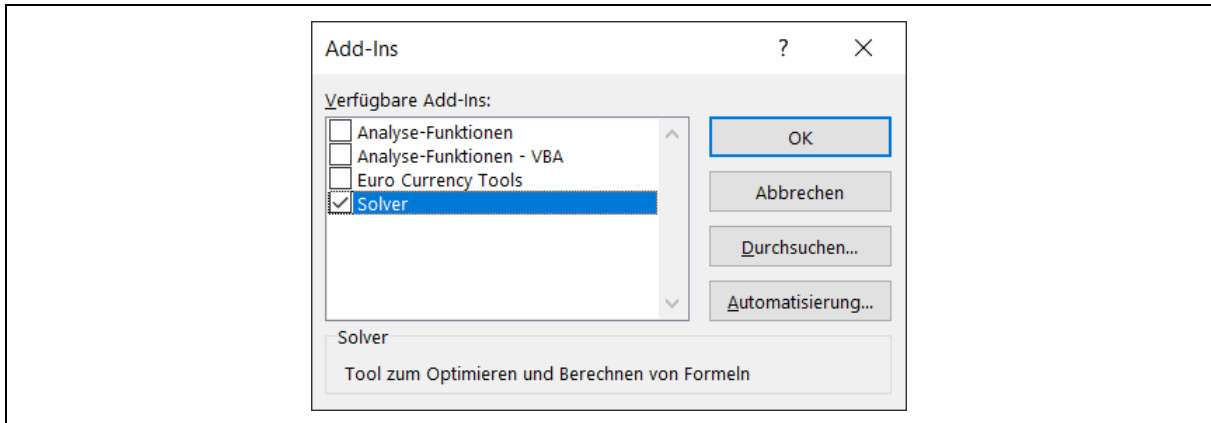


Bild 1. Auswahl des Solvers in den Optionen von Excel unter Add-Ins

Als Beispiel werden in einem Unternehmen 6 Produkte mit den im Arbeitsblatt angegebenen Fertigungsparametern hergestellt (Bild 2). Die Werte beziehen sich auf einen Fertigungsmonat.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Produkt	1	2	3	4	5	6
2	Menge [kg]	100	110	90	130	150	110
3	Arbeitszeit/kg-Produkt [Std]	8,1	6,3	4,3	5,4	3,8	6,5
4	Rohstoffe [kg]	3,2	2,4	2,8	3,2	4,3	3,9
5	Stückpreis/kg [Euro]	12,50 €	11,00 €	9,00 €	7,00 €	6,00 €	3,00 €
6	Einstandspreis/kg [Euro]	6,50 €	5,70 €	3,60 €	2,80 €	2,20 €	1,20 €
7	Bedarf/Monat [kg]	120	100	130	150	180	120
8	Ertrag/kg [Euro]	6,00 €	5,30 €	5,40 €	4,20 €	3,80 €	1,80 €
9							
10							
11	Profit [Euro]	2.983,00 €					
12				Verfügbar			
13	verwendete Arbeitszeit [Std]	3877 <=		4500			
14	verwendeter Rohstoff [kg]	2326 <=		3200			

Bild 2. Beispiel-Fertigungsparameter für 6 Produkte

Tabelle 1. Bereiche und Formeln im Arbeitsblatt

Bereich	Name		Bereich	Name	Formel
B2:G2	Menge		B8:G8	Ertrag	=StkPreis-EinPreis
B3:G3	Zeit		B11	Profit	=SUMMENPRODUKT(Menge;Ertrag)
B4:G4	Stoffe		B13		=SUMMENPRODUKT(Menge;Zeit)
B5:G5	StkPreis		B14		=SUMMENPRODUKT(Menge;Stoffe)
B6:G6	EinPreis				
B7:G7	Bedarf				

Die Umsatzmengen zeigt anschaulich ein Säulendiagramm (Bild 3).

