

# **Grundzüge der Personal-, Material- und Anlagewirtschaft**

## **Übungen**

**Mitschrift SS 2004  
Patrick Eiftmann**

# PMA Übungen

## Aufgabe A1:

Stellen Sie das „klassische“ betriebswirtschaftliche Produktionsfaktorensystem mit seinen Erweiterungen dar.

## Lösung A1: (Folie A03)

Produktionsfaktoren: Alle Güter, die in der Leistungserstellung eingesetzt werden  
Produktionsfaktoren werden in zwei Gruppen unterschieden:

*Elementarfaktoren:* Grundbausteine ohne die eine betriebliche Leistungserstellung nicht möglich wäre

- Werkstoffe
- Betriebsmittel
- (ausführende) Arbeit
- (Information)

*Dispositiver Faktor:* Funktionen, die die betrieblichen Vorgänge leiten und lenken (Management)  
Zielgerichtete Steuerung der Kombination der Produktionsfaktoren durch

- Planung: Entwurf einer zukünftigen Ordnung  
Geistige Vorwegnahmen zukünftigen Handelns
- Organisation: Umsetzung der Planung in den Vollzug
- Irrationale Schicht: Fingerspitzengefühl, unternehmerischer Instinkt  
Nicht delegierbar, eigentliche unternehmerische  
Führungsfähigkeit, die nicht übertragen werden kann

Werkstoffe, Betriebsmittel, (ausführende) Arbeit, Information und Irrationale Schicht fasst man unter dem Begriff „Originäre Faktoren“ zusammen.

Planung und Organisation sind „Derivative Faktoren“.

## *Erweiterungen:*

- Information: zweckorientiertes von den Köpfen der Mitarbeiter lösbares Wissen
- Zusatzfaktoren: Dienen nicht direkt der betrieblichen Leistungserstellung, begleiten diese aber häufig (Versicherungsleistungen, Finanzleistungen, Aufbau von Infrastruktur durch den Staat)
- Objektfaktoren: Einsatzfaktoren, an denen eine Leistung erbracht wird, die aber nicht in das Eigentum des Leistungserstellers übergehen (Bsp.: PKW in Reparaturwerkstatt)

## Aufgabe A2:

Ordnen Sie

- Personal und
- Material

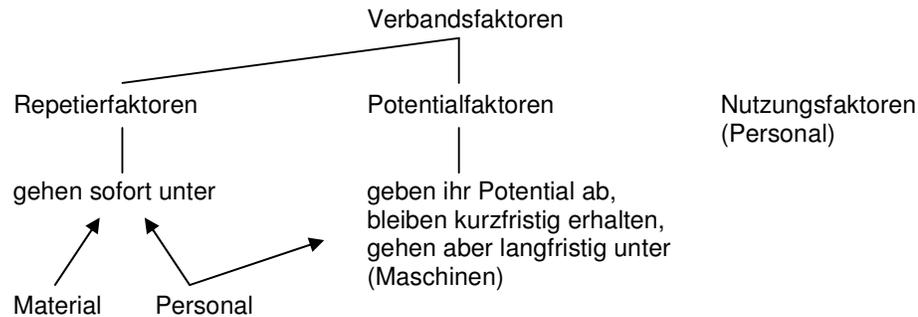
In die Systematik der Produktionsfaktoren nach E. Gutenberg und in die wichtigsten Klassifikationen betriebswirtschaftlicher Produktionsfaktoren ein.

## Lösung A2: (Folie A05)

1) Einteilung nach dem Ableitungszusammenhang

- Originäre Faktoren
  - Material (Werkstoff)
  - Personal (ausführende Arbeit)
- Derivative Faktoren
  - Personal (im Bereich Planung und Organisation)

- 2) Einteilung nach der Materialität
- a) Materielle Produktionsfaktoren
    - Material (kann man „anfassen“)
    - Personal (als Mitarbeiter)
  - b) Immaterielle Produktionsfaktoren
    - Personal (Information in den Köpfen der Mitarbeiter)
- 3) Einteilung nach der Dauerhaftigkeit des Fortbestands



Personal und Material sind als Verbrauchsfaktoren, insbesondere als Repetierfaktoren einzuordnen, da sie bei der Leistungserstellung untergehen. Da der Mitarbeiter als Träger ausführende Arbeit sein Potential erneut abgeben kann ist Personal auch als Potentialfaktor einzuordnen

#### Aufgabe B1:

Erläutern Sie die Rechte und Pflichten, die sich für Arbeitgeber und Arbeitnehmer aus dem Abschluss von Arbeitsverträgen ergeben.

#### Lösung B1: (Folie B07)

Pflichten des Arbeitgebers: Lohnzahlungspflicht, Beschäftigungspflicht, Fürsorgepflicht des Arbeitgebers

Pflichten des Arbeitnehmers: Arbeitspflicht, Gehorsampflicht, Treuepflicht des Arbeitnehmers

#### Aufgabe B2:

Beschreiben Sie die Formen, in denen der Betriebsrat Mitwirkungsrechte und Mitbestimmungsrechte ausüben kann und nennen Sie Beispiele für die verschiedenen Formen.

#### Lösung B2: (Folie B05 & Folie B06)

Kollektives Arbeitsrecht

#### Aufgabe B3:

Was sind und wodurch unterscheiden sich der Brutto-Personalbedarf und der Netto-Personalbedarf, wie können diese beiden Arten des Personalbedarfs geplant werden, und welche Probleme ergeben sich dabei?

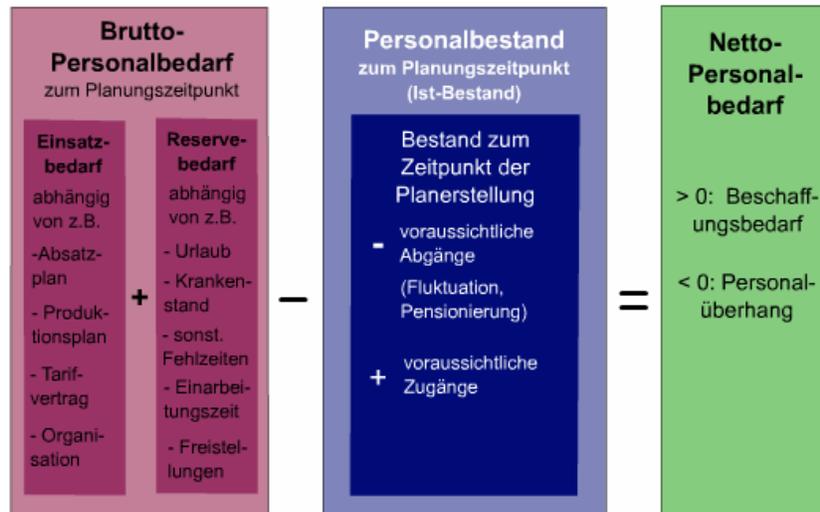
#### Lösung B3: (Folie B10)

Personalbedarf tritt in den Formen des Brutto-, Netto-, Einsatz- und Reservepersonals auf (Brutto: vor Abzug, Netto: nach Abzug)

**Brutto-Personalbedarf:** Menge aller Personen einer Kategorie die zur Leistungserstellung insgesamt benötigt werden. Setzt sich zusammen aus Einsatzbedarf und Reservebedarf

- a) **Einsatzbedarf:** deckt die personelle Kapazität ab, die sich unter Ausschluss personeller Leerzeiten (auf Grund von Krankheit, Urlaub Kuren, Weiterbildungen, etc.) ergibt
- b) **Reservebedarf:** berücksichtigt die unvermeidlichen Ausfälle

**Netto-Personalbedarf:** ergibt sich aus dem Saldo aus Bruttopersonalbedarf und Personalbestand



Welche Probleme ergeben sich bei der Personalplanung?

Umfeld mit hoher Komplexität und Dynamik => schlechte Planbarkeit des Personalbedarfs

Aufgabe B4:

Beschreiben und beurteilen Sie die verschiedenen Methoden der quantitativen Personalbedarfsplanung

Lösung B4: (Folie Ü02)

- 1) Zeitabhängige Methode
- 2) Kennziffermethode
- 3) Arbeitsplatzmethode
- 4) Außengesteuerte Ansätze

Aufgabe B5:

Die Systema GmbH plant für das Geschäftsjahr 1998/1999 (Beginn am 1.7.1998) eine Produktion ihres Bauteils Alpha in Höhe von 1,6 Mio. Stück. Für die Fertigung eines Bauteils rechnet sie mit jeweils einem Personalbedarf von 12 Facharbeiterminuten. Ein einzelner Mitarbeiter steht dem Unternehmen nach Abzug seines Urlaubs 1600 Stunden im Jahr zur Verfügung. Die Systema GmbH rechnet allerdings mit einem durchschnittlichen Krankenstand von 10%. Bereits heute steht fest, dass Ende Juni 1998 mit Sicherheit 10 Facharbeiter in den vorgezogenen Ruhestand gehen werden, mit 3 neuen Kräften wurde für den 1.7.1998 bereits Arbeitsverträge abgeschlossen. Momentan sind 180 Facharbeiter in der entsprechenden Betriebseinheit beschäftigt. Wie hoch ist der Netto-Personalbedarf für das Geschäftsjahr 1998/1999? Welche weiteren Faktoren – außer den im Text genannten – könnten Einfluss auf das zu ermittelnde Ergebnis haben?

Lösung B5:

Anzahl der Teile: 1,6 Mio.  
 Zeitbedarf pro Arbeitsgang: 12 Min.  
 => Gesamtzeitbedarf:  $1,6 \text{ Mio.} \cdot 12 \text{ Min.} = 19.200.00 \text{ Min.} = 320.000 \text{ Std.}$

Verfügbare Arbeitszeit pro Mitarbeiter: 1600 Std.  
 Einsatzbedarf:  $320.000 : 1600 = 200 \text{ Mitarbeiter}$   
 Krankenstand (10%):  $0,9 \cdot 1600 \text{ Std.} = 1440 \text{ Std.}$

Bruttobedarf:  $320.00 : 1440 = 222,2 = 223 \text{ Mitarbeiter}$   
 Reservebedarf:  $223 - 200 = 23 \text{ Mitarbeiter}$

Personalbestand (heute)	180
Abgänge	-10
Zugänge	+3
Personalbestand (1.7)	173

Nettobedarf : Bruttobedarf – Personalbestand = 223 – 173 = 50

Weitere Faktoren:

1. Interne Einflussgrößen
  - geplantes Leistungsprogramm
  - erwartete Arbeitsproduktivität
  - geplanter Grad der Automatisierung
  - vorgesehener Grad der Kapazitätsnutzung
2. Externe Faktoren:
  - Saisonale Einflüsse
  - Konkurrenzsituation
  - Gesamtwirtschaftliche Entwicklung
  - Bevölkerungsentwicklung
  - Technologische Entwicklung
  - Rechtliche Entwicklung

Aufgabe B6:

Auf welche Quellen bzw. Märkte kann bei der Personalbeschaffung zurückgegriffen werden und welche Aspekte sollten bei der Auswahl der Märkte berücksichtigte werden?

Lösung B6:

1. Quellen / Märkte

Bei der Personalbeschaffung kann auf verschiedenen Beschaffungsmärkte zurückgegriffen werden. Diese wäre der *Interne Beschaffungsmarkt* (innerhalb des Unternehmens) und der *Externe Beschaffungsmarkt* (außerhalb des Unternehmens)
2. Ziele:
  - Interner Beschaffungsmarkt
    - Motivation der Mitarbeiter
    - Realisierung von Aufstiegsangeboten
    - Konstante Mitarbeiterzahl
    - Einarbeitungskosten senken
    - Mitarbeiterpersönlichkeit ist bekannt
    - Fluktuation sinkt
    - Mitarbeiter kennen das Wertesystem des Unternehmens
  - Externer Beschaffungsmarkt
    - Schaffung neuer Fähigkeitspotentiale
    - Vermeidung von Betriebsblindheit
    - Ausbildungskosten wurden von anderen getragen

Aufgabe B7:

Kennzeichnen Sie wesentliche Verfahren der Personalauswahl

Lösung B7: (Folie XX)

Aufgabe B8:

Die Produktionsvorbereitung der Erwin Müller Weichkäse GmbH hat folgendes Stellenbesetzungsproblem: Insgesamt sind drei Arbeitsplätze  $A_j$  möglichst effizient auf der Personen  $P_i$  zu verteilen. Es muss ebenfalls berücksichtigt werden, dass die Mitarbeiter insgesamt zufrieden sind und die gesamten für die Einarbeitung anfallenden Kosten einen bestimmten Wert nicht überschreiten.

Die unterschiedliche Eignung der Personen sie durch Zeiten bestimmt, die jeweils zur Erledigung der einzelnen Aufgaben benötigt werden. Die Zeiten können der folgenden Zeitbedarfmatrix entnommen werden:

	P_1	P_2	P_3
A_1	11	10	7
A_2	9	16	19
A_3	8	11	11

Es soll diejenige Zuordnung von Personen zu Prüfaufgaben gefunden werden, die den Zeitbedarf und damit – so sei unterstellt – die Prüfkosten minimiert. Die Gesamtzufriedenheit der Mitarbeiter muss dabei mindestens 10 betragen – die jeweiligen Zufriedenheitswerte (b) lassen sich der folgenden Tabelle entnehmen:

	P_1	P_2	P_3
A_1	2	1	4
A_2	2	1	1
A_3	4	5	3

Die Einarbeitungskosten (k) – siehe folgende Tabelle, Angaben in 1000€ - dürfen einen Wert von 45.000€ nicht überschreiten.

	P_1	P_2	P_3
A_1	14	12	7
A_2	10	17	20
A_3	12	13	13

- Nehmen Sie die Zuordnung gemäß der in der Übung besprochenen Prinzipien vor. Welche Schwierigkeiten und Probleme entstehen bei der Anwendung der Prinzipien?
- Stellen Sie das mathematische Modell zur Minimierung des Zeitbedarfs auf

Lösung B8:

Aufgabenteil a)

Zeitbedarf nach dem Prinzip: „An jedem Arbeitsplatz den am besten geeigneten Mitarbeiter“

	P_1	P_2	P_3
A_1	11	10	7
A_2	9	16	19
A_3	8	11	11

Zeitbedarf:  $7 + 9 + 11 = 27$

Zufriedenheit:  $4 + 2 + 5 = 10$

Kosten:  $7.000 + 10.000 + 13.000 = 30.000\text{€}$

⇒ zulässige (optimale) Lösung, da alle Nebenbedingungen erfüllt sind.

