

Übungsaufgaben zu

ABWL II

Beschaffung, Produktion, Distribution (Einführung in das Wertschöpfungsmanagement)

Aufgabe 1:

Im Fertigungsbereich einer Unternehmung befinden sich drei Aggregate identischer Funktion, die in jeder Schicht von einem Maschinenführer bedient werden. Die Unternehmung arbeitet an 24 Tagen pro Kalendermonat im Zweischichtbetrieb, wobei jede Schicht 8 Stunden dauert. In der betrachteten Periode stehen der Unternehmung nur zwei Maschinenführer zur Verfügung, die aufgrund einer Betriebsvereinbarung grundsätzlich nur eine Schicht pro Tag arbeiten. Die Betriebsdatenerfassung liefert folgende zusätzliche Informationen:

- Für jedes Aggregat sind pro Schicht 30 Minuten Wartung fällig.
- Nach 5 Arbeitstagen im Zweischichtbetrieb muß jedes Aggregat einer Inspektion / Instandhaltung (durch eine betriebsfremde Servicefirma) unterzogen werden: Dauer pro Aggregat 4 Std. In derjenigen Schicht, in der die Inspektion stattfindet, entfällt die Wartung.
- Pro Schicht stehen den Maschinenführern 30 Minuten Pause zu, während der die Aggregate stillstehen.
- Störungen (material- oder maschinenbedingt) im Umfang von 5 % der theoretischen Kapazität sind zu erwarten.
- Pro Schicht und Maschine fallen 30 Minuten für Nacharbeiten an. Die erforderliche Nacharbeit wird in etwa als proportional zur Schichtdauer angenommen.
- In 24 Arbeitstagen ist damit zu rechnen, dass jeder Maschinenführer im Durchschnitt einen Tag nicht zur Verfügung steht.

Ermitteln Sie die nutzbare Kapazität, die mindestens zur Verfügung steht, um funktionsfähige Erzeugnisse herzustellen.

Aufgabe 2:

Ein Unternehmen stellt elektrische Geräte eines bestimmten Typs her und plant für die Endmontage eine Montagelinie mit Fließband einzurichten. Als erster Planungsschritt wird eine sogenannte Arbeitsanalyse durchgeführt, die zu folgenden Ergebnissen führt:

Arbeitsoperation	unmittelbarer Vorgänger	Vorgabezeit
1: Gehäuseteile bohren	-	5
2: Gehäuseteile verschrauben	1	4
3: Platinen A und B bestücken	-	10
4: Platinen C und D bestücken	-	14
5: Platinen A und B einbauen	2,3	4
6: Platinen C und D einbauen	2,4	3
7: mechanische Komponenten einbauen	5,6	7
8: Gehäuse verschließen	7	2
9: Funktionsprüfung	8	12
10: Verpacken	9	3

Pro Schicht sollen 30 Geräte gefertigt werden. Eine Schicht dauert 8 Stunden mit 30 Minuten Pause, während der das Band stillsteht. Entwickeln Sie mit dem Verfahren der maximalen Positionsgewichte eine geeignete Struktur (Anzahl der Arbeitsstationen, Zuordnung der Operationen zu den Stationen) für das Fließsystem.

Aufgabe 3:

In einem chemischen Großlabor wird ein bestimmter Grundstoff hergestellt. Dabei müssen in 10 Mengeneinheiten (ME) des Grundstoffes 7,2 kg des Rohstoffes „XAZ“ enthalten sein. Ferner fallen folgende Faktorverbräuche an:

- Energie: 5 kWh
- Arbeitszeit: 30 Min.

Während des Produktionsprozesses gehen aufgrund der Hitzeentwicklung 10 % des eingesetzten Rohstoffes verloren. Die Preise der Produktionsfaktoren betragen bei dem Rohstoff 0,50 €/kg, beim Stromverbrauch 0,16 €/kWh und bei der eingesetzten Arbeit 40 €/Std. Der entstehende Grundstoff kann für 5 € verkauft werden.

