

Aufgaben zur Vorlesung „Werkzeuge der empirischen Forschung“

Aufg. 26) (9 P.) (Ägyptische Schädel, Datei **skull.dat**)

- a) (2 P.) Welche Null- und Alternativ-Hypothesen lassen sich formulieren? Bitte als Kommentar angeben.
- b) (2 P.) Berechnen Sie, ausgehend von der Datei **skull.dat** für alle Variablen elementare statistische Maßzahlen und erstellen Sie Boxplots, wobei die Boxen für die vier Epochen nebeneinander stehen sollen.
- c) (4 P.) Führen Sie eine einfache Varianzanalyse durch. Die Daten können hier als approximativ normalverteilt angenommen werden (wie überprüft man das?) Die Varianzen seien als homogen angenommen (vgl. Box-Plot).
- d) (1 P.) Wie überprüft man die Varianzhomogenität?

Aufg. 27) (8 P.) (Stärke von Zement)

Gegeben seien die folgenden Messungen der Stärke von Zement. Jeweils drei Messgeräte und drei Brecher werden eingesetzt, und jede Messung wird vier mal wiederholt.

	Brecher					
	1		2		3	
Gerät 1	5280	5520	4340	4400	4160	5180
	4760	5800	5020	6200	5320	4600
Gerät 2	4420	5280	5340	4880	4180	4800
	5580	4900	4960	6200	4600	4480
Gerät 3	5360	6160	5720	4760	4460	4930
	5680	5500	5620	5560	4680	5600

- a) (2 P.) Stellen Sie ein geeignete Modell auf und schätzen Sie die Parameter.
- b) (3 P.) Unterscheiden sich die Messgeräte, unterscheiden sich die Brecher, und treten Wechselwirkungen auf?
- c) (3 P.) Bestehen Varianzunterschiede zwischen den Messgeräten bzw. zwischen den Brechern?

Aufg. 28) (3 P.) Testen Sie in den Dateien

tibetan.dat, heroin.dat, water.dat, computer.dat, ttest.dat, skull.dat, synchro.dat, geyser.dat, maschinen.dat, challenger.dat

alle metrischen Variablen auf Normalverteilung. Welche Schlussfolgerungen ziehen Sie jeweils?

Aufg. 28+ (+3 P.) (Power von t-Test und Wilcoxon-Test bei Normalverteilung)

Generieren Sie jeweils 100 pseudozufällige Vektoren X_i bzw. Y_i der Länge 100, deren Komponenten wie folgt verteilt sind:

$$X_{i,j} \sim \mathcal{N}(0, 1) \text{ und } Y_{i,j} \sim \mathcal{N}(0.2, 1).$$

Führen Sie mit diesen 200 Vektoren je einen (zweiseitigen) t-Test und einen Wilcoxon-Test der Nullhypothese $\mu = 0$ durch. Geben Sie die vier Anzahlen der signifikanten ($\alpha = 0.05$) Ergebnisse jeweils für X bzw. Y und jeden der Tests als Kommentar an. Interpretieren Sie die Ergebnisse. Setzen sie zur Nachvollziehbarkeit vor dem Experiment den Pseudozufallsgenerator mit `set.seed` (Woher bekommen Sie einen geeigneten Seed?).