

Standardabweichung berechnen

Table of contents

Werte als Objekt speichern	2
Bestimme N	2
Mittelwert berechnen	3
Mittelwert von jedem Wert subtrahieren	3
Diese Werte quadrieren	4
Summe der quadrierten Werte	5
Dividieren durch $N-1$	6
Berechne die Quadratwurzel	6
Prüfen mit <code>sd()</code> Funktion	7

Die Standardabweichung (σ) ist gleich der Quadratwurzel ($\sqrt{}$) der quadrierten (²) Summe (\sum) der Differenz zwischen jedem Wert (x_i) und dem Mittelwert ($x_{1...n} - \mu$), geteilt durch die Anzahl der Werte minus 1 ($N - 1$):

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N - 1}} \quad (1)$$

Versuchen wir, dies Schritt für Schritt zu tun:

1. Werte als Objekt speichern
2. Bestimme N
3. berechne den Mittelwert (μ)

4. die Differenz zwischen jedem Wert und dem Mittelwert berechnen (Mittelwert von jedem Wert subtrahieren; $x_{1...n} - \mu$)
5. diese Werte quadrieren (²)
6. Summe der quadrierten Werte (\sum)
7. teile diesen Wert durch N-1
8. Berechne die Quadratwurzel ($\sqrt{}$)

Werte als Objekt speichern

```
werte <- c(13, 0, 2000, 5, 19)
```

Werte ausgeben

```
werte
```

```
[1] 13 0 2000 5 19
```

Bestimme N

- * Von Hand: Werte ausdrucken und zählen, wie viele es sind

```
werte
```

```
[1] 13 0 2000 5 19
```

- * Oder verwenden Sie die Funktion `length()`

```
length(werte)
```

```
[1] 5
```

Mittelwert berechnen

Der Mittelwert (μ) ist die Summe (\sum) der Werte (x) geteilt durch die Anzahl der Werte (N):

$$\mu = \frac{\sum x}{N}$$

* Von Hand

Tippen Sie alle Werte ab:

```
(13 + 0 + 2000 + 5 + 19)/5
```

```
[1] 407.4
```

* Oder mit Hilfe der Funktionen `sum()` und `length()`

```
sum(werte)/length(werte)
```

```
[1] 407.4
```

* Oder indem man einfach die Funktion `mean()`

```
mean(werte)
```

```
[1] 407.4
```

Mittelwert von jedem Wert subtrahieren

Dies kann auch auf verschiedene Weise geschehen

* Von Hand (mühsam und anfällig für menschliche Fehler)

```
(13 - 407.4)
```

```
[1] -394.4
```

```
(0 - 407.4)
```

```
[1] -407.4
```

```
(2000 - 407.4)
```

```
[1] 1592.6
```

```
(5 - 407.4)
```

```
[1] -402.4
```

```
(19 - 407.4)
```

```
[1] -388.4
```

* Oder unter Verwendung des Objektnamens

```
werte - mean(werte)
```

```
[1] -394.4 -407.4 1592.6 -402.4 -388.4
```

Diese Werte quadrieren

* Von Hand

```
(13 - 407.4)^2
```

```
[1] 155551.4
```

```
(0 - 407.4)^2
```

```
[1] 165974.8
```

```
(2000 - 407.4)^2
```

```
[1] 2536375
```

```
(5 - 407.4)^2
```

```
[1] 161925.8
```

```
(19 - 407.4)^2
```

```
[1] 150854.6
```

* Oder durch Verwendung von ^2 mit dem Variablennamen

```
(werte - mean(werte))^2
```

```
[1] 155551.4 165974.8 2536374.8 161925.8 150854.6
```

Summe der quadrierten Werte

* Von Hand

```
(13 - 407.4)^2 +  
(0 - 407.4)^2 +  
(2000 - 407.4)^2 +  
(5 - 407.4)^2 +  
(19 - 407.4)^2
```

```
[1] 3170681
```

* Oder mit dem Objektnamen und einigen Funktionen

```
sum((werte - mean(werte)) ^ 2)
```

```
[1] 3170681
```

Dividieren durch N-1

* Von Hand

```
((13 - 407.4) ^ 2 +  
  (0 - 407.4) ^ 2 +  
  (2000 - 407.4) ^ 2 +  
  (5 - 407.4) ^ 2 +  
  (19 - 407.4) ^ 2) / (5-1)
```

```
[1] 792670.3
```

* Oder mit dem Objektnamen und einigen Funktionen

```
sum((werte - mean(werte)) ^ 2) / (length(werte) - 1)
```

```
[1] 792670.3
```

Berechne die Quadratwurzel

* Von Hand

```
sqrt(((13 - 407.4)^2 +  
  (0 - 407.4)^2 +  
  (2000 - 407.4)^2 +  
  (5 - 407.4)^2 +  
  (19 - 407.4)^2) / (5-1))
```

```
[1] 890.3203
```

* Oder mit dem Objektnamen und einigen Funktionen

```
sqrt(sum((werte - mean(werte)) ^ 2) / (length(werte) - 1))
```

```
[1] 890.3203
```

Prüfen mit sd() Funktion

```
sd(werte)
```

```
[1] 890.3203
```