

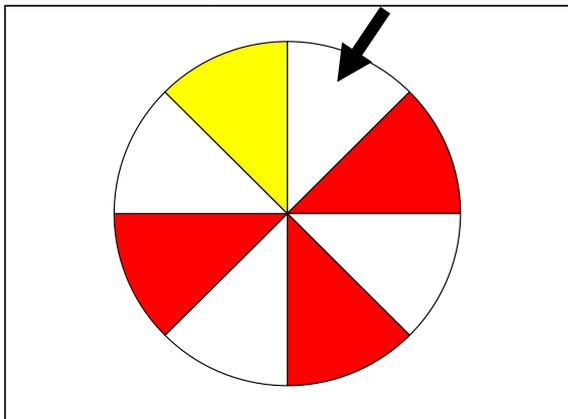
# Erwartungswert

Bei einem Glücksspiel gelten folgende Regeln:

Bei Gelb erhält man 5 €, bei Rot 3 € und bei Weiß nichts. Der Einssatz pro Spiel beträgt 2 €.

*Würdest du mitmachen? Rechnest du mit einem Gewinn? Was machst du, wenn du verloren hast? Spielst du dann weiter? Was passiert auf lange Sicht?*

???? Ist dieses Spiel fair?



Fülle die Tabelle aus.

Beachte: Wenn Gelb erscheint, gewinnst du nicht 5 €!! (→ Einsatz)

Wenn kein Einsatz verlangt wird, entfällt die obere Überlegung.

Erwartungswert aus Sicht des Spielers:

E =

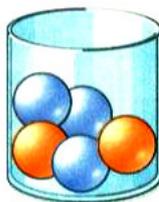
Ergebnis / Ereignis	Gelb	Rot	Weiß
Wahrscheinlichkeit			
Zugeordnete Größe (in €)			

Zusatz: Welchen Gewinn müsste der Spielanbieter für Gelb bezahlen, damit dieses Glücksspiel fair ist?

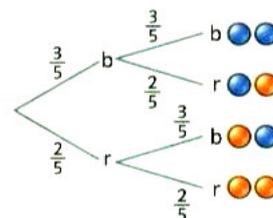
## Ziehen mit und ohne Zurücklegen

Beim Ziehen von Kugeln aus einem Behälter kann die gezogene Kugel behalten oder wieder zurückgelegt werden, bevor eine weitere Kugel gezogen wird.

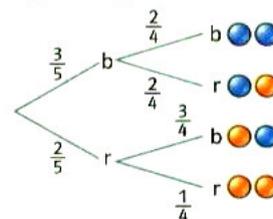
Dadurch ändert sich die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Ergebnis eintritt.



Die gezogene Kugel wird zurückgelegt:



Die gezogene Kugel wird nicht zurückgelegt:



Beim **Ziehen ohne Beachtung der Reihenfolge** berechnet man die Wahrscheinlichkeiten der geordneten Ergebnisse und addiert anschließend die Wahrscheinlichkeiten der entsprechenden geordneten Paare.

## Erwartungswert

Werden den Ergebnissen eines Zufallsversuchs Zahlenwerte oder Größen zugeordnet und diese mit den zugehörigen Wahrscheinlichkeiten multipliziert, dann ist die Summe dieser Produkte der **Erwartungswert** des Zufallsversuchs.

$$P(\text{„eine rote und eine blaue Kugel ziehen“}) = P(b, r) + P(r, b)$$

Aus dem Behälter wird eine Kugel gezogen, bei Rot erhält man 3 Euro, bei Blau sind 2 Euro zu zahlen.

$$\text{Erwartungswert: } \frac{2}{5} \cdot 3\text{€} + \frac{3}{5} \cdot (-2\text{€}) = 0\text{€}$$

