

Aufgabe 1

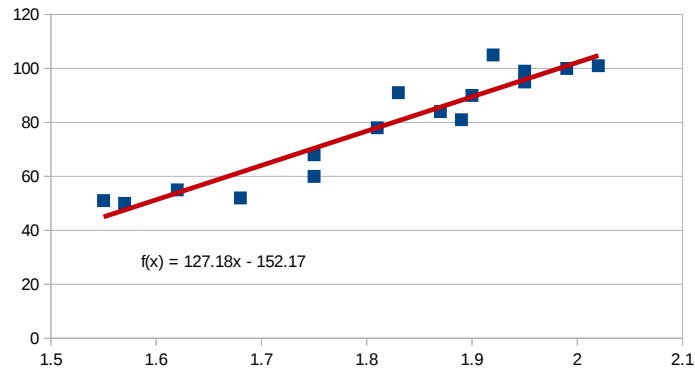
Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

- (a) Richtig, die Varianz ist eine Summe quadratischer Größen.
- (b) Falsch, die Abweichung ordinaler Merkmale vom Median ist nicht definiert - also auch keine mittlere Abweichung.
- (c) Falsch, im allgemeinen sind Modus und Median natürlich verschieden.
- (d) Richtig, das 100%-Quantil ist der höchste Wert in einer Stichprobe.
- (e) Richtig, der Quartilsabstand steigt mit der Breite der Verteilung an.

Aufgabe 2

Die arithmetischen Mittel sind $\bar{x} = 1,816\text{m}$ und $\bar{y} = 78,75\text{kg}$, die für die Regression benötigten Daten lauten

$x_i(\text{m})$	$y_i(\text{kg})$	$(x_i - \bar{x})$	$(y_i - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x})^2$
1,55	51	-0,266	-27,75	7,382	0,071
1,57	50	-0,246	-28,75	7,073	0,061
1,62	55	-0,196	-23,75	4,655	0,038
1,68	52	-0,136	-26,75	3,638	0,018
1,75	60	-0,066	-18,75	1,238	0,004
1,75	68	-0,066	-10,75	0,71	0,004
1,81	78	-0,006	-0,75	0,005	0
1,83	91	0,014	12,25	0,172	0
1,87	84	0,054	5,25	0,284	0,003
1,89	81	0,074	2,25	0,167	0,005
1,9	90	0,084	11,25	0,945	0,007
1,92	105	0,104	26,25	2,73	0,011
1,95	95	0,134	16,25	2,178	0,018
1,95	99	0,134	20,25	2,714	0,018
1,99	100	0,174	21,25	3,698	0,03
2,02	101	0,204	22,25	4,539	0,042



a)

b) Die Kovarianz (in m kg) ist

$$s_{xy} = \frac{1}{n} \sum_1^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = 2,633,$$

Die Varianz des Merkmals x ist (in m^2)

$$s_{xx} = \frac{1}{n} \sum_1^n (x_i - \bar{x})^2 = 0,0206,$$

also ist die Steigung der Ausgleichsgeraden

$$a = \frac{s_{xy}}{s_{xx}} = 127,66$$

und der Achsenabschnitt $b = \bar{y} - a \cdot \bar{x} = -153,03$.

c) Alice wird bei einer Größe von 1,77m etwa 72,9kg wiegen, für Bob erwartet man eine Größe von 1,91m.

Aufgabe 3

a) Kreuztabelle, bei der das Merkmal 'Passagierklasse' die Spaltenvariable darstellt:

	1.Klasse	2. Klasse	3.Klasse	Randspalte
gerettet n	202	125	180	507
%	60	43,9	25	37,8
vermisst n	135	160	541	836
%	40	56,1	75	62,2
Summe n	337	285	721	1343
%	100	100	100	100

- b) Die Spalten der relativen Häufigkeiten unterscheiden sich deutlich, was auf einen Zusammenhang zwischen Passagierklasse und Überlebenschance hinweist. Die Überlebenschance in einer besseren Passagierklasse scheint höher zu sein.