Zeitbedarf nach dem Prinzip: „Jeden Mitarbeiter an den Arbeitsplatz für den er am besten geeignet ist“

	P_1	P_2	P_3
A_1	11	10	7
A_2	9	16	19
A_3	8	11	11

Zeitbedarf:  $8 + 10 + 19 = 37$   
 Zufriedenheit:  $1 + 4 + 1 = 6 < 10$  (NB nicht erfüllt)  
 Kosten:  $12.000 + 12.000 + 20.000 = 40.000\text{€}$

⇒ keine zulässige Lösung, da die Nebenbedingung Zufriedenheit nicht erfüllt ist -> Umverteilung

	P_1	P_2	P_3
A_1	11	10	7
A_2	9	16	19
A_3	8	11	11

Probleme:

1. Mehrfach Zuordnungen können auftreten
2. Heuristik führt nicht unbedingt zur optimalen Lösung
3. Nebenbedingungen können unter Umständen nicht eingehalten werden

Aufgabenteil b)

Mathematisches Modell:

Daten:  $z_{i,j}$  = Zeitbedarf des Mitarbeiters  $i$  für die Aufgabe  $j$   
 mit  $i = 1, 2, \dots, I$   
 mit  $j = 1, 2, \dots, J$   
 mit  $I = J$  (quadratisches Zuordnungsproblem)

$b_{i,j}$  = Zufriedenheit des Mitarbeiters  $i$  bei der Ausübung der Aufgabe  $j$   
 mit  $i = 1, 2, \dots, I$   
 mit  $j = 1, 2, \dots, J$   
 mit  $I = J$

$k_{i,j}$  = Einerarbeitungskosten, die für Mitarbeiter  $i$  bei der Ausübung der Aufgabe  $j$  anfallen  
 mit  $i = 1, 2, \dots, I$   
 mit  $j = 1, 2, \dots, J$   
 mit  $I = J$

Variable:  $x_{i,j}$  = 1, wenn  $MA_i$   $AP_j$  besetzt  
 0, wenn  $MA_i$   $AP_j$  nicht besetzt

$MA$  = Mitarbeiter  
 $AP$  = Arbeitsplatz  
 $x_{i,j}$  nennt man Binärvariable

Ziel: Minimierung des Zeitbedarfs  
 NB: Jeder der Mitarbeiter bekommt einen Arbeitsplatz  
 Jeder Arbeitsplatz muss besetzt werden

=> Mathematisches Modell  

$$\text{MIN! } \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J z_{i,j} x_{i,j} \quad (\text{Zielfunktion})$$

Bsp.:  $11 \cdot 0 + 9 \cdot 1 + 9 \cdot 0 + 10 \cdot 0 + 16 \cdot 0 + 11 \cdot 1 + 7 \cdot 1 + 19 \cdot 0 + 11 \cdot 0$   
 $= 7 \cdot 1 + 9 \cdot 1 + 11 \cdot 1 = 27$

so dass

$$\sum_{i=1}^I x_{i,j} = 1 \text{ für alle } j \quad \text{Jeder AP ist einmal besetzt}$$

$$\sum_{j=1}^J x_{i,j} = 1 \text{ für alle } i \quad \text{Jeder MA bekommt einen AP}$$

$$\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J b_{i,j} x_{i,j} \geq 10 \quad \text{Gesamtzufriedenheit mindestens 10}$$

$$\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J k_{i,j} x_{i,j} \leq 45 \quad \text{Gesamteinarbeitungskosten kleiner 45.000€}$$

Aufgabe B9:

Welche Probleme stellen sich im Rahmen der Personaleinsatzplanung und wie lassen sich diese Probleme lösen

Lösung B9:

1. Personaleinführung
2. Personalzuordnung

Probleme und Lösungen

Aufgabe B10:

Stellen Sie die Ziele, Formen und Maßnahmen der Personalentwicklungsplanung dar und zeigen Sie die Zusammenhänge der Personalentwicklung(splangung) mit den anderen Aufgabenbereichen der Personalwirtschaft auf.

Lösung B10: (Folie Ü04 und B03)

Aufgabe B11:

Skizzieren Sie kurz die verschiedenen Möglichkeiten, Kandidaten bzw. Adressaten für zukünftige Personalentwicklungsmaßnahmen auszuwählen.

Lösung B11:

- |                      |   |
|----------------------|---|
| a) Potentialregel:   | Orientierung am Entwicklungspotential der Mitarbeiter<br>Auswahl von Mitarbeitern mit hohem Potential |
| b) Enpaßregel:       | Orientierung an begrenzten Ressourcen und an der Dringlichkeit des Deckungsbedarfs                    |
| c) Aufwandsregel:    | Quotientenbildung aus Wirkung (schwer quantifizierbar) und Aufwendungen der Weiterbildung             |
| d) Privilegeregeln:  | z.B.: Begabtenförderung, nur Führungspersonal   |
| e) Chancengleichheit |   |

Aufgabe B12:

Welche Möglichkeiten der Freisetzung von Personal bestehen grundsätzlich für ein Unternehmen, das aufgrund quantitativen und qualitativen Personalbedarfsplanung eine Personalüberhang in einem betrieblichen Funktionsbereich festgestellt hat und wie sind die Möglichkeiten zu beurteilen?

Lösung B12:

Personalfreisetzung kann:

- antizipativ, d.h. als vorausschauende Planung  
Ziel: rechtzeitig das Entstehen von Personalüberhang vermeiden
- reaktiv, z.B.: bei unvorhersehbaren Ursachen wie etwa konjunkturellen Absatzverlusten erfolgen

Freisetzung

a) ohne Entlassung:

- Zeitverträge auslaufen lassen (antizipativ oder reaktiv)
- Vorruhestand /Altersteilzeit
- Umsetzung (in andere Abteilung) und Personalentwicklungsmaßnahmen (antizipativ)
- Langfristurlaub

- Arbeitszeitverkürzung (reaktiv)
  - Abbau von Überstunden
- b) mit Entlassung:
- durch Kündigung (gesetzliche Vorschriften) (reaktiv)
- c) Entlassung mit flankierenden Maßnahmen
- Outplacement (mit Personalentwicklungsmaßnahmen, evtl. Bemühen um neue Stelle, psychologische Betreuung, nur bei Führungskräften)

#### Aufgabe B13:

Aufgrund der sich häufenden Nachrichten über die Verwendung gesundheitsschädigender Futtermittel und Präparate in der Tierhaltung sieht sich die Wurstfabrik Zipfel & Co. Einem anhaltenden Rückgang der Nachfrage nach ihren Produkten gegenüber, der sie zum Personalabbau zwingt. Sie will die erforderliche Personalfreisetzung von ca. 25% ihrer Belegschaft möglichst sozialverträglich, d.h. ohne Entlassung vornehmen. Beschreiben Sie bitte die möglichen Maßnahmen, welche die Wurstfabrik Zipfel & Co. Ergreifen kann, und beurteilen Sie deren jeweilige Zweckmäßigkeit.

#### Lösung B13:

- Überstundenabbau (evtl. nicht möglich: anhaltender Rückgang der Nachfrage)
- Verkürzung der Arbeitszeit (25% Überhang bedeutet dass keine Überstunden vorhanden)
- Langfristurlaub
- Vorruhestand
- Zeitverträge auslaufen lassen
- Umsetzung (evtl. nicht möglich wegen Nachfragesituation und Unternehmensstruktur)
- Einstellungsstopp

#### Aufgabe B14:

Stellen Sie die 2-Faktoren-Theorie (von Herzberg) dar und diskutieren Sie ihre Bedeutung für betriebliche Personalwirtschaft.

#### Lösung B14: (Folie XX)

#### Aufgabe B15:

Erläutern Sie das Konzept der leistungsorientierten Entlohnung, zeigen Sie die Schwierigkeiten seiner praktischen Realisierung auf und untersuchen Sie abschließend, inwieweit das Konzept durch Zeitlöhne, durch Akkordlöhne und durch Prämienlöhne realisiert werden kann.

(Bei der Erläuterung der leistungsorientierten Entlohnung sollten auch alternative Formen der „Gerechtigkeit“ genannt werden)

#### Lösung B15:

Die Theorie Z ist eine Führungstheorie. Eine Führungstheorie erklärt die Bedingungen die das Entstehen von Führung auslösen und den Gegenstandsbereich der Führung selbst.

#### Ausgangspunkt der Theorie Z:

Japanische Konkurrenzbedingungen wie:

- Konzept der lebenslangen Beschäftigung
- Entscheidungsfindung durch Konsensbildung mit Einbeziehung aller Betroffenen (Ringi-System)
- Gruppenkonzept: Mitarbeiter beschreiben sich primär als Gruppe nicht als Individuum
- Voraussetzung: gegenseitiges Vertrauen

#### Ziel der Mitarbeiterführung:

lebenslange Einbindung der Mitarbeiter durch

- Partizipation an Entscheidungsprozessen, kollektive Entscheidung, gemeinsame Übernahme von Entscheidungen
- Ausbau der sozialen Fähigkeiten und Kompetenzen
- Stetige Personalentwicklung

Kritik: In Japan erfolgreich, aber durch Abhängigkeit von kulturellen Rahmenbedingungen nicht übertragbar in unseren Kulturkreis

Aufgabe B16:

Erläutern und beurteilen Sie die Theorie Z (Ouchi)

Lösung B16:

Beurteilung:

- In Japan erfolgreich => Nachahmung empfohlen
- Durch Abhängigkeit von kulturellen Rahmenbedingungen ist das umfassende Konzept nicht übertragbar
- Instrument nicht operationalisierbar
- Keine systematische empirische Überprüfung

Zusatzfrage: Stellen Sie die allgemeinen Probleme der Personalentwicklungsplanung kurz da

1. Ermittlung der Entwicklungsbedarfs
  - a) Deckungslücke identifizieren
  - b) quantitative Bestands- und Bedarfsplanung
2. Ermittlung der Maßnahmen
  - a) Grad der Beseitigung von Deckungslücken
  - b) Zeitliche Abstimmung
  - c) Kosten der Maßnahmen
  - d) Charakterliche Nebenbedingungen  
Individuelle Entwicklungsziele
3. Erfolgskontrolle der Maßnahmen
  - a) Wo soll kontrolliert werden?
  - b) Wie soll kontrolliert werden? (Fähigkeiten, Zufriedenheit)

Probleme:

- schlecht operationalisierbar/messbar
- Zurechnungsprobleme
- Evtl. spätere Kontrolle nötig

Aufgabe B17:

Wo liegen die Probleme im Rahmen der Leistungsbeurteilung von Mitarbeitern und durch welche Maßnahmen wird versucht, diese zu umgehen?

Lösung B17: (Folie XX)

Aufgabe B18:

Systematisieren und erläutern Sie die wichtigsten Lohnformen.

Lösung B18: (Folie B27a)

Aufgabe B19:

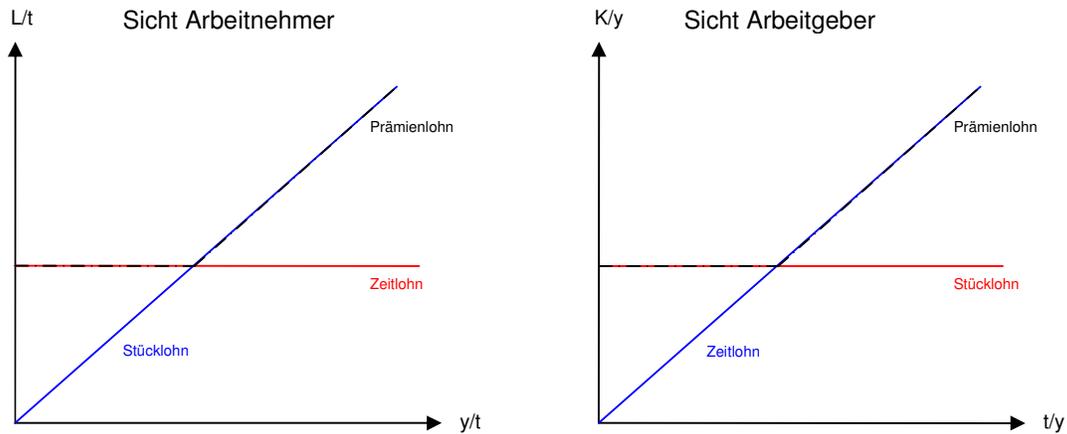
„Der Akkord mit Mindestlohn ist eine Mischform aus Zeitlohn und (reinem) Stücklohn.“

Verdeutlichen Sie diese Aussagen, indem Sie die Zusammenhänge zwischen dem Lohnsatz („Arbeitnehmersicht“) bzw. den Lohnkosten pro Stück („Arbeitgeberseite“) und der Leistungsmenge pro Zeiteinheit bzw. dem Zeitbedarf pro Stück

- für den Zeitlohn
- für den (reinen) Stücklohn und
- für den Akkord mit Mindestlohn

aufzeigen.

Lösung B19:



L = Lohn  
 K = Kosten  
 y = Leistungsmenge  
 t = Zeit  
 Lohnsatz = Lohn pro Zeiteinheit ( $L/t$ )

Aufgabe B20:

Stellen Sie den Zusammenhang von Führungstheorien, -konzeptionen und -grundsätzen dar und grenzen Sie die Begriffe kurz voneinander ab.

Lösung B20: (Folie XX)

Aufgabe B21:

Stelle Sie in systematischer Form die Ziele und Aufgaben der betrieblichen Personalwirtschaft dar.

Lösung B21: (Folie B02 und B03)

Aufgabe C1:

Kennzeichnen und beurteilen Sie die sog. ABC-Analyse und führen Sie sie anhand folgender Daten durch.

Gut	Verbrauch in ME	Einheitspreis in GE
x <sub>1</sub>	20.000	0,15
x <sub>2</sub>	7.500	0,90
x <sub>3</sub>	36.000	0,05
x <sub>4</sub>	21.000	1,80
x <sub>5</sub>	50.000	0,14
x <sub>6</sub>	2.000	1,00
x <sub>7</sub>	4.000	2,00
x <sub>8</sub>	11.000	0,25
x <sub>9</sub>	35.000	0,07
x <sub>10</sub>	19.500	1,90

Lösung C1:

Kennzeichnung: Die ABC-Analyse dient zur Ermittlung des Wert-Menge-Verhältnis einzelner Materialarten. Das Wert-Mengen-Verhältnis wird durch eine Relation ausgedrückt, die den prozentualen Mengenanteil einer Materialart an der Gesamtmenge aller Materialarten zu dem prozentualen Anteil des Verbrauchwertes dieser einer Materialart am Gesamtverbrauchswert aller Materialien in Beziehung setzt.

