

## Aufgaben zur Vorlesung „Werkzeuge der empirischen Forschung“

**Aufg. 15)** (Sterblichkeit und Wasserhärte)

Führen Sie mit den Variablen `mortal` und `calcium` eine **lineare**, eine **kubische** und eine **glättende Spline**-Regression durch. Geben Sie für die lineare und kubische Regression die Regressionsgleichungen an.

**Hinweis:** Verwenden Sie  $I(x^3)+I(x^2)\dots$  als Formel für die kubische Regression.

**Aufg. 16)** (Heroin-Daten)

- a) (2 P.) Testen Sie für die Aufenthaltsdauer in der Klinik (Variable `time`) die Hypothese

$$H_0 : \mu = \mu_0 = 500 \text{ Tage}$$

gegen die einseitige Alternative

$$H_1 : \mu < \mu_0,$$

und zwar für jede Klinik getrennt.

- b) (2 P.) Testen Sie für die Dosis (Variable `dose`) die Hypothese

$$H_0 : \mu = \mu_0 = 55$$

gegen die zweiseitige Alternative

$$H_1 : \mu \neq \mu_0,$$

für beide Kliniken gemeinsam.

- c) (1 P.) Bestimmen Sie Spearman-Korrelationskoeffizienten für die Variablen `dose` und `time`.

**Aufg. 17)** (Die Banknoten - Fortsetzung von Aufgabe 12)

- g) (2 P.) Erzeugen Sie genau einen Plot, bei dem die Werte von `laenge` in Abhängigkeit von den Werten von `links` dargestellt werden, getrennt für jede Gruppe (echt und falsch). Fügen Sie die beiden Regressionsgeraden hinzu und geben Sie die Regressionsgleichungen an! Die Datenpunkte und die Regressionsgeraden sollen für beide Gruppen verschieden dargestellt werden.

- h) (2 P.) Testen Sie, ob in der Datei `banknote.dat` die Variablen `oben` und `unten` die gleichen Erwartungswerte haben. Führen Sie den Test für echte und gefälschte Banknoten getrennt aus.

**Aufg. 18)** (t-Test) Verwenden Sie Kommentare im Programmtext.

- a) (1 P.) Formulieren Sie verschiedene Testprobleme für die Variablen in der Datei `ttest.dat` und führen Sie entsprechende t-Tests durch.
- b) (1 P.) Rechnen Sie die  $t$ -Teststatistik mit der Hand aus. Sie dürfen  $\bar{X}$  und  $s^2$  benutzen. Bestimmen Sie den  $p$ -Wert mit Hilfe der Verteilungsfunktion von  $t$ .
- c) (2 P.) Schreiben Sie eine R-Funktion `ttest(x,mu,alpha)`, die den  $p$ -Wert und das  $(1 - \alpha)$ -Konfidenzintervall für den zweiseitigen Ein-Stichproben- $t$ -Test zurück gibt. Nutzen Sie dazu nur die Funktionen `mean,length,sqrt, sd, dt, pt` und/oder `qt`.
- d) (2 P.) Bestimmen Sie Konfidenzintervalle für den Zugewinn an erwarteter Schlafdauer, jeweils für Medikament  $A$  und  $B$ .
- e) (2 P.) Interpretieren Sie die Ergebnisse. Hat eines der Medikamente Einfluss auf den Schlaf? Ist eines der Medikamente besser als das andere?