Aufgabe 4

Die benötigten Daten zur Aufgabe:

Zahl der Tabellen x_i	Tage früher	Tage jetzt	kumuliert früher	kumuliert jetzt
1	60	5	60	5
2	160	10	220	15
3	110	25	330	40
4	0	20	330	60
5	60	0	390	60
6	50	0	440	60
8	0	40	440	100

- a) Die Aussage ist: Lohnt sich der Droide (ist die Produktivität angestiegen?).
b) Benötigt werden das Arithmetische Mittel und der Median:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^m h_i x_i$$

$$\bar{x} = \frac{1}{440} (60 + 2 \cdot 160 + 3 \cdot 110 + 4 \cdot 0 + 5 \cdot 60 + 6 \cdot 50 + 8 \cdot 0) = 2,977 \text{ ohne Computer,}$$

$$\bar{x} = \frac{1}{100} (5 + 2 \cdot 10 + 3 \cdot 25 + 4 \cdot 20 + 5 \cdot 0 + 6 \cdot 0 + 8 \cdot 40) = 5 \text{ mit Computer.}$$

Der Median lässt sich aus den Daten in der Tabelle ablesen, für die Daten ohne Droide

$$\bar{x}_Z = \frac{x_{220} + x_{221}}{2} = 2,5,$$

nach der Einführung des Droiden

$$\bar{x}_Z = \frac{x_{50} + x_{51}}{2} = 4.$$

Die mittlere absolute Abweichung vom arithmetischen Mittel ist

$$\begin{aligned} d_{\bar{x}} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^m h_i(x_i - \bar{x}), \\ &= 1,25 \text{ ohne bzw.} \\ &= 2,4 \text{ mit Droide.} \end{aligned}$$

Die mittlere absolute Abweichung vom Median ist

$$\begin{aligned} d_{\bar{x}_Z} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^m h_i(x_i - \bar{x}_Z), \\ &= 1,25 \text{ ohne bzw.} \\ &= 2,2 \text{ mit Droide.} \end{aligned}$$

Aufgabe 5

Tag	1	2	3	4	5	6	7
km (x)	15	16,5	17,5	18	18	20	22

a) Arithmetisches Mittel:

$$\bar{x} = \frac{15 + 16,5 + 17,5 + 18 + 18 + 20 + 22}{7} = \frac{127}{7} = 18,1429$$

b) Harmonisches Mittel:

$$\bar{x}_H = \frac{7}{\frac{1}{15} + \frac{1}{16,5} + \frac{1}{17,5} + \frac{1}{18} + \frac{1}{18} + \frac{1}{20} + \frac{1}{22}} = 17,9037$$

c) Die Durchschnittsgeschwindigkeit erhält man als Quotienten der gesamten zurückgelegten Strecke und der gesamten benötigten Zeit, also

$$\frac{15km + 16,5km + 17,5km + 18km + 18km + 20km + 22km}{7h}$$

Die Anwendung des arithmetischen Mittels ist hier korrekt.

d) Vielleicht!

Aufgabe 6

- a) Geometrisches Mittel:

$$\bar{x}_G = \sqrt[3]{(1 + 0,1) \cdot (1 + 0,15) \cdot (1 - 0,005)} - 1 = 7,97\%$$

- b) Eine Stunde 50 km/h, 1 Stunde und 15 Minuten 40 km/h.
Die Gesamtzeit sind 2 Stunden und 15 Minuten, die zurückgelegte Strecke
 $s = 1\text{h} \cdot 50\text{km/h} + 1,25\text{h} \cdot 40\text{km/h} = 100\text{km}$.
Durchschnittsgeschwindigkeit in km/h:

$$\bar{v} = \frac{100}{2,25} = 44,4.$$

Das ist das harmonische Mittel der Geschwindigkeiten (in km/h):

$$\bar{v} = \frac{1}{1/2(\frac{1}{50} + \frac{1}{40})} = 44,4$$

- c) Der Mittelwert berechnet sich nach

$$\bar{x} = \frac{1}{30}(10 \cdot 1 + 11 \cdot 2 + 8 \cdot 3 + 4) = \frac{60}{30} = 2,0.$$

Für die Kandidaten, die nicht bestanden haben, kann keine Note angegeben werden, sie werden zur Berechnung *nicht* herangezogen.

- d) Insgesamt befragte Personen: $100 + 1000 = 1100$. Für die Einführung der neuen Regelung sind $60 + 380 = 440$. Also sind $440/1100 = 40\%$ dafür.
- e) Wenn Ted eine mittlere Geschwindigkeit von 60 km/h fahren will, benötigt er für die insgesamt 8 km Weg eine Zeit von $8/60 \text{ h} = 8 \text{ min}$. Da er aber für den Rückweg von 4km bereits eine Zeit von $4/30 \text{ h} = 8\text{min}$ einplant, kann er die geplante Durchschnittsgeschwindigkeit nicht erreichen.