

# DAA Wirtschafts-Lexikon

## Optimale Bestellmenge

### ■ Problemstellung

Bei der Lösung von Aufgaben der Materialwirtschaft ist ein spezieller *Zielkonflikt* zu beachten. Dieser Zielkonflikt besteht zwischen dem Bestreben, im Einkaufsprozess einerseits *niedrige Beschaffungskosten* (über große Bestellmengen) zu sichern und andererseits aber auch die *Lagerkosten* (durch kleine Bestellmengen) möglichst niedrig zu halten.

Der Versuch, in diesem Zielkonflikt eine brauchbare Lösung zu finden, führt uns zum Problem der Bestimmung einer **optimalen Bestellmenge**.

Hierfür gibt es mehrere **Ansätze**:

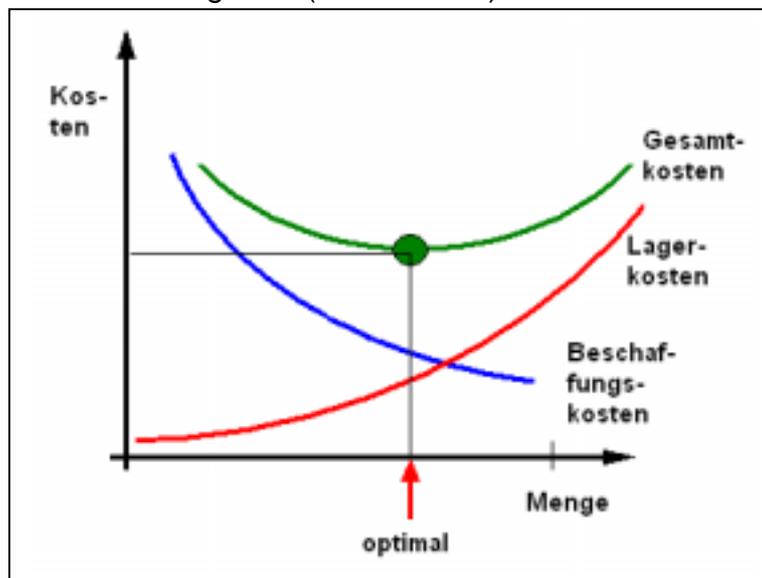
- Anwendung der klassischen Losgrößenformel (nach ANDLER),
- Anwendung der Methode des gleitenden Bestellmengenvergleichs und
- Anwendung des Kostenausgleichsverfahrens.

Im Rahmen dieses Skripts wird nur auf die Ermittlung einer *optimalen Bestellmenge* nach der ANDLERschen Losgrößenformel eingegangen.

### ■ Modellansatz

Die Aufgabe besteht hierbei darin, eine solche Bestellmenge  $x$  [ME] zu berechnen, bei der die Gesamtkosten (Symbol  $K$  [EUR]) aus der Addition der Bestellkosten (Symbol  $KB$  [EUR]) und der Lagerhaltungskosten (Symbol  $KL$  [EUR]) ein Minimum ergibt.

Diesem Ansatz liegt zugrunde, dass sich die Bestellkosten und die Lagerhaltungskosten als Funktion der Bestellmenge  $x$  [ME] gegenläufig verhalten, so dass es eines "Maßes der Gesamtwirksamkeit" bedarf, um jene Bestellmenge zu ermitteln, bei der Gesamtkosten ein Minimum ergeben (siehe Grafik).



Es geht hier somit um die analytische Lösung einer *Extremwertaufgabe*. Aus der Schulmathematik ist bekannt, wie eine derartige Aufgabe zu lösen ist:

Bestimme die Gesamtkostenkurve  $K = f(x)$  aus den beiden Teilfunktionen  $KB = f(x)$  und  $KL = f(x)$ , dann bilde die *erste Ableitung* der Funktion  $K = f(x)$  im Sinne  $dK/dx$ , setze das Ergebnis gleich *Null* und löse die so entstehende Gleichung nach  $x$  auf.