Ziel: Mit Hilfe der ABC-Analyse kann man die wichtigen/teuren Materialarten herausfiltern.

Beurteilung: wertvolle Entscheidungshilfe  
Rechtfertigung eines höheren Aufwands bei der Materialbedarfssammlung oder Materialbeschaffung

Kritik: Stellt nur auf Wertkomponenten ab. Andere Eigenschaften (Regelmäßigkeit des Verbrauchs) werden nicht berücksichtigt.

Ca. 15-20% der Materialarten machen 70-80% am Gesamtwert aus (A-Teile)

Ca. 10-20% der Materialarten machen 15-20% am Gesamtwert aus (B-Teile)

Ca. 60-70% der Materialarten machen 70-80% am Gesamtwert aus (C-Teile)

Gut	Verbrauch in ME	Einheitspreis in GE	Verbrauch in GE	Rang
x <sub>1</sub>	20.000	0,15	3.000	6
x <sub>2</sub>	7.500	0,90	6.750	5
x <sub>3</sub>	36.000	0,05	1.800	10
x <sub>4</sub>	21.000	1,80	37.800	1
x <sub>5</sub>	50.000	0,14	7.000	4
x <sub>6</sub>	2.000	1,00	2.000	9
x <sub>7</sub>	4.000	2,00	8.00	3
x <sub>8</sub>	11.000	0,25	2.750	7
x <sub>9</sub>	35.000	0,07	2.450	8
x <sub>10</sub>	19.500	1,90	37.050	2
Σ	206.000		108.600	

Gut	Verbrauch in GE	Verbrauch in %	Kumulierter Verbrauch in %	Verbrauch pro Klasse in %	Klasse	Anteil an Materialarten
x <sub>1</sub>	3.000	34,8	34,8	68,9	A	20%
x <sub>2</sub>	6.750	34,1	68,9			
x <sub>3</sub>	1.800	7,4	78,3	17,3	C	60%
x <sub>4</sub>	37.800	6,4	82,7			
x <sub>5</sub>	7.000	6,2	88,9			
x <sub>6</sub>	2.000	2,8	91,7			
x <sub>7</sub>	8.00	2,5	94,4			
x <sub>8</sub>	2.750	2,3	96,5			
x <sub>9</sub>	2.450	1,8	98,3			
x <sub>10</sub>	37.050	1,7	100,0			
Σ	108.600	100,0				

Aufgabe C2:

Beschreiben Sie fünf betriebliche Anwendungsmöglichkeiten (der Konzepts) der ABC-Analyse.

Nennen Sie dabei auch die jeweiligen Erkenntnismöglichkeiten.

Lösung C2:

Anwendungsmöglichkeit	Auswahlkriterien	Behandlung der A-Teile	Behandlung der C-Teile
Bestellabwicklung	Wert Substitutionsanalyse	Terminkontrolle Genauere Qualitäts- und Quantitätsprüfung	Keine oder geringe Behandlung
Kundenvergleich	Bestellmenge Wert	Personalisierte Ansprache Personalisierte Angebote	Keine oder geringe Behandlung Standardangebot
Marktforschung	Wert Konjunktursensibilität	Beobachtung aller Objekte Benutzung vieler Informationsquellen	Starke Beschränkung in den Objekten und Informationsquellen
„Schmierer“ von Politikern	Einfluss auf andere Politikfeld Position Werdegang	Frühzeitige Abhängigkeit Regelmäßiger Kontakt	Einfache Zuwendung Seltener Kontakt
Lieferantenvergleich	Lieferwerte	Ständige Beobachtung der Leistungsfähigkeit, Bonität und Zuverlässigkeit	Sporadische Beobachtung

Aufgabe C3:

Am Ende jedes Jahres werden in den Franz Josef Metallwerken die Auftragsbücher der einzelnen Lagerabteilungen und Servicebereiche zusammengefasst, um den internen Servicegrad der Franz Josef Metallwerke zu bestimmen.

Nr.	Gesamte angeforderte Menge je Materialart	Tatsächlich geliefert (Menge, Material)	Wert je Einheit in €
1	10000 Schrauben M6x12	7500 Schrauben M6x12	0,5 €
2	200 Stahlbleche 2000x3000x2	190 Stahlbleche 2000x3000x2	1,2 €
3	140 Rohre 2000x150	140 Rohre 2000x150	0,9 €
4	150 Muttern M6	123 Muttern M6	0,45 €
5	45 Liter Maschinenöl API GL4	50 Liter Maschinenöl API GL4	0,3 €
6	17,5kg Hochdruckfett LL700	17,5kg Hochdruckfett LL500	39,90 €
7	5 Liter Universalrostlöser	4,5 Liter Universalrostlöser	9,99 €
8	2500 Popnieten 3x10	2500 Popnieten 3x10	0,02 €
9	200m Draht 0,5		0,1 €
10	30 Bleche 2000x1000x5	30 Bleche 2000x1000x3	1,15 €
11	15 Bohrer M12x70	15 Bohrer M12x70	3,75 €
12	12 Sauerstoffflaschen	12 Sauerstoffflaschen	17,5 €
13	50l Allzweckreiniger	50l Allzweckreiniger	2,17 €

- Bestimmen Sie den Servicegrad wert und mengenmäßig
- Diskutieren Sie die beiden Verfahren hinsichtlich der Eignung Ihrer Aussagen

Lösung C3:

Sachziel der Materialwirtschaft:

Das richtige Material, zur richtigen Zeit, in der richtigen Menge, in der richtigen Qualität am richtigen Ort bereitstellen

- 

Ist eine Anforderung erfüllt, so erhält sie die Zahl 1, wobei Menge und Art zu 100% übereinstimmen müssen: ist eine Anforderung nicht oder nur zum Teil erfüllt, erhält sie den Wert 0

Mengenmäßiger Servicegrad:  $\frac{\text{Zahl der "richtig erfüllten" Anforderungen}}{\text{Zahl der gesamten Anforderungen}}$

Mengenmäßiger Servicegrad:  $\frac{0+0+1+0+0+0+0+1+0+0+1+1+1}{13} = \frac{5}{13} = 38,5\%$

Wertmäßiger Servicegrad:  $\frac{\text{Wert der "richtig erfüllten" Anforderungen}}{\text{Wert der gesamten Anforderungen}}$

Wertmäßiger Servicegrad:  $\frac{(140 * 0,9) + 50 + 56,25 + 210 + 108,5}{6674,45} = 8,25\%$

b)

- Inwiefern wird durch das Fehlen einer Schraube der Auftrag wirklich be- oder verhindert
- Wertmäßiger Servicegrad ist zufällig abhängig von Anforderung 1

Aufgabe C4:

Welche strategischen Entscheidungsprobleme ergeben sich bei der Materialbeschaffung

- a) bzgl. des Beschaffungsobjektes
- b) bzgl. der Beschaffungsquelle

und welche alternativen Strategien resultieren daraus?

Lösung C4: (Lernumgebung)

Aufgabe C5:

Vergleichen Sie die Strategien des „Single Sourcing“ und des „Multiple Sourcing“ (Versuchen Sie dabei insbesondere, die Bedingungen zu formulieren, unter denen die beiden Strategien jeweils geeignet sind).

Lösung C5:

Gehört zu den strategischen Anforderungen der Materialwirtschaft:

Formulierung von Grundsätzen für die Festlegung der Beschaffungsquellen, hier Bestimmung der Zahl der Lieferanten.

Single Sourcing: nur eine Beschaffungsquelle

Multiple Sourcing: mehrere Beschaffungsquellen

Eignungskriterien:

Qualität: Single: besondere Qualität erforderlich die nicht jeder Lieferant garantieren kann

Kontakt, Zusammenarbeit: Single: bei sehr gutem Kontakt

Abhängigkeit: Single: Gefahr der Abhängigkeit  
Multiple: Vermeidung von Abhängigkeit

Lieferbarkeit: Single: Gefahr von Lieferengpässen  
Multiple: keine Gefahr

Stärke der Standardisierung: Single: Sonderanfertigungen  
Multiple: standardisierte Güter

Kosten: Single: Mengenrabatte  
Multiple: Preisvorteile durch Konkurrenz

**Aufgabe C6:**

„Ziel der Materialwirtschaft ist die Minimierung der Kosten“. Erläutern und hinterfragen Sie diese Aussage.

**Lösung C6:**

Es gibt neben der Minimierung der Kosten auch noch weitere Ziel (z.B. Qualitätsziel), allerdings lassen sich alle Ziele auf die Minimierung der Kosten zurückführen bzw. lassen sich darüber regulieren.

**Aufgabe C7:**

Wodurch unterscheiden sich

- a) Bruttobedarf und Nettobedarf
- b) Primär-, Sekundär, Tertiärbedarf?

**Lösung C7:**

a)

Zuordnung zu verschiedenen Verarbeitungsstufen

**Bruttobedarf:** gesamter periodenbezogener Bedarf ohne Berücksichtigung von Lagerbeständen, evtl. ausstehenden Bestellungen oder reservierten Lagerbeständen  
= *Primärbedarf + Sekundärbedarf*

**Nettobedarf:** gesamter periodenbezogener Bedarf unter Berücksichtigung von Lagerbeständen  
= *Bruttobedarf – Lagerbestand*  
= *Primärbedarf + Sekundärbedarf – Lagerbestand*

b)

**Primärbedarf:** (absatzbestimmt) von außen durch Nachfrage vorgegeben

**Sekundärbedarf:** leitet sich aus dem Primärbedarf ab, über den Erzeugniszusammenhang (Bauplan, Rezeptur, Struktur)

**Tertiärbedarf:** Bedarf an Betriebsstoffen (Schmierstoffe, Reinigungsmittel, etc)  
Kann nicht aus dem Primärbedarf abgeleitet werden

**Aufgabe C8:**

Ein Erzeugnis E besteht aus den drei Baugruppen B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> und B<sub>3</sub> (jeweils mit einer Mengeneinheit)

sowie vier Einheiten des Teils T<sub>6</sub> und jeweils zwei Einheiten der Teile T<sub>1</sub> und T<sub>4</sub>. Über die

Zusammensetzung der Baugruppen ist folgendes bekannt:

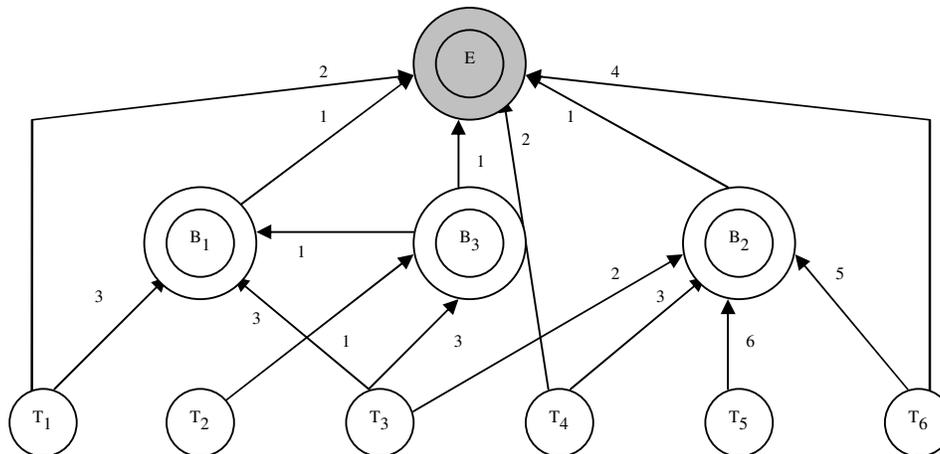
- B<sub>1</sub> besteht aus einer Einheit der Baugruppe B<sub>3</sub> und jeweils drei Einheiten der Teile T<sub>1</sub> und T<sub>2</sub>
- B<sub>2</sub> besteht aus zwei Einheiten T<sub>3</sub>, drei Einheiten T<sub>4</sub>, sechs Einheiten T<sub>5</sub> und fünf Einheiten T<sub>6</sub>
- B<sub>3</sub> besteht aus einer Einheit T<sub>2</sub> und drei Einheiten T<sub>3</sub>

Die vorliegende externe (Primär-)Bedarfe und die vorhandenen Lagerbestände sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Element	Externer (Primär-)Bedarf	Lagerbestand
E	900	100
B <sub>1</sub>	50	100
B <sub>2</sub>	60	200
B <sub>3</sub>	80	200
T <sub>1</sub>	200	400
T <sub>2</sub>	100	200
T <sub>3</sub>	200	100
T <sub>4</sub>	100	300
T <sub>5</sub>	100	200
T <sub>6</sub>	200	100

- a) Stellen sie die Produktstruktur als Gozintographen dar.  
 b) Ermitteln Sie den Netto-Gesamtbeford für alle Elemente

a)



b)

- Netto-Gesamtbeford für Element E:  $900 - 100 = 800$   
 Netto-Gesamtbeford für Element B<sub>1</sub>:  $(1 * \text{Netto-Gesamtbeford für E}) + 50 - 100 = 800 + 50 - 100 = 750$   
 Netto-Gesamtbeford für Element B<sub>2</sub>:  $60 - 200 + 800 = 660$   
 Netto-Gesamtbeford für Element B<sub>3</sub>:  $80 - 200 + 800 + 750 = 1430$   
 Netto-Gesamtbeford für Element T<sub>1</sub>:  $200 - 400 + 2 * 800 + 3 * 750 = 3650$   
 Netto-Gesamtbeford für Element T<sub>2</sub>:  $100 - 200 + 3 * 750 + 1 * 1430 = 3550$   
 Netto-Gesamtbeford für Element T<sub>3</sub>:  $200 - 100 + 3 * 1430 + 2 * 660 = 5710$   
 Netto-Gesamtbeford für Element T<sub>4</sub>:  $100 - 500 + 2 * 800 + 3 * 660 = 3380$   
 Netto-Gesamtbeford für Element T<sub>5</sub>:  $100 - 200 + 6 * 60 = 3860$   
 Netto-Gesamtbeford für Element T<sub>6</sub>:  $200 - 100 + 5 * 660 + 4 * 800 = 6600$

#### Aufgabe C9:

Die Karl Hausmann GmbH montiert und vertreibt die beiden Küchengeräte K<sub>1</sub> und K<sub>2</sub>, die aus den Baugruppen B<sub>1</sub> – B<sub>3</sub> und Teilen T<sub>1</sub> – T<sub>5</sub> bestehen:

- Das Küchengerät K<sub>1</sub> wird aus 1 Einheit der Baugruppe B<sub>1</sub>, 2 Einheiten der Baugruppe B<sub>2</sub>, 3 Einheiten des Teiles T<sub>3</sub> und 3 Einheiten des Teils T<sub>4</sub>.
- Das Küchengerät K<sub>2</sub> besteht aus 1 Einheit der Baugruppe B<sub>2</sub>, 2 Einheiten der Baugruppen B<sub>3</sub>, 4 Einheiten T<sub>3</sub> und 3 Einheiten des Teils T<sub>4</sub>.

