

Produktion und Investition

Tutorium VI

- TQM – PPS Systeme -

Bei Fragen, Anregungen oder Kritik:

Hergen.Schlueter@uni-oldenburg.de

Sommersemester 2011

Agenda

1. Qualitätsmanagement, TQM
2. Referat: Nicht von Pappe
3. PPS-Systeme
4. Losgrößenplanung
5. Aufgaben

Qualitätsstandards- und auszeichnungen

- ISO 9000 Standards
- European Quality Management Award
- Malcolm Baldrige National Quality Award (USA)
- Deming Prize (Japan)
- Strategische Bedeutung: Qualität gilt als...
 - ...Wettbewerbsfaktor neben den Faktoren „Zeit“ und „Kosten/Effizienz“
 - ...Voraussetzung für Flexibilität und geringe Kosten, wenn ein weitreichender Qualitätsbegriff zugrunde gelegt wird
 - ⇒ Wandel von der Produktqualität zur Unternehmensqualität
 - ⇒ Qualitätsmanagement als Voraussetzung für Kundenorientierung und Lean-Management

Normung als Orientierung des Qualitätsmanagement

- Normung als planmäßige, von beteiligten und interessierten Akteursgruppen gemeinsam durchgeführte Vereinheitlichung von materiellen oder immateriellen Gegenständen zum Nutzen der Allgemeinheit.
 - Normungsinstitutionen
 - Deutschland: Deutsche Institut für Normung e.V. (DIN)
 - Europa: Europäische Komitee für Normung (CEN)
 - Weltweit: International Organization for Standardization (ISO)
 - ISO 9000
 - Series of standards agreed upon by the International Organization for Standardization (ISO); adopted in 1987
 - In more than 100 countries: A prerequisite for global competition?
 - ISO 9000 directs you to "document what you do and then do as you documented."
-

Charakteristika des Qualitätsmanagements nach ISO 9000 ff.

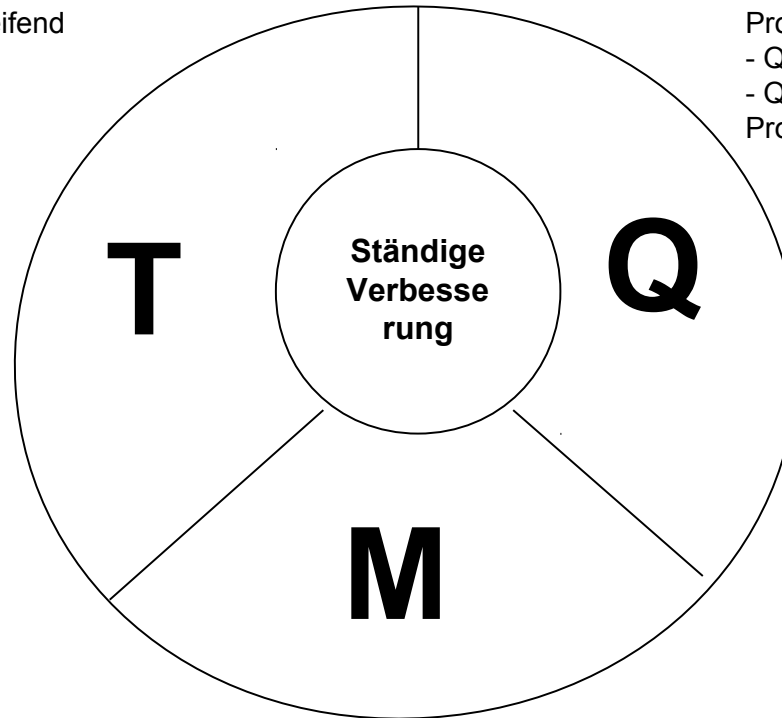
- Die Zertifizierung nach ISO 9000 ff. bestätigt die Existenz eines Qualitätsmanagementsystems und damit die Qualitätsfähigkeit, jedoch nicht das reale Vorliegen von Qualität
- Die Kosten für die Zertifizierung ist daher gegen Nutzen abzuwägen
- Eine Zertifizierung nach ISO 9000 ff. wird jedoch derzeit in vielen Branchen für unabdingbar gehalten (Imageaufbau durch Zertifizierung)

Total Quality Management

Grundpfeiler des TQM

- Kundenorientierung
- Mitarbeiterorientierung
- Bereichs- und Funktionsübergreifend

- Qualität des Unternehmens
- Qualität der Prozesse
- Qualität der Arbeit
- Qualität der Produkte



