

AUFGABENBLATT KOMBINATORIK I**AUFGABEN**

- 1** Aus einem Kurs von 13 Schülern werden 5 Schülern ausgewählt und als Abordnung zu einer Besprechung des Schulfestes geschickt.
Auf wie viele Arten kann diese Abordnung gebildet werden?

- 2** Für das Elfmeterschießen muss der Trainer 5 der 11 Spieler auf dem Platz benennen.
Wie viele Möglichkeiten hat er bei

- a)** der Bestimmung der Kandidaten?
b) der Bestimmung der Reihenfolge der Schützen, nachdem die Kandidaten gewählt wurden?



- 3** An der Fußball-WM 2014 nehmen 32 Nationen teil. Wenn wir annehmen, dass alle Mannschaften gleich stark sind (und Deutschland doch nicht in der Vorrunde rausfliegt)
Wie viele Möglichkeiten gibt es

- a)** für die Teilnehmer des Halbfinals (= Runde der letzten 4)?
b) für die Reihenfolge auf den ersten 4 Plätzen?



- 4** Ein Autokennzeichen wird gebildet aus:

- mindestens 1, maximal 2 Buchstaben des Alphabets (insgesamt 26 Buchstaben) und
- einer Zahl bestehend aus mindestens 2, maximal 3 Ziffern (ohne die "0" an erster Stelle)

Wie viele Möglichkeiten für die Vergabe von Autokennzeichen gibt es, wenn

- a)** ein Buchstabe auch mehrmals erscheinen darf?
b) ein Buchstabe maximal einmal erscheinen darf?

- 5** Wie viele unterschiedliche Möglichkeiten zur Bildung eines Passwortes für meinen „Gesichtsbuch-Account“ gibt es, wenn folgendes im Passwort enthalten sein soll:

- genau zwei, unterschiedlichen Buchstaben des Alphabets (insgesamt 26 Buchstaben, Groß- und Kleinschreibung ohne Bedeutung) und
- einer Zahl bestehend aus mindestens 2, maximal 4 Ziffern ("0" an erster Stelle möglich)?

- 6** Auf wie viele Arten kann man 7 Hotelgäste in 10 freien Einzelzimmern unterbringen?

- 7** Ein Restaurant bietet 5 verschiedene Suppen, 10 verschiedene Hauptgerichte und 6 verschiedene Nachspeisen an. Moritz ist in jedem Fall eine der Suppe, eines der Hauptgerichte und eine der Nachspeisen. Julian hat heute weniger Hunger und hat sich entschieden, höchstens eine der Suppen, höchstens eines der Hauptgerichte und höchstens eine der Nachspeisen zu konsumieren.

Berechnen Sie die Anzahl der möglichen Menüzusammenstellungen für Moritz.

Begründen Sie, dass es 462 mögliche Menüzusammenstellungen für Julian gibt, aber nur 461 Möglichkeiten im Sachzusammenhang einen Sinn ergeben.

- 8** Vor einem Bankschalter stehen sieben Personen und warten in einer Schlange.

- a)** Wie viele verschiedene Anordnungen innerhalb der Schlange sind möglich?

Wenig später öffnet der Nachbarschalter. Daraufhin wechseln vier Personen zum zweiten Schalter.

- b)** Wie viele Möglichkeiten gibt es nun, vier von den sieben Personen in einer neuen Schlange (vor dem zweiten Schalter) anzuordnen?

- 9** Ein Zahlenschloss besitzt fünf Ringe, die jeweils die Ziffern 0, ..., 9 tragen.

- a)** Wie viele verschiedene fünfstellige Zahlencodes sind möglich?

- b)** Wie ändert sich die Anzahl aus Teil a), wenn in dem Zahlencode jede Ziffer nur einmal vorkommen darf, d.h. der Zahlencode aus fünf verschiedenen Ziffern bestehen soll?

- c)** Wie ändert sich die Anzahl aus Teil a), wenn der Zahlencode nur aus gleichen Ziffern bestehen soll?

AUFGABENBLATT KOMBINATORIK I**AUSFÜHRLICHE LÖSUNGEN**

zu 1 $\binom{13}{5} = 1287$

zu 2 a) $\binom{11}{5} = 462$ b) $5! = 120$

zu 3 a) $\binom{32}{4} = 35960$ b) $\frac{32!}{(32-4)!} = 32 \cdot 31 \cdot 30 \cdot 29 = 863040$

zu 4 (a) $26 \cdot 9 \cdot 10 + 26 \cdot 9 \cdot 10^2 + 26^2 \cdot 9 \cdot 10 + 26^2 \cdot 9 \cdot 10^2 = 694.980$

(b) $26 \cdot 9 \cdot 10 + 26 \cdot 9 \cdot 10^2 + 26 \cdot 25 \cdot 9 \cdot 10 + 26 \cdot 25 \cdot 9 \cdot 10^2 = 669.240$

zu 5 $26 \cdot 25 \cdot (10^2 + 10^3 + 10^4) = 7.215.000$

zu 6 $\frac{10!}{(10-7)!} = 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 = 604800$

zu 7 Moritz: $5 \cdot 10 \cdot 6 = 300$

Julian kann

- entweder eine der 5 Suppen wählen oder keine Suppe bestellen.
Das ergibt: 5 (Suppen) + 1 (keine Suppe) = 6 Möglichkeiten.

- entweder eines der 10 Hauptgerichte wählen oder kein Hauptgericht bestellen.
Das ergibt: 10 (Hauptgerichte) + 1 (kein Hauptgericht) = 11 Möglichkeiten.

- entweder eine der 6 Nachspeisen wählen oder keine Nachspeise bestellen.
Das ergibt: 6 (Nachspeisen) + 1 (keine Nachspeise) = 7 Möglichkeiten.

$$6 \cdot 11 \cdot 7 = 462$$

oder

$$\left(\binom{5}{0} + \binom{5}{1} \right) \cdot \left(\binom{10}{0} + \binom{10}{1} \right) \cdot \left(\binom{6}{0} + \binom{6}{1} \right) = 462$$

Die Möglichkeit $0 \cdot 0 \cdot 0$ bedeutet, dass Julian überhaupt kein Essen auswählt, was im Sachzusammenhang nicht sinnvoll ist 😊.

zu 8 a) $7! = 5040$ b) $\binom{7}{4} \cdot 4! = 840$

zu 9 a) $10^5 = 100000$ b) $10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 = 30240$ c) 10