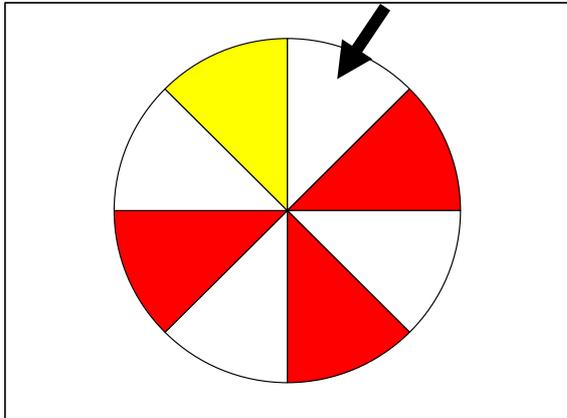
# Erwartungswert

Bei einem Glücksspiel gelten folgende Regeln:

Bei Gelb erhält man 5 €, bei Rot 3 € und bei Weiß nichts. Der Einsatz pro Spiel beträgt 2 €.

*Würdest du mitmachen? Rechnest du mit einem Gewinn? Was machst du, wenn du verloren hast? Spielst du dann weiter? Was passiert auf lange Sicht?*

???? Ist dieses Spiel fair? **"NEIN!"** weil  $E \neq 0$



Fülle die Tabelle aus.

Beachte: Wenn Gelb erscheint, gewinnst du nicht 5 €!! (→ Einsatz)

Wenn kein Einsatz verlangt wird, entfällt die obere Überlegung.

Erwartungswert aus Sicht des Spielers:

$$E = \frac{1}{8} \cdot 3 + \frac{3}{8} \cdot 1 + \frac{1}{2} \cdot (-2) = -0,25\text{€}$$

Ergebnis / Ereignis	Gelb	Rot	Weiß
Wahrscheinlichkeit	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{4}{8} = \frac{1}{2}$
Zugeordnete Größe (in €)	$5 - 2 = 3\text{€}$	$3 - 2 = 1\text{€}$	$0 - 2 = -2\text{€}$

Zusatz: Welchen Gewinn müsste der Spielanbieter für Gelb bezahlen, damit dieses Glücksspiel fair ist? (→ Faires Spiel bedeutet: der Erwartungswert E ist null |  $E = 0$ )

$$\frac{1}{8} \cdot x + \frac{3}{8} \cdot 1 + \frac{1}{2} \cdot (-2) = 0$$

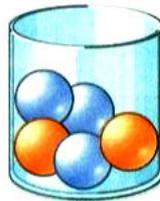
$$x = 5$$

$$\text{gelb: } 5\text{€} + 2\text{€ (Einsatz)} = 7\text{€}$$

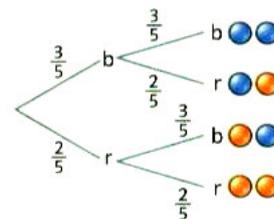
## Ziehen mit und ohne Zurücklegen

Beim Ziehen von Kugeln aus einem Behälter kann die gezogene Kugel behalten oder wieder zurückgelegt werden, bevor eine weitere Kugel gezogen wird.

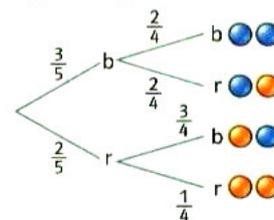
Dadurch ändert sich die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Ergebnis eintritt.



Die gezogene Kugel wird zurückgelegt:



Die gezogene Kugel wird nicht zurückgelegt:



Beim **Ziehen ohne Beachtung der Reihenfolge** berechnet man die Wahrscheinlichkeiten der geordneten Ergebnisse und addiert anschließend die Wahrscheinlichkeiten der entsprechenden geordneten Paare.

## Erwartungswert

Werden den Ergebnissen eines Zufallsversuchs Zahlenwerte oder Größen zugeordnet und diese mit den zugehörigen Wahrscheinlichkeiten multipliziert, dann ist die Summe dieser Produkte der **Erwartungswert** des Zufallsversuchs.

$$P(\text{„eine rote und eine blaue Kugel ziehen“}) = P(b, r) + P(r, b)$$

Aus dem Behälter wird eine Kugel gezogen, bei Rot erhält man 3 Euro, bei Blau sind 2 Euro zu zahlen.

$$\text{Erwartungswert: } \frac{2}{5} \cdot 3\text{€} + \frac{3}{5} \cdot (-2\text{€}) = 0\text{€}$$