- Führungsaufgabe Qualität (sinnorientiertes Handeln)
- Führungsqualität (Vorbildfunktion)
- Team- und Lernfähigkeit

Total Quality Management

- **Umfasst die gesamte Organisation vom Lieferanten bis zum Kunden mit dem Ziel hohe Systemqualität dauerhaft zu garantieren**
- **Qualität orientiert sich am Kunden,**
- **Qualität wird mit Mitarbeitern aller Bereiche und Ebenen erzielt,**
- **Qualität ist kein Ziel, sondern ein Prozess, der nie zu Ende geht,**
- **Qualität bezieht sich nicht nur auf Produkte, sondern auch auf Dienstleistungen,**
- **Qualität setzt aktives Handeln voraus und muss erarbeitet werden.**

Referat

- Nicht von Pappe (JiT-TQM)

Grundaufbau klassischer sukzessiver Produktions – Planungs - Systeme

Hauptproduktionsprogrammplanung



Mengenplanung



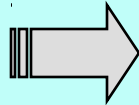
Terminplanung



Produktionssteuerung

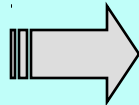
Grundaufbau klassischer sukzessiver PPS-Systeme

**Hauptproduktions-
programmplanung**



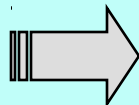
Wieviel Endprodukte müssen ausgehend vom Absatzplan produziert werden?

Mengenplanung



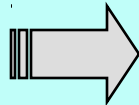
Welche Mengen und Zeiten für die Vorprodukte ergeben sich daraus?

**Terminplanung/
Kapazitätsplanung**



Wann erfolgt welche Produktion auf welchen Stationen? (in Abhängigkeit von Losgrößen und Kapazitäten)

**Produktions
steuerung**



Welche Aufträge werden an der einzelnen Arbeitsstation freigegeben? (Kurzfristplanung)

PPS-Systeme

Ganz grob geht es bei PPS-Systemen also um Folgendes:

Man hat einen vorgegebenen Produktprogrammrahmen, die Ausstattung der Produktionsanlagen und einen Bestand an Stammarbeitskräften, Festzulegen ist nun:

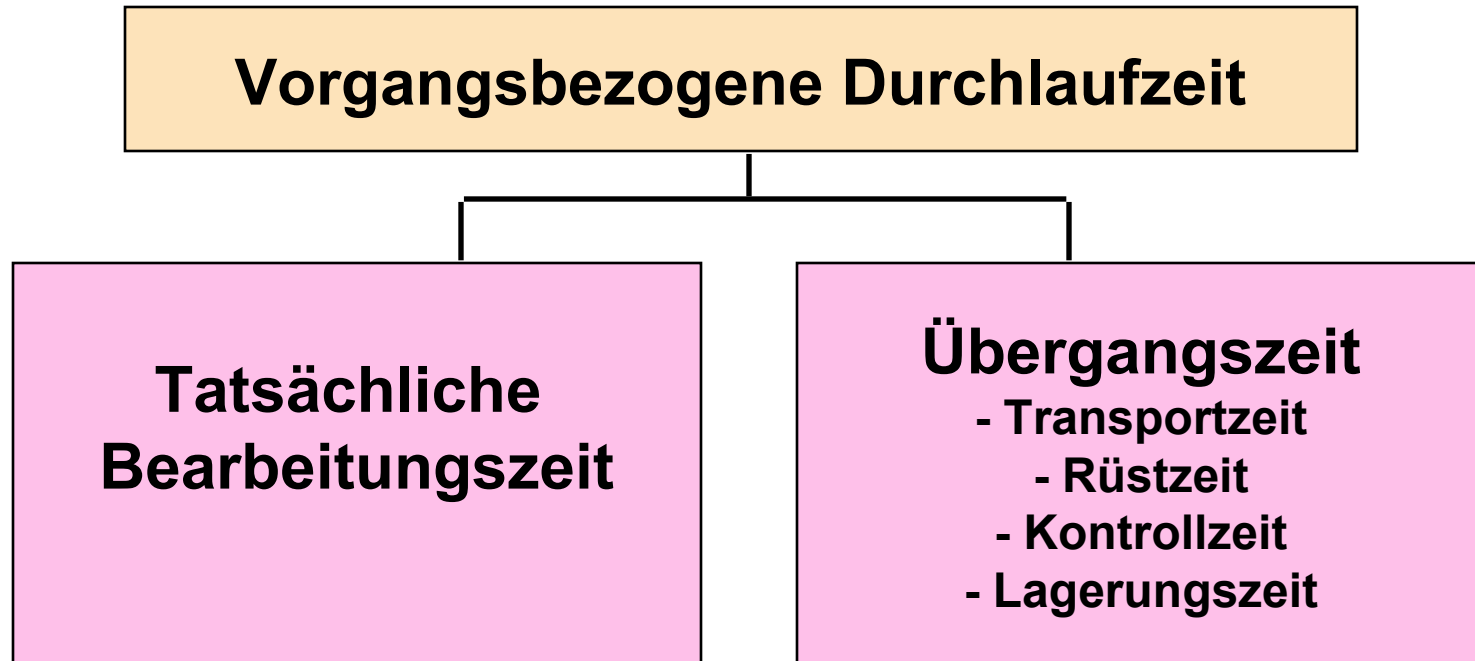
- ◆ *welche* Produkte in *welchen Mengen* in den *einzelnen Perioden* produziert werden sollen
- ◆ welche Mengen an *Verbrauchs Faktoren* bereitzustellen sind
- ◆ in *welcher Form* die Produktionsprozesse ablaufen sollen

