

## Repetition Kombinatorik

- Ich kann folgende Aufgabe lösen: Ein Zahlenschloss hat 4 Reihen, jeweils mit den Ziffern von 0 bis 9. Wieviele Zahlenkombinationen sind möglich ?
  - $10^4 = 10000$
- Bei einem Gewinnspiel mit vier verschiedenen Preisen (Fahrrad, Reise, Uhr, Kette) nehmen 10 Leute teil. Dabei kann ein Teilnehmer höchstens einen Preis gewinnen. Auf wieviele Arten können die Preise auf die Teilnehmer verteilt werden ?
  - $10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 = 5040$
- Ich kenne das Fakultätenzeichen, d.h. Ausdrücke wie  $5!$ ,  $3!$ , ...
  - z.B.  $5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$
- Ich weiss, was ein Binomialkoeffizient ist, z.B.  $\binom{5}{2}$ 
  - $\binom{5}{2} = \frac{5 \cdot 4}{2 \cdot 1} = 10$  (Im Zähler und im Nenner hat es immer gleich viele Faktoren)
- Ich kann folgende Aufgabe lösen: In einem französischen Restaurant werden bei einem Menü mit 4 Gängen Auswahlmöglichkeiten angeboten: zuerst ein Salat oder eine Suppe, anschliessend 4 verschiedene Vorspeisen, 3 Hauptspeisen und 5 Desserts. Wie viele Bestellmöglichkeiten gibt es, wenn kein Gang ausgelassen wird ?
  - $2 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 5 = 120$
- Ich kann folgende Aufgabe lösen: Ein Schüler hat fünf ungelesene Bücher (Goethe, Mann, Hesse, Dürrenmatt, Frisch), von denen er drei mit in den Urlaub nehmen will. Wieviele Möglichkeiten hat er ?
  - $\frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{3 \cdot 2 \cdot 1} = \binom{5}{3} = 10$
- Ich kann folgende Aufgaben lösen: Wieviele „Wörter“ lassen sich mit den Buchstaben des Wortes MISSISSIPPI bilden ? [34650]
  - $\frac{11!}{4! \cdot 4! \cdot 2! \cdot 1!} = 34650$  Möglichkeiten

## Übungen

1. Wie viele 5-stellige Zahlen kann man unter ausschliesslicher Verwendung der Ziffern 1,2,3 bilden ? [243]
2. Ein Morse-Zeichen wird mit Punkten und Strichen gebildet. Beispiele:
 
$$A : \cdot - \quad B : - \cdot \cdot \cdot \quad I : \cdot \cdot \quad T : - \quad Z : - - \cdot \cdot$$
  - a) Wie viele 3-stellige Morsezeichen sind möglich ? [8]
  - b) Wie viele höchstens 4-stellige Morsezeichen sind möglich ? [30]
3. Wieviel „Wörter“ bestehend aus sieben Buchstaben, kann eine Computer aufschreiben, wenn das Alphabet 26 Buchstaben hat und kein Buchstabe mehrfach auftreten darf (schreibe Dein Ergebnis mit (einer) Fakultät(en)) ?
4. Eine Firma verkauft den Bürostuhl „Capo“ in 3 verschiedenen Grössen und in 6 verschiedenen Farben. Ferner kann der Kunde wählen, ob der Stuhl fahrbar sein soll oder nicht. Wie viele verschiedene Bürostühle des Modelles „Capo“ bietet die Firma zum Verkauf an ? [36]

5. Ein Sportgeschäft verkauft Schlittschuhe für Damen und für Herren in je 2 Qualitäten und 20 verschiedenen Schuhgrößen. Wie viele Schlittschupaare muss das Geschäft am Lager haben, wenn jedes mögliche Paar dreifach vorhanden sein soll ? [240 Paare]
6. Auf einem Parkplatz sind noch 6 Parkplätze frei. Gleichzeitig kommen 3 unterscheidbare Autos an. Auf wieviele Arten können diese Autos parkiert werden ? Wie viele Möglichkeiten gibt es, die freien Parkplätze den ankommenden Autos zuzuteilen ? [120]
7. Wie viele 5-stellige
  - a) Zahlen mit lauter ungeraden Ziffern gibt es ? [3125]
  - b) Zahlen mit lauter verschiedenen Ziffern gibt es ? [27216]
  - c) Zahlen mit lauter verschiedenen ungeraden Ziffern gibt es ? [120]
  - d) Zahlen mit lauter geraden Ziffern gibt es ? [2500]
  - e) gerade Zahlen gibt es ? [45000]
  - f) Zahlen mit lauter verschiedenen geraden Ziffern gibt es ? [96]
8. Beim Kegeln (9 Kegel) gilt es, mit einer Kugel möglichst viele Kegel umzuwerfen. Wie viele Wurfbilder sind insgesamt theoretisch möglich ? [512]
9. Wir haben 4 rote, 3 schwarze und 2 weiße Kugeln, die sich nur in ihrer Farbe unterscheiden lassen. Auf wieviele Arten können diese Kugeln auf 9 Plätze gesetzt werden ? [1260]
10. Ein Kilometerzähler besteht aus fünf Stellen. An jeder Stelle kann eine der Ziffern von 0-9 stehen.
  - a) Wieviele Kilometerstände mit sind möglich, wenn keine Zwei vorkommen darf ? [59049]
  - b) Wieviele Kilometerstände mit sind möglich, wenn genau eine Zwei vorkommen muss ? [32805]
  - c) Wieviele Kilometerstände mit sind möglich, wenn genau zwei Zweien vorkommen müssen ? [7290]
  - d) Wieviele Kilometerstände mit sind möglich, wenn genau drei Zweien vorkommen müssen ? [810]
  - e) Wieviele Kilometerstände mit sind möglich, wenn genau vier Zweien vorkommen müssen ? [45]
  - f) Wieviele Kilometerstände mit sind möglich, wenn genau fünf Zweien vorkommen müssen ? [1]
  - g) Wieviele Kilometerstände sind insgesamt möglich ? [100000]
11. Beim Schweizer Zahlenlotto werden aus 45 Zahlen 6 gezogen.
  - a) Wieviele Zahlenkombinationen mit genau null richtigen Zahlen sind möglich ? [3262623]
  - b) Wieviele Zahlenkombinationen mit genau einer richtigen Zahl sind möglich ? [3454542]
  - c) Wieviele Zahlenkombinationen mit genau zwei richtigen Zahlen sind möglich ? [1233765]
  - d) Wieviele Zahlenkombinationen mit genau drei richtigen Zahlen sind möglich ? [182780]
  - e) Wieviele Zahlenkombinationen mit genau vier richtigen Zahlen sind möglich ? [11115]
  - f) Wieviele Zahlenkombinationen mit genau fünf richtigen Zahlen sind möglich ? [234]
  - g) Wieviele Zahlenkombinationen mit genau sechs richtigen Zahlen sind möglich ? [1]
  - h) Wieviele Zahlenkombinationen sind insgesamt möglich ? [8145060]
12. Ein Pokerspiel besteht aus 52 Karten. Es werden nun fünf Karten gezogen. Wieviele Blätter mit
  - a) Full House (Drilling und Zwilling) sind möglich ? [3744]
  - b) einem Doppelzwilling (z.B. Herz-Vier, Kreuz-Vier, Herz-Bube, Pik-Bube, Pik-Dame) sind möglich ? [123552]