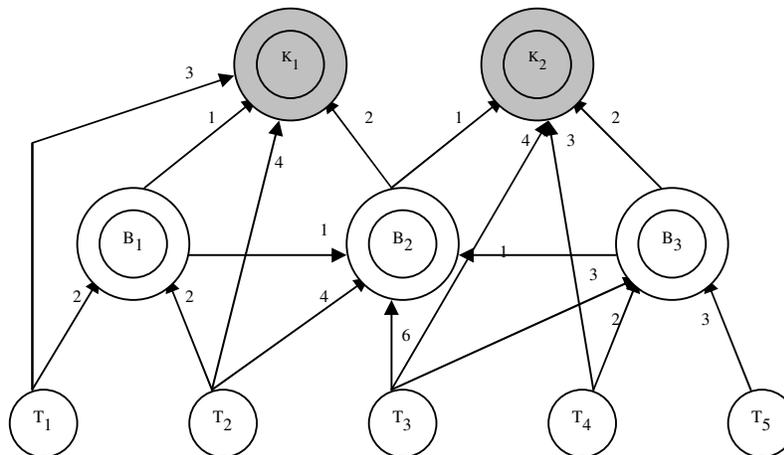
Die Baugruppe B<sub>1</sub> besteht aus jeweils 2 Teilen T<sub>1</sub> und T<sub>2</sub>, für die Baugruppe B<sub>2</sub> werden – neben 4 Einheiten des Teils T<sub>2</sub> und 6 Einheiten des Teils T<sub>3</sub> – jeweils eine Einheit der Baugruppe B<sub>1</sub> und B<sub>3</sub> benötigt. Die Baugruppe B<sub>3</sub> setzt sich aus jeweils 3 Einheiten der Teile T<sub>3</sub> und T<sub>5</sub> sowie 2 Einheiten des Teils T<sub>4</sub> zusammen.

- a) Zeichnen Sie den zugehörigen Gozintographen.  
 b) Ermitteln Sie den (Netto-)Bedarf für alle Baugruppen und Teile für die folgende Situation: Der Bruttobedarf für das Küchengerät K<sub>1</sub> beträgt 10, der für das Küchengerät K<sub>2</sub> 1190 Stück. Die Anfangs- und (gewünschten) Endbestände betragen für

Objekt	Anfangsbestand	Gewünschter Endbestand
K <sub>1</sub>	30	20
K <sub>2</sub>	30	40
B <sub>1</sub>	400	300
B <sub>2</sub>	200	300
B <sub>3</sub>	400	500
T <sub>1</sub>	1000	800
T <sub>2</sub>	2400	2000
T <sub>3</sub>	3300	3500
T <sub>4</sub>	1400	1500
T <sub>5</sub>	1800	1500

Lösung C9:

a)



b)

$X_i$  = Nettobedarf von Teil / Baugruppe / Erzeugnis i

$L_i$  = Lagerbestand von Teil / Baugruppe / Erzeugnis i

$P_i$  = Primärbedarf von Teil / Baugruppe / Erzeugnis i

$$X_{K1} = P_{K1} - L_{K1} = 610 - 30 + 20 = 600$$

$$X_{K2} = P_{K2} - L_{K2} = 1190 - 30 + 40 = 1200$$

$$X_{B1} = P_{B1} - L_{B1} + 1 \cdot X_{K1} + 1 \cdot X_{B2} = 0 - 400 + 300 + 600 + 2500 = 3000$$

$$X_{B2} = P_{B2} - L_{B2} + 2 \cdot X_{K1} + 1 \cdot X_{K2} = 0 - 200 + 300 + 2 \cdot 600 + 1200 = 2500$$

$$X_{B3} = P_{B3} - L_{B3} + 2 \cdot X_{K2} + 1 \cdot X_{B2} = 0 - 400 + 500 + 2 \cdot 1200 + 1 \cdot 2500 = 5000$$

$$X_{T1} = P_{T1} - L_{T1} + 3 \cdot X_{K1} + 2 \cdot X_{B1} = 0 - 100 + 800 + 3 \cdot 600 + 2 \cdot 500 = 7600$$

$$X_{T2} = P_{T2} - L_{T2} + 2 \cdot X_{B1} + 4 \cdot X_{K1} + 4 \cdot X_{B2} = 0 - 2400 + 200 + 2 \cdot 3000 + 4 \cdot 600 + 4 \cdot 2500 = 18000$$

$$X_{T3} = P_{T3} - L_{T3} + 6 \cdot X_{B2} + 4 \cdot X_{K2} + 3 \cdot X_{B3} = 0 - 3300 + 3500 + 6 \cdot 2500 + 4 \cdot 1200 + 3 \cdot 5000 = 3500$$

$$X_{T4} = P_{T4} - L_{T4} + 3 \cdot X_{K2} + 2 \cdot X_{B3} = 0 - 1400 + 1500 + 3 \cdot 1200 + 2 \cdot 500 = 13700$$

$$X_{T5} = P_{T5} - L_{T5} + 3 \cdot X_{B3} = 0 - 1800 + 1500 + 3 \cdot 5000 = 14700$$

**Aufgabe C10:**

In einem chemischen Prozess wird ein Produkt F hergestellt. Zur Produktion dieses Stoffes werden drei Rohstoffe eingesetzt, die zu drei Zwischenprodukten weiterverarbeitet werden, aus denen dann das Endprodukt hergestellt wird. Das Zwischenprodukt Z1 wird aus 2 Teilen R1 und 3 Teilen R2 produziert. In das Zwischenprodukt Z2 gehen 1 Teil von Z1, sowie 2 Teile des Rohstoffs R3 ein. Das Zwischenprodukt Z3 setzt sich aus 1 Teil R3, 2 Teilen Z2 sowie 2 Teile Z1 zusammen. Aus 3 Teilen Z3 sowie 2 Teilen Z2 wird dann schließlich das Endprodukt F produziert.

- Stellen Sie den Gozinto-Graphen zur Ermittlung des Materialbedarfs auf.
- Entwickeln Sie aus dem Gozinto-Graphen die Direktbedarfsmatrix. Wie kann diese Matrix interpretiert werden?
- Stellen Sie das zugehörige Gleichungssystem auf.
- Berechnen Sie den Nettobedarf für alle Rohstoffe, Zwischenprodukte und das Produkt F bei folgenden Lagerbeständen und Primärbedarfen:

	<b>Primärbedarf</b>	<b>Lagerbestand</b>
F	200	0
Z <sub>1</sub>	0	0
Z <sub>2</sub>	100	500
Z <sub>3</sub>	50	150
R <sub>1</sub>	70	120
R <sub>2</sub>	500	400
R <sub>3</sub>	90	240

**Lösung C10:**

$$\begin{aligned}
 X_F &= 200 \\
 X_{Z1} &= 2000 \\
 X_{Z2} &= 1000 \\
 X_{Z3} &= 500 \\
 X_{R1} &= 3950 \\
 X_{R2} &= 6100 \\
 X_{R3} &= 2350
 \end{aligned}$$

**Aufgabe C11:**

Die Domestika KG montiert und vertreibt zwei Typen elektrischer Haushaltsgeräte, die der Einfachheit halber P<sub>1</sub> und P<sub>2</sub> bezeichnet seien. Die Montage erfolgt in zwei Stufen:

- In der Vormontage werden aus dem fremdbezogenen Teilen T<sub>1</sub> – T<sub>5</sub> die Baugruppen B<sub>1</sub> – B<sub>3</sub> (vor)montiert.
- In der Endmontage werden aus den Baugruppen B<sub>1</sub> – B<sub>2</sub> sowie dem Teil T<sub>1</sub>, die beiden Geräte P<sub>1</sub> und P<sub>2</sub> zusammengebaut.

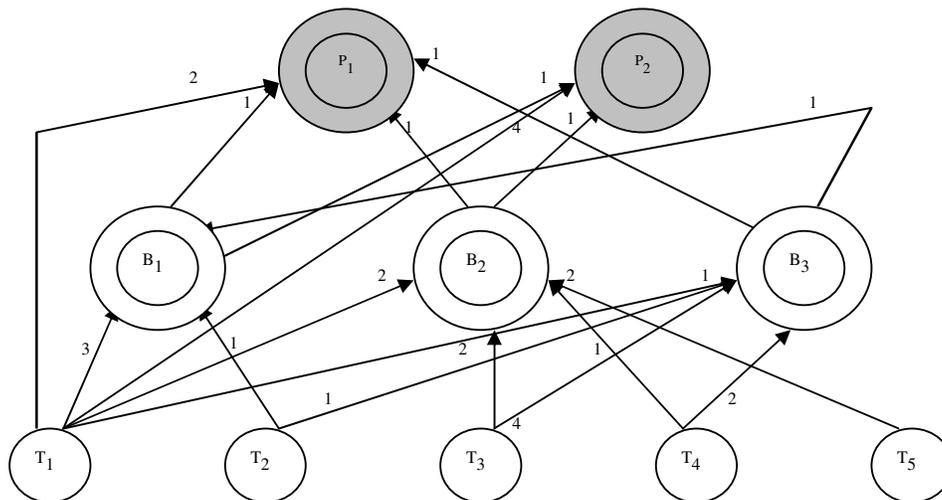
Die Produktionsstrukturen sind in der folgenden Direktbedarfsmatrix übersichtlich dargestellt:

für von	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>
B <sub>1</sub>	1	1			
B <sub>2</sub>	1	1			
B <sub>3</sub>	1		1		
T <sub>1</sub>	2	4	3	2	1
T <sub>2</sub>			1		1
T <sub>3</sub>				2	4
T <sub>4</sub>				1	2
T <sub>5</sub>				2	

- a) Ermitteln Sie auf der Basis der zugehörigen Gozintographen die (Spalte der) Gesamtbedarfsmatrix für das Enderzeugnis  $P_1$ .
- b) Ermitteln Sie für den Fall, das
- Die Domestika KG am Ende des 1. Quartals die in der folgenden Tabelle angegebenen Anfangsbestände hat,
  - Für das 2. Quartal die in der Tabelle ebenfalls angegebenen Absatzmenge plant und
  - Am Ende des 2. Quartals Soll-Endbestände in der angegebenen Höhe anstrebt, die Anzahl der für das 2. Quartal zu beschaffenden Teile  $T_1 - T_5$  und der in diesem Quartal vorzumontierenden Baugruppen  $B_1 - B_3$
- (Die Ermittlung sollte mittels Formulierung des Problems als Lineares Gleichungssystem erfolgen)

Element	Anfangsbestand	Soll-Bestand	Plan-Absatzmengen (Primärbedarf)
$P_1$	500	200	2300
$P_2$	800	1200	11600
$B_1$	1000	1500	1500
$B_2$	2400	2000	3400
$B_3$	1600	2000	600
$T_1$	23800	22000	15800
$T_2$	3100	4000	2100
$T_3$	13600	12000	9600
$T_4$	8400	10000	7400
$T_5$	6200	8000	4200

Lösung C11:  
a)



Gesamtbedarfsmatrix für das Enderzeugnis P<sub>1</sub>:

	P <sub>1</sub>	
P <sub>1</sub>	1	1
B <sub>1</sub>	1	1
B <sub>2</sub>	1	1
B <sub>3</sub>	1+1*1 = 2	2
T <sub>1</sub>	2+3*1+2*1+1*2 = 9	9
T <sub>2</sub>	1+2 = 3	3
T <sub>3</sub>	2+4*2 = 10	10
T <sub>4</sub>	1+4 = 5	5
T <sub>5</sub>	2	2

b)

$$\begin{aligned}
 X_{P_1} &= P_{P_1} - LA_{P_1} + LE_{P_1} = 2300 - 500 + 200 = 2000 \\
 X_{P_2} &= P_{P_2} - LA_{P_2} + LE_{P_2} = 11600 - 800 + 1200 = 12000 \\
 X_{B_1} &= P_{B_1} + 1 \cdot X_{P_1} + 1 \cdot X_{P_2} - LA_{B_1} + LE_{B_1} = 1500 + 2000 + 12000 - 1000 + 1500 = 16000 \\
 X_{B_2} &= P_{B_2} + 1 \cdot X_{P_1} + 1 \cdot X_{P_2} - LA_{B_2} + LE_{B_2} = 3400 + 200 + 12000 - 2400 + 2000 = 17000 \\
 X_{B_3} &= P_{B_3} + 1 \cdot X_{P_1} + 1 \cdot X_{B_1} - LA_{B_3} + LE_{B_3} = 600 + 2000 + 16000 - 1600 + 2000 = 19000 \\
 X_{T_1} &= P_{T_1} + X_{P_1} + 4 \cdot X_{P_2} + 3 \cdot X_{B_1} + 2 \cdot X_{B_2} + 1 \cdot X_{B_3} - LA_{T_1} + LE_{T_1} \\
 &= 15200 + 2 \cdot 2000 + 4 \cdot 12000 + 3 \cdot 16000 + 2 \cdot 17000 + 1 \cdot 19000 - 23800 + 22000 = 167000 \\
 X_{T_2} &= P_{T_2} + 1 \cdot X_{B_1} + 1 \cdot X_{B_3} - LA_{T_2} + LE_{T_2} = 2100 + 16000 + 19000 - 3100 + 4000 = 38000 \\
 X_{T_3} &= P_{T_3} + 2 \cdot X_{B_2} + 4 \cdot X_{B_3} - LA_{T_3} + LE_{T_3} = 9600 - 2 \cdot 17000 + 4 \cdot 19000 - 13600 + 12000 = 118000 \\
 X_{T_4} &= P_{T_4} + 1 \cdot X_{B_2} + 2 \cdot X_{B_3} - LA_{T_4} + LE_{T_4} = 7400 + 17000 + 2 \cdot 19000 - 8400 + 10000 = 64000 \\
 X_{T_5} &= P_{T_5} + 2 \cdot X_{B_2} - LA_{T_5} + LE_{T_5} = 4200 + 2 \cdot 17000 - 6200 + 9000 = 4000
 \end{aligned}$$

Aufgabe C12:

Für ein Produktionsunternehmen liegen die folgenden Daten über den Verbrauch eines bestimmten Materials in den vergangenen sieben Wochen vor: 220, 260, 240, 250, 280, 270, 290. Die Bedarfsprognose für die erste Woche betrug 240 Stück.