- (a) Bestimmen Sie für die Faktorarten die Produktivitätskennziffern sowie den Gewinn pro ME Grundstoff.
- (b) In der folgenden Periode kann durch eine Umstellung des Produktionsprozesses der Verbrauch an Arbeitszeit und Energie um jeweils 20 % gesenkt werden. Gleichzeitig

steigt der Stundenlohn auf 55 € während sich die Kosten des Stromverbrauchs auf 0,18 €/kWh erhöhen. Berechnen Sie die Produktivitätskennziffern und den Gewinn pro ME Grundstoff. Wie sind die Ergebnisse zu interpretieren?

Aufgabe 4:

Erläutern Sie die möglichen Prinzipien zur Organisation der Betriebsmittel. Welches dieser Prinzipien würden Sie für die nachfolgend aufgeführten Einflussgrößenkombinationen vorschlagen:

Einflußgröße	Kombination		
	I	II	III
Anzahl der verschiedenen Leistungsarten in einem Zeitraum	niedrig	hoch	hoch
Volumen bzw. hohe Losgröße pro herzustellender Leistungsart in einem Zeitraum	hoch	hoch	niedrig
Stabilität des Volumens im Zeitablauf für die Produktarten	hoch	gering	gering
Technologische Unterschiede der Prozeßabläufe der einzelnen Produktarten	gering	gering	hoch
Zweckmäßigste Organisation der Betriebsmittel?			

Aufgabe 5:

Die variablen Kosten eines Erzeugnisses belaufen sich auf $k = 5$ (GE/ME). Für Outputmengen bis $x = 100$ ME entstehen zudem fixe Kosten K_f in Höhe von 50 GE. Sollen mehr als 100 ME produziert werden, erhöhen sich die fixen Kosten (da zusätzliche Arbeitskräfte eingestellt werden müssen) auf $K_f = 75$ GE.

- Ermitteln Sie den Verlauf der durchschnittlichen Stückkosten $K(x)/x$ für Outputs $0 < x \leq 100$ und $x > 100$.
- Wie hoch muß der Absatzpreis p mindestens liegen, damit die Unternehmung bei $x = 150$ ME keinen Verlust macht?
- Gehen Sie davon aus, dass der Absatzpreis $p = 6$ GE beträgt und die Unternehmung maximal $\bar{x} = 120$ ME herstellen kann. Ermitteln Sie die Produktionsmenge, die zu einem maximalen Gewinn führt.

Aufgabe 6:

Es wird erneut das chemische Großlabor aus Aufgabe 3 betrachtet. Neben dem in Aufgabe 3 geschilderten Verfahren zur Herstellung des Grundstoffs kann alternativ ein zweiter Produktionsprozess eingesetzt werden. Dieser läuft teilautomatisiert ab und verwendet andere Anlagentypen. Dabei werden folgende Faktoreinsätze benötigt, um 15 ME Grundstoff zu erzeugen:

Rohstoff XAZ:	12 kg
Energie:	10 kwh
Arbeitszeit:	10 Minuten
Katalysator Z:	1 kg

- Ermitteln Sie die Faktoreinsatzfunktionen der beiden Prozesse für alle Inputs. Geben Sie dazu die Matrix der Produktionskoeffizienten an.
- Berechnen Sie den gesamten Faktorverbrauch, wenn mit Prozess 1 100 kg Grundstoff und mit Prozess 2 75 kg Grundstoff hergestellt werden sollen.
- Unterstellen Sie, dass die Preise der Inputs aus Aufgabe 3 weiterhin gelten und ein kg Katalysator 1 € kostet. Bestimmen Sie Kosten und Gewinn der in (b) durchgeführten Produktion.

