

## Portokosten

Die Deutsche Post berechnet für das Versenden von sogenannter Infopost (Werbesendungen, Kataloge usw.) die Preise gemäß der nachstehenden Tabelle. Die Zuordnung zu einer der Kategorien *Kompakt*, *Groß* oder *Maxi* hängt vom Gewicht und den Maßen der Sendung ab. Dabei ist zu beachten:

\*Bruchteile von Gramm sind zunächst **auf ganze Gramm aufzurunden**.

\*\*Der Preis ist dann **je Sendung auf volle Cent mathematisch zu runden**.

Auf das damit errechnete Entgelt für die gesamte Einlieferung wird schließlich noch die **gesetzliche Umsatzsteuer von 19%** aufgeschlagen und das Ergebnis **auf ganze Cent mathematisch gerundet**. Dies ist dann der Endpreis.



<p><b>Kompakt</b> bis 20 g über 20 g bis 50 g</p>	<p>0,31 €/ Sendung 0,31 – 0,42 €/ Sendung Der Preis wird nach folgender Formel berechnet: (Gewicht in ganzen g* – 20) · 0,352 ct + 31 ct**</p>
<p><b>Groß</b> bis 20 g über 20 g bis 100 g  über 100 g bis 1000 g</p>	<p>0,39 €/ Sendung 0,39 – 0,67 €/ Sendung Der Preis wird nach folgender Formel berechnet: (Gewicht in ganzen g* – 20) · 0,352 ct + 39 ct** 0,67 – 1,08 €/ Sendung Der Preis wird nach folgender Formel berechnet: (Gewicht in ganzen g* – 100) · 0,046 ct + 67 ct**</p>
<p><b>Maxi</b> bis 20 g über 20 g bis 100 g  über 100 g bis 1000 g</p>	<p>0,76 €/ Sendung 0,76 – 1,04 €/ Sendung Der Preis wird nach folgender Formel berechnet: (Gewicht in ganzen g* – 20) · 0,352 ct + 76 ct** 1,04 – 1,45 €/ Sendung Der Preis wird nach folgender Formel berechnet: (Gewicht in ganzen g* – 100) · 0,046 ct + 104 ct**</p>

## Aufgaben

- 1 Was ist für ein Stück *Infopost Kompakt* zu zahlen, das 39,4 g wiegt?
- 2 Ein Reisebüro will 4800 Kataloge als *Infopost Groß* versenden, von denen jeder 185 g wiegt.  
Was ist dafür zu zahlen?
- 3 Was kostet ein Stück *Infopost Maxi* mindestens bzw. höchstens?  
Zeige, dass alle Maxisendungen, die mehr als 99 g und höchstens 101 g wiegen, gleich viel kosten.
- 4 Aus Versehen (z. B. durch Wahl einer ungeschickten Verpackungsgröße) verschickt eine Firma 1000 Stück *Infopost Groß* von je 200 g Masse als *Infopost Maxi*.  
Welche Mehrkosten entstehen dadurch?
- 5 Ein Versandkaufhaus liefert auf der Post 2500 Stück *Infopost Groß* ein und zahlt dafür 2112,25 € (inklusive Umsatzsteuer).  
Was wiegt jedes dieser Poststücke höchstens?
- 6 Versuche herauszufinden, woher der „krumme“ Zahlenwert 0,352 bei der *Infopost Groß* wohl kommt.  
Würdest du einen anderen Faktor wählen?

Lernvoraussetzungen	Eignung ab
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prozentrechnung</li> <li>■ Terme</li> <li>■ Termwertberechnungen</li> <li>■ Runden</li> <li>■ Einfache Ungleichungen</li> </ul>	Klassenstufen 7 und 8

## Portokosten – Lösungen

- 1 Preis für ein Stück *Infopost Kompakt* ohne Umsatzsteuer:  
 m sei die Maßzahl der in Gramm gemessenen und aufgerundeten Masse. Für den ungerundeten Preis P gilt:  

$$P(m) = (m - 20) \cdot 0,352 \text{ ct} + 31 \text{ ct}$$

$$P(40) = (40 - 20) \cdot 0,352 \text{ ct} + 31 \text{ ct} = 38,04 \text{ ct}$$
 Ein Stück kostet ohne Umsatzsteuer 38 ct.  
 Preis mit Umsatzsteuer:  

$$G(40) = 1,19 \cdot P(40) = 45,22 \text{ ct}$$
 Ein Stück *Infopost Kompakt* kostet also 45 Cent.
  
