

Logistik

Optimale Bestellmenge

1. Aufgabe

- (a) Welches Ziel verfolgt die Berechnung der optimalen Bestellmenge?
- (b) In welchen betrieblichen Situationen sollte von der optimalen Bestellmenge abgewichen werden?
- (c) Nennen und erläutern Sie sechs Kritikpunkte an der Berechnung der optimalen Bestellmenge mittels der Andler'schen Formel.

2. Aufgabe

Die Berechnung der optimalen Bestellmenge mittels der Andler'schen Formel basiert auf den vier Parametern

- Kosten je Bestellvorgang,
- Jahresbedarf,
- Einstandspreis je Stück,
- Lagerhaltungskostensatz.

Jede Änderung eines Parameters bewirkt auch eine Änderung der optimalen Bestellmenge. Gehen Sie der Einfachheit halber davon aus, dass sich immer nur einer dieser Parameter ändert und geben in der Tabelle die jeweilige Auswirkung auf die optimale Bestellmenge an.

Parameter	Änderung des Parameters	Auswirkung auf die optimale Bestellmenge
Kosten je Bestellvorgang	Abnahme	
	Zunahme	
Jahresbedarf	Abnahme	
	Zunahme	
Einstandspreis je Stück	Abnahme	
	Zunahme	
Lagerhaltungskostensatz	Abnahme	
	Zunahme	

3. Aufgabe

Eine Spedition hat für die Jahresplanung einer besonderen Einwegtransportpalette folgende Daten zusammengestellt:

Kosten je Bestellung: 40,00 €
Jahresbedarf: 1.200 Stück
Einstandspreis je Stück: 12,50 €
Lagerhaltungskostensatz: 16 %

Ermitteln Sie tabellarisch die optimale Bestellmenge.

Bestellrhythmus	Anzahl der Bestellungen	Kosten der Bestellvorgänge	Anzahl Paletten pro Bestellung	Ø Lagerbestand	Lagerkosten	Gesamtkosten
Monatlich						
Zweimonatlich						
Quartalsweise						
Viermonatlich						
Halbjährlich						
Jährlich						

Logistik

Optimale Bestellmenge

4. Aufgabe

Ein Hersteller von Kunststoffprodukten benötigt pro Jahr 6 t einer bestimmten Sorte Kunststoffgranulat. Das Kunststoffgranulat wird in Gebindeeinheiten zu jeweils 0,5 t verkauft. In der Einkaufsabteilung ist zu entscheiden, ob der Jahresbedarf monatlich, vierteljährlich, halbjährlich oder jährlich bestellt werden soll.

Folgende Angaben liegen Ihnen vor:

Kosten je Bestellung: 100,00 €
Einstandspreis je t: 2.000,00 €
Lagerhaltungskostensatz: 8 %

(a) Berechnen Sie die optimale Bestellmenge tabellarisch.

Bestellrhythmus	Anzahl der Bestellungen	Kosten der Bestellvorgänge	Tonnen pro Bestellung	Ø Lagerbestand in Tonnen	Lagerkosten	Gesamtkosten
Monatlich						
Vierteljährlich						
Halbjährlich						
Jährlich						

(b) Berechnen Sie die optimale Bestellmenge mit Hilfe der Andler'schen Formel.

(c) Aus welchem Grund kann im vorliegenden Fall die optimale Bestellmenge nicht aufgegeben werden?

5. Aufgabe

Bei einem Hersteller von PC-Monitoren sollen die Beschaffungsprozesse unter Kostengesichtspunkten analysiert und optimiert werden. Insbesondere soll das Flüssigkristalldisplay betrachtet werden, das einen großen Anteil der Materialeinzelkosten ausmacht.

Für das Display liegen die folgenden Daten vor:

Kosten je Bestellvorgang: 125,00 €
Jahresbedarf: 15.000 Stück, kontinuierlicher Verbrauch
Einstandspreis: 18,75 € / Stück
Lagerhaltungskostensatz: 20 %

(a) Berechnen Sie die optimale Bestellmenge für das Display mit Hilfe der Andler'schen Formel.

