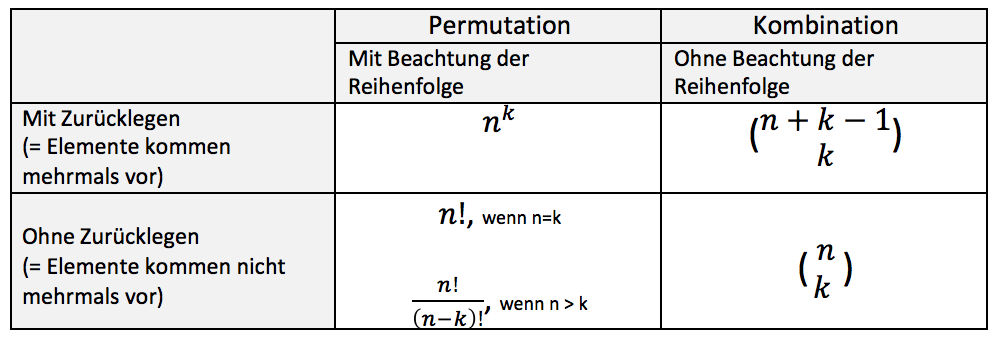
**Handout: Kombinatorik II (Permutation)**

**Kombinatorik Übersicht** 

**Grundlegende Begriffe**

* **Kombinatorik**: Rechenregeln, zur Ermittlung der Anzahl unterschiedlicher Möglichkeiten, die sich bei der Anordnung bestimmter Objekte ergeben.
* **Permutation**: In der Kombinatorik versteht man unter Permutation eine *Anordnung von Objekten in einer bestimmten Reihenfolge*. Abhängig davon, ob die Objekte mehrfach auftreten, spricht man von Permutation *mit oder ohne Wiederholung*.
* **Fundamentales Abzählprinzip**: Kann man einen k-fach wiederholten Vorgang zunächst auf Weisen, danach auf Weisen, zuletzt auf Weisen ausführen, dann gibt es

Weisen zur Ausführung des gesamten Vorgangs

* **Fakultät**: Die Fakultät n! einer natürlichen Zahl n ist die Abkürzung für das Produkt der natürlichen Zahlen, angefangen bei bis zu .
* Beachte:

**Permutation mit & ohne Wiederholung**

* **Permutation ohne Wiederholung (n = k):**

Entnimmt man beispielsweise einer Urne mit n wohlverschiedenen Elementen nacheinander k Elemente, so lassen sich die entnommenen k Elemente auf verschiedene Weisen anordnen.

Nimmt man jedes Element nach Entnahme aus der Urne raus und zieht mal, so existieren verschiedene Anordnungen.

* **Permutation (Variation) ohne Wiederholung (n > k):**

Entnimmt man beispielsweise einer Urne mit n wohlverschiedenen Elementen nacheinander Elemente (wobei ), so lassen sich die entnommenen Elemente auf verschiedene Weisen anordnen.

* **Permutation (Variation) mit Wiederholung**:

Legt man jedes Element nach Entnahme wieder in die Urne zurück und zieht mal, so existieren verschiedene Anordnungen.

**Problembeispiele**

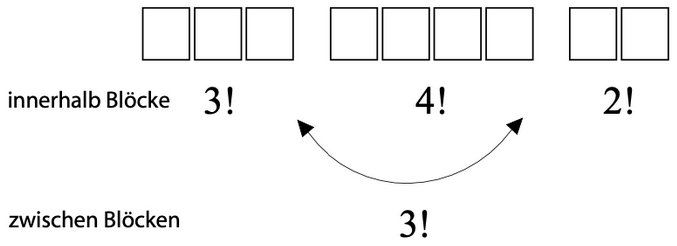
* **Blockpermutation**

Man will eine Trilogie (3), eine Tetralogie (4) und einen Zweiteiler (2) in einem Bücherregal so anordnen, dass die zusammengehörigen Bände beisammen stehen.

3!4!2! = 288 Kombinationen, in denen sich die Bücher innerhalb der festgelegten

Blöcke anordnen lassen

3!4!2!3! = 1728 Kombinationen, in denen sich die Bücher und die Blöcke anordnen lassen



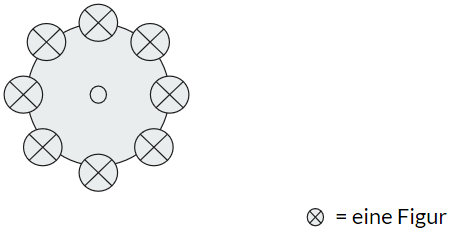
* **Ringpermutation**

In wie vielen verschiedenen Reihenfolgen können 8 Figuren auf einem Karussell angeordnet werden?

Die erste Figur kann auf jeder der 8 Positionen angeordnet werden, somit verbleiben 7 weitere Plätze, also 7! (= 5040) Reihenfolgen

Die Reihenfolgen auf dem runden Karussell sind unabhängig von der absoluten Position

verschiedene Anordnungen der Elemente ()



* **Nicht wohlverschiedene Elemente**

Alle gleichen Elemente kann man zu Gruppen () zusammenfassen (dafür gilt )

Gesucht wird die Anzahl aller möglichen verschiedenen Anordnungen, die man aus den drei Ziffern bilden kann

Aus den gleichen Elementen m {3,3} kann man 2! (= 2) Folgen bilden

Die verschiedene Folgen ergeben sich aus: in diesem Fall:

