DIOSKUR

Materialien zur Betriebswirtschaft

Übungen zur Produktionswirtschaft

Volker Castor
Diplom-Betriebswirt (FH)
Bankfachwirt

1 Fragen zur Produktionswirtschaft

1.1 Was heißt Produktion?
1.2 Erklären Sie bitte den Begriff der betrieblichen Querschnittsfunktion.
1.3 Erklären Sie bitte den Begriff der betrieblichen Hauptfunktion.
1.4 Unterscheiden Sie bitte Produktion und Fertigung.
1.5 Beschreiben Sie bitte wichtige outputorientierte Schnittstellen der Produktionswirtschaft.
1.6 Beschreiben Sie bitte wichtige inputorientierte Schnittstellen der Produktionswirtschaft.
1.7 Unterscheiden Sie bitte volkswirtschaftliche und betriebswirtschaftliche Produktionsfaktoren.
1.8 Beschreiben Sie bitte elementare Leistungsfaktoren nach Gutenberg.
1.9 Skizzieren Sie bitte Grundzüge eines produktionswirtschaftlichen Zielsystems.
1.10 Unterscheiden Sie bitte produktionswirtschaftliche Sach- und Formalziele.
1.11 Erklären Sie bitte den Begriff des Produktionssystems.
1.12 Stellen Sie bitte die Teilprozesse des Produktionsmanagements dar.
1.13 Erklären Sie bitte die Ablauftypen der Fertigung.
1.14 Beschreiben Sie bitte den Unterschied von Fließ- und Werkstattfertigung.
1.15 Welche Bedeutung haben die Begriffe „upstream“ und „downstream“ im Lichte der Leistungstypen der Fertigung?
1.16 Wie unterscheiden sich Organisations- und Ablauftypen der Fertigung?
1.17 Unterscheiden Sie bitte „Programmtiefe“ und „Programmbreite“.
1.18 Erklären Sie bitte den Begriff der „Fertigungstiefe“.
1.19 Was verstehen Sie unter einer Produktionsfunktion?
1.20 Unterscheiden Sie bitte Sorten- und Serienfertigung.
1.21 Was sind die Hauptmerkmale einer Baustellenproduktion?
1.22 Erklären Sie den wesentlichen Unterschied zwischen Produktions- und Kostenfunktionen?
1.23 Erläutern Sie bitte limitationale und substitutionale Produktionsbeziehungen.
1.24 Erklären Sie bitte den Begriff der „Grenzrate der Substitution“.
1.25 Welchen Einfluss hat die Verbrauchsfunktion im Zusammenhang mit einer Produktionsfunktion vom Typ B ?
1.26 Unterscheiden Sie bitte „Erlös“ und „Ertrag“.
1.27 Stellen Sie bitte graphisch eine partielle Faktorvariation zu einer Produktionsfunktion zum Typ A dar.
1.28 Unterscheiden Sie bitte die grundsätzlichen Strategien zur Gewinnmaximierung bei linearen und nichtlinearen Kostenverläufen.
1.29 Erklären Sie bitte den Begriff „Break-Even-Punkt“.
1.30 Unterscheiden Sie bitte primäre und sekundäre Kuppelproduktion von einander.
1.31 Beschreiben Sie bitte zwei produktionswirtschaftliche Kostenbestimmungsfaktoren.
1.32 Wie kann sich die Faktorqualität auf die Produktionskosten auswirken?
1.33 Erklären Sie bitte den Unterschied von intensitätsmäßiger und zeitlicher Anpassung.
1.34 Beschreiben Sie bitte die quantitative Kostenanpassung.
1.35 Worin unterscheidet sich eine Kuppelproduktion mit fester Relation von einer Kuppelproduktion mit variabler Relation?
1.36 Wie bestimmt sich die Arbeitsschrittlaufzeit?
1.37 Unterscheiden Sie bitte Vorgänge und Scheinvorgänge im Netzplan.

