

Losgrößenplanung



Übersicht

- statisches Modell
- dynamisches Umgebung
- Produktionslosgröße
- Mengenrabatt
- Beschränkte Kapazität
- Mehrprodukt statisch und dynamisch

- Klassisches Losgrößenmodell
- Abgleich von Rüst- und Lagerkosten
- Losgröße = Menge eines Produktes, die ohne Unterbrechung gefertigt wird
 - Demand is known and constant.
 - Lead time, that is, the time between the placement of the order and the receipt of the order, is known and constant.
 - Receipt of inventory is instantaneous. In other words, the inventory from an order arrives in one batch, at one point in time.
 - Quantity discounts are not possible.
 - The only variable costs are the cost of setting up or placing an order (setup cost) and the cost of holding or storing inventory over time (holding or carrying cost).
 - Stockouts (shortages) can be completely avoided, if orders are placed and the right time.

Losgrößenplanung

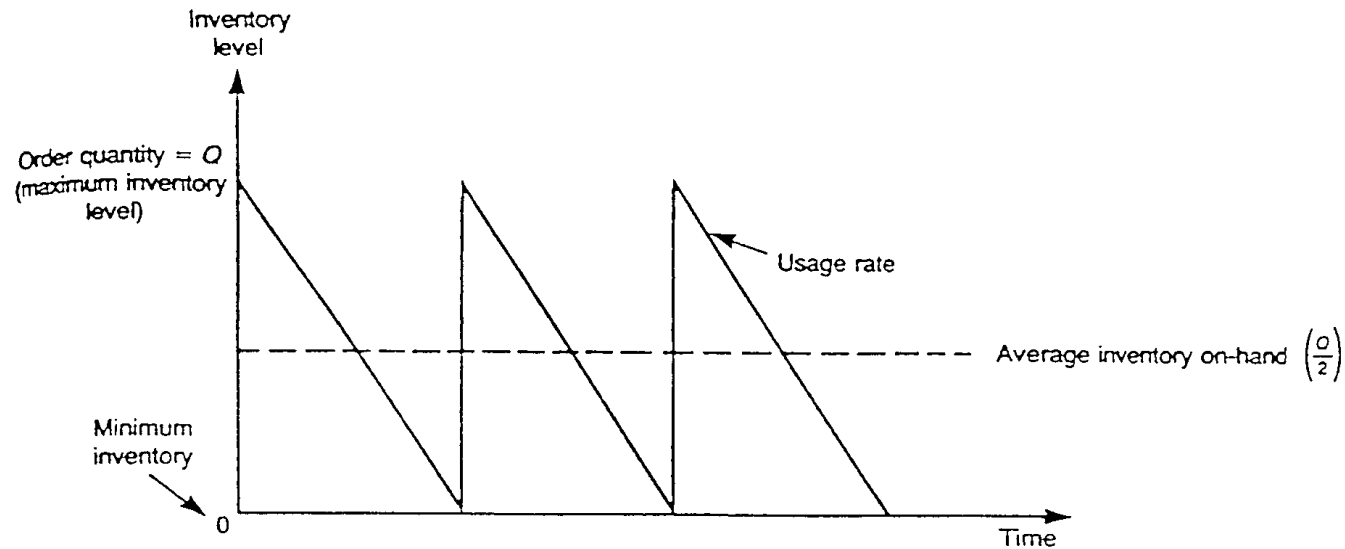
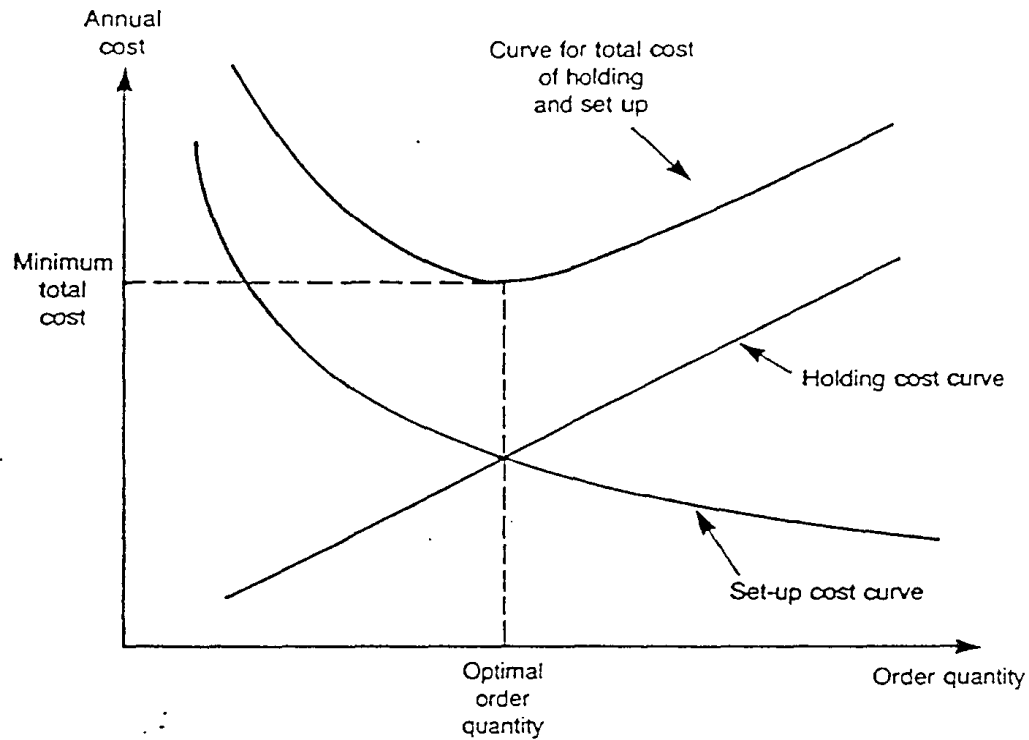


