

Zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit für das Ereignis „zweimal grau“ addiert man die Wahrscheinlichkeiten der Pfade, die zu den günstigen Ergebnissen gehören.

2. Pfadregel (Additionsregel):

$$\begin{aligned} P(\text{zweimal grau}) &= P(\text{ggr}) + P(\text{grg}) + P(\text{rgg}) \\ &= \frac{2}{5} \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{3}{5} + \frac{2}{5} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{5} + \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{2}{5} \\ &= 0,288 = 28,8 \% \end{aligned}$$

Die Wahrscheinlichkeit, zweimal grau zu drehen, liegt bei 28,8 %.

- c) Bei dieser Aufgabe ist es einfacher, die Wahrscheinlichkeit über das **Gegenereignis** „**keinmal rot**“ zu berechnen, denn es gibt nur eine Möglichkeit, dass der Fall „mindestens einmal rot“ nicht eintritt: **ggg**

Berechnung der Wahrscheinlichkeit des Gegenereignisses „keinmal rot“:

$$P(\text{keinmal rot}) = P(\text{ggg}) = \frac{2}{5} \cdot \frac{2}{5} \cdot \frac{2}{5} = 0,064$$

Berechnung der Wahrscheinlichkeit „mindestens einmal rot“:

$$\begin{aligned} P(\text{mindestens einmal rot}) &= 1 - P(\text{keinmal rot}) \\ &= 1 - 0,064 \\ &= 0,936 = 93,6 \% \end{aligned}$$

Die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens einmal rot erscheint, liegt bei 93,6 %.

Merke

Ziehen mit/ohne Zurücklegen

- Viele mehrstufige Zufallsversuche lassen sich als **Urnensimulation** darstellen.
- Bei diesen sogenannten Urnenziehungen unterscheidet man Versuche, bei denen nach der ersten Ziehung die Kugel wieder zurückgelegt wird (**Ziehen mit Zurücklegen**), und Versuche, bei denen die Kugel herausgenommen wird (**Ziehen ohne Zurücklegen**).

Beispiele

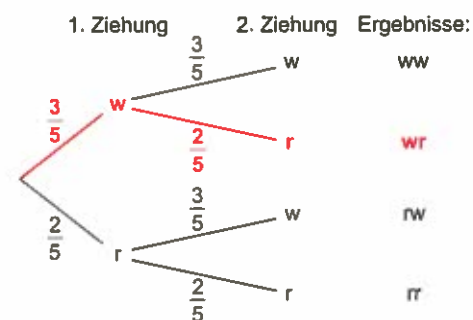
1. In einer Urne befinden sich 3 weiße und 2 rote Kugeln.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, zuerst eine weiße und danach eine rote Kugel zu ziehen?

Lösung:

Ziehen mit Zurücklegen:

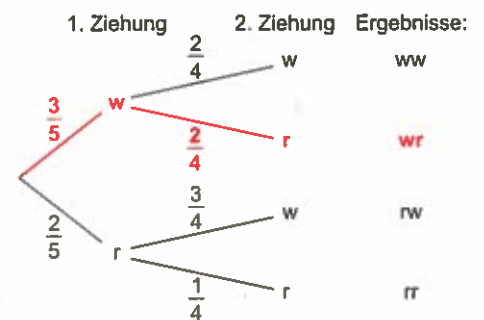
Die Gesamtzahl der Kugeln und die Anzahl der Farbkugeln bleiben bei jedem Zug gleich:



$$P(\text{wr}) = \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{5} = 0,24 = 24 \%$$

Ziehen ohne Zurücklegen:

Die Gesamtzahl der Kugeln und die Anzahl der Farbkugeln einer Farbe reduziert sich mit jedem Zug:



$$P(\text{wr}) = \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4} = 0,3 = 30 \%$$