

### 3. Binomialverteilung

#### 1. Glücksrad

Ein Glücksrad zeigt  $\otimes$  mit Wahrscheinlichkeit  $p = \frac{1}{4}$ . Das Glücksrad wird 20-mal gedreht und die Zufallsgrösse  $X$  bezeichnet die Anzahl erhaltener  $\otimes$ .  
Berechne  $E(X)$ ,  $V(X)$  und  $\sigma(X)$ .

#### 2. Würfeln

Wie oft muss man einen Würfel werfen, damit man (im Mittel) 15 Sechser erwarten darf?

#### 3. Glücksrad

Ein Glücksrad zeige die Zahlen 1, 2, 3, ... 50 mit je gleicher Wahrscheinlichkeit.

- Mit welcher Wahrscheinlichkeit erhält man in 20 Drehungen genau 4 Einsen?
- Das Rad wird 80 Mal gedreht. Welche Anzahl Dreierzahlen (= durch 3 teilbare Zahlen) ist am wahrscheinlichsten?
- Wie oft muss das Rad gedreht werden, damit die Wahrscheinlichkeiten für genau eine Eins und für genau zwei Einsen gleich sind?

#### 4. Würfeln (Aus einer Prüfung)

Die 6 Seiten eines Würfels sind mit **A**, **A**, **B**, **B**, **B**, **C** beschriftet.

- Der Würfel wird 35 Mal geworfen. Mit welcher Wahrscheinlichkeit erzielt man genau 8 **A**?
- Der Würfel wird 50 Mal geworfen. Mit welcher Wahrscheinlichkeit erzielt man mehr als 20, aber höchstens 30 **B**?
- Der Würfel wird 65 Mal geworfen. Welche Anzahl **C** ist am wahrscheinlichsten?

#### 5. Prüfung

An einer Prüfung gibt es 24 Fragen, die jeweils mit *ja* oder *nein* zu beantworten sind. Wer mindestens 20 Fragen richtig beantwortet, erhält die Note 6.

- Schüler X wirft eine Münze und setzt das Kreuz bei einem **Kopf**-Wurf bei *ja*, andernfalls bei *nein*. Mit welcher Wahrscheinlichkeit erhält dieser Schüler eine 6?
- Schüler Y weiss sehr viel und gibt bei jeder Frage mit  $p = 0.95$  die korrekte Antwort. Mit welcher Wahrscheinlichkeit erhält dieser Schüler *keine* 6?
- Schüler Z mogelt und hat sich von 10 Fragen die Antworten organisiert, die restlichen Fragen beantwortet er durch Raten (wie Schüler A). Mit welcher Wahrscheinlichkeit erhält dieser Schüler eine 6?

#### 6. Fairer Gaukler

Auf einem Jahrmarkt bietet ein fairer Gaukler folgendes Spiel an: Ein Wurf besteht darin, zwei (symmetrische) Würfel miteinander zu werfen. Wenn die beiden so erhaltenen Zahlen gleich sind, dann zahlt der Gaukler einen Gewinn von 3 Dinar aus. Man darf 10 Würfe ausführen. Was wird der faire Gaukler als Einsatz verlangen?

**7. Würfeln (Aus einer Prüfung)**

Die 6 Seitenflächen eines Würfels seien mit den Zahlen 1, 4, 4, 6, 6, 6 beschriftet.

- a) Der Würfel wird 17 Mal geworfen. Mit welcher Wahrscheinlichkeit erhält man weniger als fünf Einsen?
- b) Der Würfel wird 14 Mal geworfen. Welche Anzahl Vierer ist am wahrscheinlichsten?
- c) Der Würfel wird viermal geworfen und die Summe der erhaltenen Zahlen ist der Gewinn  $G$ . Berechne  $E(G)$  und  $V(G)$ .

**8. Glücksrad**

Ein Glücksrad zeigt das Zeichen  $\star$  mit Wahrscheinlichkeit  $p$ . Das Glücksrad wird sechsmal gedreht. Dabei ist die Wahrscheinlichkeit, genau drei Zeichen  $\star$  zu erhalten, genau doppelt so gross wie die Wahrscheinlichkeit, genau vier Zeichen  $\star$  zu erhalten. Bestimme  $p$ . ( $p \neq 0$ ,  $p \neq 1$ )

**9. Gewinn-Lose**

In einem Behälter hat es 30% Gewinn-Lose (jedenfalls behauptet das der Veranstalter). Wir zweifeln an dieser Aussage und prüfen sie, indem wir 70 Ziehungen beobachten. Es erscheinen dabei nur 17 Gewinn-Lose.

Ist die Behauptung des Veranstalters statistisch haltbar?

**10. Hypothesentest**

Man wirft einen Würfel 50-mal. Ab wie wenig Sechsern wird man es als statistisch signifikant nachgewiesen erachten, dass die Sechs zu selten vorkommt?

**11. Maximale Wahrscheinlichkeit**

In einem Behälter hat es fünf rote und eine bestimmte Anzahl weisser Kugeln. Man zieht drei Kugeln mit Zurücklegen. Wenn man dabei zwei rote und eine weisse erwischt, gewinnt man einen Preis.

- a) Wie viele weisse Kugeln sind nötig, damit die Gewinn-Wahrscheinlichkeit maximal wird?
- b) Wie gross ist diese maximale Wahrscheinlichkeit?