Ermitteln Sie die Bedarfsprognosen mit dem Verfahren

- der einfachen Mittelwertbildung,
- der gleitenden Mittelwertbildung, indem Sie die jeweils 4 letzten 4 Wochen als Prognosebasis verwenden,
- der exponentiellen Glättung 1. Ordnung für einen Glättungsfaktor in Höhe von 0,1 und äußern Sie sich zur Eignung der drei Verfahren für diese Datenkonstellation.

Lösung C12:

$$\begin{aligned}
 \hat{v}_{t+1} &: \text{Prognosewert für nächste Periode } t+1 \\
 v_t &: \text{Bedarf der Periode } t \\
 \alpha &: \text{Glättungsfaktor}
 \end{aligned}$$

a) Einfache Mittelwertbildung:  $\hat{v}_{t+1} = \frac{1}{t} \sum_{i=1}^t v_i$

b) gleitende Mittelwertbildung:  $\frac{1}{n} \sum_{i=t-n+1}^t v_i$

c) exponentielle Glättung:  $\hat{v}_{t+1} = \hat{v}_t + \alpha(v_t - \hat{v}_t) = \alpha \cdot v_t + (1 - \alpha) \hat{v}_t$

Neue Prognose = alten Prognose + Glättungsfaktor \* Prognosefehler

Prognosefehler = alter Verbrauch – alte Prognose

Woche	Bedarf	Prognose a)	Prognose b)	Prognose c)
1	220	240	-	240
2	260	$200/1 = 200$	-	$0,1 \cdot 220 + (1-0,1) \cdot 240 = 238$
3	240	$(220+260)/2 = 240$	-	$0,1 \cdot 260 + 0,9 \cdot 238 = 240,2$
4	250	240	-	240,18
5	280	242,5	$(200+260+240+250) / 4 = 242,5$	241,16
6	270	250	257,5	245,05
7	290	253,3	260	247,54
8		258,57	272,5	251,79

Aufgabe C13:

Die SE Super Electronic KG hat für die Monate August-Dezember 1993 mit Hilfe der exponentiellen Glättung 1. Ordnung folgende Bedarfsmengen an Festplatten für ihr PC-System „Hexer“ prognostiziert:

August	1200 Stück
September	1100 Stück
Oktober	1300 Stück
November	1400 Stück
Dezember	1900 Stück

- Wie hoch waren die tatsächlichen Bedarfsmengen, wenn die SE Super Electronic einen Glättungsfaktor in Höhe von 0,5 verwendet hat?
- Beurteilen Sie den Eignung des angewandten Verfahrens im Vergleich zu anderen Varianten der verbrauchsorientierten Bedarfsermittlung

Lösung C13:

a) Bedarfe:

August	1000 Stück
September	1500 Stück
Oktober	1500 Stück
November	2400 Stück

Aufgabe C14:

Die WinDos Computer GmbH & Co. KG hatte für den Zusammenbau ihrer PCs vom Typ „Preisbrecher“ im vergangenen Jahr folgende Bedarfe an 3,5“-Laufwerken zu verzeichnen:

Monat	Stückzahl	Monat	Stückzahl
Januar	800	Juli	800
Februar	750	August	800
März	900	September	900
April	1000	Oktober	1000
Mai	1000	November	1200
Juni	900	Dezember	1600

Ermitteln Sie die Abweichungen der tatsächlichen von den prognostizierten Bedarfen in den Monaten April-Dezember

- für den Fall, dass WinDos Computer GmbH & Co. KG den Bedarf mit Hilfe gleitender Mittelwerte für jeweils drei Perioden ermittelt hatte,
- für den Fall, dass dass WinDos Computer GmbH & Co. KG den Bedarf mit Hilfe der Methode der exponentiellen Glättung mit einem Glättungsfaktor  $\alpha=0,1$  und einem einfachen Durchschnitt der Monate Januar bis März als Prognosewert für April herangezogen hatte
- Machen Sie Vorschläge zur Verbesserung der Prognosequalität.

Lösung C14:  
- fehlt –

Aufgabe C15:

Die Brotfabrik Säuerlich GmbH hat in den Monaten Januar – August des laufenden Jahres den in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Mehlbedarf gehabt. Für ihre Materialbedarfsprognose verwendet sie das Verfahren der exponentiellen Glättung 1.Ordnung. Führen Sie die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Prognosen für die Monate März bis August fort und ermitteln Sie die Abweichungen zwischen tatsächlichen und prognostizierten Bedarfswerten.

Monat	Tatsächlicher Verbrauch	Vorhergesagter Verbrauch	Abweichungen	Abweichungen für $\alpha=0$	Abweichungen für $\alpha=1$
Januar	30	34	4		
Februar	25	33	8		
März	32				
April	35				
Mai	32				
Juni	35				
Juli	30				
August	28				

Lösung C15:

$$\hat{v}_{t+1} = \hat{v}_t + \alpha (v_t - \hat{v}_t)$$

$$\alpha = \frac{\hat{v}_{t+1} - \hat{v}_t}{v_t - \hat{v}_t} = \frac{33 - 34}{30 - 34} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$\hat{v}_{t+1} = \hat{v}_t + 0,25(v_t - \hat{v}_t)$$

Monat	Tatsächlicher Verbrauch	Vorhergesagter Verbrauch	Abweichungen	Abweichungen für $\alpha=0$	Abweichungen für $\alpha=1$
Januar	30	34	4		
Februar	25	33	8		
März	32	31	-1	33-32=1	25-32=-7
April	35	31,25	-3,75	33-35=-2	32-35=-3
Mai	32	32,19	0,19	33-32=1	35-32=3
Juni	35	32,14	-2,86	33-35=-2	32-35=-3
Juli	30	32,85	2,85	33-30=3	35-30=5
August	28	32,14	4,14	33-28=5	30-28=2

Beschriftung für Aufgaben C16-C20:

Andlersche / klassische Losgröße

- $T_p$  : Planungsperiode  
 $x$  : Gesamtbedarf für die Planungsperiode in Stück/Periode  
 $B$  : Bestellfixkosten einer Bestellung in GE/Bestellung  
 $b$  : Bestandskosten in GE/(Stück\*Periode)  
 $b = p * (k + i)$ ,  
 $k+i$  = Lagerkostensatz

Gesucht:

- q : Bestellmenge (Losgröße)  
q\* : Bestellmenge bei der die Gesamtkosten minimal sind  
l : Anzahl der Bestellungen  
t<sub>A</sub> : Anlieferungsperiode

Aufgabe C16:

Bei der Materialbeschaffung fallen verschiedene Kostenarten an.

- a) Um welche Kosten handelt es sich dabei? Stellen Sie die Gesamtkostenfunktion auf  
b) Leiten Sie aus der Gesamtkostenfunktion die Formel für die optimale Bestellmenge bei sicherer und gleich bleibender Bedarfsrate ab.

Lösung C16:

- a)
- i. Bestellkosten der Planungsperiode  
= B \* l  
= B \* (Gesamtbedarf der Periode/Losgröße)  
= B \* x/q
  - ii. Kosten der Lagerung  
Bestandskosten = Bestandskostensatz \* Ø Lagerbestand  
= b \* q/2
  - iii. Kosten der Teile bezogen auf die Planungsperiode  
= Stückpreis \* Gesamtbedarf  
= p \* x

Gesamtkostenfunktion:  $K(q) = B \cdot x/q + b \cdot q/2 + p \cdot x$

b)

$K(q) \rightarrow \text{Min!}$

$$q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot B \cdot x}{b}}$$

Aufgabe C17:

Die Luxuslimousinen AG benötigt im laufenden Jahr 400.000 Reifen eines ganz bestimmten Typs, den sie von der Durabilia AG zum Stückpreis von €30 bezieht. Die bestellfixen (Beschaffungs-)Kosten betragen €400 pro Bestellung, die Bestandskosten für eine eventuelle Lagerung belaufen sich auf €20 pro Reifen und Jahr. Die Geschäftsleitung der Luxuslimousinen AG hat beschlossen, von der bisherigen wöchentlichen Anlieferung auf eine tägliche Anlieferung im Sinne des Just in Time-Prinzip überzugehen.

- a) Halten Sie diese Entscheidung für zweckmäßig?  
b) (Wie) Würden sich Verdopplung der Bedarfsmengen bzw. der Einstandspreise für die Reifen auf ihre Antwort zu a) auswirken?

Lösung C17:

- a)
- |                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| Gesamtbedarf in Planungsperiode | x = 400000 Stück/Jahr |
| Stückpreis                      | p = 30 €/Stück        |
| Bestellfixe Kosten              | B = 400€              |
| Bestandskostensatz              | b = 20 €/(Stück*Jahr) |

- i. wöchentliche Bestellung  
1 Jahr = 50 Wochen  
q = x/l = 400000/50 = 8000  
 $K(q) = B \cdot x/q + b \cdot q/2 + p \cdot x = 400 \cdot 400000/8000 + 20 \cdot 8000/2 = 100000€$   
p\*x ist nicht entscheidungsrelevant

- ii. tägliche Bestellung  
 Woche = 5 Tage,  $l = 250$  Bestellungen pro Jahr  
 $q = x/l = 400000/250 = 1600$   
 $K(q) = B \cdot x/q + b \cdot q/2 + p \cdot x = 400 \cdot 400000/1600 + 20 \cdot 1600/2 = 116000€$   
 $p \cdot x$  ist nicht entscheidungsrelevant

→ wöchentliche Bestellung ist günstiger

b)

- i. Verdopplung der Bedarfsmenge  
 $x = 400000 \cdot 2 = 800000$   
 wöchentlich:  $l=50$ ,  $q=x/l = 800000/50 = 16000$   
 $K(q) = 400 \cdot 50 + 20 \cdot 16000/2 = 180000€$   
 täglich:  $l=250$ ,  $q=x/l = 800000/250 = 3200$   
 $K(q) = 400 \cdot 250 + 20 \cdot 3200/2 = 132000€$

→ Wechsel zur täglichen Bestellung ist bei einer Verdopplung der jährlichen Bedarfsmenge sinnvoll

- ii. Verdopplung der Einstandspreise  
 $b = p \cdot (i + k)$   
 für  $p = 2 \cdot 30€ \rightarrow b = 2 \cdot 20€ = 40€$

#### Aufgabe C18:

Der Inhaber eines Imbissstandes bezieht seine Pommes Frites von einem Großhändler, der Barzahlung verlangt und von dem er die Ware selbstständig abholt. Es fallen dabei für ihn bestellfixe Kosten in Höhe von 200€ an, die unabhängig von der Bestellmenge sind. Es ist von einem Jahresverbrauch von 800 Kisten Pommes Frites auszugehen. Der Vorrat an Pommes Frites soll sowohl am Anfang des Jahres als auch am Ende des Jahres Null sein. Die Nachfrage nach Pommes Frites unterliegt keinen Saisonschwankungen; der Lagerabgang ist daher kontinuierlich. Der Einkaufspreis einer Kiste soll während des ganzen Jahres 90€ betragen. Das durch Lagerhaltung gebundene Kapital verursacht Zinskosten in Höhe von 9% pro Jahr zuzüglich 1% sonstige Lagerkosten.

- a) Wie groß ist die optimale Bestellmenge? Wie hoch sind in diesem Fall die Gesamtkosten des Jahresbedarfs?  
 b) Unter welchen Bedingungen gilt diese Berechnung?  
 c) Wie wird die optimale Bestellmenge durch eine Erhöhung des bestellfixen Kosten bzw. der Zins- und Lagerkosten beeinflusst?

#### Lösung C18:

Jahresbedarf	$x = 800$ Stück (Kisten)
Bestellfixe Kosten	$B = 250€$
Einkaufspreis	$p = 90€/Stück$
Bestandskostensatz	Kapitalbindungskosten $k=9\%$ Lagerkosten $i=1\%$ $b = (1\%+9\%) \cdot 90€ / (\text{Stück} \cdot \text{Jahr}) = 9€ / (\text{Stück} \cdot \text{Jahr})$

i.  $q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot B \cdot x}{b}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 250 \cdot 800}{9}} = 210,81$

→ 211 Stück

- ii. Gesamtkosten  
 $K(q) = B \cdot x/q + b \cdot q/2 + p \cdot x = 250 \cdot 800/211 + 9 \cdot 211/2 + 90 \cdot 800 = 73897€$

b)

Bedingungen der Gültigkeit der Berechnung:

- Nur eine Materialart
- Sicherer Bedarf
- Konstante Bedarfsrate
- Bestellung erst, wenn Lager leer ist
- Keine Lieferfristen
- Konstante bestellfixe Kosten
- Keine Fehlmengenkosten
- Konstante Materialqualität
- Keine lager- und Finanzierungsrestriktionen
- Konstante Beschaffungspreise

c)

$$q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot B \cdot x}{b}} = \sqrt{\frac{2 \cdot B \cdot x}{p \cdot (i + k)}}$$

Wenn B steigt, steigt auch q, dann sinkt I

Wenn b steigt, sinkt q und I steigt

Aufgabe C19:

Die Papierfabrik Papermill AG verwendet zur Herstellung ihres Papiers u.a. Altpapier, das sie von der Green Point GmbH bezieht. Der Altpapierbedarf ist kontinuierlich und relativ gleichmäßig über das gesamte Jahr verteilt. Der Wochenbedarf beträgt 180 Tonnen; die Papermill AG arbeitet „rund um die Uhr“ und legt im Sommer 2 Wochen Betriebsferien ein. Sie geht von einem Lagerkostensatz von 20% aus, die Kosten der Beschaffung belaufen sich auf 900€.

- a) Wie hoch ist der Bezugspreis für das Altpapier, wenn die Papermill AG die optimale Losgröße verwendet und in 2-Wochen-Rhythmus beschafft?
- b) Wie müsste sich der Bezugspreis verändern, wenn unter ansonsten unveränderten Annahmen der Übergang zu einem 4-Wochen-Rhythmus optimal wäre?
- c) Wie stark müssten die Kosten je Beschaffung gesenkt werden, damit unter ansonsten gegenüber dem Ausgangsfall unveränderten Bedingungen die wöchentliche Beschaffung optimal wäre?

