

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** σ 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 σ .

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 $\sigma = \sqrt{2}$.