2 Schwerpunkt Produktionstheorie

Beispiel 2.1
Produktionsfunktion vom Typ A
In einem Unternehmen werden für die Produktion zwei Produktionsfaktoren eingesetzt, die unterschiedliche Kosten verursachen. Die Einheit des ersten Produktionsfaktors kostet 50,00 € und die Einheit des zweiten Produktionsfaktors 80,00 €. Es sollen 50.000 Stück hergestellt werden und es entstehen Fixkosten in Höhe von 5.000.000,00 €. Die Ausbringungsmenge Y ist nach folgender Funktion abhängig von der Einsatzmenge x_1 des ersten und von x_2 des zweiten Produktionsfaktors:

$Y = 40\ x_1^{2/9} * x_2^{7/9}$

a) Wie groß sind die Einsatzmengen der beiden Produktionsfaktoren, wenn die Kosten minimal sein sollen?
b) Wie hoch sind die minimalen Kosten?

Lösung zu a)
$Y = 40\ x_1^{2/9} * x_2^{7/9}$
$K = 50\ x_1 + 80\ x_2 + 5.000.000$
$K \rightarrow \text{min!}$

$50.000 = 40\ x_1^{2/9} * x_2^{7/9}$
$0 = 40\ x_1^{2/9} * x_2^{7/9} - 50.000$
$K = 50\ x_1 + 80\ x_2 + 5.000.000 + \lambda\ (40\ x_1^{2/9} * x_2^{7/9} - 50.000)$

---

(1) $K'(x_1) = 50 + 80/9\ \lambda * x_1^{-7/9} * x_2^{7/9}$
(2) $K'(x_2) = 80 + 280/9\ \lambda * x_1^{2/9} * x_2^{-2/9}$
(3) $K'(\lambda) = 40\ x_1^{2/9} * x_2^{7/9} - 50.000$

---

(1) $-50 = 80/9\ \lambda * (x_2^{7/9} / x_1^{7/9})$
$\lambda = -(8/45) * (x_2^{7/9} / x_1^{7/9})$
(2) $-80 = 280/9\ \lambda * (x_1^{2/9} / x_2^{2/9})$
$\lambda = -(28/72) * (x_1^{2/9} / x_2^{2/9})$
(1) & (2) $-(8/45) * (x_2^{7/9} / x_1^{7/9}) = -(28/72) * (x_1^{2/9} / x_2^{2/9})$
$x_1 = 16/35\ x_2$
(3) $50.000 = 40 * (16/35\ x_2)^{2/9} * x_2^{7/9}$
$x_2 = 1.487,4899 \sim 1.487,49$ Stück
$x_1 = 16/35 * 1.487,49 = 680,00$ Stück

⇨ Von x_1 müssen 1.487 und von x_2 müssen 680 Stück eingesetzt werden.

Lösung zu b)
$K = 50 * 680 + 80 * 1.487 + 5.000.000$
$K = 5.152.960$ €

⇨ Die minimalen Kosten betragen 5.152.960,00 €.

