

Übung 1: Ergebnismengen von Zufallsexperimenten WS 2018/19 P. Gummelt

ÜA 1: Geben Sie für die folgenden ein- bzw. mehrstufigen Zufallsexperimente die jeweilige Ergebnismenge Ω in Mengenschreibweise an.

- a) Zufälliges Ziehen eines Buchstaben aus dem großbuchstabigen deutschen Alphabet (ohne Umlaute).
- b) Lotto "3 aus 10" (d.h. Auswahl von 3 aus 10 Kugeln mit den Aufdrucken 1, 2, ..., 10).
- c) Erzeugen einer zufälligen Dezimalzahl zwischen 0 und 1 mit Hilfe des Taschenrechners.
- d) Position eines zufälligen Gasteilchens in einem $1m^3$ großen würfelförmigen Behälter.
- e) Gleichzeitiges Werfen von vier unterscheidbaren sechsseitigen Würfeln.

ÜA 2: Wir betrachten beim einmaligen Werfen eines Dodekaeder-Würfels (12 Seitenflächen) die vier Ereignisse A : Augenzahl ist durch 3 teilbar, B : Augenzahl ist eine gerade Zahl, C : Augenzahl ist eine Quadratzahl und D : Augenzahl ist eine Primzahl.

- a) Geben Sie die Ergebnismenge Ω sowie A , B , C und D als Teilmengen von Ω an.
- b) Geben Sie von den gegebenen Ereignissen A, B, C, D alle Paare an, die *disjunkt* sind.
- c) Formulieren Sie *verbal* ein *sicheres* Ereignis E und ein *unmögliches* Ereignis F .
- d) Durch die Anwendung der Mengenoperationen $(A \cap B)$, $(C \cup A)$, $\overline{D}$, $(C \setminus A)$, $(A \setminus C)$ und $((A \cap C) \cap B)$ entstehen neue Ereignisse. Geben Sie diese sechs neuen Ereignisse als Teilmengen von Ω an und finden Sie dafür außerdem jeweils eine treffende verbale Charakterisierung.

ÜA 3: Wir werfen eine Münze mit *Zahl* / *Wappen*-Prägung dreimal hintereinander und modellieren die Ergebnismenge Ω dieses mehrstufigen Zufallsexperimentes in der Form $\Omega = \{(w, w, w), (w, w, z), (w, z, w), (z, w, w), (w, z, z), (z, w, z), (z, z, w), (z, z, z)\}$.

- a) Finden Sie jeweils eine sinnvolle passende verbale Beschreibung für die beiden Ereignisse $A = \{(w, w, w), (z, z, z)\}$ und $B = \{(w, w, w), (w, w, z), (w, z, w), (z, w, w)\}$.
- b) Geben Sie die durch folgende Operationen entstehenden neuen Ereignisse $C = (A \cap B)$, $D = \overline{B}$, $E = (B \setminus A)$ sowie $F = (C \cup D)$ jeweils in Mengenschreibweise an.
- c) Entscheiden und begründen Sie, welche dieser Ereignisse A, B, C, D, E, F man auswählen könnte, um eine *disjunkte Zerlegung* der Ergebnismenge Ω zu bilden.

ÜA 4 (Zusatz): Wir betrachten das zufällige Ziehen einer Person aus einer Großstadt als Zufallsexperiment. Ω ist dann die Menge aller Einwohner dieser Großstadt. Folgende Ereignisse $A \subseteq \Omega$ und $B \subseteq \Omega$ werden dabei betrachtet: *A-Frau*, *B-krank (Virus-Grippe)*.

- a) Was bedeuten die Ereignisse $\overline{A}$, $\overline{B}$ in Worten?
- b) Durch A, B wird eine disjunkte Zerlegung von Ω in $(A \cap B)$, $(A \cap \overline{B})$, $(\overline{A} \cap B)$ und $(\overline{A} \cap \overline{B})$ erzeugt. Welche vier Gruppen von Einwohnern werden dadurch charakterisiert?
- c) Finden Sie eine äquivalente Beschreibung der 4 Schnittmengen von Teilaufgabe b), indem Sie die Mengendifferenz $\setminus$ verwenden.