Definition Durchlaufzeit

Definition Durchlaufzeit:

Zeitdauer von der Entnahme des ersten Materials aus dem Einsatzlager bis zur Fertigstellung des Produktes in der Industrie.

Zusammensetzung der Durchlaufzeit



Erläuterung der einzelnen Komponenten der Durchlaufzeit

Bestandteile der Durchlaufzeit:	Erläuterung
Bearbeitungszeit	Zeit, die Teil konkret bearbeitet wird. Z.B. Zeit für das Bohren von Befestigungslöchern an einem Metallteil
Transportzeit	Z.B. für den Transport eines lackierten Karosserie mit Fließband zur Automobil-Endmontage
Rüstzeit	Zeit zum Umstellen einer Kunststoffverarbeitungsmaschine von einem Granulat auf ein anderes
Kontrollzeit	Funktionstest eines montierten Elektrogerätes
Lagerungszeit	Zeit für die Zwischenlagerung von Vorprodukten (z.B. weil aktuelle Bearbeitungsstation belegt ist)

Prioritätsregeln (1/2)

KOZ - Regel (Kürzeste Operationsregel)

Bevorzugung von Aufträgen mit der kürzesten Bearbeitungszeit

Vorteile: gute Durchlaufzeiten, hohe Kapazitätsauslastung

Nachteile: Schwierigkeit, Liefertermine einzuhalten

SZ - Regel (Schlupfzeit - Regel)

Bevorzugung von Aufträgen mit den geringsten Pufferzeiten bis zur endgültigen Fertigstellung

Vorteil: gute Termineinhaltung

Nachteil: schlechte Kapazitätsnutzung, höhere Bestände

Prioritätsregeln (2/2)

KRB - Regel (Kürzeste Restbearbeitungszeitregel)

Bevorzugung von Aufträgen mit der kürzesten Restbearbeitungszeit an allen noch ausstehenden Bearbeitungsstationen

Vorteile: bald fertigstellbare Aufträge werden zügig realisiert und führen zu Umsatzerlösen für das Unternehmen

Nachteile: Andere wichtige Zielgrößen bleiben unberücksichtigt (Kapitalbindung, Einhaltung von Lieferterminen, ...)

Wichtige Zielgrößen der Fertigungssteuerung

- Einhaltung von Lieferterminen
- Reduzierung von Durchlaufzeiten
- Minimierung von Rüstzeiten/-Kosten
- Minimierung der Lagerbestände in der Produktion
- Maximierung der Kapazitätsauslastung

Problem der Fertigungssteuerung

Trotz vorgelagerter Planungsprozesse gelingt fast nie eine überschneidungsfreie Zuordnung von Aufträgen auf einzelne Arbeitsstationen (Gründe sind z.B.: Planungsfehler, Störungen, Maschinenausfälle)