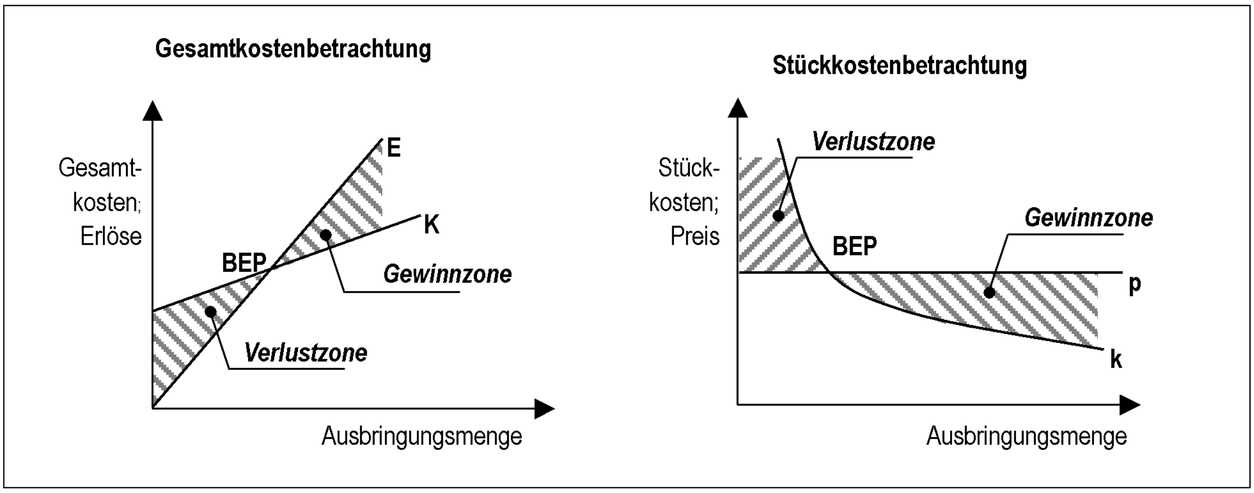
Beispiel 2.2

Produktionsfunktion vom Typ B mit linearer Verbrauchsfunktion

Bei einer Produktion mit einer wöchentlichen maximalen Kapazität von 1.500.000,00 Stück wird von variablen Stückkosten in Höhe von 1,80 Euro und fixen Gesamtkosten in Höhe von 1.000.000,00 Euro ausgegangen. Der Verkaufspreis beträgt pro Stück 17,50 Euro. Bestimmen Sie bitte:

a) den Break-Even-Punkt

b) den maximalen Gewinn



Lösung zu a)

$E = 17{,}50\ x$

$K = 1{,}80\ x + 1.000.000$

BEP → E = K bzw. G = 0

$0 = (17{,}50 - 1{,}80)\ x - 1.000.000$

$x = 63.694{,}27 \sim 63.694$ Stück

⇨ Die Gewinnschwelle wird ab einer Produktion von 63.694 Stück pro Woche erreicht.

Lösung zu b)

$E = 17{,}50\ x$

$K = 1{,}80\ x + 1.000.000$

$G_{max} \rightarrow x_{cap}$

$G = (17{,}50 - 1{,}80) * 1.500.000 - 1.000.000$

$G = 22.550.000$ €

⇨ Der maximale Gewinn beträgt 22.550.000 € bei einer wöchentlichen Produktion von 1.500.000 Stück.

Beispiel 2.3

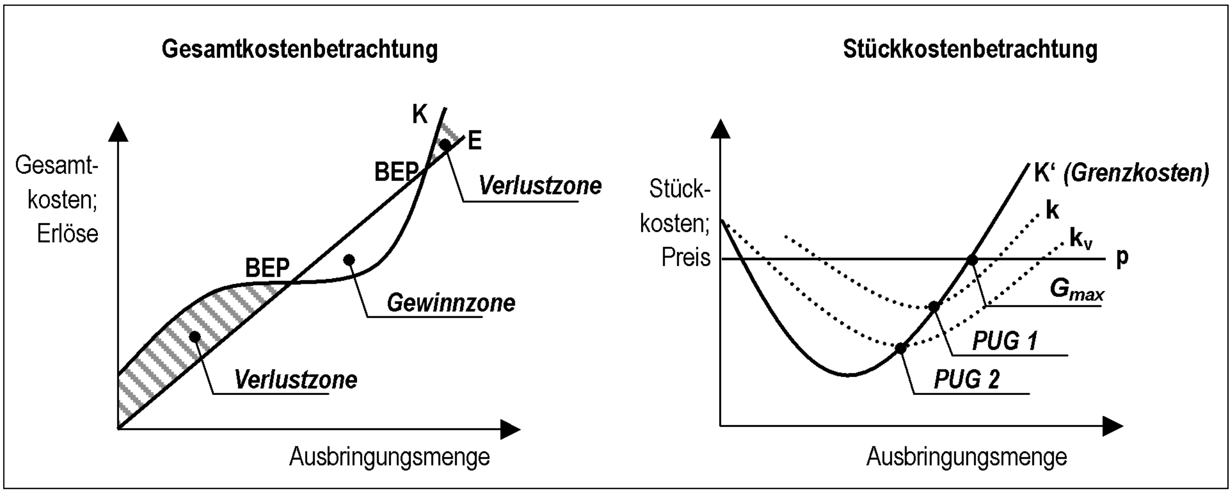
Produktionsfunktion vom Typ B mit nichtlinearer Verbrauchsfunktion

