

## 3. Anwendungen aus der Kombinatorik

### 3.1. Ziehen mit Zurücklegen

#### 1. Glücksrad

Ein Glücksrad zeigt die Zahlen **1, 2, 3, ... 10** mit jeweils gleicher Wahrscheinlichkeit.

- Mit welcher Wahrscheinlichkeit erzielt man in 8 Versuchen genau drei **4**?
- Mit welcher Wahrscheinlichkeit erzielt man in 20 Versuchen mindestens fünf **9**?
- Mit welcher Wahrscheinlichkeit erhält man in 6 Versuchen je zwei **1, 3** resp. **7**?

#### 2. Wurfstab

Ein Wurfstab zeigt die Zeichen  $\boxplus$ ,  $\boxminus$ ,  $\boxtimes$  und  $\boxdot$  je mit gleicher Wahrscheinlichkeit.

- Mit welcher Wahrscheinlichkeit erhält man in 5 Drehungen genau 3 Mal ein  $\boxplus$ ?
- Mit welcher Wahrscheinlichkeit erhält man in 8 Drehungen jedes Zeichen doppelt?
- Mit welcher Wahrscheinlichkeit erhält man in 10 Drehungen mindestens drei  $\boxtimes$ ?

#### 3. Glücksrad

Ein Glücksrad an einer Chilbi zeigt  $\heartsuit$  mit W'keit 58% (so steht es jedenfalls auf einem Werbeplakat).

Mit welcher W'keit hat man in 30 Drehungen mindestens 11, aber weniger als 17  $\heartsuit$ ?

#### 4. Zahlen

Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine 5-stellige Zahl genau drei Einsen enthält?

Hinweis: An erster Stelle steht keine Null.

### 3.2. Ziehen ohne Zurücklegen

#### 1. Kindergartenklasse

Eine Kindergartenklasse hat je 10 Mädchen resp. Knaben. In dieser Klasse haben acht Kinder schwarze Haare.

Mit welcher Wahrscheinlichkeit sind das genau vier Mädchen und vier Knaben?

(Wir nehmen an, dass die Haarfarbe zufällig ist und sich niemand die Haare färbt.)

#### 2. Rote Kugeln

In einem Behälter befinden sich 2 weisse und  $x$  rote Kugeln.

- Setze  $x = 10$ . Man zieht 5 Kugeln mit einem Griff. Mit welcher Wahrscheinlichkeit erwischt man mehr als drei rote Kugeln?
- Man zieht drei Kugeln mit einem Griff. Die Wahrscheinlichkeit, genau zwei rote zu erwischen, betrage  $\frac{4}{7}$ . Wie gross ist  $x$ ?

**3. Was ist besser?**

In einem Behälter befinden sich 4 weisse und 6 rote Kugeln. Man zieht 5 Kugeln und gewinnt einen Preis, wenn sich unter den 5 gezogenen Kugeln mindestens zwei weisse befinden.

Ist es besser, mit oder ohne Zurücklegen zu ziehen?

**4. Mr X spielt gegen Mr Y (Aus einer Prüfung)**

In einem Behälter hat man 12 weisse und 18 rote Kugeln. Man zieht 15 Kugeln.

Mr X zieht mit Zurücklegen, Mr Y zieht ohne Zurücklegen.

- a) Im ersten Spiel gewinnt man einen Preis, wenn man keine weisse Kugel erwischt. Welcher von den beiden Spielern hat die grössere Gewinn-Wahrscheinlichkeit?
- b) Im zweiten Spiel gewinnt man einen Preis, wenn man mindestens fünf weisse Kugeln erwischt. Welcher von den beiden Spielern hat jetzt die grössere Gewinn-Wahrscheinlichkeit?

**5. Kugeln ziehen (Aus einer Prüfung)**

In einem Behälter hat man 8 weisse und  $n$  rote Kugeln.

(Obiges gilt für beide Teilaufgaben. Die Teilaufgaben sind unabhängig.)

- a) Setze  $n = 15$ . Man zieht 6 Kugeln mit einem Griff. Mit welcher Wahrscheinlichkeit zieht man mehr weisse als rote Kugeln?
- b) Man zieht 4 Kugeln einzeln und *mit* Zurücklegen. Betrachte die Wahrscheinlichkeit, dass man jede Farbe genau zweimal erhalten hat. Drücke diese Wahrscheinlichkeit durch  $n$  aus und bestimme schliesslich, wie gross  $n$  sein muss, damit diese Wahrscheinlichkeit genau  $\frac{8}{27}$  beträgt.

**6. Blaue Kugeln (Aus einer Prüfung)**

In einem Behälter hat man 12 weisse und zwei blaue Kugeln.

Man zieht drei Kugeln mit einem Griff und gewinnt einen Preis, wenn man genau eine blaue Kugel gezogen hat.

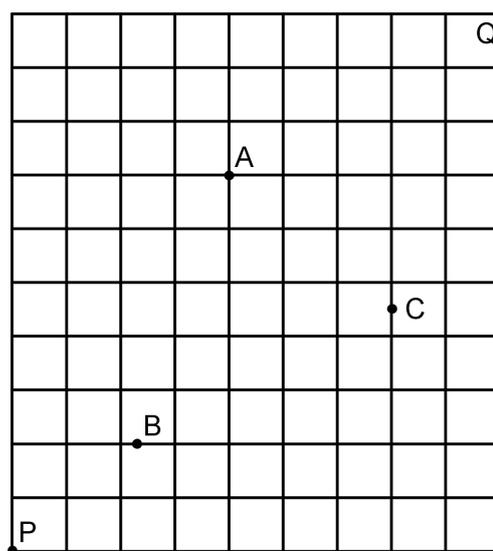
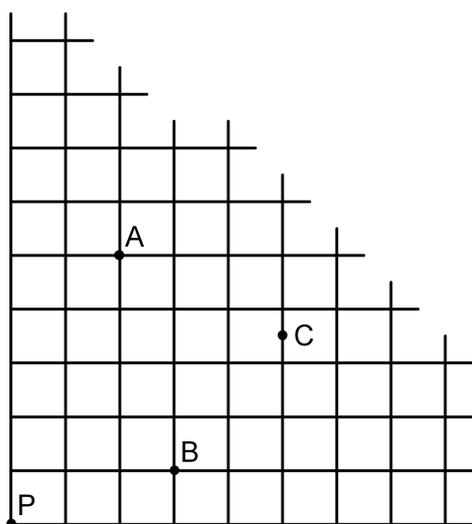
- a) Berechne die Wahrscheinlichkeit, einen Preis zu gewinnen.
- b) Jetzt darf man zu den 14 Kugeln vor dem Ziehen noch beliebig viele blaue Kugeln dazulegen. Naheliegenderweise möchte man dabei die Gewinn-Wahrscheinlichkeit möglichst gross machen. Wie viele blaue Kugeln soll man dazulegen? Und wie gross wird die Gewinn-Wahrscheinlichkeit dann?

### 3.3. Gitterwege

#### 1. Mr X

Löse sowohl fürs offene als auch fürs geschlossene Gitter.

- a) Mit welcher Wahrscheinlichkeit kommt Mr X weder beim Punkt  $A$  noch beim Punkt  $C$  vorbei?
- b) Mit welcher Wahrscheinlichkeit kommt Mr X weder beim Punkt  $B$  noch beim Punkt  $C$  vorbei?



#### 2. Gitter

Mit welcher Wahrscheinlichkeit kommt Mr X auf seinem Weg von  $A$  nach  $B$  bei  $P$  vorbei, aber nicht bei  $Q$ ?

