

Aufgabenblatt 3

Aufgabe 6: (Produktionsplan Stabstahl)

Das Unternehmen WAG produziert in einem Walzwerk Stabstahl. Je nach Durchmesser wird Stabstahl auf einer der folgenden drei Walzanlagen hergestellt:

Anlage	Walzgeschwindigkeit m/min	Durchmesser mm	Kapazität Std/Woche	var. Anlagekosten EUR/Std
A1	150	5 - 15	35	300
A2	100	10 - 20	35	400
A3	75	15 - 30	35	500

Im Laufe der kommenden Woche müssen folgende Mindestmengen ausgeliefert werden:

Durchmesser mm	Menge 1000 m	Deck.Beiträge ohne Anlagekosten EUR/1000 m
12	180	100
15	210	120
18	180	170
20	90	190

Aufgrund der Lieferverträge dürfen die festgelegten Mindestmengen um maximal 10% überschritten werden.

1. Welcher Produktionsplan maximiert den Gewinn?
 Hinweis: x_{ij} = Anzahl Stunden, während die Anlage i zur Produktion des Erzeugnisses j eingesetzt wird.
2. Die Kapazitäten der 3 Anlagen können durch Überstunden um jeweils maximal 5 Stunden erhöht werden. Pro Anlage entstehen dadurch zusätzliche Kosten in Höhe von 300 € pro Stunde. Lohnt sich der Einsatz von Überstunden und wie ändert sich gegebenenfalls der Produktionsplan?

Aufgabe 7: (Produktionsplan elektronische Messgeräte)

Die Firma Omega stellt in einem 3-stufigen Produktionsprozess elektronische Messgeräte her. Auf Stufe 1 werden die Teile T1,...,T4 gefertigt. Die Produktionsraten (in Stück pro Stunde) sind gegeben. Außerdem können bei Bedarf die Teile T1,...,T4 zu gegebenen Einkaufspreisen fremdbezogen werden.

	T1	T2	T3	T4
Produktionsraten (Stk/Std)	40	80	60	30
Einkaufspreise (€/Stk)	1,60	1,20	1,30	1,70

Die verfügbare Kapazität der Stufe 1 beträgt 200 Stunden pro Woche. Darüber hinaus können pro Woche bis zu 20 Überstunden bei zusätzlichen Kosten von 60 €/je Überstunde gefahren werden.

Die Teile werden in Stufe 2 manuell zu Baugruppen B1,...,B3 zusammengesetzt. Die Kapazität der Stufe 2 beträgt 40 Stunden. Die Fertigungszeiten in Minuten je Stück sind wie folgt:

	B1	B2	B3
Zeit (min/Stk)	6	4	8

In Stufe 3 werden die Baugruppen zusammen mit weiteren Teilen zu den Endprodukten E1 und E2 montiert. Die Montagezeiten betragen 16 bzw. 18 Minuten je Stück. Insgesamt stehen pro Woche 50 Stunden auf Stufe 3 zur Verfügung. Im Bedarfsfall können insgesamt bis zu 40 Stunden Kapazität zwischen den Stufen 2 und 3 transferiert werden. Dabei entstehen zusätzliche Kosten in Höhe von 30 €/je Stunde verlagertes Kapazität.

Die Zusammensetzung der Baugruppen und Endprodukte ist folgender Stücklistenmatrix zu entnehmen:

Produkt	T1	T2	T3	T4	B1	B2	B3
B1	4	5	6	7			
B2	0	4	5	6			
B3	7	6	5	4			
E1	1	2	3	4	1	2	1
E2	5	4	3	2	0	3	2

Während der nächsten 4 Wochen ist folgender Bedarf zu decken:

Woche	1	2	3	4
E1	20	60	50	30
E2	40	90	90	80

Teile, Baugruppen und Endprodukte können vorab gefertigt und zwischengelagert werden. Die Lagerkosten können vernachlässigt werden.

Erstellen Sie ein Modell, welches die Kosten minimiert, und lösen es unter Verwendung folgender Parameter und Variablen:

param kap { } Kapazität der einzelnen Stufen
param anflager { } Anfangslagerstand
param prodrate { } Produktionsrate auf der Stufe 1
param p_einkauf { } Einkaufspreise
param monzeit { } Montagezeiten auf Stufen 2 u. 3
param stckliste { } Stückliste
param bedarf { } Bedarf
param maxueberstd maximale Anzahl von Überstunden
param p_ueberstd durch eine Überstunde verursachte zusätzliche Kosten
param maxtran maximal transferierbare Kapazität
param p_tran durch den Transfer einer Stunde Kapazität verursachte
Kosten

var xprod { } ≥ 0 Produktion
var xlag { } ≥ 0 Lagerstand
var xueberstd { } ≥ 0 Überstunden
var xtran23 { } ≥ 0 von Stufe 2 an Stufe 3 überlassene Kapazität
var xtran32 { } ≥ 0 von Stufe 3 an Stufe 2 überlassene Kapazität
var xeinkauf { } ≥ 0 Zukauf von Teilen