

## Erwartungswert und Standardabweichung

Mathe > Digitales Schulbuch > Stochastik > Binomialverteilung > Erwartungswert und Standardabweichung

Spickzettel   Aufgaben   Lösungen **PLUS**

---

### Erwartungswert

Unter dem **Erwartungswert** versteht man eine Kenngröße, die beschreibt, wie viele Treffer bei einem durchgeführten Zufallsexperiment erwartet werden können. Ist die betrachtete Zufallsvariable  $X$  **binomialverteilt** mit den Parametern  $n$  und  $p$ , so kannst du den Erwartungswert  $E(X)$  folgendermaßen berechnen:

$$E(X) = n \cdot p$$

### Varianz und Standardabweichung

Die **Varianz**  $V$  und die **Standardabweichung**  $\sigma$  einer Zufallsvariable  $Z$  sind Maße für die Abweichung von ihrem Erwartungswert  $E(Z)$ . Sie sind größer oder gleich Null und können für binomialverteilte Zufallsvariablen wie folgt berechnet werden:

$$V(X) = n \cdot p \cdot (1 - p)$$
$$\sigma = \sqrt{V(X)} = \sqrt{n \cdot p \cdot (1 - p)}$$

### Beispiel

Ein Bernoulli-Experiment wird 9-mal durchgeführt, mit einer Wahrscheinlichkeit von  $p = \frac{1}{3}$  wird ein Treffer erzielt. Sei  $Z$  die Zufallsvariable, die die Anzahl der Treffer beschreibt. Wie viele Treffer können hier erwartet werden? Berechne die Standardabweichung  $\sigma$ .

Gesucht ist der Erwartungswert  $E(Z)$ . Setze die gegebenen Angaben  $n = 9$  und  $p = \frac{1}{3}$  in die Formel ein:

$$E(Z) = n \cdot p = 9 \cdot \frac{1}{3} = \frac{9}{3} = 3$$

Es können im Schnitt 3 Treffer erwartet werden.

Für die Standardabweichung ergibt sich mit der obigen Formel:

$$\sigma = \sqrt{n \cdot p \cdot (1 - p)} = \sqrt{9 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{2}{3}} = \sqrt{\frac{18}{9}} = \sqrt{2}$$

Die Standardabweichung beträgt  $\sigma = \sqrt{2}$ .