# 7 Wirtschaftliche Berechnungen

## 7.1 Maschinenbelegung nach Johnson

Eine Aufteilung der Losgrößen ist nur dann sinnvoll, wenn die Losgröße entsprechend groß ist. Wir wollen daher nur eine Halbierung oder Viertelung der Losgrößen gestatten. Am eigentlichen Berechnungsalgorithmus muss nichts geändert werden. Die halbierten oder geviertelten Losgrößen werden wie eigenständige Losgrößen behandelt. Wir benötigen somit eine eigenständige Prozedur zur Aufteilung wenn p Produkte und m Maschinen vorgegeben sind.

**Tabelle 7-1** Struktogramm zur Halbierung der Losgrößen

| | | |
|---|---|---|
| i = p, -1, 1 | | |
| | j = 1, 1, m | |
| | | Zelle(2*i,j) = Zelle(i,j) / 2 |
| | | Zelle(2*i-1,j) = Zelle(i,j) / 2 |

**Tabelle 7-2** Struktogramm zur Viertelung der Losgrößen

| | | |
|---|---|---|
| i = p, -1, 1 | | |
| | j = 1, 1, m | |
| | | Zelle(4*i,j) = Zelle(i,j) / 4 |
| | | Zelle(4*i-1,j) = Zelle(i,j)/4 |
| | | Zelle(4*i-2,j) = Zelle(i,j)/4 |
| | | Zelle(4*i-3,j) = Zelle(i,j)/4 |

Die eigenständigen Prozeduren zur Losgrößenteilung werden über einen Menüpunkt in der Symbolleiste aufgerufen.

**Codeliste 7.1** Prozeduren zur Losgrößenteilung

```
Option Explicit

Private Sub Halbierung(p, m)
   Dim i, j As Integer

   For i = p To 1 Step -1
```

```
      For j = 1 To m
         Cells(2 * i, j) = Cells(i, j) / 2
         Cells(2 * i - 1, j) = Cells(i, j) / 2
      Next j
   Next i
   p = 2 * p
End Sub

Private Sub Viertelung(p, m)
   Dim i, j As Integer

   For i = p To 1 Step -1
      For j = 1 To m
         Cells(4 * i, j) = Cells(i, j) / 4
         Cells(4 * i - 1, j) = Cells(i, j) / 4
         Cells(4 * i - 2, j) = Cells(i, j) / 4
         Cells(4 * i - 3, j) = Cells(i, j) / 4
      Next j
   Next i
   p = 4 * p
End Sub
```

## 7.2 Bestimmung der optimalen Bestellmenge

Die Bestimmung der optimalen Bestellmenge hat die gleichen Grundlagen wie die Bestimmung der optimalen Losgröße.

Zu den fixen Kosten zählen die Kosten, die bei der Angebotseinholung, Angebotsprüfung und Bestellbearbeitung anfallen. Um diese möglichst klein zu halten, würden große Bestellmengen sinnvoll sein. Andererseits werden damit die schon beschriebenen Lagerhaltungskosten und Bankzinsen höher. Auch hier gilt es fixe Kosten und Lagerhaltungskosten so zu wählen, dass diese ein Minimum werden.

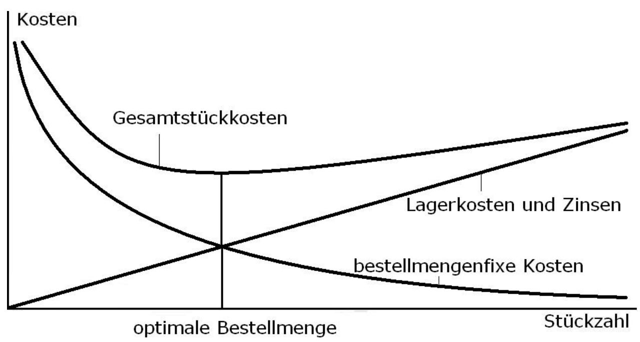


**Bild 7-1**
Stückkosten in Abhängigkeit von der Bestellmenge

Gehen wir bei unserem Betrachtungszeitraum von einem Gesamtbedarf $x_{Ges}$ aus. Diese Menge ist nun in mehrere, vereinfacht gleich große Teilmengen (Beschaffungsmenge) aufzuteilen. Sind die fixen Kosten für einen Bestellvorgang mit $K_B$ gegeben, so bestimmen sich die Gesamtbestellkosten aus

$$G_B = \frac{x_{Ges}}{x} K_B . \tag{7.1}$$

Der übliche Lagerbestand hat den im Bild 7-2 dargestellten Verlauf, bei dem immer eine Mindestmenge $x_0$ geplant ist.

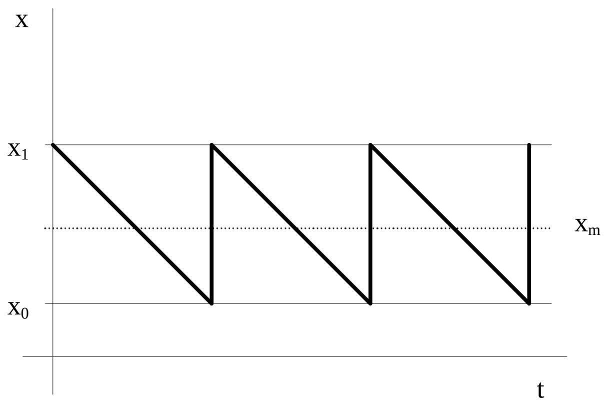


**Bild 7-2**
Lagerbestand bei kontinuierlicher Entnahme

Auch hier wollen wir vereinfacht die Mindestmenge mit Null annehmen, so dass gilt

$$x = x_1 - x_0 \tag{7.2}$$

und

$$x_m = \frac{x}{2} . \tag{7.3}$$

Mit einem Einstandspreis $K_E$ pro Stück und den Zinssätzen $z_B$ für Bankzinsen und $z_L$ für Lagerzinsen in Prozent ergeben sich daraus die Gesamtlagerkosten

$$G_L = \frac{x}{2} \cdot K_E \cdot \frac{z_B + z_L}{100} . \tag{7.4}$$

Auch hier ergeben sich die Gesamtkosten aus der Summe von fixen Bestellkosten und Gesamtlagerkosten

$$G = G_B + G_L \tag{7.5}$$

und die Gesamtstückkosten aus

$$G_S = \frac{G}{x_{Ges}} . \tag{7.6}$$

Mit einer Aufteilung von z. B. $x_{Ges}/100$ werden die Kosten schrittweise berechnet und so rechnerisch und grafisch die optimale Bestellmenge ermittelt.

**Tabelle 7-3** Struktogramm zur Bestimmung der optimalen Bestellmenge

| | |
|---|---|
| Eingabe der Bestellkosten $K_B$, Einstandspreis $K_S$, Jahresbedarf $x_{Ges}$, Bankzinssatz $z_B$ und Lagerzinssatz $z_L$ | |
| $\Delta x = \frac{x_{Ges}}{100}$, $x = 0$ | |
| $solange: x \le x_{Ges}$ | |
| | $G_B = \frac{x_{Ges}}{x} \cdot K_B$ |
| | $G_L = \frac{x}{2} \cdot K_E \cdot \frac{z_B + z_L}{100}$ |
| | $G = G_B + G_L$ |
| | $G_S = \frac{G}{x_{Ges}}$ |
| | $x = x + \Delta x$ |
| | Ausgabe |