FIGURE 13.8
Inventory Usage Over Time.

Losgrößenplanung





Using the following variables we can determine set-up and holding costs and solve for Q^* :

Q = Number of pieces per order

Q^* = Optimum number of pieces per order (EOQ)

D = Annual demand in units for the inventory item

S = Set-up or ordering cost for each order

H = Holding or carrying cost per unit per year

1. Annual set-up cost = (No. of orders placed/yr.) (Set-up or order cost/order)

$$\begin{aligned} &= \left(\frac{\text{Annual demand}}{\text{No. units in each order}} \right) (\text{Set-up or order cost / order}) \\ &= \left(\frac{D}{Q} \right) (S) \\ &= \left(\frac{D}{Q} \right) S \end{aligned}$$

2. Annual holding cost = (Average inventory level) (Holding cost/unit/year)

$$\begin{aligned} &= \left(\frac{\text{Order quantity}}{2} \right) (\text{Holding cost / unit / year}) \\ &= \left(\frac{Q}{2} \right) (H) \\ &= \frac{Q}{2} H \end{aligned}$$

3. Optimal order quantity is found when annual set-up cost = annual holding cost, namely

$$\frac{D}{Q} = \frac{Q}{2} H$$



4. To solve for Q^* , simply corss-multiply terms and isolate Q on the left of the equals sign.

$$2DS = Q^2H$$

$$Q^2 = \frac{2DS}{H}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

We can also determine the expected number of orders placed during the year (N) and the expected time between orders (T) as follows:

Expected number of order $= N = \frac{\text{Demand}}{\text{Order quantity}} = \frac{D}{Q^*}$

Exprected time between orders $= T = \frac{\text{Number of working days in a year}}{N}$

Optimalitätseigenschaften des klassischen Losgrößenmodells

- min. Stückkosten
- gesamte Rüstkosten = gesamte Lagerkosten
- min. Kosten pro Zeiteinheit
- marginale Rüstkostenersparnis = marginaler Lagerkostenzuwachs

Dynamische Losgrößenheuristiken

Grundprinzip:

Gesucht ist die Losreichweite τ (= Anzahl der Perioden, für die die Losgröße q den Bedarf abdeckt)

$\tau = 0$ (Initialisierung)

wiederhole

$\tau = \tau + 1$ (Erhöhung der Losreichweite um eine Periode)

bis das erste lokale Minimum einer Kostenfunktion erreicht ist

$$q = \sum_{k=1}^{\tau} d_k \quad (\text{Losgröße})$$

SILVER/MEAL-Heuristik

Minimierung der Kosten pro Periode

die Losreichweite wird erhöht, bis erstmals die Kosten pro Periode ansteigen

Kostenkriterium:

$$\frac{\left[S + h \cdot \sum_{k=1}^{\tau} (k-1) \cdot d_k \right]}{\tau} < \frac{\left[S + h \cdot \sum_{k=1}^{\tau} (k-1) \cdot d_k \right]}{\tau + 1}$$

