

**1. Klausur Q1.2 (12/II) (A)**

Dauer: 3 Schulstunden

Name: www.r-krell.de

Hilfsmittel: normaler Taschenrechner, beigelegte Summen-Tabelle (ein Blatt)

\* *Achte auf sorgfältige Darstellung mit vollständigem, nachvollziehbarem Lösungsweg!* \*

- ① In einer Lostrommel liegen 9 Lose, die mit Tiernamen beschriftet sind: 1 x „Hund“, 2 x „Katze“, 2 x „Maus“, 1 x „Gans“ und 3 x „Ente“.
- Ein Los wird zufällig gezogen und es interessiert das gezogene Tier. Nenne jeweils die Menge (in dem du alle darin enthaltenen Tiere einmal -- nicht mehrfach -- aufzählst):
    - die Menge  $\Omega$  aller möglichen Ergebnisse
    - das Ereignis  $V$  (=Vogel)
    - das Ereignis  $F$  (=Fisch)
    - das Ereignis  $L$  (=Lebewesen)
  - Welche der in a) genannten Mengen werden b1) als „sicheres Ereignis“ bzw. b2) als „unmögliches Ereignis“ bezeichnet?
  - Erläutere, wann ein Zufallsversuch Laplace-Versuch heißt, ob das Ziehen eines Tiernamens aus der Lostrommel ein Laplace-Versuch ist, und/oder ob die Idee des Laplace-Versuchs hier trotzdem hilfreich sein kann.
  - Berechne jeweils die Wkt. (=Wahrscheinlichkeit) für
    - das Ziehen von „Katze“
    - das Ziehen von „Gans“
    - das Eintreten der Ereignisse a2)..a4), d.h. bestimme  $P(V)$ ,  $P(F)$  und  $P(L)$ .
  - Jetzt wird 35 mal gezogen, wobei die entnommenen Zettel immer wieder sorgfältig zusammen gefaltet und wieder in die Lostrommel geworfen wurden. Die Strichliste zeigt, wie oft die Tiernamen vor kamen:

| Hund | Katze | Maus | Gans | Ente |
|------|-------|------|------|------|
|      |       |      |      |      |

- Gib absolute und relative Häufigkeiten an
- Notiere hier auf dem Aufgabenblatt  $w$  = wahr oder  $f$  = falsch vor/für folgende Aussagen:  
 Zieht man ganz oft (viele Hundert mal), dann gilt: ( ) die absoluten Häufigkeiten werden immer größer, ( ) die absoluten Häufigkeiten nähern sich den Wahrscheinlichkeiten, ( ) die absoluten Häufigkeiten werden gleich, ( ) die absoluten Häufigkeiten werden zu den relativen Häufigkeiten, ( ) die relativen Häufigkeiten werden immer kleiner, ( ) der Unterschied zwischen den relativen Häufigkeiten und den Wahrscheinlichkeiten wird kleiner.
- Nun wird nur zwei Mal gezogen, dazwischen aber nicht zurück gelegt. Zeichne den Baum und berechne alle Pfadwahrscheinlichkeiten.
- Gib zum Baum aus f) zusätzlich die Wkt. an für: g1) es werden Hund und Katze gezogen (egal, in welcher Reihenfolge), g2) es werden verschiedene Vögel gezogen, g3) es werden nur Vögel gezogen.

- ② Entscheide, ob die folgenden Vorgänge Bernoulli-Versuche sind (Wenn ja, gib -- soweit aus dem Aufgabentext erkennbar -- Werte für  $n$ ,  $p$ ,  $q$  und den größt-möglichen Wertebereich für  $k$  an [z.B.  $2 \leq k \leq 7$ ]. Wenn nein, begründe kurz, warum es kein Bernoulli-Versuch ist).
- Der Versuch aus 1e) (35 x Ziehen mit Zurücklegen): Bernoulli-Versuch mit  $n=35$  und  $k=5$  ?
  - Etwa 17% der Mitteleuropäer sind rhesusnegativ (der Rest rhesuspositiv). Hier werden 50 Frauen untersucht. Es interessiert, wie viele der Frauen rhesusnegativ sind. (Bei der Schwangerschaft einer rhesusnegativen Frau durch einen positiven Vater kann es ohne Medikamente zur ersten Gesundheitsgefahr für die Mutter kommen – deshalb rechtzeitig Arzt aufsuchen!)
  - Aus einer Massenproduktion von Gummiringen werden 12 Ringe ausgewählt und geprüft. Es

interessiert, wie viele Ringe bei einer Belastung von 10 Newton platzen. (Erfahrungsgemäß liegt die Chance, dass ein einzelner Ring die 10 Newton nicht überlebt, bei 30 %)