(Die Aufgaben b und c sollten möglichst ohne Neuberechnung der optimalen Losgröße gelöst werden)

Lösung C19:

a)

Kosten/Beschaffung	B = 900€
Lagerkostensatz	i+k = 20%
Gesamtbedarf der Periode	x = (52 Wochen – 2 Wochen) = 50*180t = 9000t
Preis/Tonne	?
Lagerkosten	?
Losgröße	Bei 14-tägiger Beschaffung gleich dem doppelten Wochenbedarf q = 180t*2 = 360t

i.  $q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot B \cdot x}{b}}$

ii.  $b = p \cdot (i + k)$

Einsetzen von ii) in i)

$$q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot B \cdot x}{b}} = \sqrt{\frac{2 \cdot B \cdot x}{p \cdot (i+k)}} \Leftrightarrow p = \frac{2 \cdot B \cdot x}{q^2 \cdot (i+k)}$$

$$p = \frac{2 \cdot 900 \cdot 9000t}{(360t)^2 \cdot 0,2} = 625 \text{ /t}$$

b)

Wie verändert sich p, wenn q doppelt so groß wird

$$p = \frac{1 \cdot \dots}{q^2 \cdot \dots} \rightarrow \frac{1}{4} p$$

$$p = 156,25$$

c) Wie viel muss B kleiner werden, wenn q halbiert wird?

$$p = \frac{B \cdot \dots}{q^2 \cdot \dots} \rightarrow \frac{B}{4}$$

$$p = 225$$

Aufgabe C20:

Die Velo Quick AG montiert und vertreibt Fahrräder. Die Fahrradrahmen bezieht sie von der Alu Bruch GmbH & Co. KG zum Preis von €56/Stück. Der monatliche Bedarf fällt regelmäßig und gleichförmig an und beträgt etwa 1000Stück/Monat. Im Zuge der jährlichen Verhandlungen über Rahmenverträge hat die Alu Bruch GmbH & Co. KG angekündigt, dass sie in Zukunft einen Preis von 60€/Stück berechnen wird; sie hat diese Preiserhöhung jedoch mit einem Rabattsystem verknüpft: Falls mindestens 1000 Stück/Lieferung bezogen werden, beträgt der Rabatt 5%, ab mindestens 5000Stück/Lieferung sogar 10% des neuen Preises. Bei der Ermittlung der optimalen Bestellmenge geht die Velo Quick Ag von festen Beschaffungskosten von 300€/Lieferung aus. Für die Lagerkosten setzt sie eine gemischten Satz – aus einer stückabhängigen Komponente und einer wertabhängigen Komponente – an: Die stückabhängigen Lagerkosten betragen 3€/Stück und Jahr, die wertabhängigen Lagerkosten 10% des Beschaffungspreises pro Jahr. Prüfen Sie, ob sich durch die veränderte Preisgestaltung der Alu Bruch GmbH & Co. KG die optimale Bestellmenge und –Intervalle der Velo Quick AG ändern, indem Sie

- die optimalen Bestellmengen und –Intervalle für einen Preis von 56€/Stück und
- die optimalen Bestellmengen und –Intervalle für das neue Preissystem ermitteln.

Lösung C20:

a)

Jahresbedarf  $x = 12 \cdot 1000 = 12000$  Stück/Jahr

Preis  $p = 56$  €

Bestellfixe Kosten  $B = 300$  €

Bestandskostensatz  $b = 3 \text{ €/Stück*Jahr} + 56 \text{ €} \cdot 10\% = 8,6 \text{ €/Stück*Jahr}$

$$q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot B \cdot x}{b}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 300 \cdot 12000}{8,6}} = 914,98$$

$$q^* = 915$$

$$l = x/q = 12000/915 = 13$$

bei 365 Tage/Jahr muss alle  $365/13 = 28$  Tage bestellt werden

$$K(q) = B \cdot x/q + b \cdot q/2 + p \cdot x$$

$$K(915) = 300 \cdot 12000/915 + 8,6 \cdot 915/2 + 56 \cdot 12000 = 679869,93\text{€}$$

b)  
 Jahresbedarf  $x = 12 \cdot 1000 = 12000$  Stück/Jahr  
 Bestellfixe Kosten  $B = 300\text{€}$

	1	2	3
Rabatt		5%	10%
Preis	60	57	54
Bestandskostensatz	$3+0,1 \cdot 60 = 9$	$3+0,1 \cdot 57 = 8,7$	$3+0,1 \cdot 54 = 8,4$
Menge	$x < 1000$	$1000 < x < 5000$	$x > 5000$

1. Fall ( $p=60\text{€}$ ,  $b=9\text{€}$ )

$$q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot B \cdot x}{b}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 300 \cdot 12000}{9}} = 894$$

$K(894) = B \cdot x/q + b \cdot q/2 + p \cdot x = 300 \cdot 12000/894 + 9 \cdot 894/2 + 60 \cdot 12000 = 728049,85$   
 $l = x/q = 12000/894 = 13,42$   
 bei 365 Tage/Jahr muss alle  $365/13,42 = 27$  Tage bestellt werden

2. Fall ( $p=57\text{€}$ ,  $b=8,7\text{€}$ )

$$q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot B \cdot x}{b}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 300 \cdot 12000}{8,7}} = 910$$

$K(1000) = B \cdot x/q + b \cdot q/2 + p \cdot x = 300 \cdot 12000/1000 + 8,7 \cdot 1000/2 + 57 \cdot 12000 = 691950\text{€}$   
 $l = x/q = 12000/1000 = 12$   
 bei 365 Tage/Jahr muss monatlich bestellt werden

3. Fall ( $p=54\text{€}$ ,  $b=8,4\text{€}$ )

$$q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot B \cdot x}{b}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 300 \cdot 12000}{8,4}} = 926$$

$K(5000) = B \cdot x/q + b \cdot q/2 + p \cdot x = 300 \cdot 12000/5000 + 8,4 \cdot 1000/2 + 54 \cdot 12000 = 669720\text{€}$   
 $l = x/q = 12000/5000 = 2,4$   
 bei 365 Tage/Jahr muss alle  $365/2,4 = 152$  Tage = 5 Monate bestellt werden

#### Aufgabe C21:

Der Kleiderproduzent Schick & Schroll benötigt zur Herstellung eines Anzuges 2,5qm Stoff. Für das nächste Jahr (Zeitraum Januar – Dezember) prognostiziert ihm sein Vertrieb einen Absatz von kontinuierlich 200 Anzüge pro Monat. Die Kosten für die Lagerung einen qm Stoffes belaufen sich auf 0,25€ pro Monat. Weiterhin werden 5% wertabhängige Lagerkosten (abhängig vom Stückpreis) pro Jahr bei der Beschaffung des Stoffes veranschlagt. Je Bestellung fallen Kosten in Höhe von 300€ an, deren Höhe unabhängig von der Bestellmenge ist.

Der Stofflieferant Fein & Edel liefert im nächsten Jahr zu folgenden Konditionen:

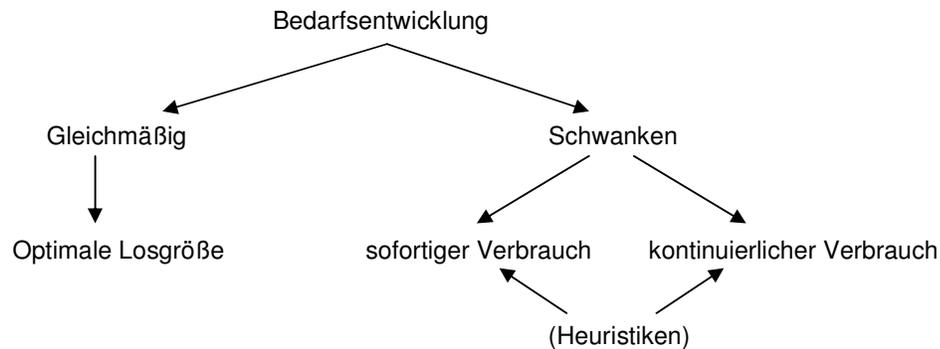
Der Grundpreis je qm beläuft sich auf 22€. Bei einer Bestellmenge von 100qm wird 10% Rabatt gewährt, ab 3000qm gewährt Fein & Edel 13% Rabatt auf den Grundpreis. In welchen Mengen und in welchen Monaten soll Schick & Schroll den Stoff bestellen, wenn er die Beschaffungskosten minimieren will und am Ende des Jahres sein Lager geräumt sein soll? Zu welchen Gesamtkosten je

qm kauft Schick & Schrill seinen Stoff bei optimaler Bestellpolitik ein? (Geben Sie bei Ihren Berechnungen bitte grundsätzlich die verwendeten Formeln an und beschreiben Sie Ihr Ergebnis in einem Schlusssatz)

Lösung C21:

2mal pro Jahr 30000qm Stoff bestellen.

Gesamtkosten: 121375,5€



### Gleitende Wirtschaftliche Losgröße

Vergrößerung der Auftragsgröße um den Bedarf der nächsten zu berücksichtigenden Perioden, solange die Stückkosten nicht steigen.

$K_{t,t'}$  : Stückkosten eines in t aufgelegten Loses, das den Bedarf bis t' einschließlich erfasst ( $t' > t$ )

Beispiel:

$B=250\text{€}$ ,  $b=2\text{€}$

T	1	2	3	4	5	6
$d_t$	100	120	80	110	80	40

$$\begin{aligned}
 K_{1,1} &= (250)/(100) &= 2,5 \\
 K_{1,2} &= (250 + 2*1*120)/(100+120) &= \underline{2,2} \\
 K_{1,3} &= (250 + 2*1*120 + 2*2*80)/(100 + 120 + 80) &= 2,7 \\
 K_{3,3} &= (250)/(80) &= 3,125 \\
 K_{3,4} &= (250 + 2*1*110)/(80 + 110) &= \underline{2,473} \\
 K_{3,5} &= (250 + 2*1*100 + 2*2*80)/(80 + 110 + 80) &= 2,92 \\
 K_{5,5} &= (250)/(80) &= 3,125 \\
 K_{5,6} &= (250 + 2*1*40)/(80 + 40) &= \underline{2,75}
 \end{aligned}$$

Bestellmengen:

$$\begin{aligned}
 q_1 &= 100 + 120 &= 220 \\
 q_2 &= &= 0 \\
 q_3 &= 80 + 110 &= 190 \\
 q_4 &= &= 0 \\
 q_5 &= 80 + 40 &= 120 \\
 q_6 &= &= 0
 \end{aligned}$$

Kosten:

$$3*250 + 2*1*120 + 2*1*110 + 2*1*40 = 1290\text{€}$$

### Silver-Meal Algorithmus

Vergrößerung der Auftragsgröße um den Bedarf der nächsten zu berücksichtigenden Perioden, solange die Kosten / Periode nicht steigen.

$K_{t,t'}$  : Kosten / Periode eines in t aufgelegten Loses, das den Bedarf bis t' einschließlich erfasst ( $t' > t$ )

Beispiel:

$B=250\text{€}$ ,  $b=2\text{€}$

T	1	2	3	4	5	6
$d_t$	100	120	80	110	80	40

$$\begin{aligned} K_{1,1} &= (250)/2 &= 250 \\ K_{1,2} &= (250 + 2*1*120)/2 &= \underline{245} \\ K_{1,3} &= (250 + 2*1*120 + 2*2*80)/3 &= \underline{270} \\ K_{3,3} &= (250)/1 &= 250 \\ K_{3,4} &= (250 + 2*1*110)/2 &= \underline{235} \\ K_{3,5} &= (250 + 2*1*100 + 2*2*80)/3 &= 263,3 \\ K_{5,5} &= (250)/1 &= 250 \\ K_{5,6} &= (250 + 2*1*40)/2 &= \underline{165} \end{aligned}$$

Bestellmengen:

$$\begin{aligned} q_1 &= 100 + 120 &= 220 \\ q_2 &= &= 0 \\ q_3 &= 80 + 110 &= 190 \\ q_4 &= &= 0 \\ q_5 &= 80 + 40 &= 120 \\ q_6 &= &= 0 \end{aligned}$$

Kosten:

$$3*250 + 2*1*120 + 2*1*110 + 2*1*40 = 1290\text{€}$$

### Stückperiodenausgleichsverfahren („Part Period Algorithm“)

Vergrößerung der Auftragsgröße um den Bedarf der nächsten zu berücksichtigenden Perioden, bis die (kumulierten) Lagerhaltungskosten den auftragsgrößenfixen Kosten (näherungsweise) gleich sind.

