

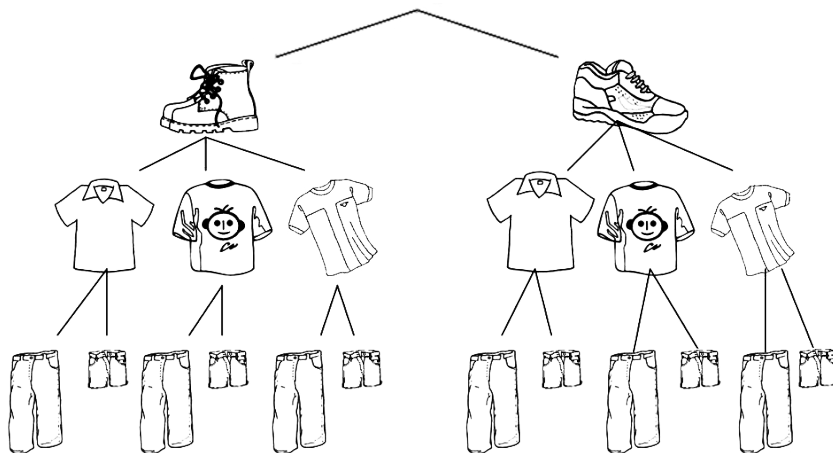
# Mathematik 3: Übungsblatt - Kombinatorik 1

## 1. Aufgabe:

Sie besitzen 2 Paar Schuhe, 3 Oberteile und 2 Hosen. Wieviele Kombinationen ergeben sich damit? Zeichnen Sie schematisch das Baumdiagramm.

### Lösung:

Es ergeben sich  $2 \cdot 3 \cdot 2 = 12$  verschiedene Kombinationen (Produktregel).



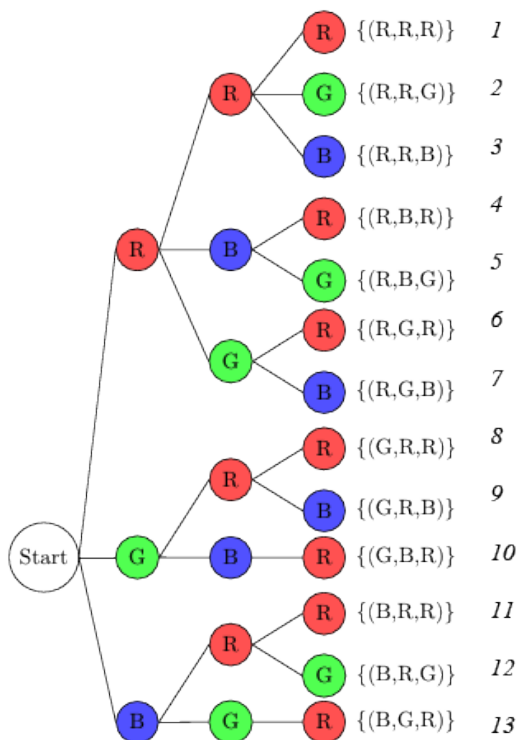
## 2. Aufgabe:

Tom spielt mit seinen Bauklötzen. Er hat drei rote, einen grünen und einen blauen Bauklötz. Wie viele verschiedene Türme aus drei Klötzen kann er bauen? Erstellen Sie hierzu das Baumdiagramm und wenden Sie die Summenregel an.

### Lösung:

Es ergeben sich **13 verschiedene Kombinationen**

Beim Aufstellen des Baumdiagramms muss beachtet werden, dass es nur jeweils einen blauen und einen grünen Bauklötz gibt!.



---

### Permutation / Kombination / Variation:

Geben Sie zu jeder Aufgabe an, um welche der drei Anordnungen es sich handelt.

