Institut für Angewandte Mathematik
Sommersemester 2025
Alexander Effland, Manuel Haas, Moritz Kappes,
Jan Peter, Jan Verhülsdonk

0. Übungsblatt „Algorithmische Mathematik 2"

Diese Übungsaufgaben werden in den Tutorien in der zweiten Woche besprochen (ab Montag 14.4.). Eine Abgabe ist nicht erforderlich, aber Sie sollten vor den Tutorien selbst versuchen, die Aufgaben zu lösen.

---

1. (Kombinatorik 1) Sieben Kinder fahren mit dem Zug zu einem Vergnügungspark.

a) Auf der Hinfahrt sind in einem Zugwagen noch genau sieben Plätze frei. Auf wieviele Weisen können sich die Kinder auf die freien Plätze verteilen?

b) Im Park gibt es fünf verschiedene Achterbahnen, und die Kinder haben Zeit für insgesamt sieben Fahrten. Wieviele Reihenfolgen für Achterbahnfahrten gibt es?

c) Für die erste Fahrt mit einer Achterbahn im Park ist noch ein Wagen mit vier Plätzen frei. Wieviele Möglichkeiten gibt es für die Besetzung dieser vier Plätze?

d) Betrachten Sie Teil b) unter einem anderen Blickwinkel: Wieviele Möglichkeiten gibt es, drei Kinder zu bestimmen, die nicht bei der ersten Fahrt dabei sind?

e) Auf der Rückfahrt sind in einem Zugwagen genau 16 Plätze frei. Auf wieviele Weisen können sich die Kinder auf die freien Plätze verteilen?

2. (Teilmengen) Wir betrachten die Menge $A = \{1, 2, \ldots, n\}$. Was ist die Anzahl der Teilmengen von A, die alle ungeraden Zahlen enthalten?

3. (De Méré Paradox) Welches der folgenden beiden Ereignisse ist wahrscheinlicher:

a) mit 4 Würfen eines fairen Würfels mindestens einmal die 6 zu erhalten,

b) mit 24 Würfen von zwei fairen Würfeln mindestens einmal eine doppelte 6 zu bekommen?

Das Problem stammt von Chevalier de Méré, der mit seinen Spielproblemen und deren Lösungen durch Pascal in die Geschichte der Wahrscheinlichkeitstheorie eingegangen ist.

4. (Würfeln) Ein fairer Würfel wird zwei mal geworfen. Mit welcher Wahrscheinlichkeit beträgt die Augensumme 4 bzw. 5? Für beide Ereignisse gibt es genau 2 Möglichkeiten:

$$4 = 3 + 1 = 2 + 2$$
$$5 = 4 + 1 = 3 + 2\,,$$

und doch sind die Ereignisse nicht gleich wahrscheinlich!

5. (Tennis) Ein Tennisturnier für 2^n Spieler wird nach einem KO-System mit n Runden organisiert. Hierbei ist die letzte Runde das Finale. Zwei Spieler werden zufällig ausgewählt. Mit welcher Wahrscheinlichkeit haben sie sich a) in der ersten oder zweiten Runde, b) im Finale oder Halbfinale, oder c) überhaupt nicht getroffen?

6. (Münzwürfe) Maria wirft eine Münze $n + 1$ mal, und Johannes n mal. Mit welcher Wahrscheinlichkeit erhält Maria öfter Zahl als Johannes ?

Literatur zum ersten Teil der Vorlesung:

- Krengel: *Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik*
- Henze: *Stochastik für Einsteiger*
- Chung: *Elementare Wahrscheinlichkeitstheorie und Stochastische Prozesse*
- Dehling, Haupt: *Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik*