Grundwissen weitere Themen (alter LP)	W
Beispiele zur Kombinatorik	**13**

Theorie → grundw12.pdf

Zählprinzip

- 10 verschiedene Bücher werden auf einem Bücherregal angeordnet. Für den 1. Platz gibt es 10 Möglichkeiten, dann 9 für den 2. Platz usw. Also gibt es insgesamt
$$10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot \ldots \cdot 2 \cdot 1 = 10! = 3\,628\,800$$
(10-Fakultät/siehe auch Tafelwerk) Möglichkeiten.
- Für die Bildung von 5-stelligen Telefonnummern, wobei die 0 als erste Ziffer verboten ist, gibt es $9 \cdot 10^4$ Möglichkeiten.

k-Tupel

- Der Klapperstorch ermittelt die Geburtstage (Auswahl unter 365 Tagen) von 22 Kindern. Hierfür gibt es $365^{22} \approx 2{,}35 \cdot 10^{56}$ Möglichkeiten.
- 7 verschiedene Geschenke werden auf 3 Kinder verteilt. Hierfür gibt es $3^7 = 2187$ Möglichkeiten.

k-Permutationen

- Um die Ecken eines Fünfecks mit den Buchstaben des Alphabets zu bezeichnen, gibt es $\frac{26!}{(26-5)!} = 26 \cdot 25 \cdot 24 \cdot 23 \cdot 22 = 7\,893\,600$ Möglichkeiten.
- 11 Schüler verteilen sich auf 15 Computer-Arbeitsplätze. Hierfür gibt es $\frac{15!}{(15-11)!} \approx 5{,}45 \cdot 10^{10}$ Möglichkeiten (wenn die Schüler als verschieden betrachtet werden).

k-Teilmengen

- Lotto: Es gibt
$$\binom{49}{6} = \frac{49!}{43!\,6!} = 13\,983\,816 \quad \text{(Taschenrechner: 49 nCr 6/siehe auch Tafelwerk)}$$
Möglichkeiten, 6 Kugeln aus den 49 Kugeln auszuwählen, wenn die Reihenfolge uninteressant ist.

  (Wenn die Reihenfolge, in der die Kugeln gezogen werden, von Interesse wäre, so wären es $\frac{49!}{43!}$ Möglichkeiten.)
- 5 gleiche Blumenvasen werden auf 20 Tische eines Restaurants verteilt, wobei kein Tisch mehr als eine Vase erhält. Hierfür gibt es $\binom{20}{5} = 15\,504$ Möglichkeiten.

Tricks

- Es wird 4-mal hintereinander gewürfelt. Die aus den Augenzahlen gebildete 4-stellige Zahl soll größer als 3333 sein.

Erste Zahl 4/5/6, dann beliebig	$3 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6$	
Erste Zahl 3, dann 4/5/6, dann beliebig	$1 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 6$	
3, 3, 4/5/6, beliebig	$1 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 6$	insgesamt
3, 3, 3, 4/5/6	$1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 3$	777 Möglichkeiten

- Es wird 4-mal hintereinander gewürfelt. Darunter soll mindestens eine 6 sein. Hierfür gibt es $6^4 - 5^4 = 671$ Möglichkeiten (Gesamtzahl minus Anzahl der Elemente im Komplement „Keine 6“).
- Es wird 4-mal hintereinander gewürfelt. Die Augensumme soll genau 6 sein.

1+1+1+3	4 Möglichkeiten („Wann kommt die 3“)	insgesamt
1+1+2+2	$\binom{4}{2} = 6$ Möglichkeiten („Wann die 2-er“)	10 Möglichkeiten