Aufgabe 1

(a) Der Median teilt die Stichprobe in gleiche Teile, er entspricht dem 50%-Quantil - richtig.

(b) Median und Modus sind voneinander unabhänige Größen, sie nehmen im Allgemeinen nicht denselben Wert an - falsch.

(c) Median und Modus können bei einer symmetrischen Verteilung natürlich auch denselben Wert annehmen - falsch.

(d) Die Varianz ist eine Summe quadrierter Größen, sie kann nur positive Werte annehmen - richtig.

(e) Das arithmetische Mittel kann beispielsweise bei negativen Merkmalswerten auch negative Werte annehmen - falsch.

Aufgabe 2

a) natürlich gilt jede Farbe.

b) Unter der Annahme, dass auch 00000 eine gültige ID-Nummer ist, kann jede Stelle mit 10 Ziffern (0 - 9) besetzt werden. Also sind

$$A = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 100000$$

verschiedene IDs möglich.

c) Für die erste Stelle gibt es 10 Möglichkeiten (0 bis 9), für die zweite noch 8, für die dritte 7 ...

$$A = 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 = 30240.$$

Aufgabe 3

Die arithmetischen Mittel sind $\bar{x} = 5000$ und $\bar{y} = 60000$, die benötigten Daten sind

Monat i	1	2	3	4	5	6	(Summe)
Menge x_i	2.000	3.000	6.000	4.000	8.000	7.000	
Kosten y_i (EUR)	30.000	35.000	75.000	55.000	85.000	80.000	
$(x_i - \bar{x})$	-300	-200	100	-100	300	200	
$(y_i - \bar{y})$	-3000	-2500	1500	-500	2500	2000	
$(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$	900000	500000	150000	50000	750000	400000	2750000
$(x_i - \bar{x})^2$	90000	40000	10000	10000	40000	90000	280000
$(y_i - \bar{y})^2$	9000000	6250000	2250000	250000	6250000	4000000	28000000

a) Die Ausgleichsgerade lautet $y = m \cdot x + b$, die Werte für die Steigung und den Achsenabschnitt sind

$$m = \frac{S_{xy}}{S_{xx}} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2} = \frac{2750000}{28000000} = 9,82$$

Achsenabschnitt $b = \bar{y} - m \cdot \bar{x} = 1089,3$

b) Die Gerade beschreibt den Zusammenhang zwischen der produzierten Menge und den Gesamtkosten des Produkts. Die Steigung gibt die Kosten je produzierter Einheit an, der Achsenabschnitt beschreibt Fixkosten, die von der hergestellten Menge unabhängig sind.

c) Der Bravais-Pearson-Koeffizient ist

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y})^2}} = \frac{2750000}{\sqrt{280000}\sqrt{28000000}} = 0,98$$

Aufgabe 4

a) die Tabelle kann aus der Grafik abgelesen werden, der Umfang der Stichprobe ist $n = 12$.

Fehltage x_i	Häufigkeit h_i
1	1
2	1
3	1
4	3
5	2
6	3
8	1

b) Die Spannweite ist $s_{max} = 8 - 1 = 7$, für den Median wird der geordnete Vektor der Merkmalswerte benötigt: $\{x_i\} = \{1, 2, 3, 4, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 6, 8\}$. Der Umfang $n = 12$ der Stichprobe ist gerade, also ist der Median

$$\frac{x_i + x_{i+1}}{2} \text{ mit } i = \frac{n}{2} = 6$$

$$\bar{x}_Z = \frac{x_6 + x_7}{2} = \frac{4+5}{2} = 4,5$$

Das untersuchte Merkmal ist die Anzahl der Fehltage, beide Kennwerte haben die Einheit Tage.

c) Das arithmetische Mittel der Fehltage lautet (mit der Zahl der voneinander verschiedenen Merkmalswerte m)

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{m} h_i \cdot x_i \\ &= \frac{1}{12}\left(1 + 2 + 3 + 3 \cdot 4 + 2 \cdot 5 + 3 \cdot 6 + 8\right) = \frac{54}{12} = 4,5\end{aligned}$$

Aufgabe 5

Wenn Ted eine mittlere Geschwindigkeit von 60 km/h fahren will, benötigt er für die insgesamt 8 km Weg eine Zeit von 8/60 h = 8 min. Da er aber für den Rückweg von 4km bereits eine Zeit von 4/30 h = 8min einplant, kann er die geplante Durchschnittsgeschwindigkeit nicht erreichen.