Beispiel:

- Wenn aus 49 Objekten nun 6 ohne Zurücklegen und ohne Beachtung der Reihenfolge ausgewählt werden sollen, wie dies zum Beispiel bei der Ziehung der Lottozahlen (6 aus 49) der Fall ist, so gibt es

  $$\binom{49}{6} = \frac{49!}{6! \cdot (49-6)!} = \frac{44 \cdot 45 \cdot 46 \cdot 47 \cdot 48 \cdot 49}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6} = 13.983.816$$

  mögliche Auswahlen.

Kombination mit Zurücklegen (Repetition)

Eine solche Anzahl von Kombination bezeichnen wir als die Menge aller Kombinationen mit Wiederholung von n Dingen zur Klasse k (für $n, k \in \mathbb{R}$).

$$\boxed{\binom{n+k-1}{k} = \frac{(n+k-1)!}{k! \cdot (n-1)!}}$$

Beispiele:

- Eine Anwendung davon ist das Gummibärchen-Orakel. Dort wählt man $k = 5$ Bärchen von $n = 5$ Elementen aus (5 Farben). Demnach gibt es $\frac{(5+5-1)!}{5! \cdot (5-1)!} = \frac{9!}{5! \cdot 4!} = 126$ verschiedene Kombinationen, wobei eine Kombination beispielsweise auch ist, dass alle 5 Gummibärchen dieselbe Farbe haben

- Eine weitere Anwendung ist das Ziehen von $k = 4$ Kugeln, die nach jeder Ziehung zurückgelegt werden, aus einem Topf mit $n = 10$ unterschiedlichen Kugeln. Wenn man die Reihenfolge der Ziehungen nicht beachtet, so gibt es $\frac{(10+4-1)!}{4! \cdot (10-1)!} = \frac{13!}{4! \cdot 9!} = 715$ verschiedene Kombinationen

Würfelspiel

Die häufigsten Aufgaben und Fragen aus dem Bereich der Kombinatorik kommen wohl im Zusammenhang mit dem Würfeln vor, also eines idealen Würfels mit den Flächen 1 bis 6, wovon jede Zahl mit der gleichen Häufigkeit auftritt, wenn man nur genügend oft würfelt. Deshalb möchte ich diesem Thema ein eigenes kurzes Kapitel widmen.

Aus mathematischer Sicht macht es dabei keinen Unterschied, ob wir ein und denselben Würfel drei- oder mehrmals hintereinander werfen oder drei bzw. mehrere auf einmal werfen.