Aufgabe 7 (vgl. Bloech et al., S. 164):

Ein Unternehmen fertigt zwei Produktarten auf zwei Anlagen A_1 und A_2 . Durch zielgerechte Bestimmung der Produktmengen x_1 (Produktart 1) und x_2 (Produktart 2) soll der Bruttogewinn G_B maximiert werden. Für Produktart 1 kann ein Preis von 28 €/ME bei variablen Stückkosten von 25 €/ME erzielt werden. Der Preis der Produktart 2 beträgt 12 €/ME, die variablen Stückkosten dieser Produktart 10 €/ME.

Die Anlagenkapazitäten belaufen sich auf 600 ZE (Anlage A_1) und 500 ZE (Anlage A_2). Die Anlage A_1 fertigt beide Produktarten mit der Leistung $1/3$ (ME/ZE); auf der Anlage 2 beansprucht die Fertigung der ersten Produktart 2 ZE/ME, die der zweiten Produktart 5 ZE/ME.

- Formulieren Sie das Optimierungsproblem.
- Lösen Sie das Optimierungsproblem graphisch.

Aufgabe 8 (vgl. Bloech et als S. 164 f):

Die „Saftladen“-GmbH produziert die Säfte Apfelsaft-Naturrein und Traubensaft. Zur Produktion des Saftes steht ein Entsafter zur Verfügung der täglich maximal 4800 kg Obst verarbeiten kann. Aus einem kg Äpfel können 0,4 l Saft, aus einem kg Trauben 0,8 l gewonnen werden. Um den Entsaftungsprozess zu verbessern und die Endprodukte genießbar zu machen, muss dem Obst Zucker zugesetzt werden. Insgesamt stehen tägl. 0,9 t Zucker zur Verfügung. Die Rezeptur verlangt einen Einsatz von 0,1 kg Zucker je kg Äpfel und 0,6 kg Zucker je kg Trauben. Am Markt können täglich 1500 l Apfelsaft und 2600 l Traubensaft abgesetzt werden.

Der Betrieb des Entsafters verursacht Kosten in Höhe von 0,4 €/kg Obst; der Zucker kostet 1 €/kg. An fixen Kosten sind täglich 750 € zu veranschlagen. Je kg Apfel bzw. Trauben sind 0,1 bzw. 0,2 € zu zahlen.

Der Marktpreis liegt für den naturtrüben Apfelsaft bei 1,7 €/l, für den Traubensaft bei 2 €/l.

- (a) Stellen Sie ein Modell auf, mit dem Ziel, den Gesamtdeckungsbeitrag zu maximieren.
- (b) Bestimmen Sie graphisch das Optimum.

Aufgabe 9:

Eine Unternehmung verfügt über fünf Produktionsverfahren zur Herstellung eines Produkts. Dabei werden zwei Produktionsfaktoren eingesetzt. Die Matrix der Produktionskoeffizienten laute wie folgt:

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 3 & 2 & 7 & 1 \\ 1 & 3 & 5 & 0 & 4 \end{bmatrix}$$

- (c) Wie lautet das kostengünstigste Verfahren zur Herstellung von $x = 1$, wenn als Faktorpreise $q_1 = 3$, $q_2 = 2$ gegeben sind? Angenommen q_2 bleibe konstant (d. h. $q_2 = 2$), in welchem Intervall darf q_1 schwanken, wenn Verfahren $j = 4$ das kostengünstigste Verfahren sein soll?

Angenommen die Unternehmung könne für eine Periode die technischen Ausrüstungen und Betriebsmittel für ein Verfahren $j = 6$ leasen, dessen Produktionskoeffizient $a_{61} = 1$ und $a_{62} = 3$ lauten. Wie hoch dürfte die Leasingrate höchstens sein, damit die Unternehmung einen Leasingvertrag für eine Periode abschließt, wenn in dieser Periode $x = 50$ Einheiten hergestellt werden sollen und bei Nutzung von P_6 30 GE fixe Kosten anfallen?

