



## 2. Übung

### Ergebnisse, Ereignisse, Anzahlen von Elementen

Präsenzübungen (für Mo 30.4.)

- Geben Sie für die folgenden Situationen jeweils einen möglichst einfachen Ergebnisraum  $\Omega$  an.
  - Eine Münze wird zwei Mal geworfen, jede Münze kann Kopf oder Zahl anzeigen.
  - Eine Spielmarke mit den Zahlen 1 und 2 und ein Würfel werden geworfen.
  - Eine Münze wird geworfen, bis „Kopf“ erscheint. Man achtet auf die Anzahl der notwendigen Würfe.
  - Eine Karte wird aus einem Stapel Spielkarten gezogen. Dabei interessiert einen nur
    - die „Farbe“ Kreuz, Pik, ... .
    - ob es ein Ass ist oder nicht.
    - ob es Kreuz Bube ist oder nicht.
- Notieren Sie die Ergebnisse zu folgenden Ereignissen. Die Ergebnisräume sollen jeweils die aus Aufgabe 1 sein:
  - (1.a) Die beiden Münzen zeigen gleiche Ergebnisse.
  - (1.b) Die Summe beider Zahlen ist eine Primzahl.
  - (1.c) Das Produkt beider Zahlen ist mindestens 6.
  - (1.d) Man muss höchstens zwei Mal werfen.
- Mengendiagramme und Verknüpfungen, Mächtigkeiten berechnen
  - Zeichnen Sie zu  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $A \subseteq B$  und  $\bar{A} = \Omega \setminus A$  jeweils ein Mengendiagramm (Venn-Diagramm).
  - In einer Klasse sind 10 Schüler in einem Fußballverein, 13 Schüler in einem Handballverein, 5 Schüler sowohl in einem Fußball- als auch Handballverein\* und 4 sind in keinem solcher Vereine. Wie viele Schüler sind in der Klasse? Zeichnen Sie ein Mengendiagramm.  
\*Diese Schüler werden auch bei den Angaben für einen Verein mitgezählt.
  - Verallgemeinern Sie die Beispielaufgabe b zur Regel: Die Anzahl der Elemente von  $A \cup B$  berechnet man durch ... ?
- Wahrscheinlichkeitsaussagen interpretieren  
Erläutern Sie über relative Häufigkeiten die Aussage. Macht diese Aussage wirklich Sinn?
  - Wenn Sie beim Roulette auf eine einzelne Zahl setzen, gewinnen Sie mit der Wahrscheinlichkeit von  $\frac{1}{37}$ .
  - Jedes Los gewinnt mit einer W' von 50%.
  - „Die Gefährdung des Präsidenten ist hoch. Die W' für ein Attentat beträgt zur Zeit 30%.“

- d. Ein Lehrer mault die Klasse von 30 SchülerInnen an: „Die W’, dass heute jemand von euch Hausaufgaben gemacht hat, liegt wohl mal wieder unter einem Prozent“.

### Hausübungen (Abgabe: Do, 3.5.)

5. Können die Beatles Prozentrechnung?

Im Song „Taxman“ singen die Beatles über die Steuerforderung:

*Let me tell you how it will be;  
There's one for you, nineteen for me.  
'Cause I'm the taxman, Yeah, I'm the taxman.  
Should five per cent appear too small,  
Be thankful I don't take it all.*

Welchen Bruchteil will der „taxman“ dem Steuerzahler lassen? Wie viel Prozent soll das angeblich sein? Passt das zusammen oder können die Beatles nicht rechnen?

6. Ergebnisräume beschreiben

- a. In einer Urne liegen 1 schwarze, 2 weiße und 3 blaue Kugeln. Es werden drei Kugeln ohne Zurücklegen gezogen. Geben Sie  $\Omega$  als Menge von 3-Tupeln an. Zählen Sie die Ergebnisse auf, die zum Ereignis „wenigstens zwei Kugeln haben die gleiche Farbe“ gehören.
- b. Das Geschlecht der Kinder in Familien mit bis zu drei Kindern wird protokolliert in der Reihenfolge ihres Alters. Geben Sie  $\Omega$  vollständig an.
- c. Würfelt man mit zwei Würfeln und achtet nur auf die Augensumme, so kann man bekanntlich die Zahlen 2 bis 12 erzielen. Aufgrund gewisser Spielregeln unterscheidet jemand die nachfolgenden Ergebnisse:
- Die Summe ist eine Primzahl, gerade, gleich 9.
  - Die Summe ist durch 2 teilbar, durch 3 teilbar, durch 5 teilbar.
  - Die Summe ist kleiner als 7, größer als 7.
  - Die Summe ist höchstens 7, mindestens 7.

In keinem der Fälle i. bis iv. wird ein Ergebnisraum angegeben. Welcher Fehler wird jeweils gemacht?

7. Mengen-Diagramme bei drei Mengen

- a. In einer Klasse haben 8 Schüler eine Katze, 7 einen Hund, 5 ein Meerschweinchen, 3 einen Hund und eine Katze, 2 eine Katze und ein Meerschweinchen, 2 einen Hund und ein Meerschweinchen, und 1 alle drei Haustiere. Zeichnen Sie ein Diagramm und berechnen Sie die Anzahl der Schüler, die insgesamt in dieser Aufzählung vorkommen. (*Schüler werden hier auch mehrfach gezählt, siehe Aufgabe 3.b*)
- b. Geben Sie allgemein eine Berechnung für die Elemente von  $A \cup B \cup C$  an.
- c. Leiten Sie diese Formel her aus der in 3.c gefundenen Formel für die Anzahl der Elemente in  $A \cup B$ .

8. Spieler waren aus Erfahrung davon überzeugt, dass beim Werfen mit drei Würfeln die Augensumme 9 seltener vorkommt als die Augensumme 10. Jedes Ergebnis eines Wurfes mit drei Würfeln ist ein 3-Tupel (d.h. die Reihenfolge wird unterschieden). Berechnen Sie die Anzahl aller 3-Tupel für „Augensumme 9“ und für „Augensumme 10“ und bestätigen Sie so diesen (kleinen) Unterschied. (*Sie müssen nicht alle Tupel einzeln aufschreiben und dürfen ruhig das verwenden, was Sie über Permutationen im ersten Semester gelernt haben.*)