Die Produkte einer Produktion werden zu einem Marktpreis von 220,00 € abgesetzt. Die Kosten werden durch nachfolgende Funktionsgleichung bestimmt: $K = 1/20\ x^3 - 3x^2 + 70\ x + 400$

bestimmen Sie bitte

a) die optimale Herstellungsmenge

b) den maximalen Gewinn



Lösung zu a)

$p = 220,00$

$K' = 3/20\ x^2 - 6x + 70$

$x_{opt} \rightarrow p = K'$

$220 = 3/20\ x^2 - 6x + 70$

$x_{1/2} = 20 \pm \sqrt{(20^2 + 1.000)}$

$x_1 = 57,42 \sim 57$ Stück

$x_1 = -17,42$

⇨ Die optimale Herstellungsmenge beträgt 57 Stück pro Woche.

Lösung zu b)

$G = E - K$

$G = (p - k_v)\ x - K_f$

$G_{max} \rightarrow x_{opt}$

$K_v = 1/20\ x^3 - 3x^2 + 70x$

$k_v = 1/20\ x^2 - 3x + 70$

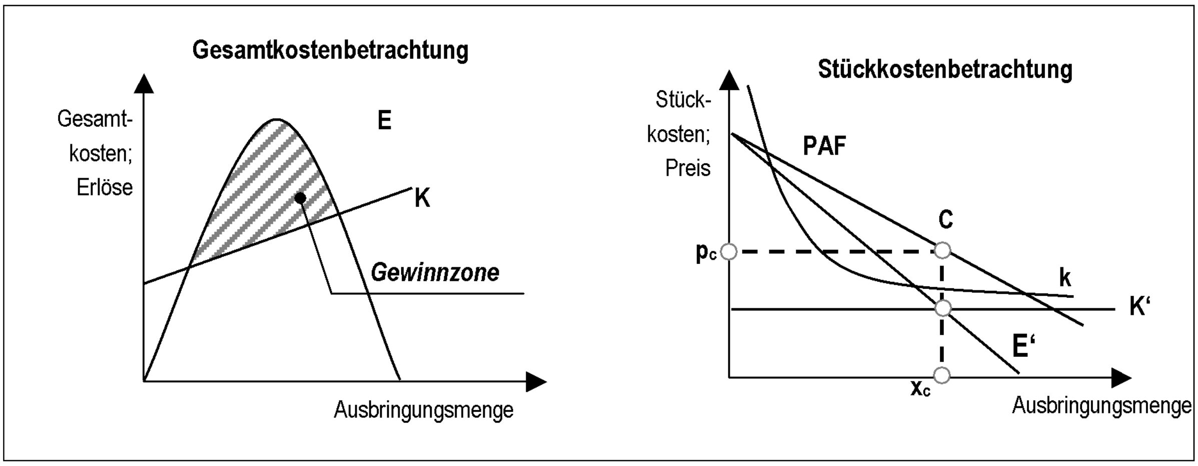
$k_{v(57)\ =}\ 61,45$ €

$G_{(57)} = (220 - 61,45)\ 57 - 400 = 8.637,35$ €

⇨ Der maximale Gewinn beträgt 8.637,35 € pro Woche.

