Institut für Angewandte Mathematik
Wintersemester 2022/23
Adrien Schertzer, Sid Maibach

1. Übungsblatt „Stochastik für Lehramt”

- **Für jedes Übungsblatt gibt es 20 Punkte. Für die Klausurzulassung müssen insgesammt 50% der Punkte erreicht werden. Die Aufgaben dürfen in Gruppen von maximal 3 Personen abgegeben werden.**
- **Die Übungsblätter können in dem Postfach „Stochastik für Lehramt” in Erdgeschoss des Mathematikzentrums bei den Schließfächern gegenüber der Bibliothek abgegeben werden.**
- **Bitte schreibt auf die Abgabe in welchem Tutorium ihr seid.**
- **Blatt 1 Zählt nicht zur Gesammtwertung. Abgabe bis Donnerstag den 13.10, 18 Uhr.**

---

1. (Ereignisse als Mengen) Es seien A, B, C Ereignisse in einem Grundraum Ω. Geben Sie die folgenden Ereignisse in Mengenschreibweise an:

a) Es tritt A ein, aber nicht B.

b) Es tritt A, aber weder B noch C ein.

c) Alle drei Ereignisse treten ein.

d) Es treten genau zwei der drei Ereignisse ein.

e) Es tritt höchstens eines der drei Ereignisse ein.

Geben Sie für Ihre Lösung von a), b) und c) eine kurze Begründung an.

2. (Kugelziehen) Bei der ersten Ziehung der Lotterie *Glücksspirale* 1971 wurden für die Ermittlung einer 7-stelligen Gewinnzahl aus einer Trommel, die Kugeln mit den Ziffern $0, \dots, 9$ je 7-mal enthält, nacheinander rein zufällig 7 Kugeln ohne Zurücklegen gezogen.

a) Welche 7-stelligen Gewinnzahlen hatten hierbei die größte und die kleinste Ziehungswahrscheinlichkeit, und wie groß sind diese Wahrscheinlichkeiten?

b) Bestimmen Sie die Gewinnwahrscheinlichkeit für die Zahl 3 143 643.

c) Wie würden Sie den Ziehungsmodus abändern, um allen Gewinnzahlen die gleiche Ziehungswahrscheinlichkeit zu sichern?

Die folgenden beiden Probleme stammen von Chevalier de Méré, der mit seinen Spielproblemen und deren Lösungen durch Pascal in die Geschichte der Wahrscheinlichkeitstheorie eingegangen ist.

3. (Würfeln) Ein fairer Würfel wird drei mal geworfen. Mit welcher Wahrscheinlichkeit beträgt die Augensumme 9 bzw. 10? Für beide Ereignisse gibt es genau 6 Möglichkeiten:

$$9 = 6+2+1 = 5+3+1 = 5+2+2 = 4+4+1 = 4+3+2 = 3+3+3$$
$$10 = 6+3+1 = 6+2+2 = 5+4+1 = 5+3+2 = 4+4+2 = 4+3+3\ ,$$

und doch sind die Ereignisse nicht gleich wahrscheinlich!

4. (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?

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

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

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