Operations Management

Lagerhaltungsmanagement

Aufgabe 1 – Lösung/1

Folgende Variablen sind gegeben:

Preis:	p = 20 CHF/Pneu
Bedarf:	M = 52 Wochen/Jahr *15 Pneus/Woche = 780 Pneus/Jahr
Bestellfixkosten:	a = 15 CHF/Bestellung
Lagerkosten:	c = 10% * 20 CHF = 2 CHF/Pneu
Lieferfrist:	L = 2 Tage

a) Zunächst werden die optimale Bestellmenge und die erwarteten jährlichen Kosten ohne Rabatt berechnet:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2Ma}{c}} = \sqrt{\frac{2 * 780 * 15}{2}} = 108.17 \approx 108\, Schläuche^{*)}$$

$$K = pM + \frac{M}{Q}a + \frac{Q}{2}c = 20 * 780 + \frac{780}{108} * 15 + \frac{108}{2} * 2 = 15'816.3\, CHF$$

*) Betriebswirtschaftlich begründet könnte man auch auf 109 Pneus aufrunden, um M über alle Bestellungen hinweg lieber zu über- als zu unterschreiten.

Aufgabe 1 – Lösung/2

b) Der optimale Bestellpunkt wird mit den Angaben aus 1a) bestimmt.

T = 15 Pneus pro Woche / 7 Tage pro Woche = 2.14
L = 2 Tage
SB = 15 pro Woche

$$R = T \ * \ L \ + SB = \frac{15}{7} * 2 + 15 = 19.28 \approx 19\ bzw.20\ Pneus$$

Aufgabe 1 – Lösung/3

c) Zunächst Berechnung der optimalen Bestellmenge für den niedrigsten Preis (d.h. höchster Rabatt = 15%)

$$p_{R15} = p \ * 0.85 = 20 \frac{CHF}{P} * 0.85 = 17$$

$$c_{R15} = p_{R15} \ * 0.1 = 17 \frac{CHF}{P} * 0.1 = 1.7$$

Mit Rabatt (15%) beläuft sich die optimale Bestellmenge auf:

$$Q_{R15} = \sqrt{\frac{2Ma}{c_{R15}}} = \sqrt{\frac{2 * 780 * 15}{1.7}} = 117.32 \ \approx 117 \ Pneus$$

Die optimale Bestellmenge von 117 Pneus unterschreitet die Mindestbestellmenge, um den Rabatt überhaupt zu realisieren. Für die Berechnung der jährlichen erwarteten Kosten wird daher mit der Mindestbestellmenge von 121 Pneus gerechnet.

$$K_{R15} = p_{R15}M + \frac{M}{121}a + \frac{121}{2}c_{R15} = 17 * 780 + \frac{780}{121} * 15 + \frac{121}{2} * 1.7 = \ 13'459{,}55 CHF$$

Aufgabe 1 – Lösung/3

Danach Berechnung der optimalen Bestellmenge für den zweitniedrigsten Preis (d.h. zweithöchster Rabatt = 10%)

$$p_{R10} = p \ * 0.90 = 20 \frac{CHF}{P} * 0.90 = 18$$

$$c_{R10} = p_{R10} \ * 0.1 = 18 \frac{CHF}{P} * 0.1 = 1.8$$

Mit Rabatt (10%) beläuft sich die optimale Bestellmenge auf:

$$Q_{R10} = \sqrt{\frac{2Ma}{c_{R10}}} = \sqrt{\frac{2 * 780 * 15}{1.8}} = 114.02 \ \approx 114 \, Pneus$$

$$K_{R10} = p_{R10}M + \frac{M}{114}a + \frac{114}{2}c_{R10} = 18 * 780 + \frac{780}{114} * 15 + \frac{114}{2} * 1.8 = \ \ 14'245{,}23 CHF$$

Da $K_{R15} < K_{R10} < K$ sollte der höchste Rabatt realisiert werden. Die Mindestbestellmenge (121) liegt zwar über der optimale Bestellmenge (117), allerdings sind die Gesamtkosten in diesem Fall trotzdem niedriger als im unrabattierten und im 10%-Rabatt Fall.

Aufgabe 2 – Lösung/1

Folgende Variablen sind gegeben:

Preis:	p = 10 CHF/Karton
Bedarf:	M = 100 Kartons
Bestellfixkosten:	a = 9 CHF/Lieferung
Lagerkosten:	c = 2 CHF/Karton

Ein Rabatt wird gewährt, falls Q ≥ 32. Preis und Lieferkosten betragen in diesem Fall:

$$p_R = p * (100\% - 5\%) = 10 \ CHF/Karton \ * 0.95 = 9.50 \ CHF/Karton$$

$$a_R = 16 \ CHF/Lieferung$$

Aufgabe 2 – Lösung/2

i. Ohne Rabatt bestellt Emma am besten:

$$Q = \sqrt{\frac{2Ma}{c}} = \sqrt{\frac{2*100*9}{2}} = 30\ Kartons$$

$$K = pM + \frac{M}{Q}a + \frac{Q}{2}c = 10*100 + \frac{100}{30}*9 + \frac{30}{2}*2 = 1060\ CHF$$