Beispiel 2.4
Monopolpreisbildung / Oligopolpreisbildung bei linearer Kostenfunktion
Gegeben ist die lineare Kostenfunktion K = 2 x + 16 und die Preisabsatzfunktion p = -2 x + 20 bestimmen Sie bitte

a) die Cournotsche Menge
b) den Cournotschen Preis
b) den maximalen Gewinn



Lösung zu a)
E = [-2 x + 20] * x
E = -2 x² + 20 x
x_c → E’ = K’

-4 x + 20 = 2
0 = -4 x + 18
x_c = 4,5

⇨ Die Cournotsche Herstellungsmenge beträgt 4,5 Stück.

Lösung zu b)
p = -2 x + 20
p_c → einsetzen

⇨ Der Cournotsche Preis beträgt 11,00 € pro Stück.

Lösung zu c)
G = (p – k_v) * x – K_f
G = (11 – 2) * 4,5 - 16
G = 24,5

⇨ Der maximale Gewinn beträgt 24,50 €.

Aufgabe 2.1

Ein Betrieb benötigt zur Herstellung eines Produktes zwei Produktionsfaktoren, die unterschiedliche Kosten verursachen. Die Einheit des ersten Produktionsfaktors kostet 200,00 € und die Einheit des zweiten kostet 500,00 €. Es sollen 4.000 Stück hergestellt werden und es entstehen Fixkosten in Höhe von 150.000,00 €. Die Ausbringungsmenge Y ist nach folgender Funktion abhängig von der Einsatzmenge x_1 des ersten und von x_2 des zweiten Produktionsfaktors: $Y = 25\ x_1^{3/5} * x_2^{2/5}$

a) Wie groß sind die Einsatzmengen der beiden Produktionsfaktoren, wenn die Gesamtkosten minimal sein sollen?
b) Wie hoch sind die minimalen Gesamtkosten?

Aufgabe 2.2

Die Kosten der wöchentliche Produktion einer Produktionsanlage wird bei einer maximalen Kapazität von 100,00 Stück durch folgende Funktion beschrieben:

$$K = \frac{1}{15}x^3 - 2x^2 + 55x + 550$$

a) Bestimmen Sie bitte die optimale Herstellungsmenge (auf „ganze Stück" gerundet) und berechnen Sie bitte den Gewinn bei einer optimalen Wochenproduktion und einem Verkaufspreis von 180,00 € pro Stück (kaufmännisch gerundet).
b) Es ist beabsichtigt, die Produktionsmenge im kommenden Monat auf 70 Stück pro Woche zu fixieren. Nehmen Sie hierzu bitte Stellung.
c) Bestimmen Sie bitte die kurzfristige Preisuntergrenze (kaufmännisch gerundet).

Aufgabe 2.3

Ein Monopolist produziert mit der Kostenfunktion $K = x^3 - 12\ x^2 + 60\ x + 98$ und einer erwarteten Preisabsatzfunktion von $p = -\ 10\ x + 120$.

a) Bestimmen Sie bitte die Cournotsche Menge (auf „ganze Stück" gerundet).
b) Bestimmen Sie bitte den Cournotschen Preis (kaufmännisch gerundet).
c) Berechnen Sie bitte den maximalen Gewinn (kaufmännisch gerundet).

Aufgabe 2.4

Bei einer Produktion mit einer wöchentlichen maximalen Kapazität von 1.500.000,00 Stück wird von variablen Stückkosten in Höhe von 1,80 Euro und fixen Gesamtkosten in Höhe von 1.000.000,00 Euro ausgegangen. Der Verkaufspreis beträgt pro Stück 17,50 Euro. Bestimmen Sie bitte:

a) den Break-Even-Punkt
b) den maximalen Gewinn
c) die kurzfristige Preisuntergrenze
d) die langfristige Preisuntergrenze

Aufgabe 2.5

Sie sind Prozessverantwortlicher für die Fertigung von Büromaschinen des Typs 23 zum Marktpreis von 220,00 Euro. Die wöchentliche Produktion wird durch folgende Zusammenhänge bestimmt:

$$K = \frac{1}{20}x^3 - 3x^2 + 70x + 400$$

a) Bestimmen Sie bitte die optimale Herstellungsmenge (auf „ganze Stück“ gerundet).
b) Eine Marktanalyse ergibt, dass pro Woche maximal 60 Maschinen vom Typ 23 abgesetzt werden können. Nehmen Sie hierzu bitte Stellung.