(b) Berechnen Sie das Kosteneinsparpotenzial unter der Voraussetzung, dass bisher mit einer Bestellmenge von 1.500 Stück gerechnet wurde.

6. Aufgabe

Ein Hersteller von Bürostühlen möchte die Kosten für Bestellung und Lagerhaltung der Gasdruckfedern minimieren. Für die Berechnung der optimalen Bestellmenge liegen folgende Daten vor:

Kosten je Bestellvorgang: 120,00 €
Jahresbedarf: 16.000 Stück, kontinuierlicher Verbrauch
Einstandspreis: 24,00 € / Stück
Lagerhaltungskostensatz: 25 %

(a) Berechnen Sie die optimale Bestellmenge für die Gasdruckfedern mit Hilfe der Andler'schen Formel.

(b) Berechnen Sie das Kosteneinsparpotenzial unter der Voraussetzung, dass bisher eine Bestellung pro Quartal vorgenommen wurde.

1. Aufgabe (Lösung)

Teilaufgabe (a)

Das Ziel der optimalen Bestellmenge ist die Minimierung der Gesamtkosten, die für die Bestellung und für die Lagerhaltung entstehen.

Es werden folgende Annahmen getroffen:

- (i) Bei jedem einzelnen Bestellvorgang entstehen **interne Kosten** für die Bestellung wie zum Beispiel Personalkosten für die Mitarbeiter der Einkaufsabteilung und der Warenannahme, Abschreibungen auf das Anlagevermögen dieser Abteilungen sowie Telefonkosten. Mit Hilfe der Prozesskostenrechnung können die Kosten für einen einzelnen Bestellvorgang ermittelt werden.
- (ii) Zusätzlich können bei jeder Bestellung **externe Kosten** wie zum Beispiel Verpackungs- und Transportkosten sowie Mindermengenzuschläge entstehen.
- (iii) Die internen und externen Kosten der Bestellung werden als **Fixkosten je Bestellung** angenommen.
- (iv) Bei der Lagerhaltung entstehen Fixkosten für das Vorhalten der Lagereinrichtungen (Abschreibungen, Miete, Personal usw.). Variable Kosten entstehen in Form kalkulatorischer Zinsen, mit denen das im Vorratsvermögen gebundene Kapital ausgeglichen werden soll.
- (v) Die Kosten der Lagerhaltung werden über einen **variablen Lagerhaltungskostensatz** abgedeckt.

Ausgehend von diesen Annahmen ergeben sich folgende Überlegungen:

- (i) Je mehr Bestellungen durchgeführt werden, umso höher sind die Fixkosten je Bestellung und umso niedriger sind die Kosten für das gebundene Kapital.
- (ii) Je weniger Bestellungen durchgeführt werden, umso niedriger sind die Fixkosten je Bestellung (Fixkostendegression!) und umso höher sind die Kosten für das gebundene Kapital.
- (iii) Aus diesen beiden Überlegungen resultiert die Ermittlung der optimalen Bestellmenge, bei der das Kostenminimum erreicht wird.

Teilaufgabe (b)

Von der optimalen Bestellmenge ist abzuweichen, wenn

- die Packungs- oder Gebindegrößen andere Bestellmengen vorgeben,
- Transportgründe (z. B. Sicherheit, Schwerlast) eine andere Menge verlangen,
- der Lieferant Mindestabnahmemengen vorgibt,
- Liquiditätspässe auf Seiten des Bestellers vorliegen,
- Lieferengpässe auf Seiten des Lieferanten vorliegen,
- sich die Berechnungsgrößen der optimalen Bestellmenge verändern,
- die Waren nur begrenzt lagerfähig sind,
- die Lagerkapazitäten begrenzt sind (z. B. zu kleine Lagerflächen, zu wenige Lagerräume, Lagerregale),
- steigende Einstandspreise erwartet werden (Folge: höhere Bestellmengen, obwohl sich rechnerisch eine niedrigere Bestellmenge ergibt),
- sinkende Einstandspreise erwartet werden (Folge: geringere Bestellmengen, obwohl sich rechnerisch eine höhere Bestellmenge ergibt).