$K_{t,t'}$  : (kumulierte) Lagerhaltungskosten eines in t ausgelegten Loses, das den Bedarf bis t' einschließlich deckt ( $t' > t$ )

Beispiel:

$B=250\text{€}$ ,  $b=2\text{€}$

T	1	2	3	4	5	6
$d_t$	100	120	80	110	80	40

$$\begin{aligned} K_{1,1} &= 2*100*0 &= 0 \\ K_{1,2} &= 2*100*0 + 2*120*1 &= \underline{240} \\ K_{1,3} &= 2*100*0 + 2*120*1 + 2*80*2 &= 560 \\ K_{3,3} &= 2*80*0 &= 0 \\ K_{3,4} &= 2*80*0 + 2*110*1 &= \underline{220} \\ K_{3,5} &= 2*80*0 + 2*110*1 + 2*80*2 &= 540 \\ K_{5,5} &= 2*80*0 &= 0 \\ K_{5,6} &= 2*80*0 + 2*40*1 &= \underline{80} \end{aligned}$$

Bestellmengen:

$$\begin{aligned} q_1 &= 100 + 120 &= 220 \\ q_2 &= &= 0 \\ q_3 &= 80 + 110 &= 190 \\ q_4 &= &= 0 \\ q_5 &= 80 + 40 &= 120 \\ q_6 &= &= 0 \end{aligned}$$

Kosten:

$$3 \cdot 250 + 2 \cdot 1 \cdot 120 + 2 \cdot 1 \cdot 110 + 2 \cdot 1 \cdot 40 = 1290\text{€}$$

### Dynamische Optimierung (Wagner / Whitin-Algorithm)

$$K_{t'}^* = \min_{1 \leq \tau \leq t'} (K_{\tau-1}^* + K_{\tau,t'})$$

$K_{\tau,t'}$ : Gesamtkosten eines in  $\tau$  aufgelegten Loses, das den Bedarf bis  $t'$  einschließlich deckt

$K_{t'}^*$ : Minimale Gesamtkosten bis zur Periode  $t'$  einschließlich

Beispiel:

$$B=250\text{€}, b=2\text{€}$$

T	1	2	3	4	5	6	$K_{\min}$
$d_t$	100	120	80	110	80	40	
1	250						250
2	$250+2 \cdot 120 \cdot 1$ = 490	$250+250 =$ 500					490
3	$490+2 \cdot 80 \cdot 2$ = 810	$500+2 \cdot 80 \cdot 1$ = 660	$490+250 =$ 740				660
4	$810+2 \cdot 110 \cdot 3$ = 1470	$660+2 \cdot 110 \cdot 2$ = 1100	$740+2 \cdot 110 \cdot 1$ = 960	$660+250 =$ 910			910
5	$1470+2 \cdot 80 \cdot 4$ = 2110	$1120+2 \cdot 80 \cdot 3$ = 1580	$960+2 \cdot 80 \cdot 2$ = 1280	$910+2 \cdot 80 \cdot 1$ = 1070	$910+250 =$ 1160		1070
6	$2110+2 \cdot 40 \cdot 5$ = 2510	$1600+2 \cdot 40 \cdot 4$ = 1900	$1280+2 \cdot 40 \cdot 3$ = 1520	$1070+2 \cdot 40 \cdot 2$ = 1230	$1160+2 \cdot 40 \cdot 1$ = 1240	$1070+250$ = 1320	1230
$q_t$	1	2/3		4/5/6			

Bestellmengen:

$$\begin{aligned} q_1 &= 100 &= 100 \\ q_2 &= 120 + 80 &= 200 \\ q_3 &= &= 0 \\ q_4 &= 110 + 80 + 40 &= 230 \\ q_5 &= &= 0 \\ q_6 &= &= 0 \end{aligned}$$

Kosten:

$$3 \cdot 250 + 2 \cdot 80 \cdot 1 + 2 \cdot 80 \cdot 1 + 2 \cdot 40 \cdot 2 = 1230\text{€}$$

Beispiel:  
 $B=250\text{€}$ ,  $b=2\text{€}$ , gleichmäßiger Lagerabgang

T	1	2	3	4	5	6	$K_{\min}$
d	100	120	80	110	80	40	
1	$250+0,5 \cdot 2 \cdot 10$ $0 = 350$						350
2	$350+1,5 \cdot 2 \cdot 12$ $0 = 710$	$350+250+0,5 \cdot 2 \cdot 120 = 720$					710
3	$710+2,5 \cdot 2 \cdot 80 = 1110$	$720+1,5 \cdot 2 \cdot 80 = 960$	$710+250+0,5 \cdot 2 \cdot 80 = 1040$				960
4	$1110+3,5 \cdot 2 \cdot 110 = 1880$	$960+2,5 \cdot 2 \cdot 110 = 1510$	$1040+1,5 \cdot 2 \cdot 110 = 1370$	$960+250+0,5 \cdot 2 \cdot 110 = 1320$			1320
5	$1880+4,5 \cdot 2 \cdot 80 = 2600$	$1510+3,5 \cdot 2 \cdot 80 = 2070$	$1370+2,5 \cdot 2 \cdot 80 = 1770$	$1320+1,5 \cdot 2 \cdot 80 = 1560$	$1320+250+0,5 \cdot 2 \cdot 80 = 1650$		1560
6	$2600+5,5 \cdot 2 \cdot 40 = 3040$	$2070+4,5 \cdot 2 \cdot 40 = 2430$	$1770+3,5 \cdot 2 \cdot 40 = 2050$	$1560+2,5 \cdot 2 \cdot 40 = 1760$	$1650+1,5 \cdot 2 \cdot 40 = 1770$	$1560+250+0,5 \cdot 2 \cdot 40 = 1850$	1760
q	1	2/3		4/5/6			

Aufgabe C23:  
 Nehmen Sie an, es wäre folgender Bedarf für die nächsten 6 Wochen bekannt:

Woche	1	2	3	4	5	6
Bedarf	300	150	180	220	260	240

Der Bedarf fällt jeweils zu Beginn der Woche an. Die bestellfixen Kosten betragen 144€. Die Lagerkosten liegen bei 0,50€ pro Stück pro Periode. Bestimmen Sie die kostengünstigste Bestellpolitik mit Hilfe

- des Wagner/Whitin-Verfahrens
- der Silver-Meal-Heuristik
- der Verfahrens der gleitenden wirtschaftlichen Losgröße
- des Stück-Perioden-Ausgleichsverfahrens.

Lösung C23:  
 - fehlt -

Aufgabe C24:  
 Fritz F. hat im Sommer Nebeneinkünfte: Er verkauft geräucherte Forellen. Er möchte für 8 Tage disponieren. Anschließend tritt es einer Urlaubsreise an. Unter Berücksichtigung der Schulferien in Hamburg und Berlin, die erfahrungsgemäß den Absatz stark beeinflussen, kommt er zu folgender Prognose der Nachfrage:

Tag	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa
Bedarf	100	80	50	40	5	90	100	120

Die Forellen besorgt Fritz F. gegebenenfalls früh am Morgen in einer Forellenräucherei im Nachbarort. Hierfür rechnet er fixe Beschaffungskosten in Höhe von 100€. Pro Tag und Forelle setzt er Lagerungskosten in Höhe von 0,50€ an. Den Tagesbedarf an Forellen nimmt er direkt mit in seinen Verkaufswagen, d.h. für den Tagesbedarf fallen keine Lagerungskosten an. Bestimmt werden soll, wie viele Forellen zu beschaffen sind. Dabei soll berücksichtigt werden, dass aufgrund der Verderblichkeit der Ware der Bedarf von höchstens 3 Tagen zusammengefasst werden darf.

- Bestimmen Sie die kostenminimale Lösung ohne Einschränkung der Lagerungszeit
- Bestimmen Sie die kostenminimale Lösung mit Bertachtung der Einschränkung der Lagerungszeit

Lösung C24:

a)  $B=100\text{€}$ ,  $b=0,5\text{€}$

T	1	2	3	4	5	6	7	8	$K_{\min}$
$d_t$	100	80	50	40	5	90	100	120	
1	100								100
2	$100+0,5 \cdot 80 = 140$	$100+100 = 200$							140
3	$140+0,5 \cdot 50 = 190$	$200+0,5 \cdot 50 = 225$	$140+100 = 240$						190
4	$190+0,5 \cdot 40 = 250$	$225+0,5 \cdot 40 = 265$	$240+0,5 \cdot 40 = 260$	$190+100 = 290$					250
5	$250+0,5 \cdot 5 = 260$	$265+0,5 \cdot 5 = 272,5$	$280+0,5 \cdot 5 = 265$	$290+0,5 \cdot 5 = 292,5$	$250+100 = 350$				260
6	$260+0,5 \cdot 90 = 485$	$272,5+0,5 \cdot 90 = 452,5$	$285+0,5 \cdot 90 = 400$	$292,5+0,5 \cdot 90 = 382,5$	$350+0,5 \cdot 90 = 395$	$260+100 = 360$			360
7						$360+0,5 \cdot 100 = 410$	$360+100 = 460$		410
8						$410+0,5 \cdot 120 = 530$	$460+0,5 \cdot 120 = 520$	$410+100 = 510$	510
$q_t$	1/2/3/4/5					6/7		8	

Bestellmengen:

$$\begin{aligned}
 q_1 &= 100 + 80 + 50 + 40 + 5 &= 275 \\
 q_2 &= &= 0 \\
 q_3 &= &= 0 \\
 q_4 &= &= 0 \\
 q_5 &= &= 0 \\
 q_6 &= 90 + 100 &= 190 \\
 q_7 &= &= 0 \\
 q_8 &= &= 120
 \end{aligned}$$

b)  $B=100\text{€}$ ,  $b=0,5\text{€}$  Beschränkung der Lagerfrist auf 3 Tage

T	1	2	3	4	5	6	7	8	$K_{\min}$
$d_t$	100	80	50	40	5	90	100	120	
1	100								100
2	140	200							140
3	190	225	240						190
4		265	260	290					260
5			265	292,5	350				265
6				382,5	395	365			365
7						415	465		415
8						535	525	515	515
$q_t$	1/2		3/4/5			6/7		8	

Bestellmengen:

$$\begin{aligned}
 q_1 &= 100 + 80 &= 180 \\
 q_2 &= &= 0 \\
 q_3 &= 50 + 40 + 5 &= 95 \\
 q_4 &= &= 0 \\
 q_5 &= &= 0 \\
 q_6 &= 90 + 100 &= 190 \\
 q_7 &= &= 0 \\
 q_8 &= &= 120
 \end{aligned}$$

**Aufgabe C25:**

Die Absatzprognosen der Teilekom Cycleshop haben den folgenden Bedarf an Felgen für die 6 Wochen des bevorstehenden Planungszeitraum ergeben:

Woche	1	2	3	4	5	6
Bedarf	260	160	140	260	320	280

Es wird davon ausgegangen, dass der Bedarf innerhalb der jeweiligen Woche nahezu kontinuierlich anfällt. Die Lagerkosten werden mit 0,50€/Stück und Woche angesetzt. Die bestellfixen Kosten betragen 190€.

- Stellen Sie das Konzept des Stück-Perioden-Ausgleichs dar und bestimmen Sie die Bestellpolitik mit Hilfe des Verfahrens
- Ermitteln Sie die Bestellpolitik mit Hilfe des Verfahrens der Dynamischen Optimierung
- Welches der beiden Verfahren führt (warum?) mit Sicherheit zur optimalen Bestellpolitik?

**Lösung C25:**

a) Stückperiodenausgleichsverfahren

Bei diesem Verfahren werden Bedarfsmengen so vieler aufeinander folgender Perioden zu einem Los zusammengefasst, bis die bestellfixen Kosten gleich den kumulierten Lagerhaltungskosten sind.

$B=190\text{€}$ ,  $b=0,5\text{€}$ , kontinuierlicher Lagerabgang

$$\begin{aligned}
 K_{1,1} &= 0,5 \cdot 260 \cdot 0,5 & = & 65 \\
 K_{1,2} &= 0,5 \cdot 260 \cdot 0,5 + 0,5 \cdot 160 \cdot 1,5 & = & \underline{185} \\
 K_{1,3} &= 0,5 \cdot 260 \cdot 0,5 + 0,5 \cdot 160 \cdot 1,5 + 0,5 \cdot 140 \cdot 2,5 & = & 360 \\
 K_{3,3} &= 0,5 \cdot 140 \cdot 0,5 & = & 35 \\
 K_{3,4} &= 0,5 \cdot 140 \cdot 0,5 + 0,5 \cdot 260 \cdot 1,5 & = & \underline{230} \\
 K_{5,5} &= 0,5 \cdot 320 \cdot 0,5 & = & 80 \\
 K_{5,6} &= 0,5 \cdot 320 \cdot 0,5 + 0,5 \cdot 280 \cdot 1,5 & = & \underline{290}
 \end{aligned}$$

Bestellmengen:

$$\begin{aligned}
 q_1 &= 260 + 160 = 420 \\
 q_2 &= 0 \\
 q_3 &= 140 + 260 = 400 \\
 q_4 &= 0 \\
 q_5 &= 320 + 280 = 600 \\
 q_6 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\text{Kosten: } 3 \cdot 190 + 185 + 230 + 290 = 1275\text{€}$$

b) Wagner / Whitin

T	1	2	3	4	5	6	$K_{\min}$
d	260	160	140	260	320	280	
1	$190 + 0,5 \cdot 260 \cdot 0,5 = 255$						255
2	$255 + 0,5 \cdot 160 \cdot 1,5 = 375$	$255 + 190 + 0,5 \cdot 160 \cdot 0,5 = 485$					375
3	$375 + 0,5 \cdot 140 \cdot 2,5 = 550$	$485 + 0,5 \cdot 140 \cdot 1,5 = 590$	$375 + 190 + 0,5 \cdot 140 \cdot 0,5 = 600$				550
4	$550 + 0,5 \cdot 260 \cdot 3,5 = 1005$	$590 + 0,5 \cdot 260 \cdot 2,5 = 915$	$600 + 0,5 \cdot 260 \cdot 1,5 = 795$	$550 + 190 + 0,5 \cdot 260 \cdot 0,5 = 805$			795
5			$795 + 0,5 \cdot 320 \cdot 2,5 = 1195$	$805 + 0,5 \cdot 320 \cdot 1,5 = 1045$	$795 + 190 + 0,5 \cdot 320 \cdot 0,5 = 1065$		1045
6				$1045 + 0,5 \cdot 280 \cdot 2,5 = 1395$	$1065 + 0,5 \cdot 280 \cdot 1,5 = 1275$	$1045 + 190 + 0,5 \cdot 280 \cdot 0,5 = 1305$	1275
q	1/2		3/4		5/6		

Bestellmengen:

$$\begin{aligned}
 q_1 &= 260 + 160 = 420 \\
 q_2 &= 0 \\
 q_3 &= 140 + 260 = 400 \\
 q_4 &= 0 \\
 q_5 &= 320 + 280 = 600 \\
 q_6 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\text{Kosten: } 3 \cdot 190 + 185 + 230 + 290 = 1275\text{€}$$

Aufgabe C26:

Die Küchenmeister AG produziert und vertreibt u.a. Kaffeemaschinen; die dafür benötigten Glaskannen bezieht sie von der Klarglas GmbH. Die Materialbedarfsrechnung der Küchenmeister AG hat für den gegenwärtigen aktuellen Planungszeitraum – zweites Halbjahr 1997 – die folgenden Bedarfswerte ergeben:

Monat	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Bedarf	12200	13400	14600	12800	12400	30600

Die genannten Monatsbedarfe verteilen sich nahezu gleichförmig auf die einzelnen Arbeitstage. Die (losgrößenunabhängigen) Beschaffungskosten betragen 1800€ je Los, die Lagerhaltungskosten 0,10€ je Stück und Monat. Ermitteln Sie die kostenminimale Beschaffungspolitik mit Hilfe des Wagner-Whitin-Algorithmus.

