

14. (A) (M) Simulieren Sie 100-maliges Würfeln indem Sie eine Stichprobe der Größe 100 einer Zufallsvariable  $X \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  erzeugen. Hierbei ist  $P[X = i] = 1/6, 1 \leq i \leq 6$ . Berechnen Sie den Punktschätzer  $\hat{P}_A$  für die Wahrscheinlichkeit des Ereignisses “Gerade Augenzahl”, also  $A = \{2, 4, 6\}$  aus diesen 100 Würfeln.

Zeigen Sie, wie ein 99% Konfidenzintervall für diesen Schätzer konstruiert werden kann und berechnen Sie es für diese Simulation. Anleitung: Die Zufallsvariablen

$$Y_i = \begin{cases} 1 & : X_i \in A \\ 0 & : X_i \notin A \end{cases}$$

sind identisch verteilt und unabhängig. Zeigen Sie daß der Schätzer  $\hat{P}_A$  für  $P[X_i \in A]$  ident ist mit dem Schätzer  $\bar{Y}$  für den Mittelwert  $\mu_Y$  von  $Y_i$ . Damit gilt für den gesuchten Parameter  $P[X \in A]$  dasselbe Konfidenzintervall wie für  $\mu_Y$ . Dazu muß nur noch die Varianz  $\sigma_Y^2$  berechnet werden (für die Zufallsvariable  $Y$ , keine Schätzung aus den Würfeln).

15. (A) Bei einer Flaschenabfüllanlage mit dem Sollwert 1000ml ist die tatsächliche Füllmenge einer Flasche eine normalverteilte ZV mit Standardabweichung 3ml. Eine Stichprobe vom Umfang  $n = 50$  ergab das Stichprobenmittel  $\bar{x} = 999ml$ . Gesucht ist ein KI mit 95% Sicherheit für den wahren Mittelwert der Anlage. Kann man aus dem Ergebnis schließen, daß die Maschine im Mittel zu gering abfüllt?
16. (A) Der Anteil der Vegetarier einer Bevölkerung soll mit 90%-iger Sicherheit auf 2% genau geschätzt werden. Wie groß ist die Stichprobe zu wählen?
17. (M) Ein Kollege im CERN hat Brown'sche Molekularbewegungen gemessen (*Ex17\_MolecularMeas.mat*). Sie bieten Ihre Unterstützung an und überprüfen für ihn ob diese Bewegungen

a) normalverteilt sind.

b) dem erwarteten Mittelwert von  $\mu = 300$  entspricht (eigene Implementierung + Verifizierung mit Matlab's Implementierung).

Verwenden Sie die entsprechenden statistischen Tests mit einem Signifikanzniveau von 5% und begründen Sie deren Auswahl.

18. (M) Ein Hersteller von Microprozessoren bekommt die aktuellen Daten bezüglich des täglichen Bedarfs/Nachfrage des Flagship-Modelles des letzten Jahres (*Ex18\_AnnualDemand.mat*) Überprüfen Sie

a) ob ein sporadischer Bedarf vorhanden war.

b) ob sich die Nachfrage hinsichtlich des Durchschnittes von 1140 Stück der letzten Jahre signifikant geändert hat.

Verwenden Sie die entsprechenden statistischen Tests mit einem Signifikanzniveau von 1% und begründen Sie deren Auswahl.