1. Aufgabe (Lösung)

Teilaufgabe (c)

Kritikpunkte an der Berechnung der optimalen Bestellmenge

- (i) Die Kosten für einen einzelnen Bestellvorgang werden insgesamt als fix angesehen. Die externen Kosten pro Bestellung sind lediglich stückfix. Die internen Kosten wie Personalkosten oder Abschreibungen sind zwar auch fix, werden aber – sofern sie über eine Prozesskostenrechnung ermittelt wurden – proportionalisiert.
- (ii) Die Kosten der Lagerhaltung werden über einen variablen Lagerhaltungskostensatz ermittelt, der nicht nur variable Kosten (z. B. kalkulatorische Zinsen auf das gebundene Vorratsvermögen) sondern auch fixe Kostenbestandteile abdecken soll.
- (iii) Die in den Lagerhaltungskostensatz einfließenden Zinsen auf das gebundene Kapital sind rein kalkulatorisch und zudem von einem fiktiven Zinssatz abhängig.
- (iv) Die Einstandspreise werden als konstant betrachtet, obwohl bei höheren Bestellmengen Einkaufsrabatte anzunehmen sind.
- (v) Es wird von einem bekannten und konstanten Bedarf bzw. Verbrauch ausgegangen.
- (vi) Die Lagerkapazitäten sind nahezu unbegrenzt vorhanden.
- (vii) Die Lagerkosten werden als proportional vorausgesetzt, obwohl bei zunehmenden Lagerkapazitäten sprungfixe Kosten entstehen können.
- (viii) Es wird nicht berücksichtigt, dass bestimmte Vorräte aufgrund von Verderblichkeit nur eine begrenzte Lagerfähigkeit haben.
- (ix) Es wird eine beliebig teilbare Bestellmenge angenommen.
- (x) Es sind keine Lieferbeschränkungen vorhanden.

2. Aufgabe (Lösung)

Parameter	Änderung des Parameters	Auswirkung auf die optimale Bestellmenge
Kosten je Bestellvorgang	Abnahme	Abnahme
	Zunahme	Zunahme
Jahresbedarf	Abnahme	Abnahme
	Zunahme	Zunahme
Einstandspreis je Stück	Abnahme	Zunahme
	Zunahme	Abnahme
Lagerhaltungskostensatz	Abnahme	Zunahme
	Zunahme	Abnahme

In der Andlerschen Formel stehen die Parameter „Kosten je Bestellvorgang“ und „Jahresbedarf“ im Zähler, die Parameter „Einstandspreis je Stück“ und „Lagerhaltungskostensatz“ im Nenner.

Aus der Tabelle lassen sich folgende Schlussfolgerungen ziehen:

- (i) Wenn Zählerparameter ab(zu-)nehmen, nimmt die optimale Bestellmenge ebenfalls ab (bzw. zu).
- (ii) Wenn Nennerparameter ab(zu-)nehmen, nimmt die optimale Bestellmenge zu (bzw. ab), also genau umgekehrt!

Logistik

Optimale Bestellmenge

3. Aufgabe (Lösung)

Bestellrhythmus	Anzahl der Bestellungen	Kosten der Bestellvorgänge	Anzahl Paletten pro Bestellung	Ø Lagerbestand	Lagerkosten	Gesamtkosten
Monatlich	12	480,00 €	100	50	100,00 €	580,00 €
Zweimonatlich	6	240,00 €	200	100	200,00 €	440,00 €
Quartalsweise	4	160,00 €	300	150	300,00 €	460,00 €
Viermonatlich	3	120,00 €	400	200	400,00 €	520,00 €
Halbjährlich	2	80,00 €	600	300	600,00 €	680,00 €
Jährlich	1	40,00 €	1.200	600	1.200,00 €	1.240,00 €

Die niedrigsten Gesamtkosten liegen bei 6 Bestellungen im Jahr und einer Bestellmenge von jeweils 200 Paletten vor.

