### 1.3.3. Permutationen

Wie viele Möglichkeiten gibt es, aus den Ziffern 1 bis 6 sechsstellige Telefonnummern zu bilden, bei denen jede Ziffer nur einmal vorkommen darf?

Nach dem Urnenmodell bedeutet das, dass aus einer Urne, die n voneinander verschiedene Kugeln enthält, alle Kugeln ohne Zurücklegen werden. Dabei kommt es auf die Reihenfolge der eintretenden Ergebnisse an.

Ein „gedachtes“ Baumdiagramm liefert uns:

* für die erste Stelle 6 Möglichkeiten,
* für die zweite Stelle 5 Möglichkeiten,
* …

Es gibt also 6 · 5 · 4 · 3 · 2 · 1 = 6! = 720 Möglichkeiten.

DEF: Ist eine Menge mit n Elementen gegeben, so bezeichnet man die möglichen Anordnungen aller dieser Elemente als PERMUTATION.

Permutationen ohne Wiederholung
Sind in einer Menge alle n Elemente untereinander verschieden, so gibt es n! Permutationen.

Wie viele Möglichkeiten gibt es, aus den Ziffern 2, 2, 2, 3 und 3 eine fünfstellige Zahl zu bilden?

Nach dem Urnenmodell bedeutet das, dass aus einer Urne, die n Kugeln enthält, von denen einige Kugeln mehrfach auftreten können, alle Kugeln ohne Zurücklegen werden. Dabei kommt es auf die Reihenfolge der eintretenden Ergebnisse an.

Permutationen mit Wiederholung
Sind in einer Menge mit n Elementen r, s, t, … gleiche, so gibt es  Permutationen.

Es gibt 3 gleiche (2en) und 2 gleiche (3en) Elemente und damit  Möglichkeiten.