

---

# Aufgaben zur Kombinatorik

---

## Aufgabe 1

An einer Feier nehmen 20 Personen teil. Plötzlich geht das Bier aus. Um hinreichenden Nachschub zu besorgen, werden 3 Leute ausgewählt, weil 3 Personen notwendig sind, um das neue Fass zu transportieren. Wie viele unterschiedliche Möglichkeiten gibt es, 3 Leute zum Bierholen zu schicken?

## Aufgabe 2

Sie stehen an der Kasse und müssen genau 4.50 Euro bezahlen. In ihrem Geldbeutel befinden sich drei 1-Euromünzen und drei 50 Cent- Münzen. Sie nehmen die Münzen nacheinander heraus und legen sie vor der Kasse ab. Wie viele unterschiedliche Möglichkeiten gibt es, die Münzen der Reihe nach anzuordnen?

## Aufgabe 3

Sie gehen mit 3 Kommilitonen in die Mensa. Dort stehen 5 verschiedene Menues zur Auswahl. Während sich die Kommilitonen bereits auf die Plätze setzen, erhalten Sie den Auftrag, für sich und für die 3 Kommilitonen jeweils irgendein Essen zu besorgen, weil es sich in allen Fällen um die Spezies "Allesfresser" handelt und jedem egal ist, was er isst. Wieviele unterschiedliche Möglichkeiten gibt es insgesamt, die Menu's auszuwählen.

## Aufgabe 4

Sie wollen 3 Wochen Urlaub machen und zwar jede Woche in einem anderen Land. Sie haben sich entschieden, ihren Urlaub im Reisebüro X zu buchen und erhalten dort die Auskunft, Sie könnten jederzeit in 25 Ländern Urlaub machen, müßten sich dann aber festlegen. Wieviele Möglichkeiten es gibt, Ihren Urlaub in drei Ländern **zu buchen**. Eine der Möglichkeiten wäre etwa: Zuerst nach Spanien, dann nach Frankreich und zuletzt nach Italien.

## Aufgabe 5

Ein Entwicklungspsychologe will herausfinden, ob ein Kind den Größenbegriff versteht. Dazu legt er dem Kind nach Zufall 6 unterschiedlich große Figuren vor und fordert es auf: "Stell die Figuren auf den Tisch und ordne Sie nach ihrer Höhe!" Wie viele Möglichkeiten gibt es, die Figuren der Höhe nach in eine Reihenfolge zu bringen?

## Aufgabe 6

Sie haben in einem Kaufhaus 8 verschiedene Kleidungsstücke für jeweils 50 DM ausgesucht, können aber nur 5 bezahlen. Sie entscheiden sich deshalb dafür, 3 Kleidungsstücke nicht zu kaufen. Wieviele Möglichkeiten gibt es, die 3 Kleidungsstücke auszusortieren?

## Aufgabe 7

Eine Prüfung bestehe aus 10 Multiple-Choice-Aufgaben mit jeweils 5 Alternativen. Wieviele unterschiedliche Möglichkeiten gibt es, die Alternativen aller Aufgaben anzukreuzen ?

## Lösungen

- 1) Es wird nur ein Teil aller Personen ausgewählt. Die Reihenfolge ist nicht relevant. Es gibt keine Wiederholung, da jeder pro Fall nur einmal ausgewählt werden kann.

Teilmenge, Reihenfolge irrelevant, keine Wiederholung. Es handelt sich also um eine **Kombination ohne Wiederholung**.

**Formel:**  $\frac{n!}{k!(n-k)!}$      $n=20; k=3$      $\frac{20!}{3!(20-3)!} = 1140$

- 2) Es werden alle Münzen gebraucht und es gibt Wiederholungen, mehrer 1 Euro Münzen und 50-Cent Münzen benutzt werden.

Gesamtmenge, mit Wiederholung. Es handelt sich also um eine **Permutation mit Wiederholungen**.

**Formel:**  $\frac{n!}{i_1!i_2!}$      $n=6; i_1=3; i_2=3$      $\frac{6!}{3!3!} = 20$

- 3) Es wird nur ein Teil aller Menues gebraucht. Jedes Menue kann auch mehrmals auf dem Tisch stehen, es gibt also Wiederholungen. Die Reihenfolge spielt aber keine Rolle.

Teilmenge, Reihenfolge irrelevant, mit Wiederholung. Es handelt sich also um eine **Kombination mit Wiederholung**.

**Formel:**  $\frac{(n+k-1)!}{(n-1)!k!}$      $n=5; k=4$      $\frac{(5+4-1)!}{(5-1)!4!} = 70$

- 4) Es wird nur ein Teil der 25 Länder besucht. Zudem ist die Reihenfolge relevant, da es wichtig ist zu entscheiden in welchem Land die Reise beginnt. Es gibt keine Wiederholung, da jedes Land nur einmal besucht wird.

Teilmenge, Reihenfolge relevant, ohne Wiederholung. Es handelt sich also um eine **Variation ohne Wiederholung**.

**Formel:**  $\frac{n!}{(n-k)!}$      $n=25; k=3$      $\frac{25!}{(25-3)!} = 13800$

- 5) Es wird jeweils die Gesamtmenge verwendet. Es gibt aber keine Wiederholung, da jede Figur jeweils nur einmal gebracht wird.

Gesamtmenge, ohne Wiederholung. Es handelt sich also um eine **Permutation ohne Wiederholung**.

**Formel:**  $n!$      $n=6$      $6!=720$

- 6) Es handelt sich um eine Teilmenge, da man 3 von 8 nicht kaufen kann. Die Reihenfolge ist irrelevant, da es egal ist ob ich Kleidungsstück 5 zuerst aussortiert wird oder erst später. Es gibt keine Wiederholung, da jedes Kleidungsstück pro Fall nur einmal aussortiert werden kann.

Teilmenge, Reihenfolge irrelevant, keine Wiederholung. Es handelt sich also um eine **Kombination ohne Wiederholung**.

**Formel:**  $\frac{n!}{k!(n-k)!}$        $n=8; k=3$        $\frac{8!}{3!(8-3)!} = 56$

- 7) Es handelt sich um eine Teilmenge, da bei jeder Aufgabe nur eine Alternative angekreuzt werden darf. Die Reihenfolge ist relevant, da es entscheidend ist, welche Alternative bei welcher Aufgabe angekreuzt wird. Es gibt zudem Wiederholungen.

Teilmenge, Reihenfolge relevant, mit Wiederholungen. Es handelt sich also um eine **Variation mit Wiederholung**.

**Formel:**  $n^k$        $n=5; k=10$        $n^k=9765625$