



## **Kombinatorik: k-Variation:**

$$\text{k-Variation ohne Wiederholung: } V_{(oW)} = \frac{n!}{(n-k)!}$$

$$\text{k-Variation mit Wiederholung: } V_{(mW)} = n^k$$

### ***Aufgabe 1***

---

In einer Urne befinden sich fünf Kugeln in jeweils verschiedenen Farben. Es sollen drei Kugeln ohne Zurücklegen und unter Beachtung der Reihenfolge gezogen werden. Wie viele Möglichkeiten gibt es ?

k-Variation ohne Wiederholung:

$$n = 5, k = 3 \quad \Rightarrow \quad V(oW) = \frac{n!}{(n-k)!} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!}{2!} = 60$$

### ***Aufgabe 2***

---

Bei einem Formel-1 Rennen starten 16 Fahrer. Die drei Erstplatzierten landen auf dem Treppchen. Wie viele verschiedenen Konstellationen sind auf dem Treppchen möglich ?

k-Variation ohne Wiederholung:

$$n = 16, k = 3 \quad \Rightarrow \quad V(oW) = \frac{n!}{(n-k)!} = \frac{16!}{(16-3)!} = \frac{16!}{13!} = 3360$$

### ***Aufgabe 3***

---

Ein besonders sicheres Fahrrad-Zahlenschloss besitzt 5 Zahlenräder ? Wie viele mögliche Anordnungen gibt es ?

k-Variation mit Wiederholung:

$$n = 10, k = 5 \quad \Rightarrow \quad V(mW) = n^k = 10^5 = 100.000$$

#### Aufgabe 4

---

Ein Passwort der Passwortlänge 6 darf aus großen und kleinen Buchstaben sowie Zahlen bestehen. Bei einer sogenannten „Brute-Force-Attacke“ versucht ein Hacker das Passwort zu knacken indem alle möglichen Kombinationen ausprobiert werden. Eine spezielle Software kann hierbei 2 Milliarden Schlüssel in der Sekunde generieren. Wie lange wird der Hacker im Durchschnitt benötigen wenn man davon ausgeht, dass er durchschnittlich nach der Hälfte aller Versuche das richtige Passwort findet ?

k-Variation mit Wiederholung:

$$\text{Anzahl möglicher Zeichen: } n = 2 \cdot 26 + 10 = 62$$

$$\text{Anzahl der Stellen: } k = 6$$

$$\Rightarrow \text{Anzahl möglicher Passwörter: } V(mW) = n^k = 62^6 = 56.800.235.584$$

$$\text{Treffer nach der Hälfte aller Passwörter: } 28.400.117.792$$

Bei 2.000.000.000 Passwort-Generierungen in der Sekunde benötigt die Software also gerade noch

$$28.400.117.792 : 2.000.000.000 \text{ 1/Sekunde} = 14,2 \text{ Sekunden}$$

#### Aufgabe 5

---

Wie viele 4-Buchstaben-Worte kann man aus den Buchstaben des Wortes SECURITY bilden ?

k-Variation ohne Wiederholung:

$$n = 8, k = 4 \quad \Rightarrow \quad V(oW) = \frac{n!}{(n-k)!} = \frac{8!}{(8-4)!} = \frac{8!}{4!} = 1680$$

Wie viele dieser Wörter enthalten nur Konsonanten ?

k-Variation ohne Wiederholung:

$$n = 5, k = 4 \quad \Rightarrow \quad V(oW) = \frac{n!}{(n-k)!} = \frac{5!}{(5-4)!} = \frac{5!}{1!} = 120$$

### Aufgabe 6

---

Beim Spiel „Edoc“ liegen 10 durchnummerierte Kugeln in einer Urne ? Wie viele **geordnete** Stichproben gibt es wenn 4 Kugeln **ohne** Zurücklegen gezogen werden

k- Variation ohne Wiederholung:

$$n = 10, k = 4 \quad \Rightarrow \quad K(oW) = \frac{n!}{(n-k)!} = \frac{10!}{(10-4)!} = \frac{10!}{6!} = 5040$$

Wie viele **geordnete** Stichproben gibt es wenn 4 Kugeln **mit** zurücklegen gezogen werden

k- Variation mit Wiederholung:

$$n = 10, k = 4 \quad \Rightarrow \quad V(mW) = n^k = 10^4 = 10.000$$

### Aufgabe 7

---

Wie viele Möglichkeiten gibt es um 10 Kursteilnehmer auf 12 Stühle zu verteilen ?

k- Variation ohne Wiederholung:

$$n = 12, k = 10 \quad \Rightarrow \quad K(oW) = \frac{n!}{(n-k)!} = \frac{12!}{(12-10)!} = \frac{12!}{2!} = 239.500.800$$

### Aufgabe 8

---

Eine Münze wird 8 mal geworfen. Wie viele verschiedene Ergebnisse sind möglich ?

k- Variation mit Wiederholung:

$$n = 2, k = 8 \quad \Rightarrow \quad V(mW) = n^k = 2^8 = 256$$