Grundformeln der Kombinatorik

	Formel	Urnenmodell	Mengenmodell	Zuordnungsmodell
I	$A = n^k$	Anzahl der **geordneten** Stichproben vom Umfang k aus n Kugeln **mit Zurücklegen** Beispiel: Aus einer Urne mit 49 Kugeln werden 6 Kugeln **mit Zurücklegen** gezogen: $A = 49^6 = 13\,841\,287\,200$	Anzahl der **geordneten** k -Tupel aus einer n-elementigen Menge **mit Wiederholung** Beispiel: Aus der 2-elementigen Menge {a,b} bildet man geordnete 3-Tupel: (a,a,a); (a,a,b); (a,b,a) usw. das sind $A = 2^3 = 8$	Anzahl, dass k Werte n Dingen zugeordnet werden **mit Mehrfachzuordnung** Beispiel: (Elfer-Wette beim Fußballspiel) 3 Ergebnisse (k Werte): 1, 0, 2 werden 11 Fußballspielen (n Dingen) zugeordnet: $A = 3^{11} = 177\,147$
II	$A = \dfrac{n!}{(n-k)!}$ $k \le n$	Anzahl der **geordneten** Stichproben vom Umfang k aus n Kugeln **ohne Zurücklegen** Beispiel: Aus einer Urne mit 49 Kugeln werden 6 Kugeln **ohne Zurücklegen** gezogen. Dabei ist die Reihenfolge wichtig! $A = \dfrac{49\,!}{(49-6)\,!} = \dfrac{49\,!}{43\,!} = 10\,068\,347\,520$	Anzahl der **k-Permutationen** aus einer n-elementigen Menge **ohne Wiederholung** Beispiel: Aus einer 6-elementigen Menge {a,b,c,d,e,f} bildet man 4-stellige Permutationen: (a,b,c,d); (a,b,d,c);...;(d,a,b,c); (a,b,c,e) usw. $A = \dfrac{6\,!}{(6-4)\,!} = \dfrac{6\,!}{2\,!} = 120$	Anzahl, dass k Werte n Dingen zugeordnet werden **ohne Mehrfachzuordnung** Beispiel: (Verteilung im Eisenbahnabteil) 4 (= k) Personen werden in einem Abteil auf 6 (= n) Plätze verteilt (zugeordnet): $A = \dfrac{6\,!}{(6-4)\,!} = \dfrac{6\,!}{2\,!} = 120$
III	$A = \dbinom{n}{k}$ $k \le n$	Anzahl der **ungeordneten** Stichproben vom Umfang k aus n Kugeln **ohne Zurücklegen** Beispiel: Aus einer Urne mit 49 Kugeln werden 6 Kugeln **ohne Zurücklegen gezogen.** Dabei ist die Reihenfolge ist unwichtig! $A = \dfrac{49\,!}{43\,! \cdot 6!} = 13\,983\,816$ (Lottozahlen)	Anzahl der **k-Kombinationen,** d.h. der **k-elementigen Teilmengen** aus einer n-elementigen Menge **ohne Wiederholung!** Beispiel: Aus einer 6-elementigen Menge {a,b,c,d,e,f} bildet man 4-elementige Teilmengen {a,b,c,d}; {a,b,c,e}; {a,b,c,f} usw. $A = \dfrac{6\,!}{2\,! \cdot 4!} = 15$	Anzahl, dass k Dingen von n Dingen derselbe Wert zugeordnet wird oder, dass k von n Dingen ausgewählt werden. Beispiel: Wenn 4 (= k) Reservierungen in einem Abteil von 6 (= n) Plätzen vorgenommen werden sollen, dann ist die Anzahl $A = \dfrac{6\,!}{2\,! \cdot 4!} = 15$
IV	$P(E) = \dfrac{\dbinom{n_1}{k_1} \cdot \dbinom{n_2}{k_2}}{\dbinom{n}{k}}$	Wahrscheinlichkeit des Ereignisses E, dass von n_1 blauen und n_2 roten Kugeln k_1 blaue und k_2 rote Kugeln aus einer Urne gezogen werden. Dabei gilt: $n = n_1 + n_2$ und $k = k_1 + k_2$	Wahrscheinlichkeit des Ereignisses E, dass in einer k-elementigen Teilmenge einer n-elementigen Menge $n = n_1 + n_2$ Elementen k_1 und k_2 Elemente liegen. Dabei gilt: $k = k_1 + k_2$.	Wahrscheinlichkeit des Ereignisses E, dass bei einer Auswahl von k Dingen aus $n = n_1 + n_2$ Dingen auch k_1 und k_2 ausgewählt werden. Dabei gilt: $k = k_1 + k_2$.