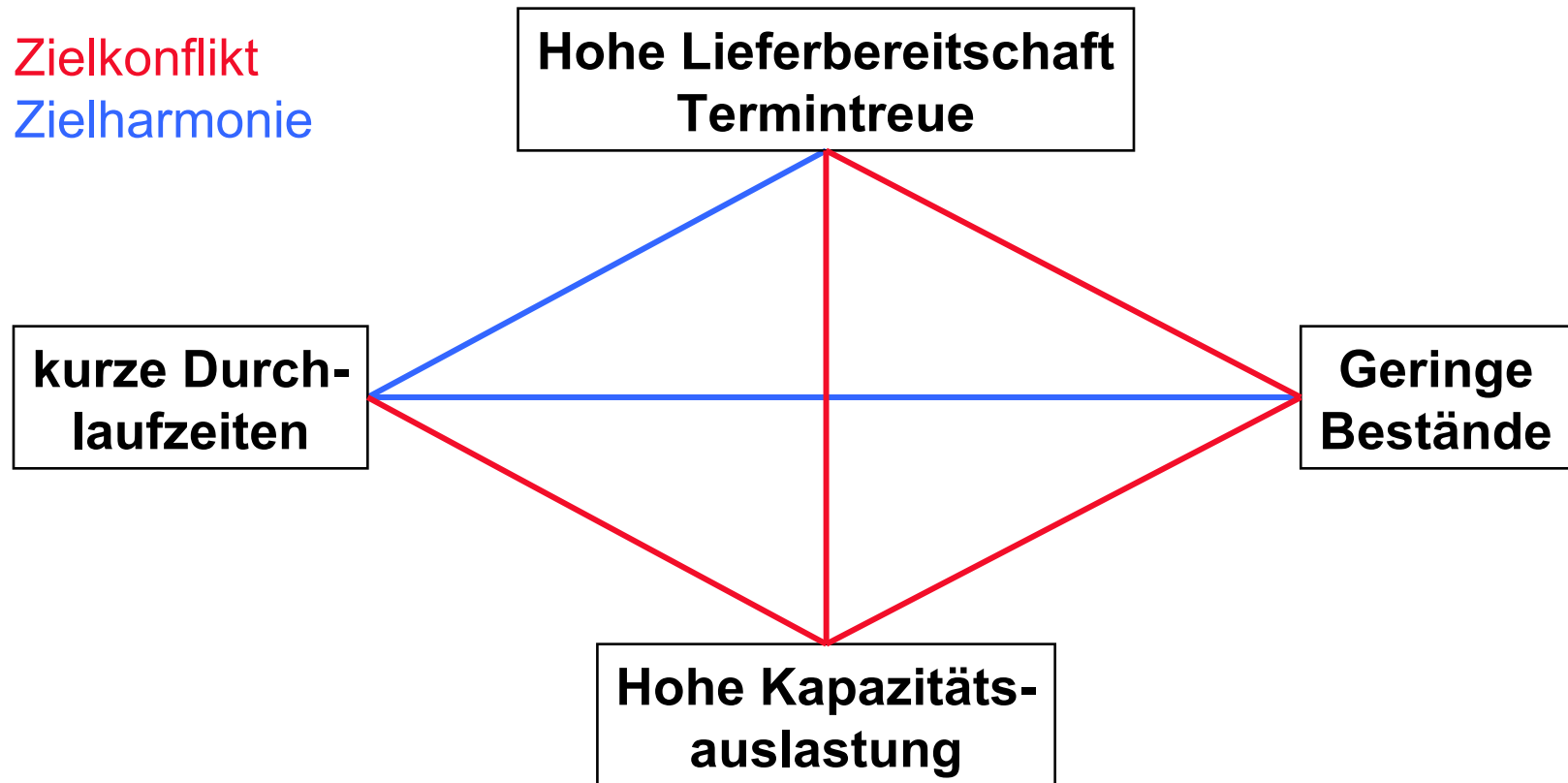
Die Fertigungssteuerung organisiert daher die unmittelbare Auftragsfreigabe an den einzelnen Aggregaten (insbesondere wenn mehrere Aufträge gleichzeitig zur Bearbeitung anliegen)

Ziele des PPS-Systems

- Sicherung kurzer Durchlaufzeiten
- Geringe Lager- und Werkstattbestände und dadurch geringe Lagerkosten
- Hohe gleichmäßige Kapazitätsauslastung
- Hohe Lieferbereitschaft / Termintreue

Zielsystem und Zielkonflikte

Zielkonflikt
Zielharmonie



Definition Los (-größe)

Ein Los ist die Menge einer Sorte oder Serie, die ohne Unterbrechung (Umstellung) des Produktionsverfahren hergestellt wird.