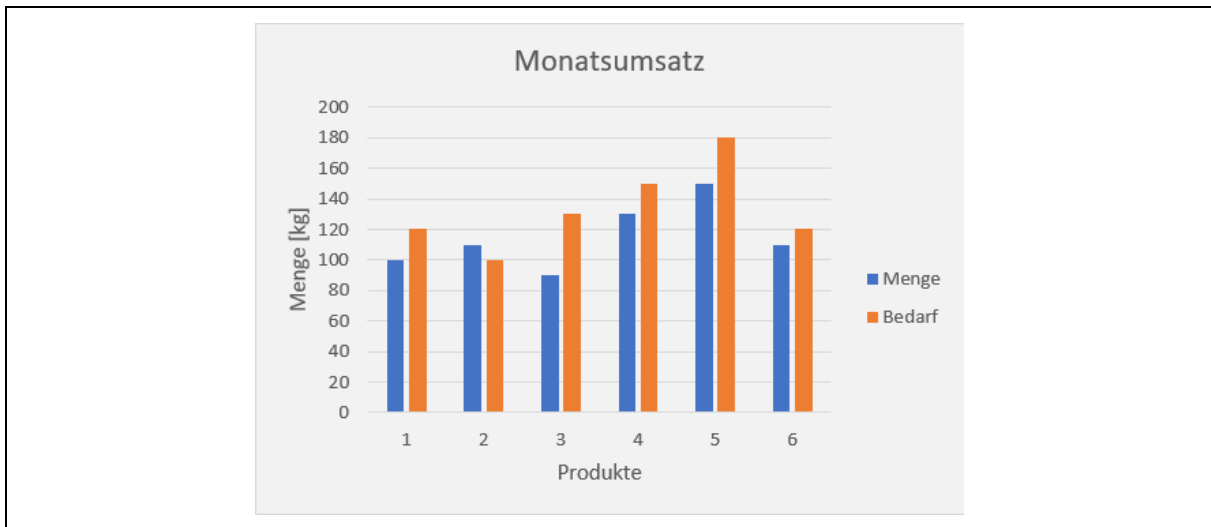


Bild 3. Vergleich von Umsatzmenge und Bedarfsmenge

Im nächsten Schritt erfolgt unter Register DATEN / ANALYSE der Aufruf des Solvers (Bild 4).

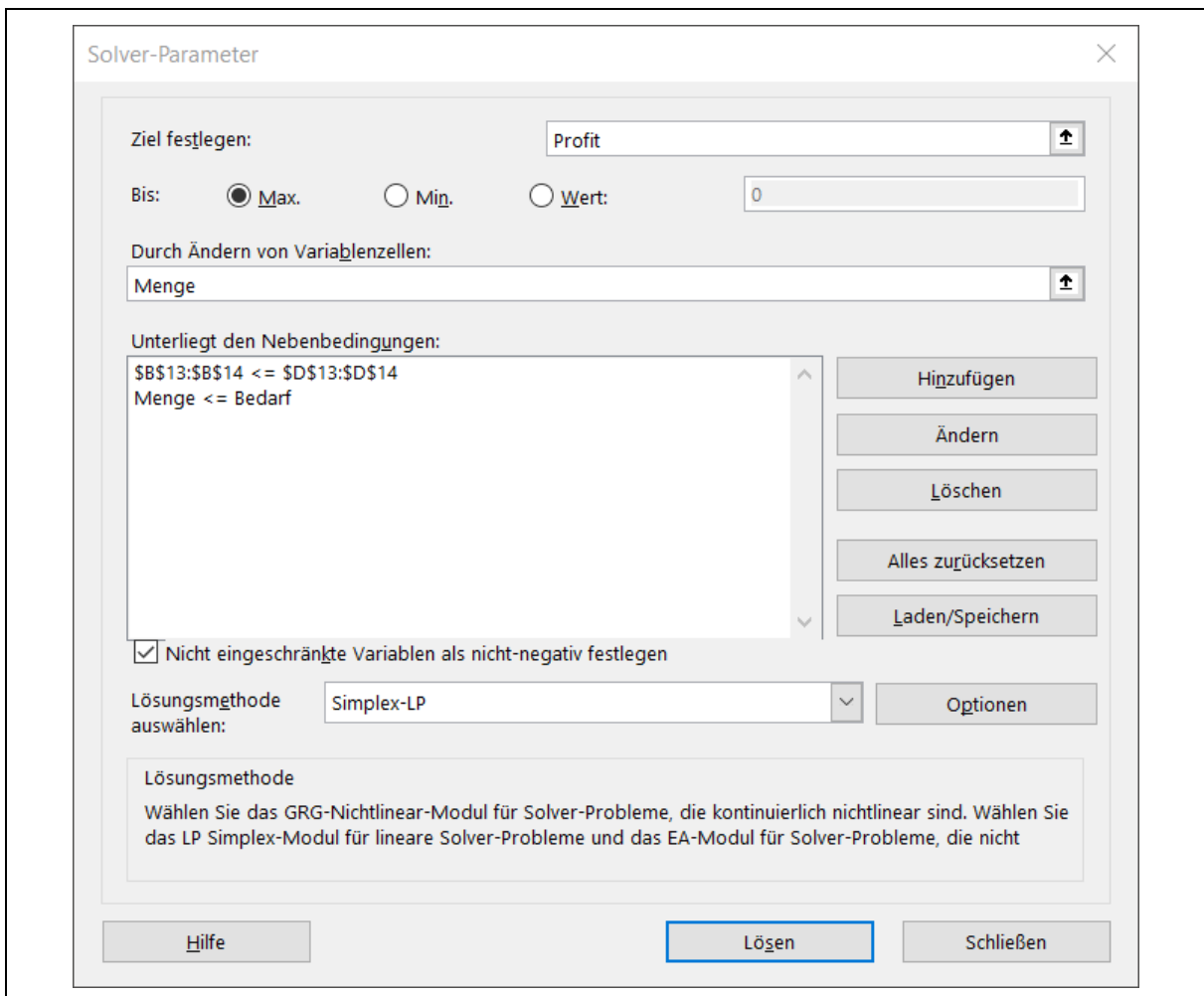


Bild 4. Das Dialogfenster des Solvers

Als Ziel wird *Profit* eingetragen und die Option *Max.* festgelegt. Als veränderbare Zellen wird der Bereich *Menge* eingetragen (Bild 5).

