# Kombinatorik und Laplace – Experimente

## Allgemeines Zählprinzip:

k – Stufen mit $a_1$ bzw. $a_2$, $a_3$ ….$a_n$ Wahlmöglichkeiten

$|\Omega| = a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot \ldots\ldots a_n$

Aus 4 verschiedenfarbigen Hosen, 5 verschiedenfarbigen T – Shirts und 3 Paar Schuhen soll zufällig ein Erscheinungsbild gewählt werden. Wie viele Anzugsordnungen sind möglich.

k = 3: $a_1 = 4$ $a_2 = 5$ $a_3 = 3$ $|\Omega| = 3 \cdot 5 \cdot 4 = 60$

### Vollständige Anordnung von n Elementen (Permutationen)

| **Ohne Wiederholung** der Elemente | **Mit Wiederholung** der Elemente |
|---|---|
| $P_n = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \ldots \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$<br>$P_n = n!$ | $\overline{P}_n = \frac{n!}{a_1! \cdot a_2! \ldots}$ ( $a_1 + a_2 \ldots = n$; Anzahl der Wdh. der einzelnen Elemente $a_1$, $a_2$ ….) |
| *Lat.: Verändern, Wechseln, Tauschen* | |
| Vollständige Wörter aus den Buchstaben (auch sinnlose):<br>G E B U R T $P_6 = 6! = 720$ | G E B U R T S T A G $P_{10} = \frac{10!}{2! \cdot 2!} = 907200$ |

### Anordnung von <u>k</u> Elementen aus einer Menge von <u>n</u> Elementen (Varianten)

| **Ohne Wiederholung** der k Elemente | **Mit Wiederholung** der k Elemente |
|---|---|
| $P_n^k = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \ldots \cdot (n-k+1)$<br>$P_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$ | $\overline{P}_n^k = n^k$ |
| ***Geordnetes** Ziehen **ohne** Zurücklegen,*<br>*(Ziehen mit einem Griff – Reihenfolge wichtig)* | ***Geordnetes** Ziehen **mit** Zurücklegen* |
| 8 Sportler laufen im Wettkampf um Medaillen<br>$P_8^3 = \frac{8!}{5!} = 336$ | 8 Personen besuchen 3 Veranstaltungen<br>$\overline{P}_8^3 = 8^3 = 512$<br>Zahlenschlösser |

### Auswahl von <u>k</u> Elementen aus einer Menge von <u>n</u> Elementen (Kombinationen)

| **Ohne Wiederholung** der k Elemente | Mit Wiederholung der k Elemente |
|---|---|
| $C_n^k = \frac{n!}{(n-k)! \cdot k!}$<br>$C_n^k = \binom{n}{k}$ | $\overline{C}_n^k = \binom{n+k-1}{k}$ |
| ***Ungeordnetes** Ziehen **ohne** Zurücklegen,*<br>*(Ziehen mit einem Griff- Reihenfolge uninteressant)* | Ungeordnetes Ziehen mit Zurücklegen, |
| Von 12 Sportlern qualifizieren sich 3 zum Wettkampf $C_{12}^3 = \frac{12!}{9! \cdot 3!} = \binom{12}{3} = 220$<br>Lotto 6 aus 49; Qualitätskontrolle | |