

## Einführung in R

### 9. Aufgabenblatt

#### Präsenzaufgabe 1

Betrachten Sie einen Binomialtest mit  $H_0 : p = p_0$ ,  $H_1 : p < p_0$ ,  $p_0 = 0.6$  und  $n = 20$ . Wir wählen  $\alpha = 0.05$ . Angenommen, in Wahrheit ist  $p = 0.5$ . Wie groß ist dann die Teststärke (Power)?

#### Präsenzaufgabe 2

- a) Statistiken geben den phänotypischen Anteil der Linkshänder in der Bevölkerung mit 10 bis 15 Prozent an.

In einer Studie waren von 1000 befragten Personen 92 Linkshänder. Berechnen Sie ein 95%-Konfidenzintervall für den Anteil der Linkshänder aus der Stichprobe und beurteilen Sie die Angabe der Statistiken.

*Hinweis: man kann die Funktion `binom.test()` oder `binom.confint()` aus dem Paket `binom` verwenden*

- b) Mit einer Umfrage aus  $n$  Personen soll die Nullhypothese, dass der Anteil der Linkshändler in der Bevölkerung kleiner oder gleich 0.1 ist, getestet werden (mit dem Signifikanzniveau  $\alpha = 0.05$ ). Man möchte einen Anteil der Linkshändler von  $p \geq 0.12$  mit (mindestens) Wahrscheinlichkeit 0.8 (Power des Tests) entdecken. Bestimmen Sie den kleinsten Wert für  $n$ .

#### Präsenzaufgabe 3

Man möchte testen (mit  $\alpha = 0.05$ ), ob eine neue Therapie im Mittel eine größere Wirkung zeigt als die bisherige Standardtherapie. 10 Probanden werden zuerst mit der Standardtherapie und dann (nach einer angemessenen Zeitdauer zur Vermeidung von Übertragungseffekten) mit der neuen Therapie behandelt.

Patient	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Standard	13.1	9.1	10.7	8.8	11.1	7.5	12	9.5	11.3	10
Neu	13.6	9.4	9.2	11.4	10.9	9.2	14	9.9	12.5	11

Testen Sie mittels eines t-Tests die (Alternativ-)Hypothese, dass die neue Therapie im Mittel eine größere Wirkung zeigt als die Standardtherapie mit einem Signifikanzniveau  $\alpha = 0.05$ .

#### Präsenzaufgabe 4

Laden Sie den Datensatz `normtemp` aus dem Paket `UsingR`. Der Datensatz enthält die Variablen Körpertemperatur, Geschlecht (1 = Mann, 2 = Frau) und Herzschlagfrequenz (hr).

- a) Testen Sie anhand dieser Daten (zum Signifikanzniveau  $\alpha = 0.05$ ) die Nullhypothese, dass die Körpertemperatur unabhängig vom Geschlecht ist.
- b) Testen Sie anhand dieser Daten (zum Signifikanzniveau  $\alpha = 0.05$ ) die Nullhypothese, dass die Herzschlagfrequenz unabhängig vom Geschlecht ist.

Eine wichtige Voraussetzung zur Anwendung des  $t$ -Tests ist es, dass die Verteilungen der jeweiligen Gruppen Normalverteilungen sind. Eine nicht-parametrische Alternative zu diesem Test ist der Wilcoxon-Test. Verwenden Sie diesen Test um die Fragen in a) und b) zu beantworten. (*wilcox.test()*)

### Hausaufgabe 1 (4 Punkte)

Bei der Behandlung einer Erkrankung sei bekannt, dass in 25% der Fälle post-operative Komplikationen auftreten. Ein Chirurg testet ein neues Verfahren an 10 Patienten; dabei treten keine Komplikationen auf. Ist die neue Methode besser? Verwenden Sie das Signifikanzniveau  $\alpha = 0.05$ .

### Hausaufgabe 2 (4 Punkte)

Bei 11 Personen wurde die Aggregation von Blutplättchen (Thrombozyten) vor und nach dem Rauchen einer Zigarette gemessen. Die folgenden Daten geben den Anteil aggregierter Blutplättchen (in Prozent) an.

Person	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Vor	25	25	27	44	30	67	53	53	52	60	28
Nach	27	29	37	56	46	82	57	80	61	59	43

- a) Angenommen die Werte vor bzw. nach dem Rauchen sind Realisierungen von unabhängigen, identisch normalverteilten Zufallsvariablen. Testen Sie mittels eines  $t$ -Tests (zum Signifikanzniveau  $\alpha = 0.05$ ) die Alternativhypothese, dass durch Nikotin eine Erhöhung der Aggregation zu erwarten ist.
- b) Verwenden Sie des Weiteren den Wilcoxon-Test um diese Frage zu beantworten.

### Hausaufgabe 3 (6 Punkte)

Laden Sie den Datensatz *birthwt* aus dem Paket *MASS* und lesen sie die Hilfefunktion zu diesen Daten.

- a) Testen Sie anhand dieser Daten mittels eines  $t$ -Tests (zum Signifikanzniveau  $\alpha = 0.05$ ) die Alternativhypothese, dass das Gewicht eines Neugeborenen abhängig vom Rauchverhalten ihrer Mutter ist.
- b) Testen Sie anhand dieser Daten mittels eines  $t$ -Tests (zum Signifikanzniveau  $\alpha = 0.05$ ) die Alternativhypothese, dass das Gewicht eines Neugeborenen abhängig vom Blutdruck (ht) ihrer Mutter ist.
- c) Beantworten Sie die Fragen a) und b) mit dem Wilcoxon-Test.

#### Hausaufgabe 4 (6 Punkte)

Man untersucht die Gewichtszunahme von Ratten bei unterschiedlicher Fütterung:

Futter mit...									
niedrigem Eiweißgehalt	66	112	96	78	111	121	95		
hohem Eiweißgehalt	130	141	99	120	116	144	105	94	110

- a) Führen Sie einen  $t$ -Test aus, mit der Alternativhypothese (mit  $\alpha = 0.05$ ), dass stark eiweißhaltiges Futter eine höhere Gewichtszunahme verursacht. Vorausgesetzt sei, dass die Zufallsvariablen normalverteilt sind.
- b) Beantworten Sie dieselbe Frage mit dem Wilcoxon-Test.

#### Zusatzaufgabe 1 (4 Punkte)

Bestimmen Sie für  $n = 50$  und  $k = 30$  (Anzahl der Erfolge) die kleinste Wahrscheinlichkeit  $p_0$ , für die  $H_0 : p \geq p_0$  durch den einseitigen Binomialtest (d.h.:  $H_1 : p < p_0$ ) mit dem Niveau 5% gerade noch abgelehnt wird.

Abgabe der Lösungen: bis **Montag 16.12.2019**,

*maendle@uni-bremen.de*