Aufgabe 10:

Zur Herstellung eines Erzeugnisses können vier Produktionsverfahren eingesetzt werden. Alle Verfahren verursachen neben variablen Kosten bei ihrem Einsatz auch Kosten der Inbetriebnahme. Für die Verfahren gelten folgende Kostenverläufe:

$$K_1(x) = 3 + 2 \cdot x, \quad K_2(x) = 6 + x, \quad K_3(x) = 8 + 0.5x, \quad K_4(x) = 10 + 0.75x.$$

Ermitteln Sie, für welche Ausbringungsmengen die vier Verfahren jeweils kostenminimal produzieren. Verwenden Sie dazu das vorgegebene Koordinatensystem.

Aufgabe 11:

Eine Unternehmung kann sechs verschiedene Endprodukte $j = 1, \dots, 6$ herstellen. Alle Produkte durchlaufen u. a. eine Fertigungsstufe i , deren Periodenkapazität auf 500 ZE beschränkt ist. Die Kapazitätsbelastung a_{ij} dieser Fertigungsstufe pro Einheit Endprodukt sowie die Deckungsbeiträge d_j sind in nachfolgender Tabelle enthalten:

j	1	2	3	4	5	6
a_{ij}	2	2,5	6	5	6	7
d_j	15	10	12	20	18	14

Bezüglich der Enderzeugnisse bestehen Absatzobergrenzen A_j^+ bzw. Lieferverpflichtungen A_j^-

$$A_1^+ = 20, \quad A_2^+ = 10, \quad A_4^+ = 20, \quad A_5^+ = 20 -$$

$$- \quad - \quad A_3^- = 20 \quad - \quad A_6^- = 10$$

- (a) Formulieren Sie ein Entscheidungsmodell zur Ermittlung des deckungsbeitragsmaximalen Produktionsprogramms. Ermitteln Sie dieses numerisch und geben Sie den maximalen DB an.
- (b) Das Produkt $j = 2$ kann fremdbezogen werden. Welchen Preis darf der Lieferant dieses Erzeugnisses höchstens fordern, wenn mit Transportkosten von 0,5 GE/ME zu rechnen ist und der Absatzpreis $p_2 = 10,5$ GE beträgt?

Aufgabe 12:

Eine Unternehmung fertigt $j = 1, \dots, 7$ Erzeugnisse, die alle einen bestimmten Fertigungsbereich durchlaufen müssen, dessen Kapazität (verfügbare Fertigungszeit) in der betrachteten Planperiode auf 1200 ZE beschränkt ist. Die Fertigungszeiten a_j pro ME und die erzielbaren Deckungsbeiträge d_j sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst.

j	1	2	3	4	5	6	7
d_j	16	12	10	18	15	20	10
a_j	2	3	5	3	2	10	10

- (a) Ermitteln Sie für die einzelnen Erzeugnisse die sogenannten relativen Deckungsbeiträge und geben Sie deren Dimension (Maßeinheit) an.
- (b) Für die einzelnen Erzeugnisse bestehen folgende Absatzrestriktionen:

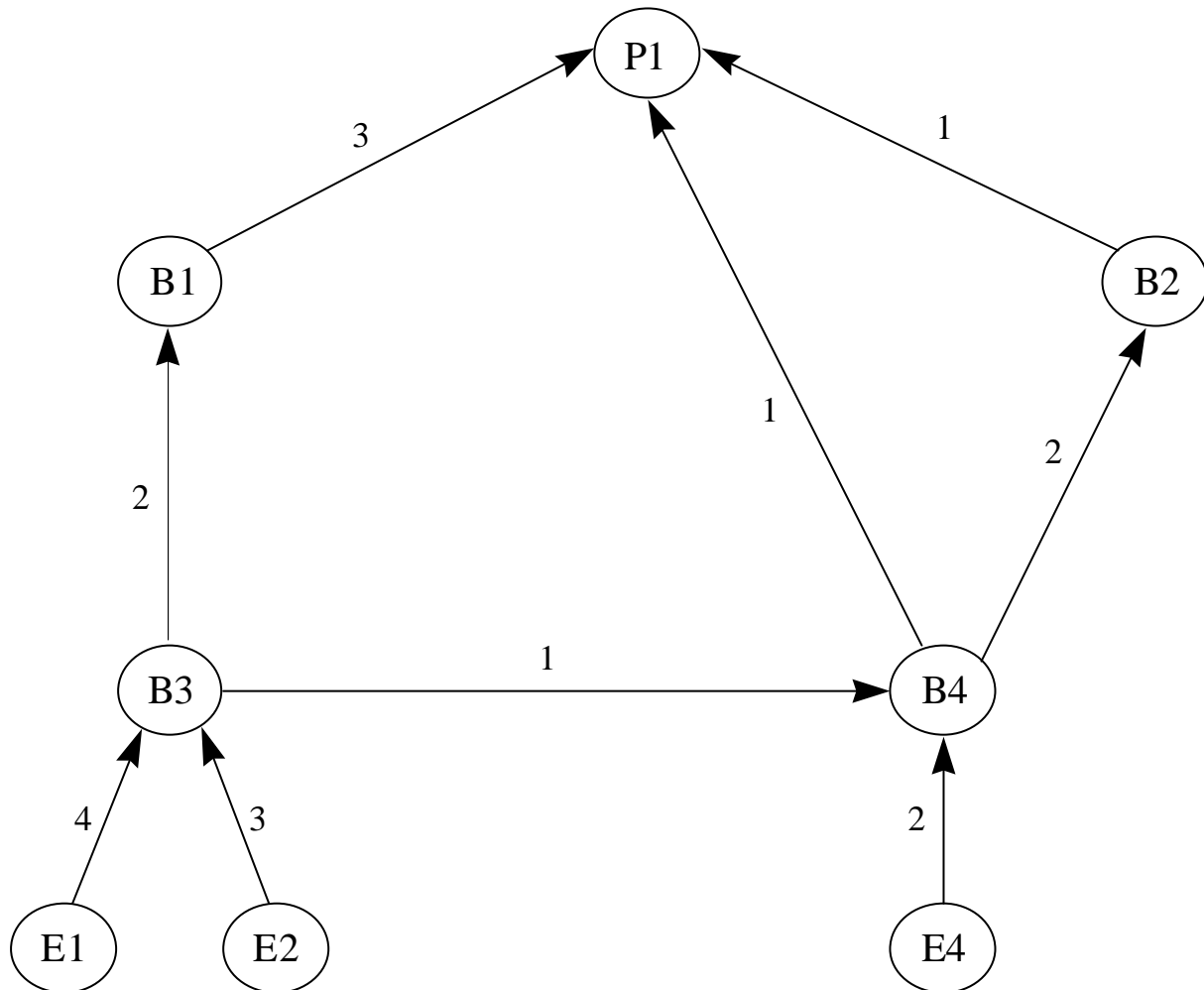
j	1	2	3	4	5	6	7
Absatzobergrenze ¹⁾	150	30	50	40	80	50	50
Lieferverpflichtung	100	-	25	-	10	-	-

¹⁾ unabhängig von möglicherweise bestehenden Lieferverpflichtungen

Zur Herstellung von einer Einheit des Erzeugnisses $j = 4$ wird jeweils genau ein Bauteil benötigt. In der betrachteten Periode stehen nur 10 Stück dieses Bauteils zur Verfügung. Das Bauteil wird nur zur Herstellung von Erzeugnis $j = 4$ benötigt. Ermitteln Sie das deckungsbeitragsmaximale Produktionsprogramm. Geben Sie die Gesamtproduktionsmengen aller Erzeugnisse und die erzielbare Deckungsbeitragssumme an.

