STREUMAẞE bei MESSWERTEN

① Mit unterschiedlichen Instrumenten wird die Höhe des Eiffelturms gemessen.

x_i	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	Σ	$\frac{\Sigma}{n}$
Höhe [m]	329,9	330,1	331	329	330	1650	330 ($\bar{x}$)
$x_i - \bar{x}$	-0,1	0,1	1	-1	0	—	—
$\lvert x_i - \bar{x}\rvert$	0,1	0,1	1	1	0	2,2	0,44 ($\bar{d}$)
$(x_i - \bar{x})^2$	0,01	0,01	1	1	0	2,02	0,404 (Var(X))

arithmetische Mittel

$$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i = \frac{1}{n}\cdot(x_1+x_2\dots x_n)$$

i: Laufvariable → kann die Werte 1 – n annehmen, im Beispiel die Werte 1 – 5

$$\bar{x} = \frac{1}{5}\cdot(329{,}9+330{,}1+331+329+330)$$
$$= \frac{1}{5}\cdot 1650 = 330\,[m]$$

n: Anzahl der Messwerte

x_i: Messwerte

mittlere absolute Abweichung

$$\bar{d} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \lvert x_i - \bar{x}\rvert$$

$$\bar{d} = \frac{1}{5}\cdot\left(\lvert 329{,}9-330\rvert + \lvert 330{,}1-330\rvert + \lvert 331-330\rvert + \lvert 329-330\rvert + \lvert 330-330\rvert\right)$$
$$= \frac{1}{5}\cdot\left(\lvert -0{,}1\rvert + \lvert 0{,}1\rvert + \lvert 1\rvert + \lvert -1\rvert + \lvert 0\rvert\right)$$
$$= \frac{1}{5}\cdot(0{,}1 + 0{,}1 + 1 + 1 + 0)$$
$$= \frac{1}{5}\cdot 2{,}2 = 0{,}44\,[m]$$

robuster gegen Ausreißer als Standardabw./Varianz

Varianz

$$Var(X) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2$$

$$= \frac{1}{5}\cdot\left((329{,}9-330)^2+(330{,}1-330)^2+(331-330)^2+(329-330)^2+(330-330)^2\right)$$
$$= \frac{1}{5}\cdot\left((-0{,}1)^2 + (0{,}1)^2 + (1)^2 + (-1)^2 + (0)^2\right)$$
$$= \frac{1}{5}\cdot(0{,}01 + 0{,}01 + 1 + 1 + 0)$$
$$= \frac{1}{5}\cdot 2{,}02 = 0{,}404\,[m^2]$$

Standardabweichung

$$\sigma(X) = \sqrt{Var(X)}$$
$$\sigma(X) = \sqrt{0{,}404} = 0{,}636\,[m]$$

(Maß für die Abweichung vom Erwartungswert)

Variationskoeffizient

$$v = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

$$v = \frac{0{,}636}{330} = 0{,}002$$

⇒ im Verhältnis sind die Abweichung von 0,636 m vom Mittelwert 330 m sehr gering, nämlich 0,002 = 0,2 %.

[wäre der Mittelwert z.B. 2m, wäre die Abweichung von 0,636m sehr hoch, erkennbar an:

$v = \frac{0{,}636m}{2m} = 0{,}318 = 31{,}8\%$]

Mobil & whatsapp 0173-3047 206 • Internet franko-mathe.de/SRH • E-Mail info@franko-mathe.de • Dozent Rawe Franko • Bereich SRH Fachschulen Heidelberg