4. Aufgabe (Lösung)

Teilaufgabe (a)

Tabellarische Lösung

Bestellrhythmus	Anzahl der Bestellungen	Kosten der Bestellvorgänge	Tonnen pro Bestellung	Ø Lagerbestand in Tonnen	Lagerkosten	Gesamtkosten
Monatlich	12	1.200,00 €	0,5	0,25	40,00 €	1.240,00 €
Vierteljährlich	4	400,00 €	1,5	0,75	120,00 €	520,00 €
Halbjährlich	2	200,00 €	3,0	1,50	240,00 €	440,00 €
Jährlich	1	100,00 €	6,0	3,00	480,00 €	580,00 €

Teilaufgabe (b)

Lösung mittels Andler'scher Formel

$$\begin{aligned} \text{Optimale Bestellmenge} &= \sqrt{\frac{2 \times \text{Kosten je Bestellvorgang} \times \text{Jahresbedarf}}{\text{Einstandspreis} \times \text{Lagerhaltungskostensatz}}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 100,00 \text{ €} \times 6}{2000,00 \text{ €} \times 0,08}} = \sqrt{\frac{1.200}{160}} = \sqrt{7,5} \approx 2,74 \text{ t} \end{aligned}$$

Die optimale Bestellmenge liegt bei etwa 2,74 t.

Teilaufgabe (c)

Im vorliegenden Fall kann die optimale Bestellmenge nicht aufgegeben werden, weil immer nur Gebindeeinheiten von 0,5 t bestellt werden können. Es können demnach 2,5 t oder 3,0 t bestellt werden. Bei einem Jahresbedarf von 6 t sollten 2 Bestellungen von jeweils 3 t aufgegeben werden.

5. Aufgabe (Lösung)

(a) Berechnung der optimalen Bestellmenge mittels der Andler'schen Formel:

$$\text{Optimale Bestellmenge} = \sqrt{\frac{2 \times \text{Kosten je Bestellvorgang} \times \text{Jahresbedarf}}{\text{Einstandspreis} \times \text{Lagerhaltungskostensatz}}}$$

Anmerkung: der Lagerhaltungskostensatz wird als Dezimalbruch dargestellt.

In die Formel werden die Angaben der Aufgabe eingesetzt.

$$\text{Optimale Bestellmenge} = \sqrt{\frac{2 \times 125,00 \text{ €} \times 15.000}{18,75 \text{ €} \times 0,20}} = \sqrt{\frac{3.750.000}{3,75}} = \sqrt{1.000.000} = \mathbf{1.000 \text{ Stück}}$$

Die optimale Bestellmenge beträgt 1.000 Stück.

(b) Berechnung des Kosteneinsparpotenzials

(i) Berechnung der Kosten für die bisherigen Bestellungen

Bei 1.500 Stück pro Bestellung sind bei einem Jahresbedarf von 15.000 Stück 10 Bestellungen pro Jahr notwendig.

Bestellkosten = Anzahl der Bestellungen × Kosten je Bestellung

Bestellkosten = 10 Bestellungen × 125,00 € = **1.250,00 €**

Lagerhaltungskosten = halbe Bestellmenge × Einstandspreis × Lagerhaltungskostensatz

Lagerhaltungskosten = 750 Stück × 18,75 € × 0,20 = **2.812,50 €**

Anmerkung: die Lagerhaltungskosten werden immer auf die halbe Bestellmenge berechnet.

Die Gesamtkosten bei 10 Bestellungen pro Jahr betragen 1.250,00 € + 2.812,50 € = 4.062,50 €.