Aufgabe 13:

Der nachfolgende Graph beschreibt die Erzeugnisstruktur des Endproduktes P1. Die Werte an den Kanten geben die entsprechenden Produktionskoeffizienten an.



- (a) Ermitteln Sie die Mengenübersichtsstückliste für das Erzeugnis P1.
- (b) Bestimmen Sie für jedes Erzeugnis den erforderlichen Nettobedarf, um folgendes Produktionsprogramm (Primärbedarf) für P1, B1 und B2 durchführen zu können:

	B2	B1	P1
Primärbedarf	10	50	100

Dabei sind folgende Bedingungen zu beachten:

- Lageranfangsbestände: B2 60 Einheiten, E4 40 Einheiten.
- Der Produktionsplan soll zu minimalen Lagerkosten führen.

Aufgabe 14:

Henriette, Besitzerin einer innovativen Hinterhoffahrradmontagewerkstatt, will für das nächste Jahr die optimale Bestellmenge für den Einkauf ihrer Fahrradklingeln mit Hilfe der Andler-Formel planen, statt wie bisher beinahe täglich mit dem Fahrrad zum Großhändler zu fahren und den Tagesbedarf an Klingeln zu kaufen.

Für das nächste Jahr geht Henriette von einem Bedarf von 600 Klingeln aus, der nahezu gleichmäßig über das Jahr verteilt ist. Der Einstandspreis beträgt 12 Geldeinheiten je Klingel, die bestellfixen Kosten 50 Geldeinheiten je Bestellung, der Lagerhaltungskostensatz 12,5 %.

- (a) Leiten Sie unter Verwendung geeigneter Symbole die Formel für die optimale Bestellmenge her.
- (b) Wie lautet die optimale Bestellmenge?
- (c) Welche Menge soll Henriette pro Bestellung einkaufen, wenn sie mit ihrem Fahrrad maximal 150 Klingeln transportieren kann? Begründen Sie ihre Antwort.

Aufgabe 15:

- (a) Eine Unternehmung will für für das nächste Jahr die optimale Bestellmenge für ein Material ermitteln. Die entsprechende Bedarfsmenge beträgt mit Sicherheit 200.000 Mengeneinheiten und verteilt sich gleichmäßig auf das Jahr.
Die Lagerhaltungskosten betragen 30 % pro Jahr, bezogen auf den Wert des durchschnittlichen Lagerbestandes.
Das Material kann von zwei Lieferanten bezogen werden, wobei folgende Konditionen jeweils gelten:

	Lieferant I	Lieferant II
Preis pro Mengeneinheit	9	8
Bestellfixe Kosten	675	9.600

Von welchem Lieferanten soll das Material bezogen werden, wenn der Lagerraum eine Beschränkung von 10.000 Mengeneinheiten aufweist? Begründen Sie Ihre Antwort!

- (b) Eine Unternehmung will für das nächste Jahr die optimale Bestellmenge für einen Rohstoff bestimmen. Die entsprechende Bedarfsmenge beträgt mit Sicherheit 12.000 Mengeneinheiten und verteilt sich gleichmäßig auf das Jahr. Die bestellfixen Kosten belaufen sich auf 510 Geldeinheiten, die Lagerhaltungskosten betragen 20 % pro Jahr, bezogen auf den Wert des durchschnittlichen Lagerbestandes. Als Preis pro Mengeneinheit verlangt der Lieferant, unabhängig von der Bestellmenge, 5 Geldeinheiten.
- Welche Bestellmenge deckt den Bedarf zu den minimalen Kosten, wenn der Lieferant nur Mengen liefert, die ein ganzzahliges Vielfaches von 1.000 betragen (1.000, 2.000, ...). Wie hoch sind dann die Kosten?