Grundmodell der Losgrößenplanung - Basisüberlegung

Ziel ist die Minimierung der Gesamtkosten

Es werden zwei Kostenblöcke berücksichtigt: Lagerkosten (für die Zwischenlagerung von Teilen, die aufgrund großer Losgröße nicht direkt weiterverarbeitet werden können) und Rüstkosten, d.h. unabhängig von der Produktionsmenge anfallende Umstellungskosten für die Maschine (Werkzeugwechsel, erhöhter Ausschuss bei Produktionsanlauf, Reinigungskosten, ...)





Die Ermittlung der optimalen Losgröße geschieht über die Aufstellung der Gesamtkostenfunktion und deren Ableitung nach der Losgröße

Kosten im Rahmen der optimalen Losgröße

- Kosten des Loswechsels (Rüstkosten, Kosten des Produktionsausfalls, Anlaufkosten)
= losfixe Kosten
- Lager- u. Zinskosten (= auflageproportionale Kosten)
= losvariable Kosten (abhängig von der Größe des Loses)
- ➔ Die Kostenverläufe sind entgegengesetzt (je größer also das Fertigungslos, desto mehr verteilen sich die auflagefixen Kosten auf die Gesamtstückzahl (=Stückkostendegression))
- ➔ Die Lager- u. Zinskosten sowie das Risiko des techn. Fortschritts nehmen mit der Losgröße zu (z. B. gelagerte Computer veralten schneller)

Grundproblem

Wenn:

Losgröße m – <u>groß</u> →	losfixe Kosten 	Lagerkosten 
Losgröße m – <u>klein</u> →	losfixe Kosten 	Lagerkosten 

Daher: Optimierung nötig!!!

Grundmodell der Losgrößenplanung

B = Jahresbedarf (Jahresabsatzmenge)

K_f = auflagefixe Kosten (Rüstkosten pro Sortenwechsel)

i = Zinskosten pro Jahr und Produkteinheit

l = Lagerkostensatz pro Jahr und Produkteinheit

p = Verkaufspreis

z = $p(i+l)$ = absoluten Kosten der Lagerung pro Stück

K = gesamte relevante Kosten der Losgrößenplanung

m = Losgröße

Ermittlung der optimalen Losgröße

$$K = K_f \frac{B}{m} + \frac{m}{2} \frac{p(i+l)}{z}$$

$$m_{\text{opt.}} = \sqrt{\frac{2 * B * K_f}{z}}$$

Die Ermittlung der optimalen Losgröße geschieht über die Aufstellung der Gesamtkostenfunktion und deren Ableitung nach der Losgröße.

Aufgabe 1

- a) Erläutern Sie die einzelnen Stufen eines PPS Systems anhand des Verlaufs ihres Studiums. (4 Punkte)
- b) Erläutern Sie den Unterschied zwischen Durchlaufzeit und Bearbeitungszeit am Beispiel einer Autoproduktion. Warum sind Durchlaufzeiten oft ein Vielfaches höher als Bearbeitungszeiten? (8 Punkte)
- c) Welche Funktion haben Prioritätsregeln in der Fertigungssteuerung? Nennen Sie zwei Beispiele für Prioritätsregeln und erläutern Sie diese kurz. (4 Punkte)
- d) Nennen Sie die primären Ziele eines PPS-Systems. (4 Punkte)

1b) Erläutern Sie den Unterschied zwischen Durchlaufzeit und Bearbeitungszeit am Beispiel einer Autoproduktion. Warum sind Durchlaufzeiten oft ein Vielfaches höher als Bearbeitungszeiten?

Definition der Durchlaufzeit: Zeitdauer von der Entnahme des ersten Materials aus dem Einsatzlager bis zur Fertigstellung des Produktes in der Industrie.

Der Unterschied liegt darin, dass sich die Durchlaufzeit aus der tatsächlichen Bearbeitungszeit, die wesentlich geringer ist, und der Übergangszeit (bestehend aus Transport-, Rüst-, Kontroll- und Lagerungszeit) zusammensetzt.

Aufgabe 1b)

Bestandteile der Durchlaufzeit:	Erläuterung
Bearbeitungszeit	Zeit, die Teil konkret bearbeitet wird. Z.B. Zeit für das Bohren von Befestigungslöchern an einem Metallteil
Transportzeit	Z.B. für den Transport eines lackierten Karosserie mit Fließband zur Automobil-Endmontage
Rüstzeit	Zeit zum Umstellen einer Kunststoffverarbeitungsmaschine von einem Granulat auf ein anderes
Kontrollzeit	Funktionstest eines montierten Elektrogerätes
Lagerungszeit	Zeit für die Zwischenlagerung von Vorprodukten (z.B. weil aktuelle Bearbeitungsstation belegt ist)

1c) Welche Funktion haben Prioritätsregeln in der Fertigungssteuerung?.