#### 3. Aufgabe:

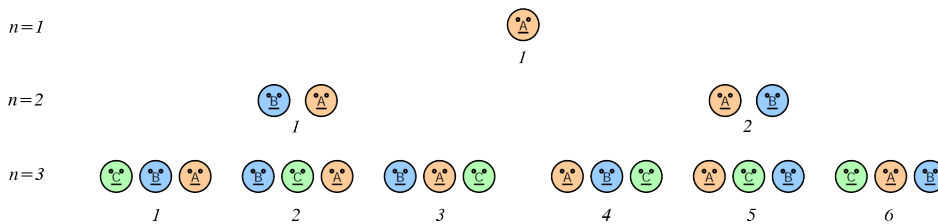
Auf wieviele Arten können sich  $n$  Personen auf  $n$  Plätze verteilen?

##### Lösung:

Antwort:  $n$  Personen können sich auf  $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots \cdot n$  Arten auf  $n$  Plätze verteilen.

Beispiel:  $n = 3 \Rightarrow$  auf  $1 \cdot 2 \cdot 3 = 6$  verschiedene Arten ist dies möglich.

(Permutation)



#### 4. Aufgabe:

Aus einer Schulklasse von 23 Schülern soll eine Abordnung von 5 Schülern zum Direktor geschickt werden. Auf wie viele Arten kann diese Abordnung gebildet werden?

$$\binom{23}{5} = 33.649 \quad \text{(Kombination)}$$

Lösung in R:

```
> choose(23,5)
```

```
[1] 33649
```

#### 5. Aufgabe:

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?

$$\binom{11}{5} = 462 \quad \text{(Kombination)}$$

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

$$5! = 120 \quad \text{(Permutation)}$$

#### 6. Aufgabe:

Ein Zigarettenautomat hat 6 Fächer. Der Händler überlegt, mit welchen seiner 10 Sorten der Automat gefüllt werden soll. Wie viele verschiedene Auswahlmöglichkeiten hat der Händler, wenn die Reihenfolge der Sorten in den Fächer keine Rolle spielt und wenn eine Sorte maximal in ein Fach gefüllt werden darf?

$$\binom{10}{6} = 210 \quad \text{(Kombination)}$$

---

### 7. Aufgabe:

Berechnen Sie, wie viele Möglichkeiten der Anordnung es für

- a) 4 unterschiedlich farbige Kugeln gibt.

$$4! = 24 \quad \text{(Permutation)}$$

- b)  $m$  schwarze und 1 weiße Kugel gibt.

$$m + 1 \quad \text{(Permutation)}$$

### 8. Aufgabe:

Wie viele Möglichkeiten gibt es beim Lotto-Spiel ("6 aus 49")...

- a) insgesamt 6 aus 49 Zahlen zu wählen?  $\binom{49}{6} = \frac{49!}{6! \cdot 43!} = 13'983'816$

- b) 3 Richtige aus 49 zu ziehen?

Möglichkeiten von 6 angekreuzten Zahlen genau 3 zu ziehen ist:

$$\binom{6}{3} = \frac{6!}{3! \cdot 3!} = 20$$

Möglichkeiten von 43 (49 - 6) nichtangekreuzten 3 zu ziehen ist:

$$\binom{43}{3} = \frac{43!}{3! \cdot 40!} = 12'341$$

$$\Rightarrow \binom{6}{3} \cdot \binom{43}{3} = 246'820 \quad \text{(Kombination)}$$

- c) insgesamt 6 aus 49 Zahlen zu wählen und zusätzlich eine Superzahl (0..9) zu betrachten?

Die Anzahl der Möglichkeiten eine aus 10 (0..9) zu ziehen ist:  $\binom{10}{1} = 10$

$$\Rightarrow \binom{49}{6} \cdot \binom{10}{1} = 13'983'816 \cdot 10 = 139'838'160 \quad \text{(Kombination)}$$

### 9. Aufgabe:

In einer Fabrikhalle haben acht Werkstätten Platz.

- a) Wie viele Möglichkeiten gibt es, in der Halle acht verschiedene Werkstätten einzurichten?

$$8! = 40'320 \quad \text{(Permutation)}$$

- b) Wie viele Möglichkeiten gibt es, in dieser Halle zwei Zuschneidestationen, zwei Drehbänke und drei Lackierstationen einzurichten? (Eine Stelle bleibt also frei.)

$$\frac{8!}{2! \cdot 2! \cdot 3!} = 1'680 \quad \text{(Permutation)}$$