

# Die Bank gewinnt immer

**Mathematik**  
Erwartungswert von  
Zufallsexperimenten

## Darum geht's:

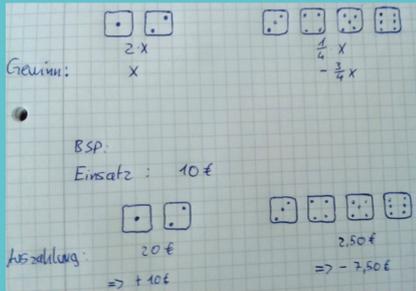
Selbstständig ein Glücksspiel entwerfen, mit dem man als Bank statistisch gesehen gewinnt.

## Oberstufe (12. Klasse)

**Vorwissen:** Erwartungswert und Varianz von Zufallsgrößen  
Chuck-A-Luck

## Zeitbedarf

30–45 Minuten



## Material

- Würfel
- Spielkarten

## So geht's los:

Nach der theoretischen Erarbeitung der mathematischen Hintergründe des Erwartungswertes anhand von Beispielen mit Glücksspielen soll in der Anwendung das Erlernte „sinnvoll“ genutzt werden.

## Forschungsauftrag

Entwerft in Gruppen ein Spiel, mit dem ihr als Bank auf Dauer gesehen auf jeden Fall Gewinn macht, auch wenn es subjektiv im ersten Moment nicht danach aussieht.

Weist rechnerisch nach, dass dieses Spiel für die Bank vorteilhaft ist.

## So wird's leichter ...

Weitere bekannte Glücksspiele können im Vorfeld rechnerisch mit den Schülern bearbeitet werden.

## Das steckt dahinter ...

Der Erwartungswert der Einnahmen der Bank muss größer sein als die durchschnittlichen Ausgaben. Die Schüler müssen für ihr erdachtes Spiel die Wahrscheinlichkeitsverteilung aufstellen und daraus den Erwartungswert berechnen.

## So geht's auch ...

- Nur Würfel/Karten zulassen.
- Die Anzahl der Würfel begrenzen.
- Einen durchschnittlichen Mindestgewinn pro Spiel vorgeben.

### So lief's bei mir (Erfahrungsbericht der Lehrkraft)

Viele Schüler waren sehr schnell motiviert, und dachten sich sofort alle möglichen mehr oder weniger komplizierten Spielregeln aus.

Manche Schülergruppen erfanden derart komplexe Spielregeln, dass das Aufstellen der Wahrscheinlichkeitsverteilung schon zu einem großen Problem wurde. Bei einigen war die Motivation derart groß, dass sie mir nach Tagen seitenweise Rechnungen zum Nachkontrollieren brachten, welche mich auch an die Grenzen meiner mathematischen Fähigkeiten brachten.

Das waren  $K_x E^{AT} V^E$  Schülerprodukte:

The image shows two examples of student work on grid paper. The first example, labeled 'Gewinn:', shows two dice with 1 and 2 dots, labeled '2 · X', and four dice with 2, 3, 4, and 5 dots, labeled with a probability of  $\frac{1}{4} \cdot X$  and a negative value of  $-\frac{3}{4} X$ . The second example, labeled 'Auszahlung:', shows two dice with 1 and 2 dots, labeled '20 €', and four dice with 2, 3, 4, and 5 dots, labeled '2,50 €' and ' $\Rightarrow -7,50 €$ '. The word 'BSP:' is written above the second example, and 'Einsatz : 10 €' is written above it.

**Gewinn:**

$2 \cdot X$

$X$

$\frac{1}{4} \cdot X$

$-\frac{3}{4} X$

**BSP:**

**Einsatz : 10 €**

**Auszahlung:**

20 €

$\Rightarrow +10 €$

2,50 €

$\Rightarrow -7,50 €$