



Zur erfolgreichen Teilnahme an der Vorlesung ist das Erfüllen der Klausur-Vorleistung (mindestens 50% aller Hausaufgabenpunkte), sowie das Bestehen der Klausur am Ende des Semesters erforderlich. Alle Termine und Übungszettel sind im Internet unter <http://www.fkt.tu-bs.de> zu finden.

1. Ein bisschen Wahrscheinlichkeitsrechnung... (14 Punkte)

- (a) Wie wahrscheinlich ist der berüchtigte Sechser im Lotto (6 aus 49)?
- (b) Wie wahrscheinlich ist es, immerhin noch 4 Richtige zu haben?
- (c) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass jeder der 4 Bridge-Spieler genau ein Ass auf der Hand hat (jeder Spieler hat 13 aus 52 Karten)?
- (d) Unter einem **Bernoulli-Experiment** versteht man ein Experiment mit zwei möglichen Ausgängen - Erfolg und Misserfolg (Bsp.: Münzwerfen). Gesucht ist die Wahrscheinlichkeit, genau x mal Erfolg in einer Versuchsserie der Länge n unterzubringen. Dabei sind die Wahrscheinlichkeiten p für Erfolg und $q = 1 - p$ für Misserfolg zu wählen.
- (e) **Die Formel von Bayes:** Ein medizinischer Test zeige bei einer kranken Person in 95% der Fälle, bei einer gesunden in 2% aller Fälle eine positive Reaktion. In einer Population sei der Anteil der erkrankten Individuen 1%. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewähltes, getestetes Individuum tatsächlich krank ist, z.B. bei einer Reihenuntersuchung?

2. Motivation der statistischen Beschreibung (6 Punkte)

Betrachtet wird die Bewegung eines klassischen Teilchens in einem verdünnten Gas. Die Bahn möge als Gerade zwischen zwei Stößen idealisiert werden, so dass man nur die Orte und Zeiten der Stöße speichern muss. Zur Bestimmung der mittleren Stoßzeit benutze man die Zahlenwerte: Dichte $n = 10^{19} \text{ cm}^{-3}$, Wirkungsquerschnitt $\sigma = 10^{-16} \text{ cm}^2$ und mittlere Geschwindigkeit $v = 10^5 \text{ cm s}^{-1}$. Zur Speicherung einer reellen Zahl in *double precision* benötigt man auf einem Computer 8 Byte.

- (a) Über welche Zeitspanne kann die Bahn auf einem 100GB großem Plattenlaufwerk dokumentiert werden?
- (b) Wenn man sich auf vierstellige Zahlenangaben beschränkt und eine Sekunde der Bahn des Teilchens auf Papier mitprotokollieren möchte (mit etwa 5000 Zeichen pro Seite): Wieviel Platt Papier sind dazu nötig? Wie lange dauert der Vorgang wenn ein Drucker die Seiten mit etwa 10 Seiten/Minute auswirft? Berechnen sie das Gesamtgewicht des dazu benötigten Papiers (6g/Seite).
- (c) Berechnen sie 2a und 2b erneut für alle Teilchen in einem 0.3L Glas. Das Gewicht der Erde ist übrigens rund $5.9 \times 10^{24} \text{ kg}$. :)