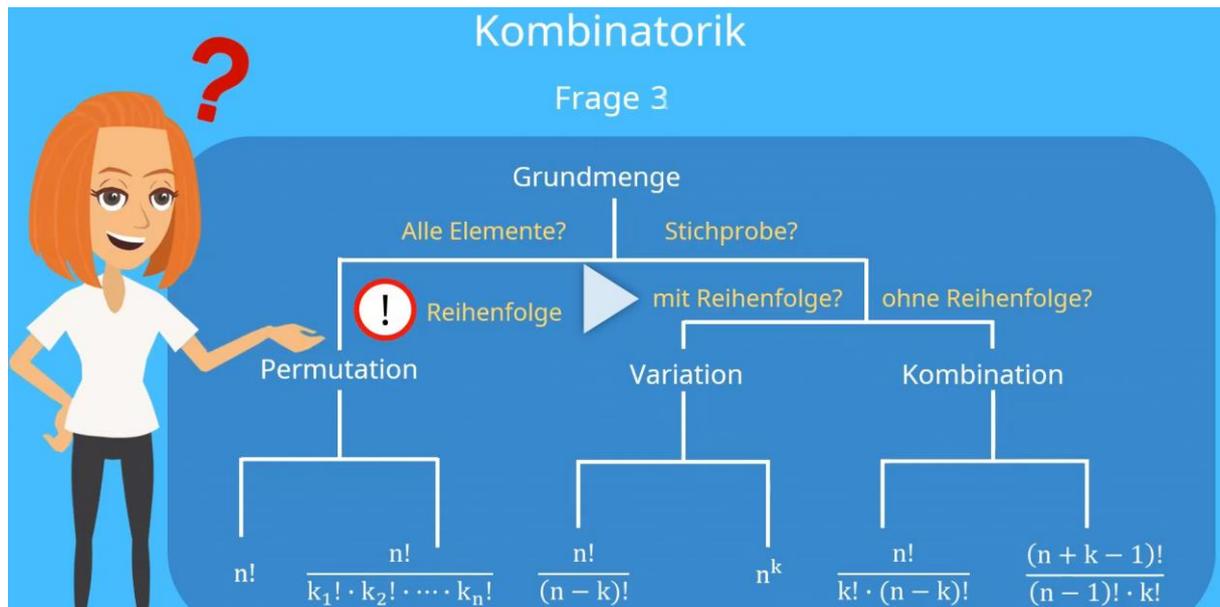


Kombinatorik



<https://studyflix.de/statistik/kombinatorik-1076>

Die Kombinatorik hilft bei der Bestimmung der Anzahl möglicher **Anordnungen** (Permutationen) oder **Auswahlen** (Variationen oder Kombinationen) von Objekten.

Anordnung vs. Auswahl

Bei einer **Anordnung** (Permutation) werden **alle Elemente** der Grundmenge betrachtet.

Bei **Auswahlen** (Variationen oder Kombinationen) wird **nur eine Stichprobe** der Grundmenge betrachtet.

Arten von Auswahlen

Eine Auswahl, bei der **die Reihenfolge der Elemente berücksichtigt wird**, heißt geordnete Stichprobe oder Variation.

Eine Auswahl, bei der **die Reihenfolge der Elemente nicht berücksichtigt wird**, heißt ungeordnete Stichprobe oder Kombination.

Merke: Bei Anordnungen (Permutationen) wird die Reihenfolge immer berücksichtigt.

Ohne oder mit Wiederholung? Ohne oder mit Zurücklegen?

Bei Permutationen, Variationen und Kombinationen gilt es, jeweils zwei Fälle zu unterscheiden:

Wenn die Objekte untereinander unterscheidbar sind, spricht man von einer Permutation/Variation/Kombination **ohne Wiederholung** (derselben Objekte). Im Urnenmodell sagt man statt ohne Wiederholung auch ohne Zurücklegen.

Wenn die Objekte nicht unterscheidbar sind, spricht man von einer Permutation/Variation/Kombination **mit Wiederholung**. Im Urnenmodell sagt man statt mit Wiederholung auch mit Zurücklegen.

Eine **Permutation ohne Wiederholung** ist eine Anordnung von n Objekten, die alle unterscheidbar sind.

Der Ausdruck $n!$ wird n Fakultät gesprochen und ist eine abkürzende Schreibweise für

$$n! = n \cdot (n - 1) \cdot (n - 2) \cdot \dots \cdot 1$$

Eine **Permutation mit Wiederholung** ist eine Anordnung von n Objekten, von denen manche nicht unterscheidbar sind.

$$\frac{n!}{k_1! \cdot k_2! \cdot \dots \cdot k_s!}$$

Bei einer **Variation ohne Wiederholung** werden k aus n Objekten unter Beachtung der Reihenfolge ausgewählt, wobei jedes Objekt nur einmal ausgewählt werden kann.

$$\frac{n!}{(n - k)!}$$

Bei einer **Variation mit Wiederholung** werden k aus n Objekten unter Beachtung der Reihenfolge ausgewählt, wobei Objekte auch mehrfach ausgewählt werden können.

$$n \cdot n \cdot \dots \cdot n = n^k$$

Bei einer **Kombination ohne Wiederholung** werden k aus n Objekten ohne Beachtung der Reihenfolge ausgewählt, wobei jedes Objekt nur einmal ausgewählt werden kann.

$$\binom{n}{k}$$

Alle Elemente der Grundmenge für die Aufgabe relevant?

JA \Rightarrow Permutation

Elemente unterscheidbar? Ohne Wiederholung? Ohne Zurücklegen?

JA \Rightarrow *Permutation ohne Wiederholung*

NEIN \Rightarrow *Permutation mit Wiederholung*

NEIN \Rightarrow Variation oder Kombination

Reihenfolge ist zu berücksichtigen?

JA \Rightarrow Variation

Elemente unterscheidbar? Ohne Wiederholung? Ohne Zurücklegen?

JA \Rightarrow *Variation ohne Wiederholung*

NEIN \Rightarrow *Variation mit Wiederholung*

NEIN \Rightarrow Kombination

Elemente unterscheidbar? Ohne Wiederholung? Ohne Zurücklegen?

JA \Rightarrow *Kombination ohne Wiederholung*

NEIN \Rightarrow *Kombination mit Wiederholung*

<https://www.mathebibel.de/kombinatorik>