DAS MATHEBUCH – Lösung zu Aufgabe 9itjWL

Die folgende Tabelle zeigt die Umsätze (in Tausend Euro) eines Unternehmens pro Quartal für verschiedene Abteilungen.

Abteilung	1. Quartal	2. Quartal	3. Quartal	4. Quartal
Versand	265	340	315	415
Einzelhandel	435	450	431	480
Großhandel	955	975	1040	1125

a) Erstellen Sie ein Diagramm, das jeweils alle vier Quartalsumsätze der drei Abteilungen kumuliert als prozentuale Anteile am Gesamtumsatz darstellt.

Kumulierte Umsätze (in Tausend Euro):

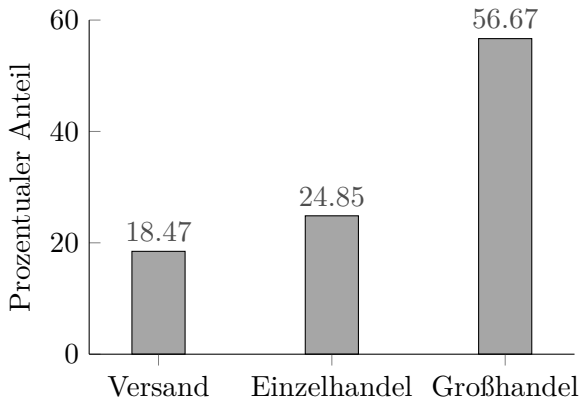
$$\begin{aligned} \text{Versand:} &\quad 265 + 340 + 315 + 415 = 1335 \\ \text{Einzelhandel:} &\quad 435 + 450 + 431 + 480 = 1796 \\ \text{Großhandel:} &\quad 955 + 975 + 1040 + 1125 = 4095 \\ \text{Gesamt:} &\quad 1335 + 1796 + 4095 = 7226 \end{aligned}$$

Anteile am Gesamtumsatz:

$$\begin{aligned} \text{Versand:} &\quad \frac{1335}{7226} \approx 0.1847 = 18.47\,\% \\ \text{Einzelhandel:} &\quad \frac{1796}{7226} \approx 0.2485 = 24.85\,\% \\ \text{Großhandel:} &\quad \frac{4095}{7226} \approx 0.5667 = 56.67\,\% \end{aligned}$$

Abteilung	**Kumulierte Umsätze (in T€)**	**Anteil am Gesamtumsatz**
Versand	1335	18.47 %
Einzelhandel	1796	24.85 %
Großhandel	4095	56.67 %
Gesamt	7226	–

Säulendiagramm:

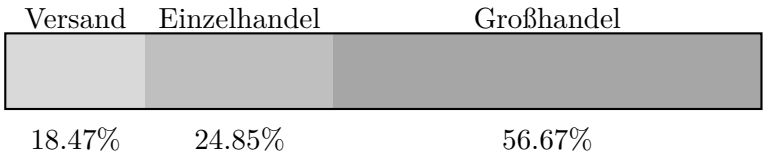


DAS MATHEBUCH – erstellt von Sebastian Wenner
Alle Rechte vorbehalten. Das Buch als kostenloser PDF-Download und Lösungsvideos auf **dasmathebuch.de**

Streifendiagramm:

Berechnung der Streifenbreiten (Gesamtbreite 10 cm):

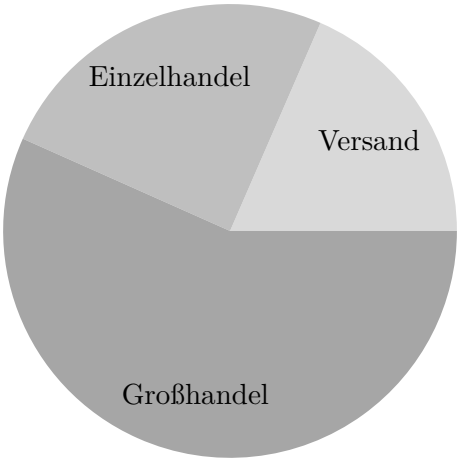
$$\begin{aligned} \text{Versand:} &\quad 10 \cdot 0.1847 \approx 1.85\,\text{cm} \\ \text{Einzelhandel:} &\quad 10 \cdot 0.2485 \approx 2.49\,\text{cm} \\ \text{Großhandel:} &\quad 10 \cdot 0.5667 \approx 5.67\,\text{cm} \end{aligned}$$



