

Formeln zur Berechnung von statistischen Werten

1. Mittelwerte

1.1 Arithmetisches Mittel

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x \cdot f}{n}$$

1.2 Geometrisches Mittel

$$\bar{x}_g = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \dots \cdot x_n}$$

$$\text{oder: } W = \sqrt[n-1]{\frac{\text{Endwert}}{\text{Anfangswert}}} \cdot 100$$

1.3 Modus

$$\bar{x}_d = G + c \cdot \frac{f_e - f_a}{2f_e - f_a - f_b}$$

- G = untere Klassengrenze der Einfallsklasse
- c = Klassenintervall (-breite)
- f_e = Häufigkeit dieser Klasse
- f_a = Häufigkeit der vorangehenden Klasse
- f_b = Häufigkeit der nachfolgenden Klasse

1.4 Median

$$\tilde{x} = \frac{n+1}{2} \quad \text{bzw. bei grosser (gerader) Anzahl Beobachtungen} \quad \tilde{x} = \frac{n}{2}$$

$$\tilde{x} = G + c \cdot \frac{f_e + f_n - f_v}{2f_e}$$

- G = untere Klassengrenze der Einfallsklasse
- c = Klassenintervall (-breite)
- f_e = Häufigkeit dieser Klasse
- f_v = Häufigkeit aller vorangehenden Klassen
- f_n = Häufigkeit aller nachfolgenden Klassen

2. Streuungsmasse

2.1 Spannweite

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

2.2 Durchschnittliche mittlere Abweichung

ungruppierte Daten

$$\bar{\delta} = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n}$$

gruppierte Daten

$$\bar{\delta} = \frac{\sum (f|x_i - \bar{x}|)}{\sum f}$$

oder

$$\bar{\delta} = \frac{\sum |x_i - \tilde{x}|}{n}$$

$$\bar{\delta} = \frac{\sum (f|x_i - \tilde{x}|)}{\sum f}$$

Variabilitätskoeffizient $V = \bar{\delta}$ in % des gewählten Mittelwerts

2.3 Standardabweichung

ungruppierte Daten

gruppierte Daten

bei Vollerhebung: $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$

bzw: $\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(x_i - \bar{x})^2}{\sum f}}$

bei Stichprobe: $s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$

bzw: $s = \sqrt{\frac{\sum f(x_i - \bar{x})^2}{\sum f - 1}}$

Variationskoeffizient $CV = \sigma/s$ in % von \bar{x} (Verhältnis der Standardabweichung zum arithmetischen Mittel,
ausgedrückt in Prozent)

3. Trend und Regression / Korrelation

3.1 Trend

$$t = a + bx$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$b = \frac{\Sigma(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\Sigma(x - \bar{x})^2}$$

$$\text{oder: } a = \frac{\Sigma x^2 \Sigma y - \Sigma x \Sigma xy}{n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

$$\text{oder: } b = \frac{n \Sigma xy - \Sigma x \Sigma y}{n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

3.2 Regression/Korrelation

$$y = a + bx$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$\text{oder: } a = \frac{\Sigma x^2 \Sigma y - \Sigma x \Sigma xy}{n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

$$b = \frac{\Sigma(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\Sigma(x - \bar{x})^2}$$

$$\text{oder: } b = \frac{n \Sigma xy - \Sigma x \Sigma y}{n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

$$r = \frac{\Sigma(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\Sigma(x - \bar{x})^2 \Sigma(y - \bar{y})^2}}$$