Aufgabe 16:

Ein Erzeugnis wird pro Woche in Höhe von 80 ME nachgefragt. Der Beschaffungspreis beträgt 40 GE/ME. Bei jedem Bestellvorgang werden zwei Mitarbeiter tätig (Bestandskontrolle, Lieferantenwahl, Qualitätskontrolle etc.), wobei der eine Mitarbeiter 30 Minuten, der andere 45 Minuten im Durchschnitt beschäftigt ist. Für beide Mitarbeiter wird mit einem Stundensatz von 48 GE gerechnet. Nach Eintreffen einer Bestellung fällt eine Qualitätskontrolle an, die durchschnittlich 240 GE kostet. Der Produzent rechnet mit einem Kalkulationszins von 10 %. Der Planungszeitraum beträgt 6 Monate (= 26 Wochen).

- a) Ermitteln Sie die kostenminimale Bestellmenge, die bestellfixen Kosten im Planungszeitraum, die durchschnittlichen Kapitalkosten, die Lagerreichweite und die Umschlagsgeschwindigkeit.
- b) Wie lautet die kostenminimale Bestellmenge, wenn der Lieferant nur in Packungsgrößen von 100 ME zu liefern bereit ist?

Aufgabe 17:

Im Fertigungsbereich einer Unternehmung befinden sich drei Aggregate identischer Funktion, die in jeder Schicht von einem Maschinenführer bedient werden. Die Unternehmung arbeitet an 24 Tagen pro Kalendermonat im Zweischichtbetrieb, wobei jede Schicht 8 Stunden dauert. In der betrachteten Periode stehen der Unternehmung nur zwei Maschinenführer zur Verfügung, die aufgrund einer Betriebsvereinbarung grundsätzlich nur eine Schicht pro Tag arbeiten. Die Betriebsdatenerfassung liefert folgende zusätzliche Informationen:

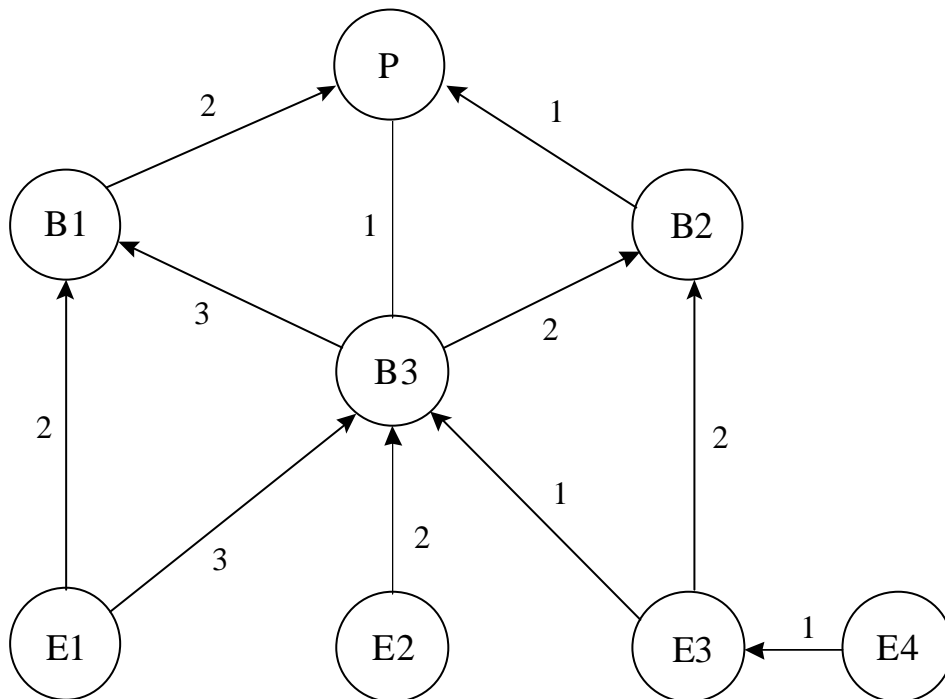
- Für jedes Aggregat sind pro Schicht 6 Minuten Wartung fällig.
- Nach 5 Arbeitstagen im Zweischichtbetrieb muß jedes Aggregat einer Inspektion / Instandhaltung (durch eine betriebsfremde Servicefirma) unterzogen werden: Dauer pro Aggregat 4 Std. In derjenigen Schicht, in der die Inspektion stattfindet, entfällt die Wartung.
- Pro Schicht stehen den Maschinenführern 30 Minuten Pause zu, während der die Aggregate stillstehen.
- Störungen (material- oder maschinenbedingt) im Umfang von 10 % der theoretischen Kapazität sind zu erwarten.