**Codeliste 7.2** Prozeduren zur Bestimmung der optimalen Bestellmenge

```
Option Explicit
Private Sub cmdStart_Click()
   Dim Kb, Ke, xg, Bz, Lz As Double
   Dim x, Gb, Gl, G,  Gs As Double
   Dim i, iMin As Integer

   Worksheets("Bestellmenge").Activate
   Worksheets("Bestellmenge").Cells.Clear
   Range("A1").Value = "Gesamtbedarf" & vbLf & "[Stück]"
   Range("B1").Value = "Gesamt-" & vbLf & "Bestellkosten" & vbLf & "[Euro]"
   Range("C1").Value = "Gesamt-" & vbLf & "Lagerkosten" & vbLf & "[Euro]"
   Range("D1").Value = "Gesamt-" & vbLf & "Kosten" & vbLf & "[Euro]"
   Range("E1").Value = "Gesamt-" & vbLf & "Kosten/Stück" & vbLf & "[Euro]"
   Columns("A:E").EntireColumn.AutoFit
'    ActiveWindow.Visible = False
'    Windows("BfI.xls").Activate
   Columns("B:E").Select
   Selection.NumberFormat = "0.00"
```

```
   Kb = Val(TextBox1)
   Ke = Val(TextBox2)
   xg = Val(TextBox3)
   Bz = Val(TextBox4)
   Lz = Val(TextBox5)

   i = 1
   iMin = 0
   KMin = 0
   For x = xg / 100 To xg Step (xg / 100)
      Gb = xg / x * Kb                    'Gesamtbestellkosten
      Gl = x / 2 * Ke * (Bz + Lz) / 100   'Gesamtlagerkosten
      G = Gb + Gl                         'Gesamtkosten
      Gs = G / xg                         'Gesamtkosten/Stück
      i = i + 1
'
'Minimum bestimmen
      If iMin = 0 Then
         KMin = G
         iMin = i
      Else
         If G < KMin Then
            KMin = G
            iMin = i
         End If
      End If
'
'Eintrag in Tabelle
      Zl = Right("000" + LTrim(Str(i)), 3)
      Range("A" + Zl).Value = Round(x, 2)
      Range("B" + Zl).Value = Round(Kgr, 2)
      Range("C" + Zl).Value = Round(Kgl, 2)
      Range("D" + Zl).Value = Round(Kg, 2)
      Range("E" + Zl).Value = Round(Kgs, 2)
   Next x
   Zl = Right("000" + LTrim(Str(iMin)), 3)
   Range("A" + Zl + ":E" + Zl).Interior.Color = vbYellow
   Range("A" + Zl + ":E" + Zl).Select
   Unload Me
End Sub
```

## 7.3 Gewinnschwelle

Eine weitere, oft angewandte Berechnung, ist die Bestimmung der Gewinnschwelle. Das ist der Punkt, an dem ein Unternehmen weder Gewinn noch Verlust erwirtschaftet. Die Bestimmung wird auch als Break-Even-Analyse bezeichnet.

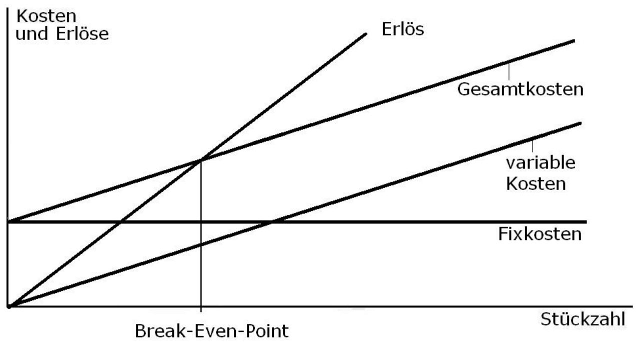


**Bild 7-3**
Break-Even-Point

Gesucht ist der Schnittpunkt der Kostenfunktion

$$K(x) = x \cdot K_V + K_F \tag{7.7}$$

mit der Erlösfunktion

$$E(x) = x \cdot E_S \ . \tag{7.8}$$

Die Kostenfunktion besteht aus den fixen Kosten $K_F$ und den variablen Kosten x * $K_V$. Die Erlösfunktion aus der umgesetzten Menge x und dem Erlös pro Stück $E_S$. Die Gewinnschwelle oder der Break-Even-Point ergibt sich durch Gleichsetzung an der Stelle

$$x = \frac{K_F}{E_S - K_V} \ . \tag{7.9}$$

Eine Prozedur soll neben der exakten Bestimmung des BEP auch die Funktionsverläufe der Kosten- und Erlösfunktion darstellen.

