

Übung 1: Ergebnismengen, Ereignisse, Zufallsgrößen WS 2019/20 P. Gummelt

ÜA 1: Geben Sie für die folgenden ein- bzw. mehrstufigen Zufallsexperimente die Ergebnismenge Ω und die Ereignisse A, B, C jeweils in Mengenschreibweise an.

- Ziehen eines Buchstabens aus dem großbuchstabigen deutschen Grundalphabet.
 A : *Selbstlaut*, B : *Nasallaut*, C : *Halbkonzonant*
- Ziehen einer Karte aus einem vollständigen Skatspiel.
 A : *Herzkarte*, B : *Ass*, C : *Bildkarte*
- Generieren einer reellwertigen Zufallszahl.
 A : *Zahl ist nichtnegativ*, B : *Zahl liegt zwischen -1 und $+1$* , C : *Zahl ist kleiner 3*
- Zufällige Auswahl eines Bundeslandes als Reiseziel in Deutschland.
 A : *Stadtstaat*, B : *Name beginnt mit B*, C : *Freistaat*
- Lotto "3 aus 10" (d.h. Auswahl von 3 aus 10 Kugeln mit den Aufdrucken $1, 2, \dots, 10$).
 A : *3 aufeinanderfolgende Zahlen*, B : *Summe=10*, C : *Pasch (3 gleiche Zahlen)*
- Gleichzeitiges Werfen von drei unterscheidbaren Würfeln.
 A : *Pasch*, B : *Augenzahlen sind alle ≤ 6* , C : *Augen-Produkt=5*

ÜA 2: Beim Werfen eines Dodekaeder-Würfels mit $\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$ betrachten wir 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*.

- Geben Sie von den gegebenen Ereignissen A, B, C, D alle Paare an, die *disjunkt* sind.
- Formulieren Sie *verbal* ein *sicheres* Ereignis E und ein *unmögliches* Ereignis F .
- 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 jeweils in Mengenschreibweise als Teilmengen von Ω an.

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

- Finden Sie eine sinnvolle verbale Beschreibung für das Ereignis $A = \{(w, w, w), (z, z, z)\}$ und das Ereignis $B = \{(w, w, w), (w, w, z), (w, z, w), (z, w, w)\}$.
- Geben Sie für die vier Ereignisse $C = (A \cap B)$, $D = \overline{B}$, $E = (B \setminus A)$ sowie $F = (C \cup D)$ jeweils eine passende *verbale* Charakterisierung an.
- Entscheiden und begründen Sie, welche der sechs Ereignisse A, B, C, D, E, F man kombinieren könnte, um eine *disjunkte Zerlegung* der Ergebnismenge Ω zu bilden.

ÜA 4: Geben Sie für die Zufallsvariablen X_1, X_2, X_3, X_4 an, welche Werte diese annehmen können (Wertebereich). Welche dieser Zufallsgrößen sind *diskret*, welche *stetig*?

- X_1 : *Augenwert* einer zufällig gezogenen Karte aus einem vollständigen Skatspiel.
- X_2 : *Bundesratstimmen* eines zufällig ausgewählten deutschen Bundeslandes.
- X_3 : *Body-Mass-Index BMI* (Quotient aus Körpergewicht in *kg* und Quadrat der in *m* erfassten Körpergröße) einer zufällig gezogenen erwachsenen Person aus Europa.
- X_4 : *Anzahl Sechsen* beim gleichzeitigen Werfen von drei unterscheidbaren Würfeln.