

## Kombinatorik

### Vorzeigeaufgabe: Storrer Kapitel 35 Aufgabe 14:

In einer Schachtel hat es 8 rote und 4 blaue Farbstifte. Ich nehme mit einem Griff drei Farbstifte heraus. Gesucht ist die W'keit für folgende Ereignisse: a) Genau einer der Farbstifte ist rot, b) mindestens ein Farbstift ist blau.

Lösung:

$$\text{a) } \frac{\binom{8}{1} \binom{4}{2}}{\binom{12}{3}} = \frac{48}{220} = \frac{12}{55} \approx 0.2182 \quad \text{b) } 1 - \frac{\binom{8}{3}}{\binom{12}{3}} = \frac{41}{55} \approx 0.7455$$

### Übungen FS20 Serie 2 Aufgabe 1:

Wie viele verschiedene Möglichkeiten gibt es in den folgenden Situationen?

- Aus einer Gruppe von 5 Mathematikern und 7 Physikern soll ein Vorstand bestehend aus 2 Mathematikern und 3 Physikern gewählt werden.
- Bei einem feierlichen Essen muss man jeweils eine Vorspeise (Suppe oder Salat), eine Hauptspeise (Rind, Poulet, Fisch oder Tofu), eine Beilage (Reis, Nudeln oder Saisongemüse) sowie ein Dessert (Apfelkuchen oder Mousse au Chocolat) wählen. Wie viele verschiedene 4-Gang-Menüs können gewählt werden?
- In einer Restaurantküche stehen für einen Salatteller folgende Sorten zur Auswahl: Kopfsalat, Chicoré, Nüssli oder Eisberg. Wie viele verschiedene (nicht leere) Salatteller können serviert werden?
- Auf wie viele Arten können beim Lotto aus 42 Zahlen 6 gezogen werden?

Lösung:

$$\text{a) } \binom{5}{2} \cdot \binom{7}{3} = 350 \quad \text{b) } 2 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 = 48 \quad \text{c) } \binom{4}{1} + \binom{4}{2} + \binom{4}{3} + \binom{4}{4} = 15 \quad \text{d) } \binom{42}{6} = 5'245'786$$

### Übungen FS20 Serie 2 Aufgabe 4:

Ein Zutrittsystem verwendet einen PIN Code der Länge 4 (mit Ziffern von 0 – 9). Die Eingabetastatur wurde von Verbrechern so manipuliert, dass diese danach wissen, dass (mindestens) die Ziffern 2, 4 und 7 mindestens einmal je gedrückt wurden. (Stellen Sie sich zum Beispiel dazu vor, die Fingerabdrücke werden auf den Ziffern 2, 4 und 7 gefunden: dann muss man jede dieser 3 Ziffern mindestens einmal gedrückt haben. Die anderen Ziffern konnten die Verbrecher nicht manipulieren.)

Die Verbrecher wollen nun auf die Anzahl PIN codes schliessen, die es geben kann, wenn 2, 4 und 7 je mindestens einmal vorkommen müssen.

Lösung:

$$(10)^4 - (3 \cdot 9^4 - 3 \cdot 8^4 + 1 \cdot 7^4) = 204 (= 4 \cdot 3! \cdot 7 + \frac{4 \cdot 3!}{2!} \cdot 3)$$

### Übungen FS20 Serie 3 Must-Aufgabe 2:

In einer Urne sind 30 rote und 30 weisse Murmeln. Es werden ohne hinzusehen sechs herausgenommen. Mit welcher Wahrscheinlichkeit sind drei davon rot und drei davon weiss?

Lösung:

$$p = \frac{\binom{30}{3} \cdot \binom{30}{3}}{\binom{60}{6}} = \frac{4060 \cdot 4060}{50063860} \approx 0.329$$