**Tabelle 7-4** Struktogramm zur Bestimmung der Gewinnschwelle

| | |
|---|---|
| Eingabe $K_F$, $K_V$, $E_S$ | |
| $x = \frac{K_F}{E_S - K_V}$ | |
| Verlauf | a = 10, 10, 500 |
| | $K(a) = a \cdot K_V + K_F$ |
| | $E(a) = a \cdot E_S$ |
| | Ausgabe |

**Codeliste 7.2** Prozedur zur Bestimmung der Gewinnschwelle

```
Option Explicit

Private Sub BestimmeBEP()
   Dim x, Kf, Kv, Es As Double
   Dim K, E As Double
   Dim a, i As Integer

   Kf = Cells(1, 1)
   Kv = Cells(2, 1)
   Es = Cells(3, 1)

   x = Kf / (Es - Kv)
   Cells(1, 2) = x

   i = 1
   For a = 10 To 500 Step 10
      K = a * Kv + Kf
      E = a * Es
      Cells(i, 3) = a
      Cells(i, 4) = K
      Cells(i, 5) = E
      i = i + 1
   Next a

End Sub
```

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5000 | 250 | 10 | 5050 | 250 | | | | |
| 2 | 5 | | 20 | 5100 | 500 | | | | |
| 3 | 25 | | 30 | 5150 | 750 | | | | |
| 4 | | | 40 | 5200 | 1000 | | | | |
| 5 | | | 50 | 5250 | 1250 | | | | |
| 6 | | | 60 | 5300 | 1500 | | | | |
| 7 | | | 70 | 5350 | 1750 | | | | |
| 8 | | | 80 | 5400 | 2000 | | | | |
| 9 | | | 90 | 5450 | 2250 | | | | |
| 10 | | | 100 | 5500 | 2500 | | | | |
| 11 | | | 110 | 5550 | 2750 | | | | |
| 12 | | | 120 | 5600 | 3000 | | | | |
| 13 | | | 130 | 5650 | 3250 | | | | |
| 14 | | | 140 | 5700 | 3500 | | | | |
| 15 | | | 150 | 5750 | 3750 | | | | |
| 16 | | | 160 | 5800 | 4000 | | | | |
| 17 | | | 170 | 5850 | 4250 | | | | |
| 18 | | | 180 | 5900 | 4500 | | | | |
| 19 | | | 190 | 5950 | 4750 | | | | |
| 20 | | | 200 | 6000 | 5000 | | | | |
| 21 | | | 210 | 6050 | 5250 | | | | |
| 22 | | | 220 | 6100 | 5500 | | | | |
| 23 | | | 230 | 6150 | 5750 | | | | |
| 24 | | | 240 | 6200 | 6000 | | | | |
| 25 | | | 250 | 6250 | 6250 | | | | |
| 26 | | | 260 | 6300 | 6500 | | | | |
| 27 | | | 270 | 6350 | 6750 | | | | |

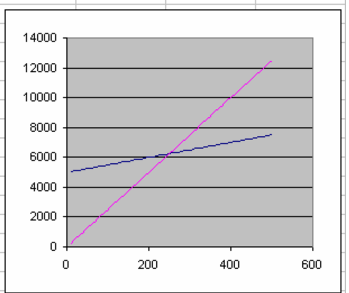


**Bild 7-4**
Break-Even-Point an einem Beispiel