## ■ Annahmen und Grundgrößen

Bei der Ableitung einer Formel für die Ermittlung einer optimalen Bestellmenge wird von folgenden *Annahmen* ausgegangen:

- Es wird nur *ein* für die Leistungserstellung zu beschaffendes Gut  $G$  betrachtet.
- Die Bedarfsmenge  $M$  [ME] für das zu beschaffende Gut  $G$  sei für ein definiertes Zeitintervall  $T$  (z. B. Monat, Jahr) bekannt. Diese Bedarfsmenge stimme mit der Beschaffungsmenge überein.
- Die Bedarfsmenge  $M$  soll in gleichbleibende Bestellmengen  $x$  [ME] aufgeteilt werden. Dabei wird ein gleichmäßiger Lagerabgang (kontinuierlicher Verbrauch) unterstellt.
- Bestellt wird, wenn das Lager geräumt ist. Die Bestellung trifft unmittelbar nach Bestellauslösung ein.
- Durch die Lager entstehen keine Verluste durch Schwund, Verderb oder Ähnliches.
- Die fixen Kosten pro auszulösender Bestellung (Symbol  $fk$  [EUR]) seien bekannt und sind für alle Bestellungen in der Planperiode  $T$  gleich.
- Der Einstandspreis  $P$  des Gutes  $G$  [EUR/ME] ist von der Bestellmenge und dem Bestellzeitpunkt unabhängig.
- Die Lager- und Zinskosten werden durch den Lagerhaltungskostensatz  $lhks$  [%] repräsentiert.

Wenngleich diese Annahmen die Anwendung der abzuleitenden Formel für die Ermittlung einer optimalen Bestellmenge eingrenzen, bildet die klassische Losgrößenformel für diesbezügliche Planungsrechnungen dennoch eine wichtige Entscheidungshilfe.

## ■ Bestellkosten KB

Wir betrachten zunächst die Bestellkosten  $KB$  [EUR]. Diese Kosten setzen sich aus den Kosten je Bestellung (Symbol  $kB$  [EUR/Bestell.]) und der Bestellhäufigkeit zusammen.

Ist die Bedarfsmenge  $M$  [ME] bekannt, ergibt sich die Bestellhäufigkeit in der Periode  $T$  aus der Division der Bedarfsmenge  $M$  und der Bestellmenge  $x$ , also zu  $M / x$  [Bestell.].

Wir kommen somit zu folgender erster Berechnungsformel:

$$KB = kB * M / x \text{ [EUR]}. \quad (1)$$

## ■ Lagerkosten KL

Da wir von einem kontinuierlichen Verbrauch (= Lagerabgang) ausgehen, beträgt der durchschnittliche Lagerbestand  $x/2$  [ME].

Die Lagerhaltungskosten **KL** [EUR] setzen sich dann zusammen aus dem durchschnittlichen Lagerbestand  $x/2$  [ME], dem Einstandspreis **P** [EUR/ME] und dem Lagerhaltungskostensatz **lhks** [%].

Der Lagerhaltungskostensatz setzt sich zusammen aus dem Lagerkostensatz **lks** [%] als Prozentanteil der Lagerkosten (wie Raumkosten, Personalkosten, Energiekosten u. a.) am durchschnittlichen Lagerbestand und den Zinsen **i** [%] als Bewertungsgröße der Kapitalbindung des gelagerten Gutes, bezogen auf den durchschnittlichen Lagerbestand.

Die Lagerkosten können somit nach folgender Formel ermittelt werden:

$$KL = x/2 * P * lhks / 100 \text{ [EUR]}. \quad (2)$$

### ■ Gesamtkosten **K**

Die Gesamtkosten **K** ergeben sich aus der Addition der Bestellkosten **KB** und der Lagerhaltungskosten **KL**:

$$K = KB + KL \text{ bzw.}$$

$$K = k_B * M / x + x/2 * P * lhks / 100 \text{ [EUR]}. \quad (3)$$

Um die minimalen Gesamtkosten zu ermitteln, ist die Gleichung (3) zunächst im Sinne  $dK/dx$  zu differenzieren, das Ergebnis zu Null zu setzen und dann nach **x** aufzulösen.

### ■ Optimale Bestellmenge $x_{opt}$

$$\text{Aus } dK/dx = -k_B * M / x^2 + P * lhks / 2 * 100 = 0$$

erhalten wir durch Umstellen die gesuchte Beziehung

$$x_{opt} = \sqrt{\frac{200 * M * k_B}{P * lhks}} \quad (4)$$

sowie die Formel für die optimale Bestellhäufigkeit  $h_o$

$$h_{opt} = M / x_{opt}. \quad (5)$$

Es bedeuten:

**M** Bedarfsmenge [ME] für ein zu beschaffende Gut **G** für ein definiertes Zeitintervall **T** (z. B. Monat, Jahr),

**k<sub>B</sub>** Kosten je Bestellung [EUR/Bestell.]

**P** Einstandspreis des Gutes **G** [EUR/ME]

**lhks** Lagerhaltungskostensatz [%].