Kreisdiagramm:

Berechnung der Winkel:

$$\begin{aligned} \text{Versand:} &\quad 360 \cdot 0.1847 \approx 66.5\,^\circ \\ \text{Einzelhandel:} &\quad 360 \cdot 0.2485 \approx 89.5\,^\circ \\ \text{Großhandel:} &\quad 360 \cdot 0.5667 \approx 204.0\,^\circ \end{aligned}$$



DAS MATHEBUCH – erstellt von Sebastian Wenner
Alle Rechte vorbehalten. Das Buch als kostenloser PDF-Download und Lösungsvideos auf **dasmathebuch.de**

b) Berechnen Sie für jede Abteilung den durchschnittlichen Quartalsumsatz und die Standardabweichung. Vergleichen und bewerten Sie die Höhe der Standardabweichungen.

Versand:

$$\bar{x}_V = \frac{265 + 340 + 315 + 415}{4} = \frac{1335}{4} = 333.75$$

$$\begin{aligned} s_V &= \sqrt{\frac{(265 - 333.75)^2 + (340 - 333.75)^2 + (315 - 333.75)^2 + (415 - 333.75)^2}{4}} \\ &= \sqrt{\frac{4726.5625 + 39.0625 + 351.5625 + 6601.5625}{4}} \\ &= \sqrt{\frac{11\,718.75}{4}} = \sqrt{2929.6875} \approx 54.13 \end{aligned}$$

Einzelhandel:

$$\bar{x}_E = \frac{435 + 450 + 431 + 480}{4} = \frac{1796}{4} = 449$$

$$\begin{aligned} s_E &= \sqrt{\frac{(435 - 449)^2 + (450 - 449)^2 + (431 - 449)^2 + (480 - 449)^2}{4}} \\ &= \sqrt{\frac{196 + 1 + 324 + 961}{4}} \\ &= \sqrt{\frac{1482}{4}} = \sqrt{370.5} \approx 19.25 \end{aligned}$$

Großhandel:

$$\bar{x}_G = \frac{955 + 975 + 1040 + 1125}{4} = \frac{4095}{4} = 1023.75$$

$$\begin{aligned} s_G &= \sqrt{\frac{(955 - 1023.75)^2 + (975 - 1023.75)^2 + (1040 - 1023.75)^2 + (1125 - 1023.75)^2}{4}} \\ &= \sqrt{\frac{4726.5625 + 2376.5625 + 264.0625 + 10\,251.5625}{4}} \\ &= \sqrt{\frac{17\,618.75}{4}} = \sqrt{4404.6875} \approx 66.37 \end{aligned}$$

Da die Standardabweichung im Einzelhandel am niedrigsten ist, wurden dort die Umsätze über das Jahr hinweg am gleichmäßigsten erzielt. Im Großhandel ist die Standardabweichung absolut am höchsten. Da die Umsätze dort aber auch deutlich höher sind, ist ein Vergleich im Verhältnis zum Mittelwert (Variationskoeffizient) aussagekräftiger:

$$\begin{aligned} \mathrm{VK}_V &= \frac{s_V}{\bar{x}_V} \cdot 100 = \frac{54.13}{333.75} \cdot 100 \approx 16.22\,\% \\ \mathrm{VK}_E &= \frac{s_E}{\bar{x}_E} \cdot 100 = \frac{19.25}{449} \cdot 100 \approx 4.29\,\% \\ \mathrm{VK}_G &= \frac{s_G}{\bar{x}_G} \cdot 100 = \frac{66.37}{1023.75} \cdot 100 \approx 6.48\,\% \end{aligned}$$

Im Verhältnis zur Umsatzhöhe schwanken die Umsätze im Versand am stärksten (moderate Streuung). Im Einzelhandel und im Großhandel ist die Streuung gering.

DAS MATHEBUCH – erstellt von Sebastian Wenner
Alle Rechte vorbehalten. Das Buch als kostenloser PDF-Download und Lösungsvideos auf **dasmathebuch.de**