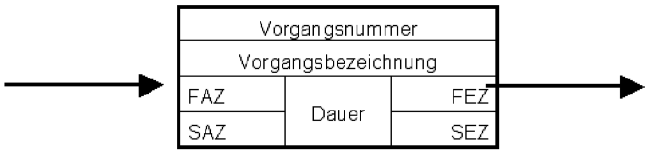
Aufgabe 2.6

Die Produkte eines Betriebes werden zum Preis von jeweils 76,20 € am Markt abgesetzt. Zur Produktion stehen zwei Maschinen unterschiedlichen Alters zur Verfügung, deren Tagesproduktion durch folgende Kostenfunktionen beschrieben werden:

$K_1 = 0{,}36\,x^3 - 1{,}4\,x^2 - 2{,}3\,x + 360$ ($x_{max} = 15$ Stück)
$K_2 = 0{,}11\,x^3 - 1{,}8\,x^2 - 2{,}3\,x + 460$ ($x_{max} = 25$ Stück)

a) Bestimmen Sie bitte die optimalen Herstellungsmengen für Maschine 1 und Maschine 2 (jeweils auf „ganze Stück“ gerundet).
b) Ermitteln Sie bitte den täglichen Gewinnbeitrag des optimalen Produktionsprogramms (kaufmännisch gerundet).

3 Schwerpunkt Produktionsprozesse



FAZ	Frühester Anfangszeitpunkt
FEZ	Frühester Endzeitpunkt
SAZ	Spätester Anfangszeitpunkt
SEZ	Spätester Endzeitpunkt

1. Grundansatz der Netzplanberechnung
Ein Vorgang beginnt mit dem Ende seines Vorgängers. Ein Scheinvorgang (gestrichelte Linie) beginnt gleichzeitig mit dem Beginn des Vorgängers.

2. Hinrechnungen im Netzplan
Erster Schritt bei der Ermittlung der Werte im Netzplan ist die Berechnung der Werte vom ersten bis zum letzten Vorgang (jeweils FAZ und FEZ) in der Reihenfolge des zeitlichen Ablaufes des Gesamtprozesses. Besonders beachtet werden müssen hier immer jene Prozesse, die über mehrere Vorgänger verfügen (begonnen werden kann dann immer nur zu dem Zeitpunkt, an dem der spätstete Vorgänger fertig ist). → FAZ = spätester FEZ eines der Vorgänger