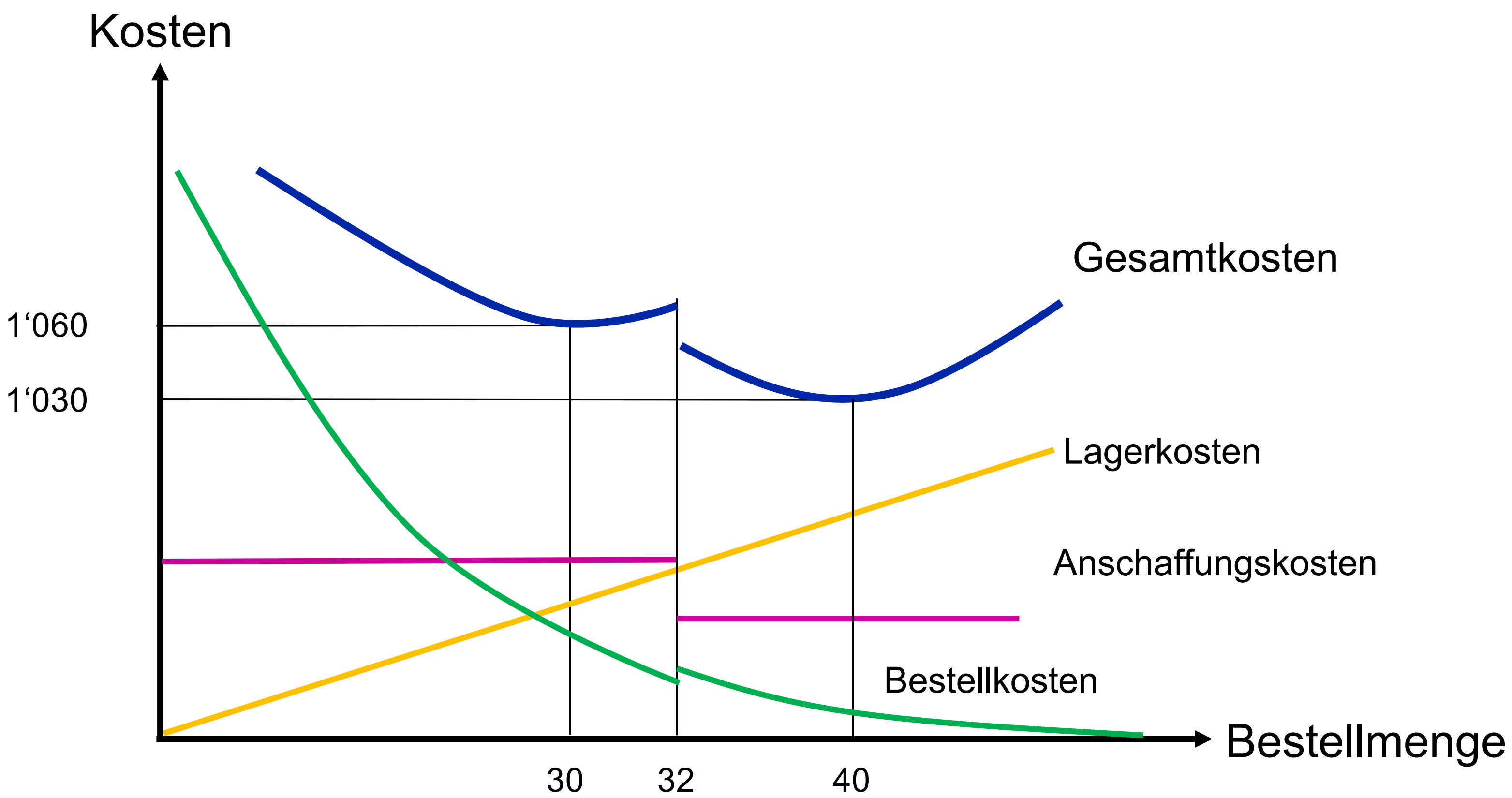
ii. Mit Rabatt bestellt Emma am besten:

$$Q_R = \sqrt{\frac{2Ma_R}{c}} = \sqrt{\frac{2*100*16}{2}} = 40\ Kartons$$

$$K_R = p_R M + \frac{M}{40}a_R + \frac{40}{2}c = 9.5*100 + \frac{100}{40}*16 + \frac{40}{2}*2 = 1030\ CHF$$

Da $K_R < K$ beträgt die optimale Bestellmenge $\underline{Q_R = 40\ Kartons}$.

Aufgabe 2 – Lösung/3



Aufgabe 3 – Lösung/1

Gegebene Variablen:

- Entgangener Gewinn für zu wenig bestellte Milch (pro Liter):

$$1\, CHF\; - 0.70\, CHF = 0.30\, CHF$$

- Kosten für zu viel bestellte Milch (pro Liter):

$$0.70\, CHF\; - 0.60\, CHF = 0.10\, CHF$$

Marginalbetrachtung:

- Erwartete Kosten = Erwarteter entgangener Gewinn

$$0.1\, F(x) = 0.3\big(1 - F(x)\big) \leftrightarrow F(x) = \frac{0.3}{0.4} = 0.75$$

$F(x)$ stellt dabei die Dichtefunktion der täglichen Milchnachfrage dar.

Aufgabe 3 – Lösung/2

Da die Milchnachfrage X mit $\mu = 100$ und $\sigma^2 = 20^2 = 400$

normalverteilt ist, haben wir nach der Standardisierung:

$$Z = \frac{x-\mu}{\sigma} \sim N(0,1)$$

Weiter wissen wir, dass: $P(X \leq x) = \Phi\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right) = 0.75$

Nun können wir den Z-Wert der Standardnormal-Verteilungstabelle

entnehmen: Z=0.6744

Aufgabe 3 – Lösung/2

Zum Schluss rückstandardisieren wir:

$$\mathrm{Z} = 0.67 = \frac{x-\mu}{\sigma} = \frac{x-100}{20}$$

Also ist die optimale Bestellmenge <u>x = 113.4 ≈ 114 Liter</u>.