

### 3. Anwendungen aus der Kombinatorik

#### 3.1. Ziehen mit Zurücklegen

##### 1. Glücksrad

$$\text{a) } \binom{8}{3} \cdot \left(\frac{1}{10}\right)^3 \cdot \left(\frac{9}{10}\right)^5 = 0.0331$$

$$\text{b) } \sum_{x=5}^{20} \binom{20}{x} \cdot \left(\frac{1}{10}\right)^x \cdot \left(\frac{9}{10}\right)^{20-x} = 0.0432$$

$$\text{c) } \frac{6!}{2! \cdot 2! \cdot 2!} \cdot \left(\frac{1}{10}\right)^6 = 0.000009$$

##### 2. Wurfstab

$$\text{a) } \binom{5}{3} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^3 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^2 = 0.0879$$

$$\text{b) } \frac{8!}{2! \cdot 2! \cdot 2! \cdot 2!} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^8 = 0.0385$$

$$\text{c) } \sum_{x=3}^{10} \binom{10}{x} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^x \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^{10-x} = 0.4744$$

##### 3. Glücksrad

0.3610

##### 4. Zahlen

0.0086

Die Anzahl der günstigen Möglichkeiten ist  $\binom{4}{2} \cdot 9^2 + \binom{4}{1} \cdot 8 \cdot 9$ , wobei beim ersten Summanden eine **3** an erster Stelle steht.

#### 3.2. Ziehen ohne Zurücklegen

##### 1. Kindergartenklasse

$$\frac{\binom{10}{4} \cdot \binom{10}{4}}{\binom{20}{8}} = 0.3501$$

##### 2. Rote Kugeln

$$\text{a) } \frac{28}{33}$$

$$\text{b) } x = 5$$

##### 3. Was ist besser?

Ziehen ohne Zurücklegen ist besser.

Die Wahrscheinlichkeiten betragen 0.7381 resp. 0.6630

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

- a) Mr X ist im Vorteil:  $0.047\% > 0.0005\%$   
 b) Mr Y ist im Vorteil:  $78.27\% < 86.82\%$

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

- a) 0.0814  
 b)  $\binom{4}{2} \cdot \left(\frac{8}{8+n}\right)^2 \cdot \left(\frac{n}{8+n}\right)^2 = \frac{384n^2}{(n+8)^4}$ .  
 $\frac{384n^2}{(n+8)^4} = \frac{8}{27}$  ergibt  $n = 4$  oder  $n = 16$ .

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

- a)  $\frac{33}{91} = 0.3626$   
 b) Man muss 3 oder 4 Kugeln dazulegen. Die beiden Gewinn-Wahrscheinlichkeiten sind gleich gross, nämlich  $\frac{33}{68}$

**3.3. Gitterwege**1. **Mr X**

Betrachte zuerst das Gegenteil, wonach Mr X bei mindestens einem Punkt vorbeikommt.

- a) offenes Gitter: 0.7266  
 geschlossenes Gitter: 0.7249  
 b) offenes Gitter: 0.6875  
 geschlossenes Gitter: 0.7504

2. **Gitter**

0.2243