(ii) Berechnung der Kosten bei Ausübung der optimalen Bestellmenge

Bei 1.000 Stück pro Bestellung (= optimale Bestellmenge) sind bei einem Jahresbedarf von 15.000 Stück 15 Bestellungen pro Jahr notwendig.

Bestellkosten = Anzahl der Bestellungen × Kosten je Bestellung

Bestellkosten = 15 Bestellungen × 125,00 € = **1.875,00 €**

Lagerhaltungskosten = halbe Bestellmenge × Einstandspreis × Lagerhaltungskostensatz

Lagerhaltungskosten = 500 Stück × 18,75 € × 0,20 = **1.875,00 €**

Die Gesamtkosten bei 15 Bestellungen pro Jahr betragen 1.875,00 € + 1.875,00 € = 3.750,00 €.

(iii) Berechnung der Kostendifferenz

Die Kosteneinsparung bei Ausübung der optimalen Bestellmenge beträgt 312,50 € pro Jahr.

Rechnung: 4.062,50 € - 3.750,00 € = 312,50 €.

6. Aufgabe (Lösung)

(a) Berechnung der optimalen Bestellmenge mittels der Andler'schen Formel:

$$\text{Optimale Bestellmenge} = \sqrt{\frac{2 \times \text{Kosten je Bestellvorgang} \times \text{Jahresbedarf}}{\text{Einstandspreis} \times \text{Lagerhaltungskostensatz}}}$$

Anmerkung: der Lagerhaltungskostensatz wird als Dezimalbruch dargestellt.

In die Formel werden die Angaben der Aufgabe eingesetzt.

$$\text{Optimale Bestellmenge} = \sqrt{\frac{2 \times 120,00 \text{ €} \times 16.000}{24,00 \text{ €} \times 0,25}} = \sqrt{\frac{3.840.000}{6}} = \sqrt{640.000} = \mathbf{800 \text{ Stück}}$$

Die optimale Bestellmenge beträgt 800 Stück.

(b) Berechnung des Kosteneinsparpotenzials

(i) Berechnung der Kosten für die bisherigen Bestellungen

Bei einer Bestellung pro Quartal wurden bei einem Jahresbedarf von 16.000 Stück jeweils 4.000 Stück bestellt.

Bestellkosten = Anzahl der Bestellungen × Kosten je Bestellung

Bestellkosten = 4 Bestellungen × 120,00 € = **480,00 €**

Lagerhaltungskosten = halbe Bestellmenge × Einstandspreis × Lagerhaltungskostensatz

Lagerhaltungskosten = 2.000 Stück × 24,00 € × 0,25 = **12.000,00 €**

Anmerkung: die Lagerhaltungskosten werden immer auf die halbe Bestellmenge berechnet.

Die Gesamtkosten bei 4 Bestellungen pro Jahr betragen 480,00 € + 12.000,00 € = 12.480,00 €.

(ii) Berechnung der Kosten bei Ausübung der optimalen Bestellmenge

Bei 800 Stück pro Bestellung (= optimale Bestellmenge) sind bei einem Jahresbedarf von 16.000 Stück 20 Bestellungen pro Jahr notwendig.

Bestellkosten = Anzahl der Bestellungen × Kosten je Bestellung

Bestellkosten = 20 Bestellungen × 120,00 € = **2.400,00 €**

Lagerhaltungskosten = halbe Bestellmenge × Einstandspreis × Lagerhaltungskostensatz

Lagerhaltungskosten = 400 Stück × 24,00 € × 0,25 = **2.400,00 €**

Die Gesamtkosten bei 20 Bestellungen pro Jahr betragen 2.400,00 € + 2.400,00 € = 4.800,00 €.

(iii) Berechnung der Kostendifferenz

Die Kosteneinsparung bei Ausübung der optimalen Bestellmenge beträgt 7.680,00 € pro Jahr.

Rechnung: 12.480,00 € – 4.800,00 € = 7.680,00 €.