S = Rüstkosten

h = Lagerkosten pro Stück und Periode

d_k = Bedarf der Periode k

GROFF-Heuristik

marginale Ersparnis an Rüstkosten:

$$\delta(S) = S \cdot \frac{T}{\tau} - S \cdot \frac{T}{\tau+1} = S \frac{T}{\tau(\tau+1)}$$

T = Planungshorizont

marginale Erhöhung an Lagerkosten:

$$\delta(h) = \frac{1}{2} \cdot d_{\tau+1} \cdot h \cdot T$$

$$\delta = \delta(S) - \delta(h) < 0$$

Kostenkriterium:

$$\delta = S \cdot \frac{T}{\tau(\tau+1)} - \frac{1}{2} \cdot d_{\tau+1} \cdot h \cdot T < 0$$

Normalisierung (Division durch T):

$$\delta = S \cdot \frac{1}{\tau(\tau+1)} - \frac{1}{2} \cdot d_{\tau+1} \cdot h < 0$$

Umformung und Vereinfachung:

$$cst < d_{\tau+1} \cdot \tau(\tau+1)$$

$$\text{wobei } cst = 2 \cdot \frac{S}{h}$$

die Losgröße wird erhöht, bis erstmals die marginale Ersparnis an Rüstkosten geringer ist als der marginale Zuwachs der Lagerkosten

Dynamische Losgrößenheuristiken

(Günther, S. 298f)

Der Bedarf eines Produktes beträgt in den nächsten vier Wochen 20, 40, 20 und 30 Einheiten. Die bestellfixen Kosten werden mit 70 Geldeinheiten und die Lagerkosten mit 1 Geldeinheit pro Stück und Woche angesetzt.

- a) Wie lauten die Losgrößen nach dem Verfahren von Silver und Meal (vgl. Tempelmeier 1992, S. 169f)?
- b) Wie lauten die Losgrößen nach dem Verfahren von Groff (vgl. Tempelmeier 1992, S. 177ff)?

Dynamische Losgrößenverfahren

Bei der Herstellung eines bestimmten Produktes betragen die Rüstkosten 200,- GE und die Lagerkosten 1,2 GE pro Stück und Periode. Zu Beginn der ersten Periode befinden sich 60 Stück auf Lager. die Zulieferung von 40 Stück wurde im Zuge einer Fremdvergabe für die 4. Teilperiode vereinbart. Während der nächsten sieben Perioden wird der folgende Bruttobedarf erwartet:

Periode	1	2	3	4	5	6	7
Bruttobedarf	180	160	60	120	120	60	100

- Welcher Nettobedarf ergibt sich für die nächsten sieben Perioden?
- Wie lauten die Losgrößen nach dem Silver-Meal-Verfahren? Welche Kosten fallen dabei an?
- Wie lauten die Losgrößen nach dem Verfahren von Groff? Welche Kosten fallen dabei an?
- Welches der beiden Verfahren liefert für dieses Beispiel die optimale Lösung?

Losgrößenermittlung bei unterschiedlichen Beschaffungspreisen (Kürzeste-Wege-Algorithmus)



Ermitteln Sie mit Hilfe eines Kürzesten-Wege-Algorithmus die optimalen Bestellmengen für ein bestimmtes Produkt, dessen Nachfrage zeitlichen Schwankungen unterworfen und ohne Fehlmengen zu befriedigen ist. Jeder Bestellvorgang verursacht bestellfixe Kosten von 70.- GE; darüber hinaus fallen variable Kosten in Abhängigkeit von der Entwicklung des Lagerbestandes an (1.- GE pro Stück und Periode). Die Beschaffungspreise unterliegen zeitlichen Schwankungen, die der folgenden Tabelle zu entnehmen ist. (Günther H.-O.: „Betriebswirtschaftliche Anwendungen von Kürzeste-Wege-Algorithmen“ in: wisu kompakt 7/91, pp. 497)

Periode	Bedarf	Beschaffungspreis
1	20	10
2	40	9
3	20	8
4	30	10

Losgrößenplanung