- 2 Der Versand erfolgt als *Infopost Groß*.  
 Preis ohne Umsatzsteuer  
 Preis je Katalog:  

$$P(m) = (m - 100) \cdot 0,046 \text{ ct} + 67 \text{ ct}$$

$$P(185) = (185 - 100) \cdot 0,046 \text{ ct} + 67 \text{ ct} = 70,91 \text{ ct}$$
 Ein Katalog kostet ohne Umsatzsteuer 71 Cent.  
 Preis für 4800 Kataloge ohne Umsatzsteuer  

$$P = 4800 \cdot 71 \text{ ct} = 3408,00 \text{ €}$$
 Preis mit Umsatzsteuer  

$$G = 1,19 \cdot P = 4055,52 \text{ €}$$
 Der Versand der 4800 Kataloge kostet insgesamt 4055,52 Euro.
  
- 3 Preis ohne Umsatzsteuer  
 Ein Stück *Infopost Maxi* kostet mindestens 0,76 € und höchstens 1,45 €.
 

Preis mit Umsatzsteuer

 Nach Aufschlag der Umsatzsteuer kostet ein solches Stück mindestens 0,90 € und höchstens 1,73 €.
 

Wenn das Gewicht einer Maxisendung höher als 99 g und höchstens 100 g ist, dann gilt:

$$P(m) = (m - 20) \cdot 0,352 \text{ ct} + 76 \text{ ct}$$
 Mit  $m = 100$  ergibt sich  $P(100) = 104,16$  und daher der Preis 104 Cent.
 

Wenn das Gewicht der Sendung höher als 100 g und höchstens 101 g ist, dann gilt:

$$P(m) = (m - 100) \cdot 0,046 \text{ ct} + 104 \text{ ct}$$
 Mit  $m = 101$  folgt daraus der Preis  $P(101) = 104,046$  und daher ebenfalls der Preis 104 Cent.

- 4 Preis für ein Stück von 200 g bei *Infopost Groß* ohne Umsatzsteuer

$$P(m) = (m - 100) \cdot 0,046 \text{ ct} + 67 \text{ ct}$$

$$P(200) = (200 - 100) \cdot 0,046 \text{ ct} + 67 \text{ ct} = 71,6 \text{ ct}$$

Ein Stück kostet demnach 72 Cent.

1000 Stück kosten dann ohne Umsatzsteuer 720,00 €.

Preis für 1000 Stück mit Umsatzsteuer

$$G = 1,19 \cdot 720,00 \text{ €} = 856,80 \text{ €}$$

Preis für ein Stück von 200 g bei *Infopost Maxi* ohne Umsatzsteuer

$$P(m) = (m - 100) \cdot 0,046 \text{ ct} + 104 \text{ ct}$$

$$P(200) = (200 - 100) \cdot 0,046 \text{ ct} + 104 \text{ ct} = 108,6 \text{ ct}$$

Ein Stück kostet demnach 109 Cent.

1000 Stück kosten dann ohne Umsatzsteuer 1090,00 €.

Preis für 1000 Stück mit Umsatzsteuer

$$G = 1,19 \cdot 1090,00 \text{ €} = 1297,10 \text{ €}$$

Die Mehrkosten für 1000 Stück betragen demnach 440,30 €.

- 5 2500 Stück *Infopost Groß* kosten inklusive Umsatzsteuer  $G = 2112,25$  Euro.

Der Preis ohne Umsatzsteuer sei  $P$ . Es gilt:

$$G = 1,19 \cdot P$$

$$P = G : 1,19 = 1775,00 \text{ €}$$

Dann kostet ein Stück davon 0,71 €. Da dieser Preis zwischen 0,67 € und 1,08 € liegt, muss die Formel  $P(m) = (m - 100) \cdot 0,046 \text{ ct} + 67 \text{ ct}$  verwendet werden. Daher gilt wegen der mathematischen Rundung des Preises:

$$70,5 \text{ ct} \leq (m - 100) \cdot 0,046 \text{ ct} + 67 \text{ ct} < 71,5 \text{ ct} \quad | -67 \text{ ct}$$

$$3,5 \text{ ct} \leq (m - 100) \cdot 0,046 \text{ ct} < 4,5 \text{ ct}$$

Wegen der Rundung der Masse folgt daraus:

$$3,5 \text{ ct} \leq (m - 100) \cdot 0,046 \text{ ct} < 4,5 \text{ ct} \quad | : 0,046 \text{ ct}$$

$$76,0869 \dots \leq m - 100 < 97,8260 \dots \quad | +100$$

$$176,0869 \dots \leq m < 197,8260$$

$$176 < m \leq 197$$

Jedes Stück kann zwischen 176 g (ausschließlich) und 197 g (einschließlich) wiegen.

- 6 Der krumme Zahlenwert für den Faktor  $f = 0,352 \text{ ct}$  kommt daher, dass der Anschluss an die Preise nach oben und unten gewahrt werden soll und dabei eben keine Preissprünge entstehen. Beim Anschluss nach oben muss z.B. gelten:

$$80 \cdot f + 39 \text{ ct} = 67 \text{ ct}$$

$$f = 0,35 \text{ ct}$$

Man könnte also den „bequemeren“ Wert 0,35 ct nehmen.