



INPUT: Varianz und Standardabweichung

Mathematik Statistik R 9

Varianz und Standardabweichung

Schau dir folgendes Video an, indem du auf den QR-Code klickst:

**Es werden Varianz und
Standardabweichung
erklärt**





INPUT: Varianz und Standardabweichung

Mathematik Statistik R 9

Varianz und Standardabweichung

Zwei Oberstufenschüler Max und Moritz aus Geithain vergleichen ihre Stundenpläne. Beide haben 34 Wochenstunden. Diese sind jedoch sehr unterschiedlich verteilt (Angaben in Stunden).

Wochentag	Mo	Di	Mi	Do	Fr
Max	4	6	4	10	10
Moritz	6	10	8	4	6

Wenn du nun bewerten solltest, welcher Stundenplan der besser ist, dann fiel dir die Entscheidung vermutlich leicht.

Möchte man das mit Hilfe unserer Lageparameter arithmetische Mittel, Median, Minimum und Maximum nachweisen, so stellt man fest, dass alle Parameter gleich sind:

Lageparameter	Max	Moritz
Arithmetisches Mittel $\bar{x}$	6,8	6,8
Median	6	6
Minimum $x_{\min}$	4	4
Maximum $x_{\max}$	10	10
Spannweite w	6	6

Wir brauchen also noch einen weiteren Streuungsparameter: Die **Standardabweichung s**. Um diese jedoch zu definieren, hat man einen Zwischenwert bei der Berechnung eingeführt: Die **Varianz s^2** . Sie ist der mittlere quadratische Abstand vom arithmetischen Mittel. Das klingt kompliziert, ist es aber nicht.

Wir nehmen die Differenz der einzelnen Messwerte vom arithmetischen Mittel $\bar{x} = 6,8$ für den Stundenplan von Max. Also ergibt sich:

$$\begin{aligned}4 - 6,8 &= -2,8 \\6 - 6,8 &= -0,8 \\4 - 6,8 &= -2,8 \\10 - 6,8 &= 3,2 \\10 - 6,8 &= 3,2\end{aligned}$$

Nun hat man sowohl positive als auch negative Werte. Um dies zu vermeiden, hielt man es für sinnvoller, anstatt Betragsstriche zu setzen, die Werte zu quadrieren. Anschließend summiert man die Werte auf und dividiert durch n (Anzahl der Werte), um den Mittelwert zu bilden.

$$\text{Varianz}(s^2) = \frac{(-2,8)^2 + (-0,8)^2 + (-2,8)^2 + 3,2^2 + 3,2^2}{5} = 7,4$$





INPUT: Varianz und Standardabweichung

Mathematik Statistik R 9

Um nun die Quadratur rückgängig zu machen, zieht man die Wurzel und erhält die Standardabweichung s .

$$\text{Standardabweichung } s = \sqrt{s^2} = \sqrt{7,4} = 2,7$$

Die errechnete Standardabweichung bedeutet, dass die Werte von Max **im Mittel** um 2,7 vom arithmetischen Mittel (Durchschnitt) **abweichen**.



Varianz und Standardabweichung

Für eine Stichprobe mit Umfang n und arithmetischem Mittel $\bar{x}$ gilt für die **Varianz**:

$$s^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

Die **Standardabweichung** ist $s = \sqrt{s^2}$

Berechnen wir nun die Varianz und Standardabweichung für den Stundenplan von Moritz:

$$s^2 = \frac{(6-6,8)^2 + (10-6,8)^2 + (4-6,8)^2 + (6-6,8)^2}{5} = 3,9$$

$$s = \sqrt{3,9} = 2,0$$

Wir sehen also, dass die Standardabweichung bei Moritz ($s = 2,0$) kleiner ist als die bei Max ($s = 2,7$), so dass man daraus schließen kann, dass Moritz Stundenzahl weniger vom Mittelwert abweicht als die von Max.

③ Im Einstiegsbeispiel hast du eventuell schon gesehen, dass die Werte von Basketballer 1 weniger streuen als von Basketballer 2. Überprüfe deine Vermutung, indem du Varianz und Standardabweichung beider Spieler berechnest. Gehe wie folgt vor:

1. Durchschnitte der Spieler einzeln berechnen
2. Jeweils die Abweichung vom Mittelwert nehmen und quadrieren (Klammern nicht vergessen!)
3. Für die Standardabweichung noch die Wurzel ziehen