Lösung C26:

- fehlt -

Aufgabe C27:

Die Firma Schreiber GmbH & Co. KG produziert und vertreibt (weltweit) Rasenmäher mit Benzinmotoren; die dafür benötigten Motoren bezieht sie von der Gustav Durst GmbH. Für das Jahr 1998 werden folgende Bedarfsmengen an Benzinmotoren erwartet:

Monat	Stückzahl	Monat	Stückzahl
Januar	100	Juli	800
Februar	300	August	1000
März	400	September	600
April	1200	Oktober	400
Mai	1500	November	200
Juni	1000	Dezember	800

Die genannten Monatsbedarfe verteilen sich nahezu gleichförmig auf die einzelnen Arbeitstage. Die (losgrößenunabhängigen) Beschaffungskosten betragen 500€, die Lagerhaltungskosten 0,10€ je Stück und Monat.

- Welche Beschaffungspolitik ergibt sich bei Anwendung des Silver-Meal-Algorithmus?
- Wie wirken sich Erhöhungen
  - der Lagerhaltungskosten
  - der (losgrößenunabhängigen) Beschaffungskosten
 auf die Beschaffungspolitik aus? (Bitte begründen!)
- Äußern Sie sich zur Optimalität der von Ihnen gefundenen Lösung(en) (möglichst mit Begründung!)

Lösung C27:

- fehlt -

Aufgabe C28:

Die Marmeladenfabrik Karl Fruchting AG produziert und vertreibt u.a. Vierfrucht-Konfitüre in 450g Gläsern, die sie von der Ernst Glasig KG bezieht. Die geplante Jahresproduktion der Vierfrucht-Konfitüre in Höhe von 324t entspricht einem Jahresbedarf von 720000 Gläsern. Die Ernst Glasig KG hat der Karl Fruchting Ag folgendes Angebot unterbreitet:

Abnahme je Lieferung	Preis / 100 Gläser
≤ 48000 Gläser	12€
48001 – 239999 Gläser	10€
≥ 240000 Gläser	8€

Der wertmäßige Lagerhaltungskostensatz beträgt 36% p.a. die (einmaligen) Kosten je Bestellung belaufen sich auf 518,40€

- Ermitteln Sie die optimale Bestellmenge unter der Annahme, dass die Bedarfsrate (annähernd) konstant ist, d.h. der Bedarf pro Zeiteinheit während des Jahres nicht schwankt.
- Ermitteln Sie die optimale Bestellpolitik für das erste Halbjahr für den Fall,
  - dass die zu zahlenden Preise unabhängig von der Beschaffungsmenge sind und 10€/100Gläser betragen
  - dass die Bedarfsraten zwar innerhalb der verschiedenen Monate gleich sind, aber von Monat zu Monat schwanken
  - und dass von folgender Bedarfsentwicklung für das erste Halbjahr ausgegangen wird:

Monat	Bedarf	Monat	Bedarf
Januar	70000 Gläser	April	50000 Gläser
Februar	60000 Gläser	Mai	40000 Gläser
März	60000 Gläser	Juni	40000 Gläser

Lösung C28:

a)

Jahresbedarf  $x = 7200$  (100er Packs)  
 Bestellfixe Kosten  $B = 518,4€$   
 Bestandskosten  $b = p \cdot (i+k)$   
 Lagerhaltungskosten  $i = 36\%$

	1	2	3
Menge	$x \leq 480$	$480 < x \leq 2400$	$2400 < x$
Preis	12	10	8
Bestandskosten	$12 \cdot 0,36 = 4,32$	$10 \cdot 0,36 = 3,6$	$8 \cdot 0,36 = 2,88$

1. Fall

$$q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot B \cdot x}{b}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 518,4 \cdot 7200}{4,32}} = 1314,5341 \text{ (100er Packs)}$$

Also 131453 Gläser.

Bei  $q=1314$  würde man aber einen Preis von 10€ realisieren, als die optimale Losgröße für den Preis von 12€ wäre  $q=480$

$K(q) = B \cdot x/q + b \cdot q/2 + p \cdot x$   
 Berechnung unnötig

2. Fall

$$q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot B \cdot x}{b}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 518,4 \cdot 7200}{3,6}} = 1440 \text{ (100er Packs)}$$

Also 144000 Gläser.

$q$  liegt innerhalb der erlaubten Abnahmemenge

$$K(q) = B \cdot x/q + b \cdot q/2 + p \cdot x$$

$$K(1440) = 518,4 \cdot 7200/1440 + 3,6 \cdot 1440/2 + 10 \cdot 7200 = 77184\text{€}$$

3. Fall

$$q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot B \cdot x}{b}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 518,4 \cdot 7200}{2,88}} = 1609,9689 \text{ (100er Packs)}$$

Also 160997 Gläser.  
q muss aber mindestens 2400 betragen

$$K(q) = B \cdot x/q + b \cdot q/2 + p \cdot x$$

$$K(2400) = 518,4 \cdot 7200/2400 + 2,88 \cdot 2400/2 + 8 \cdot 7200 = 62611,2\text{€}$$

→ Rabattsystem vollständig ausnutzen. Alle 4 Monate (3mal im Jahr) 240000 Gläser bestellen

b)  
kontinuierlicher Lagerabgang  
Preis  $p = 10\text{€}$   
Bestellfixe Kosten  $B = 518,4\text{€}$   
Lagerhaltungskosten  $i = 36\%$   
Bestandskosten  $b = p \cdot (i+k)$   
 $b = 10 \cdot 0,36/12 = 0,3\text{€ pro Stück und Monat}$

T	1	2	3	4	5	6	$K_{\min}$
d	700	600	600	500	400	400	
1	$518,4 + 0,3 \cdot 700 \cdot 0,5 = 623,4$						623,4
2	$623,4 + 0,3 \cdot 600 \cdot 1,5 = 893,4$	$623,4 + 518,4 + 0,3 \cdot 600 \cdot 0,5 = 1231,8$					893,4
3	$893,4 + 0,3 \cdot 600 \cdot 2,5 = 1343,4$	$1231,8 + 0,3 \cdot 600 \cdot 1,5 = 1501,8$	$893,4 + 518,4 + 0,3 \cdot 600 \cdot 0,5 = 1501,8$				1343,4
4	$1343,4 + 0,3 \cdot 500 \cdot 3,5 = 1868,4$	$1501,8 + 0,3 \cdot 500 \cdot 2,5 = 1876,8$	$1501,8 + 0,3 \cdot 500 \cdot 1,5 = 1726,8$	$1343,4 + 518,4 + 0,3 \cdot 500 \cdot 0,5 = 1936,8$			1726,8
5			$1726,8 + 0,3 \cdot 400 \cdot 2,5 = 2026,8$	$1936,8 + 0,3 \cdot 400 \cdot 1,5 = 2116,8$	$1726,8 + 518,4 + 0,3 \cdot 400 \cdot 0,5 = 2305,2$		2026,8
6			$2026,8 + 0,3 \cdot 400 \cdot 3,5 = 2446,8$	$2116,8 + 0,3 \cdot 400 \cdot 2,5 = 2416,8$	$2305,2 + 0,3 \cdot 400 \cdot 1,5 = 2485,2$	$2026,8 + 518,4 + 0,3 \cdot 400 \cdot 0,5 = 2605,2$	2416,8
q	1/2/3			4/5/6			

Bestellmengen:

$$q_1 = 700 + 600 + 600 = 1900$$

$$q_2 = = 0$$

$$q_3 = = 0$$

$$q_4 = 500 + 400 + 400 = 1300$$

$$q_5 = = 0$$

$$q_6 = = 0$$

$$\text{Kosten: } 2 \cdot 518,4 + 0,3 \cdot 700 \cdot 0,5 + 0,3 \cdot 600 \cdot 1,5 + 0,3 \cdot 600 \cdot 2,5 + 0,3 \cdot 500 \cdot 0,5 + 0,3 \cdot 400 \cdot 1,5 + 0,3 \cdot 400 \cdot 2,5 = 2416,8\text{€}$$

**Aufgabe C29:**

Die Günther Gras Gartengeräte GmbH produziert und vertreibt u.a. elektrische Rasenmäher. Die dafür benötigten Elektromotoren bezieht sie von Georg Busch KG, mit der sie einen Rahmenvertrag abgeschlossen hat, der u.a. vorsieht, dass der Stückpreis der Elektromotoren

- 90€ beträgt, wenn höchstens 100 Stück/Lieferung abgerufen werden
- 80€ beträgt, wenn mehr als 100, aber höchstens 1000 Stück/Lieferung abgerufen werden
- 75€ beträgt, wenn mehr als 1000 Stück/Lieferung abgerufen werden.

Die mittelfristige Produktions- und Absatzplanung der Günther Gras Gartengeräte GmbH sieht für das Jahr 2002 eine Produktionsmenge von 9000 Rasenmäher vor; es wird davon ausgegangen, dass sich Produktion und Absatz gleichmäßig über das gesamte Jahr verteilen. Die einmaligen Bestellkosten der Günther Gras Gartengeräte GmbH betragen 900€ pro Lieferung, der Lagerhaltungskostensatz beläuft sich auf 24% pro Jahr. Die gegenwärtige Bestellpolitik sieht vor, dass jeweils die monatlichen Bedarfsmengen an Elektromotoren zu Lieferung gebündelt werden.

- a) Prüfen Sie, ob diese Bestellpolitik auch im Jahre 2002 beibehalten werden sollte und geben Sie für den Fall, dass die Bestellpolitik geändert werden sollte, die von Ihnen empfohlene Bestellpolitik (mit Begründung) an. Bitte beachten Sie bei Ihrer Empfehlung, dass nur ganze Zahlen für die Häufigkeit von Bestellungen in Betracht kommen können und beschränken Sie sich bei Ihren Überlegungen auf den Fall identischer Bestellmengen, die im Falle nicht ganzzahliger Optima so gerundet werden, dass der Bedarf möglichst wenige überschritten wird.
- b) Wie würde sich die optimale Bestellpolitik für die Monate Januar bis Juni 2002 ändern, wenn – realistischerweise – davon ausgegangen wird, dass sich Produktion und Absatz nicht gleichmäßig, sondern wie folgt auf die einzelnen Monate verteilen (wobei innerhalb der einzelnen Monate weiterhin einen gleichmäßige Verteilung unterstellt werden kann)

Monat	Absatzmenge
Januar	200
Februar	300
März	1200
April	1800
Mai	2000
Juni	1100
<b>Insgesamt</b>	<b>6600</b>

**Lösung C29:**

- fehlt -

**Aufgabe C30:**

Der Anfangsbestand eines Materiallagers am 1.1.1992 betrug 5600 Stück. Im ersten Vierteljahr des Jahres 1992 wurden die folgenden Mengen verbraucht:

Wochen-Nr.	Verbrauch	Wochen-Nr.	Verbrauch
1	1700	8	1500
2	1500	9	1800
3	1400	10	2100
4	1700	11	2500
5	1900	12	2200
6	2000	13	2000
7	1700		

- a) Ermitteln Sie die optimale Losgröße  $q^*$  gemäß dem klassischen Bestellmengenmodell für die folgenden zusätzlichen Daten:
  - Die Kosten je Bestellung betragen 480€
  - Die Bestandskosten beliefen sich auf 16€ pro Mengeneinheit und Jahr
  - Der in der obigen Tabelle ausgewiesene Verbrauch verlief so gleichförmig, dass die Prämisse der konstanten Bedarfsrate als (näherungsweise) erfüllt betrachtet werden kann.
- b) Stellen Sie die Entwicklung des Lagerbestandes in den ersten 6 Wochen für den Fall unsicherer Erwartungen unter der Annahme dar, dass
  - das Bestellpunktverfahren in der Variante „s,y“-Regel gewählt wird,

- die Meldemenge „s“ 4500 Stück beträgt
- als Bestellmenge „y“ (zufällig) die optimale Losgröße  $q^*$  gewählt wird
- die Bestellungen jeweils am Ende der Wochen aufgegeben werden, in der die Meldemenge erstmals überschritten wird und
- die bestellten Mengen jeweils in der folgenden Woche am Lager eintreffen.

Lösung C30:

- fehlt -

Aufgabe C31:

Ein Betrieb hat in den vergangenen 8 Wochen folgende Bedarfsmengen für ein bestimmtes Teil gehabt:

Woche	1	2	3	4	5	6	7	8
Bedarf	160	270	210	180	240	280	340	200

Der Lagerbestand vor Beginn der ersten Woche betrug 1200 Stück

- Wann werden Bestellungen ausgelöst, wenn
  - nach der s,y-Regel verfahren wird, die Meldemenge 100 Stück und die Bestellmenge 600 beträgt
  - bei derselben Meldemenge nach der s,S-Regel vorgegangen wird und der Auffüllbestand 1500 Stück beträgt?
- Welche Bestellungen sind beim Bestellrhythmusverfahren zu veranlassen, wenn für den Auffüllbestand von 1500 Stück das Inspektionsintervall 2 Wochen beträgt?

Lösung C31:

- fehlt -

Aufgabe C32:

Die Pedalo-Fahrradwerke KG haben in den ersten 7 Monaten des Jahres 1994 die folgende Bedarfsentwicklung für Dreigang-Nabenschaltungen registriert:

Monat	Absatzmenge
Januar	1800
Februar	1600
März	4400
April	3299
Mai	2800
Juni	2400
Juli	2100

- Welche Bedarfsprognosen hätten sich ergeben, wenn
  - die exponentielle Glättung erster Ordnung mit einem Glättungsfaktor  $\alpha=0,5$  angewandt und für den Januar 1994 eine Bedarfsmenge von 3000 prognostiziert worden wäre,
  - die Methode der gleitenden Mittelwerte – mit jeweils den vergangenen drei Monaten als Prognosebasis – benutzt worden wäre
- Wie hätten sich Veränderungen des Glättungsfaktors  $\alpha$  auf die Prognose mittels exponentieller Glättung ausgewirkt?
- Ermitteln Sie die Entwicklung des Lagerbestands an Dreigang-Nabenschaltungen unter der Annahme, dass
  - die t,s,Y-Politik (Optionalsystem) zur Anwendung kommt.
  - die Nabenschaltungen (erforderlichenfalls) jeweils in Losen (Y) von 6000 Stück am Monatsanfang beschafft werden und dann (praktisch ohne Lieferfrist) sofort zur Verfügung stehen,
  - der Lagerbestand in monatlichen Abstand jeweils am Monatsende überprüft wird
  - der Meldebestand s 2500 Stück beträgt
  - ungedeckter Bedarf „verloren“ ist d.h. nicht nachträglich erfüllt werden kann, und

- der Lagerbestand am 1.1.1994 (wegen des überraschend guten Weihnachtsgeschäfts) auf 500 Stück abgesunken war?

Lösung C32:

- fehlt -