- Trotz aller vorgelagerten Planungsprozesse gelingt fast nie eine überschneidungsfreie ex-ante Zuordnung von Produktionsaufträgen auf einzelne Arbeitstationen. Gründe sind u.a.: Immanente Planungsfehler der Sukzessivplanung, Störungen, Maschinenausfälle
- Die Fertigungssteuerung regelt daher die unmittelbare Auftragsfreigabe an den einzelnen Aggregaten (insbesondere wenn mehrere Aufträge gleichzeitig zur Bearbeitung anliegen)
- Die dabei angewandten Prioritätsregeln haben heuristischen (allgemein gültigen) Charakter

1c) Nennen Sie zwei Beispiele für Prioritätsregeln und erläutern Sie diese kurz

KOZ - Regel (Kürzeste Operationsregel)

- Bevorzugung von Aufträgen mit der kürzesten Bearbeitungszeit
- Vorteile: gute Durchlaufzeiten, hohe Kapazitätsauslastung
- Nachteile: Schwierigkeit, Liefertermine einzuhalten

SZ - Regel (Schlupfzeit - Regel)

- Bevorzugung von Aufträgen mit den geringsten Pufferzeiten bis zur endgültigen Fertigstellung
- Vorteil: gute Termineinhaltung
- Nachteil: schlechte Kapazitätsnutzung, höhere Bestände

KRB - Regel (Kürzeste Restbearbeitungszeitregel)

- Bevorzugung von Aufträgen mit der kürzesten Restbearbeitungszeit an allen noch ausstehenden Bearbeitungsstationen
- Vorteile: bald fertigstellbare Aufträge werden zügig realisiert und führen zu Umsatzerlösen für das Unternehmen
- Nachteile: Andere wichtige Zielgrößen bleiben unberücksichtigt (Kapitalbindung, Einhaltung von Lieferterminen, ...)

Optimale Losgröße Aufgabe 2

Der Wal-Verlag produziert mit dem „Wehe“ ein betriebswirtschaftliches Standardwerk, das über das Jahr gleichmäßig verteilt rund 10.000 mal verkauft wird. Das Buch kostet 50€. Auf das gebundene Kapital entfällt eine Kostensatz pro Stück in Höhe von 4 €. Für den Druck einer Teilaufgabe fallen fixe Kosten (für die Druck- und Maschineneinstellungen) von 5000€ an. Sie sollen in den folgenden Teilaufgaben die optimale Losgröße für eine Teilaufgabe ermitteln. m soll dabei die Losgröße bezeichnen.

a) Stellen Sie die Formel für die Gesamtkosten der Produktion (pro Jahr) auf und erläutern Sie die einzelnen Elemente der Formel. Gehen Sie insbesondere darauf ein, was für eine möglichst hohe und was für eine möglichst kleine Losgröße spricht.

b) Ermitteln Sie die optimale Losgröße durch Ableiten der Gesamtkostenformel.

c) Warum kommt es vor, dass Verlage dennoch kleinere Losgrößen/Teilaufgaben fertigen als Sie im Beispiel errechnet haben?

Optimale Losgröße Aufgabe 3

Ein Profilverhersteller fertigt pro Jahr 100.000m Profile einer bestimmten Profilart und setzt diese gleichmäßig über das Jahr verteilt ab. Die Profile kosten pro Meter 20 Euro. Auf das gebundene Kapital entfällt eine Kostensatz pro Stück in Höhe von 2 €. Pro Rüstvorgang für ein Los entstehen fixe Rüstkosten von 6250 Euro. Sie sollen in den folgenden Teilaufgaben die optimale Losgröße ermitteln.

- a) Stellen Sie die Formel für die Gesamtkosten der Produktion (pro Jahr) auf und erläutern Sie die einzelnen Elemente der Formel. (4 Punkte)
- b) Ermitteln Sie die optimale Losgröße durch Ableiten der Gesamtkostenformel. (4 Punkte)
- c) Das Unternehmen kauft eine neue Maschine. Was könnten Gründe dafür sein, dass die Rüstkosten der neuen Maschine geringer sind als die der alten? Antworten Sie in kurz erläuterten Stichworten (2 Punkte)