Bild 5. Ziel und Variable festlegen

Über die Schaltfläche *Hinzufügen* werden die Restriktionen angegeben. Dazu zunächst die Einschränkung der Arbeitszeit und der Rohstoffmenge (Bild 6).

Bild 6. Einschränkungen für Arbeitszeit und Rohstoffmenge

Mit der Schaltfläche *Hinzufügen* wird die Restriktion im Solver vermerkt. Die zweite Einschränkung bezieht sich auf Menge und Bedarf (Bild 7).

Bild 7. Einschränkungen zur Fertigungsmenge

Als Lösungsmethode wird *Simplex-LP* ausgewählt und unter der Schaltfläche *Optionen* werden Nebenbedingungsgenauigkeit und Lösungsgrenzwerte eingetragen (Bild 8).

Bild 8. Optionen für den Solver

Mit der Schaltfläche *Lösen* startet der Solver und meldet nach einer Folge von Iterationen eine Lösung (Bild 9).

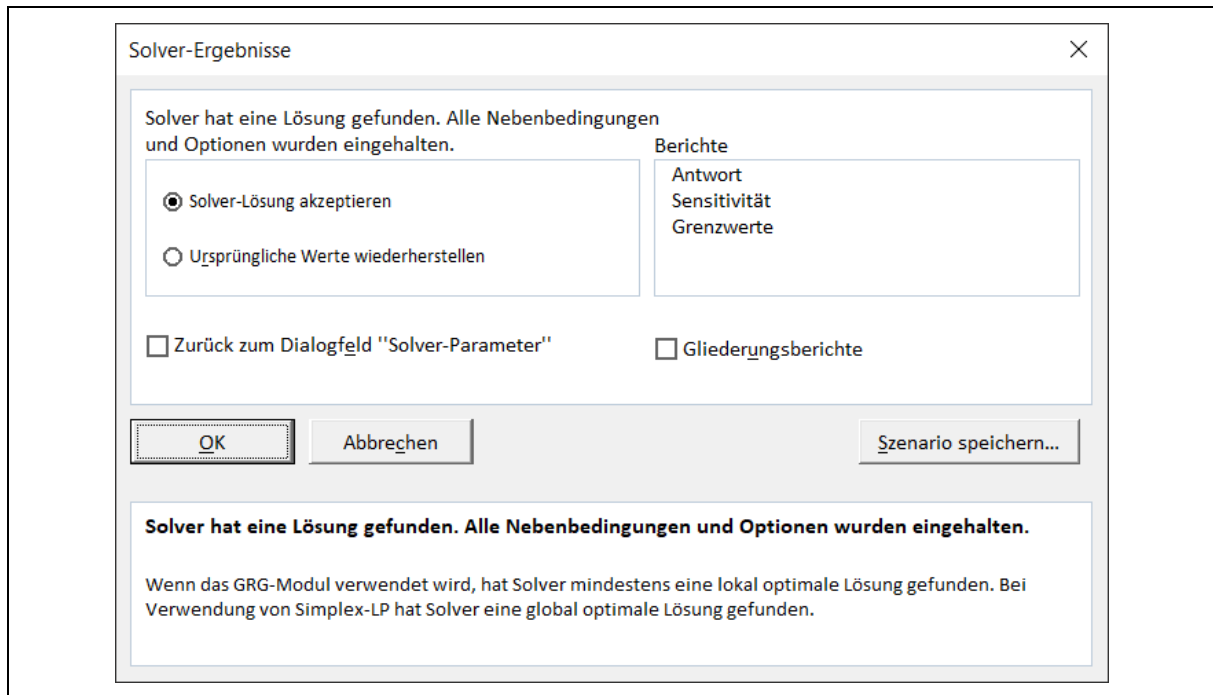


Bild 9. Ergebnis-Meldung

Wird das Ergebnis mit *OK* akzeptiert, dann wird die Lösung ins Arbeitsblatt eingetragen (Bild 10).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Produkt	1	2	3	4	5	6
2	Menge [kg]	120	100	130	150	180	120
3	Arbeitszeit/kg-Produkt [Std]	8,1	6,3	4,3	5,4	3,8	6,5
4	Rohstoffe [kg]	3,2	2,4	2,8	3,2	4,3	3,9
5	Stückpreis/kg [Euro]	12,50 €	11,00 €	9,00 €	7,00 €	6,00 €	3,00 €
6	Einstandspreis/kg [Euro]	6,50 €	5,70 €	3,60 €	2,80 €	2,20 €	1,20 €
7	Bedarf/Monat [kg]	120	100	130	150	180	120
8	Ertrag/kg [Euro]	6,00 €	5,30 €	5,40 €	4,20 €	3,80 €	1,80 €
9							
10							
11	Profit [Euro]	3.482,00 €					
12				Verfügbar			
13	verwendete Arbeitszeit [Std]	4435 <=		4500			
14	verwendeter Rohstoff [kg]	2710 <=		3200			

Bild 10. Ergebnis durch den Solver-Einsatz