- d) Aus einer Massenproduktion von Gummiringen werden 12 Ringe ausgewählt. Jetzt interessiert, wie viele Ringe 5 Newton aushalten, wie viele zwischen 10 N aushalten und wie viele Ringe sogar 15 Newton aushalten ohne zu platzen.
- e) In einer Bastelgruppe werden 17 Gummiringe aus Naturkautschuk handgefertigt. Nach dem Trocknen werden 12 Ringe davon wie in c) geprüft.
- f) Ein bestimmtes Medikament wirkt erfahrungsgemäß nur bei 7 von 10 Heuschnupfen-Kranken. Ein Arzt verschreibt es 15 Heuschnupfen-Patienten. Natürlich interessiert ihn, wie vielen Patienten die Behandlung hilft.

- 3) Ein Sportverband hat 3 Athleten zur Europameisterschaft angemeldet. Wegen des Verletzungsrisikos beim vorbereitenden Training können erfahrungsgemäß nur 93% der Angemeldeten tatsächlich zur EM fahren, während die Wkt. für jeden Athleten, verletzungsbedingt zu Hause bleiben müssen, 7% beträgt.  $X$  sei die Zahl der Sportler (von den 3 angemeldeten), die zur EM fahren.
- a) Zeichne einen Baum und bestimme damit die Wkt., dass genau zwei Athleten zur EM können.
  - b) Statt mit dem Baum wäre die Berechnung von  $P(X=2)$  auch mit einer Formel möglich. Nenne die Formel zunächst allgemein (mit Buchstaben) und berechne dann! Vergleiche mit dem Ergebnis aus a) und erlautere zusätzlich, was der Binomialkoeffizient angibt!
  - c) Was müsste/könnte berechnet werden, wenn man wissen will, mit welcher Wkt. überhaupt (=wenigstens) einer der drei Angemeldeten zur EM kann? Notiere nur die benötigten Wkt (etwa in der Form „ $P(X=17) = P(X=10) + P(X=7) = 20 - P(X=3)$ “), möglichst auch auf zwei Arten, ohne sie zu berechnen.
- 4) Bestimme die gefragten Wkt. mit der Tabelle. Notiere dazu immer erst  $n$ ,  $p$  und die gesuchte Wkt. etwa in der Form  $P(X > 105)$ . Sofern die gesuchte Wkt. nicht direkt aus der Tabelle abgelesen werden kann, notiere auch den Zusammenhang mit ablesbaren Werten. Gib das Ergebnis auch in einem Antwortsatz an!
- a) 20% aller Handy-Nummern beginnen mit 0177. Es werden 17 Menschen nach ihrer Handy-Nr. gefragt. Wie groß ist die Wkt., dass dabei höchstens 3 Nummern mit 0177 beginnen?
  - b) Ein Drittel aller Gummibärchen ist/sind rot. 20 Bärchen werden zufällig ausgewählt. Bestimme die Wkt., dass dabei nur zwischen 0 und 5 rote Bären sind.
  - c) Ein Würfel wird 18mal geworfen. Bestimme die Wkt., dass dabei mehr als 4 Sechsen auftreten!
  - d) Eine Mannschaft ist besser als der Rest der Liga: sie verliert ein Spiel nur mit 40%-iger Wkt. Bestimme die Wkt., dass die Mannschaft an 17 Spieltagen 6 oder mehr Niederlagen hinnehmen muss.
  - e) Eine faire Münze wird 17 mal geworfen. Ermittle die Wkt., dass dabei zwischen 7 und 9 mal Wappen kommt.
  - f) Ein 100-Gramm-Beutel mit schokolierten Früchten (der von einer großen Supermarktkette massenhaft verkauft wird) enthält normalerweise mindestens 18 Früchte. Nur bei 4% aller Beutel sind es weniger als 18 Früchte (dafür sind die Früchte dann etwas größer). Ein Kunde prüft 20 Beutel. Bestimme jeweils die Wkt., dass bei den überprüften Beuteln
    - f1) kein einziger mit weniger als 18 Früchten ist
    - f2) genau zwei Beutel weniger als 18 Früchte haben
    - f3) mehr als drei Beutel weniger als 18 Früchte enthalten
    - f4) zwischen zwei und sechs Beuteln weniger als 18 Früchte enthalten (erläutere dabei die Ablesung für sechs Beutel!).