

# Mathematische Grundlagen der Computerlinguistik

## Übung zur Kombinatorik

- 4 Personen wollen je eine Kugel Eis. Zur Auswahl stehen Erdbeer, Himbeer, Schoko, Vanille und Himmelblau. Wie viele Möglichkeiten für die Zusammenstellung der Bestellung gibt es?
  - Ziehen mit Zurückziehen
  - ohne Beachten der Reihenfolge

# Mathematische Grundlagen der Computerlinguistik

## Übung zur Kombinatorik

- 4 Personen wollen je eine Kugel Eis. Zur Auswahl stehen Erdbeer, Himbeer, Schoko, Vanille und Himmelblau. Wie viele Möglichkeiten für die Zusammenstellung der Bestellung gibt es?

$$= \binom{n+(k-1)}{k} = \binom{5+(4-1)}{4} = \binom{8}{4} = 70$$

# Mathematische Grundlagen der Computerlinguistik

## Übung zur Kombinatorik

- Auf einem Bauernhof gibt es 14 Hennen und 5 Hähne. Der Bauer will 4 Federviecher verkaufen, aber mindestens einen Hahn loswerden. Wie viele Möglichkeiten gibt es?
  - ohne Reihenfolge, ohne Zurücklegen.
  - Tipp: Die einzige Gruppe, in der kein einziger Hahn ist, ist die Gruppe, die nur aus Hennen besteht!

# Mathematische Grundlagen der Computerlinguistik

## Übung zur Kombinatorik

- Anzahl der Möglichkeiten =  
Anzahl der Möglichkeiten 4 aus 19 Tieren zu wählen  
-  
Anzahl der Möglichkeiten eine reine Hennengruppe zu wählen
- $\binom{19}{4} - \binom{14}{4} = 2875$

# Mathematische Grundlagen der Computerlinguistik

## Übung zur Kombinatorik

- In einer Urne liegen 70 rote und 50 gelbe Kugeln. Angenommen, jemand zieht 5 mal: Wie viele Möglichkeiten gibt es, dass er genau 2 rote und 3 gelbe Kugeln zieht?

=> ohne Reihenfolge, ohne Zurücklegen

=>  $\binom{70}{2} * \binom{50}{3} = 47334000$

# Mathematische Grundlagen der Computerlinguistik

## Übung zur Kombinatorik

- Bei einem Pferderennen nehmen 96 Pferde teil. Der Turniermeister bestimmt 4-er Gruppen, in denen die Pferde gegeneinander laufen.  
Hätte er 4 Pferde bestimmt und gleichzeitig festgelegt, welches Pferd auf welcher der 4 Bahnen starten soll, wie viele Kombinationsmöglichkeiten hätte es im Vergleich dazu mehr gegeben?

# Mathematische Grundlagen der Computerlinguistik

## Übung zur Kombinatorik

→ Ziehen ohne Zurücklegen mit Beachtung der Reihenfolge vs. Ohne Beachtung der Reihenfolge

Mit Beachtung:

$$\frac{96!}{(96-4)!} = 79727040$$

Ohne Beachtung:

$$\binom{96}{4} = 3321960$$

Differenz:  $79727040 - 3321960 = 76405080$

# Mathematische Grundlagen der Computerlinguistik

## Übung zur Kombinatorik

- Für die Bepflanzung von 3 Flächen stehen einem Gärtner 8 verschiedene Saatgüter (in großen Mengen) zur Verfügung. Auf jeder dieser Flächen soll genau ein Saatgut ausgestreut werden. Wie viele Möglichkeiten gibt es?
  - Ziehen mit Zurücklegen (genug Saatgut vorhanden) mit Reihenfolge
  - $8^3=512$



# Mathematische Grundlagen der Computerlinguistik

## Übung zur Kombinatorik

- Bei Versuchen zur Konzentrationsfähigkeit von Delfinen werden 20 Delfine in 4 gleichgroße Gruppen geteilt, die unterschiedliche Aufgaben erhalten. Wie viele Möglichkeiten gibt es für die Einteilung?

→ Ziehen ohne Zurücklegen ohne Reihenfolge

→ mehrfaches Ziehen nötig!!

$$\binom{20}{5} * \binom{15}{5} * \binom{10}{5} * 1 = 15504 * 3003 * 252 * 1 = 11732745024$$

# Mathematische Grundlagen der Computerlinguistik

## Übung zur Kombinatorik

- Auf einer griechischen Hochzeit sind die ersten 35 Gäste eingetroffen. Wie bei der Begrüßung von Familienmitgliedern üblich, wird sich umarmt und jeder tauscht mit jedem drei Küsschen aus (das erfolgt gleichzeitig). Wie viele Küsse werden ausgetauscht?
  - Ziehen ohne Zurücklegen mit Reihenfolge
  - Vorsicht!!! Wo ist das Problem bei der Rechnung  $35 \cdot 34$ ?

# Mathematische Grundlagen der Computerlinguistik

## Übung zur Kombinatorik

→ Vorsicht!!! Wo ist das Problem bei der Rechnung  $35 \cdot 34$ ?

Antwort: Laut der Kombinationsmöglichkeiten würde das Ereignis „Person 2 küsst Person 4“ aufgenommen werden UND das Ereignis „Person 4 küsst Person 2“ auch! Diese Dopplung wollen wir aber nicht haben.

Also?

# Mathematische Grundlagen der Computerlinguistik

## Übung zur Kombinatorik

- Auf einer griechischen Hochzeit sind die ersten 35 Gäste eingetroffen. Wie bei der Begrüßung von Familienmitgliedern üblich, wird sich umarmt und jeder tauscht mit jedem **drei** Küsschen aus (das erfolgt gleichzeitig). Wie viele Küsse werden ausgetauscht?

→ Ziehen ohne Zurücklegen mit Reihenfolge

$$\frac{35 * 34}{2} * 3 = 595 * 3 = 1785$$