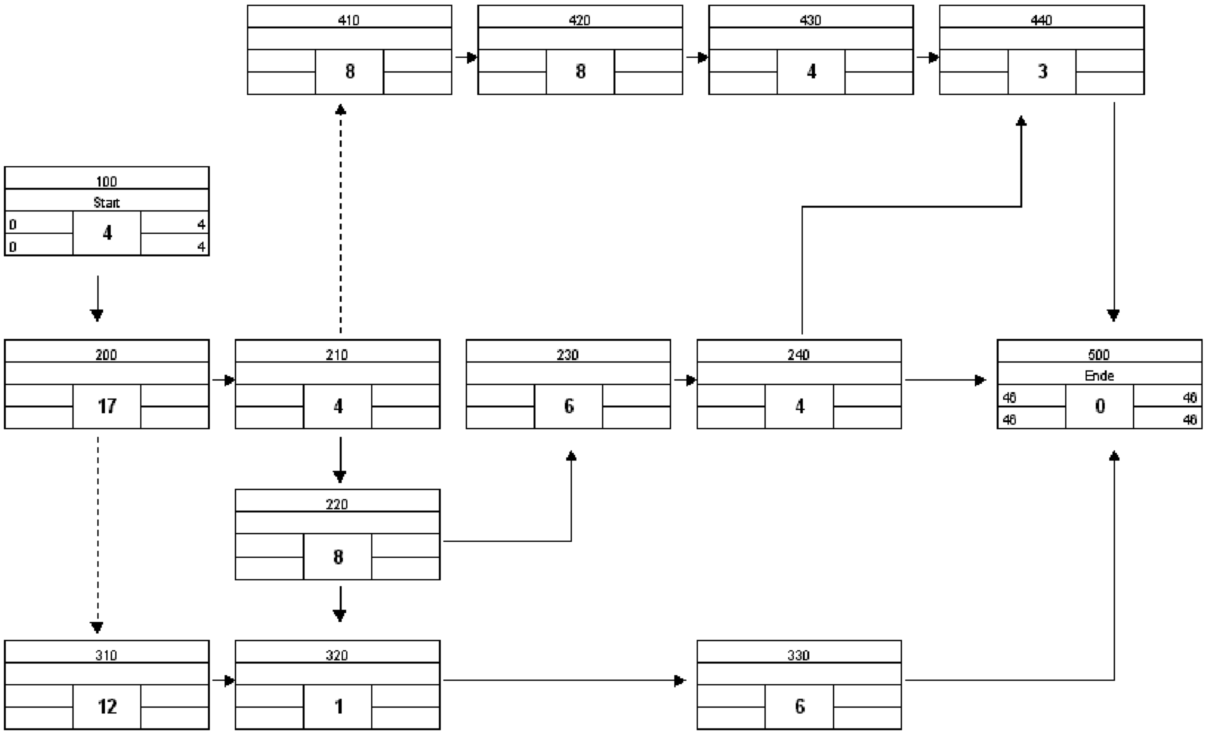
3. Rückrechnung im Netzplan
Zweiter Schritt ist dann die Berechnung des Netzplans vom Ende her zum Anfang (jeweils SAZ und SEZ) genau entgegengesetzt zum zeitlichen Ablauf des Gesamtprozesses. Hierbei müssen immer diejenigen Teilprozesse besonders beachtet werden, die (im normalen Zeitablauf) über mehrere Nachfolger verfügen → SEZ wird dann durch den frühesten/kleinsten SAZ eines der Nachfolgeprozesse bestimmt.

4. Kritischer Pfad im Netzplan
Der Kritische Pfad ist die Verbindung aller miteinander verbundenen Vorgänge ohne Zeitpuffer (FAZ = SAZ und FEZ = SEZ). D.h. eine Verzögerung einer dieser Vorgänge führt zur Verzögerung des Gesamtprozesses. Bestimmt wird der jeweilige Zeitpuffer durch den Vergleich der Werte aus Hin- und Rückrechnung im Netzplan.

Nichtkritische Vorgänge verfügen über einen Zeitpuffer, in dem Einzelverzögerungen noch nicht zur Gesamtverzögerung führen. Ist eine Einzelverzögerung jedoch größer als der jeweilige Einzelpuffer, werden aus bis dahin nicht-kritischen Vorgängen kritische Vorgänge (Umklappen des kritischen Pfades).

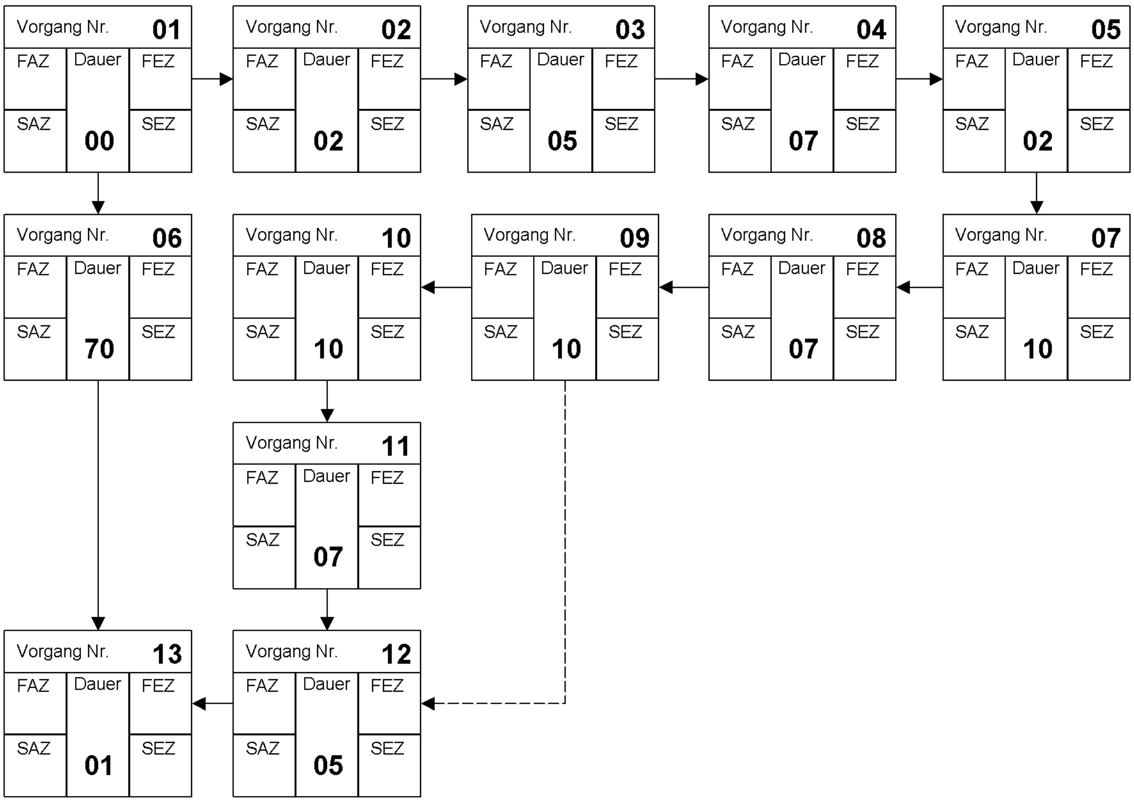
Aufgabe 3.1

Der nachfolgend abgebildete Netzplan beschreibt einen Gesamtvorgang, der vom Vorgang Nr. 100 (Start) bis zum Vorgang Nr. 500 (Ende) verläuft. Bitte ermitteln Sie den kritischen Pfad. (Scheintätigkeiten sind mit gestrichelten Pfeilen dargestellt)



Aufgabe 3.2

Der nachfolgende Netzplan beschreibt den Standardprozess einer kontinuierlichen Fließproduktion in einem Mehrschichtbetrieb. Angegeben sind jeweils die Bearbeitungszeiten in Stunden. (Scheintätigkeiten sind mit gestrichelten Pfeilen dargestellt)



a) Bitte ergänzen Sie die Werte im Netzplan und ermitteln Sie den kritischen Pfad.

b) Bei den Arbeitsstationen Nr. 09 und 05 stehen in den kommenden Wochen Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an. Für die Arbeiten an der Arbeitsstation Nr. 09 werden 3 Stunden und für die Arbeiten an der Arbeitsstation Nr. 05 werden 14 Stunden veranschlagt. Die jeweiligen Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten können nicht unterbrochen werden. Wie wirken sich diese Arbeiten auf den oben dargestellten Gesamtprozess aus?

c) Skizzieren Sie denkbare Möglichkeiten, wie diese Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an den Arbeitsstationen Nr. 09 und 05 in den kommenden Wochen durchgeführt werden können, ohne den Gesamtprozess negativ zu beeinflussen.

Aufgabe 3.3

Im Produktionsplan der kommenden Woche (Mehrschichtbetrieb) soll der nachfolgende Arbeitsgang eingeplant werden. Ergänzen Sie bitte die Werte im Netzplan und kennzeichnen Sie den kritischen Pfad.