- Pro Schicht und Maschine fallen 12 Minuten für Nacharbeiten an. Der Umfang der erforderlichen Nacharbeit wird in etwa als proportional zur Arbeitszeit angenommen.
- In 24 Arbeitstagen ist damit zu rechnen, dass jeder Maschinenführer im Durchschnitt einen Tag nicht zur Verfügung steht.

Ermitteln Sie wieviele absatzreife Erzeugnisse pro Monat mindestens hergestellt werden können, wenn die Stückzeit 10 Minuten beträgt.

Aufgabe 18:

Ein Produzent möchte im ersten Quartal 150 und im zweiten Quartal 130 Mengeneinheiten eines Produkts P auf den Markt bringen. Die Erzeugnisstruktur des Produkts ist durch nachfolgenden Graphen gegeben:



Zu Beginn des ersten Quartals sind von den Baugruppen B1 und B2 100 bzw. 80 Stück auf Lager. Der Produzent rechnet damit, dass zu Beginn des zweiten Quartals 100 B1 und 200 E3 von einem Zweigwerk geliefert werden.

- Ermitteln Sie die Mengenübersichtsstücklisten für B1 und B2.
- Berechnen Sie Mengen aller Erzeugnisse, die im ersten und zweiten Quartal produziert werden müssen, um die geplanten Endproduktmengen herzustellen.
- Wieviele Mengeneinheiten des Produkts P können pro Quartal maximal hergestellt werden, wenn die Produktionskapazitäten zur Herstellung von E2 bzw. E4 auf 360 bzw. 330 Stück pro Quartal beschränkt sind, die Kapazitäten der übrigen Erzeugnisse jedoch nicht beschränkt sind. Von Lagerbeständen bzw. Lieferungen von Zweigwerken ist in Aufgabe c) abzusehen.

Aufgabe 19:

Von einem Mehrfachverwendungsteil werden pro Woche 15 Stück nachgefragt. Der Betrieb arbeitet an 52 Wochen im Jahr. Das Teil wird bei einem Lieferanten bestellt, der jederzeit in beliebigem Umfang lieferbereit ist. Der Preis pro Stück beträgt 12.60 GE zuzüglich 3 GE Transportkosten. Der Produzent rechnet damit, freiwerdendes Kapital in jedem Fall zu 15 % anlegen zu können. Jede Bestellung wird von einem Mitarbeiter ausgeführt und dauert, unabhängig von der bestellten Menge, 40 Minuten. Der Stundensatz des Mitarbeiters beträgt 120 GE.

- a) Ermitteln Sie die kostenminimale Bestellmenge. Geben Sie das durchschnittlich gebundene Kapital und die Lagerreichweite (in Wochen) an.

$$\text{Hinweis: } x = + \left(\frac{2 \cdot B \cdot Q}{p \cdot i} \right)^{1/2}$$

- b) Der Stundensatz des Mitarbeiters sei auf 180 GE gestiegen. Zusätzlich teilt der Lieferant mit, dass er in Zukunft bei gleichem Preis das Teil nurmehr in Packungsgrößen zu 100 Stück liefern könne. Bei frei wählbaren Bestellmengen sei ein Preis von 13 GE zuzüglich Transportkosten pro Stück fällig. Berechnen Sie die kostenminimale Bestellmenge, wenn alle übrigen Bedingungen unverändert bleiben.