

## A. Normalverteilung

1. (a) Ich ziehe 8 Stück Papier aus einem Hut mit Zahlen zwischen 0 und 49. Setzen Sie ein 95% Vertrauensintervall für den Mittelwert dieser 8 Zahlen.

(b) Ich bekomme einen Mittelwert dieser 8 Zahlen von 35.5. Wieviele Standardabweichungen vom Bevölkerungsmittelwert ist dieser Stichprobenmittelwert entfernt?

2.

(a) Ich will ein 99% Vertrauensintervall bei Daten aus einer Normalverteilung setzen. Dies entspricht wievielen Standardabweichungen vom Bevölkerungsmittelwert?

(b) Was ist die Wahrscheinlichkeit, dass ich einen Wert aus einer Normalverteilung ziehe, der mit einem Abstand von mindestens 2 Standardabweichungen vom Mittelwert entfernt liegt?

## B. t-tests und t-Verteilung

3. Die folgenden Objekte sind im Emu-R Library vorhanden:

<code>vowlax</code>	Segmentliste von Vokalen
<code>vowlax.l</code>	Etikettierungen davon
<code>vowlax.spkr</code>	Sprecheretikettierungen
<code>vowlax.fdat</code>	Trackdatei der Formantwerte

(a) Für die "a" Vokale von Sprecher 67 schätzen Sie SE ein, den Standard Error of the Mean für die Bevölkerung.

(b) Welche Bedeutung (in Wörtern) hat SE?

(c) Verwenden Sie das Ergebnis aus (a), um ein 95% Vertrauensintervall für  $\mu$ , den Bevölkerungsmittelwert der durchschnittlichen "a" Dauern einzuschätzen. (NB: hier müssen Sie `qt(p, df)` statt `qnorm(p)` verwenden, wo `df` die Anzahl der Freiheitsgrade ist).

4. Der f0-Mittelwert von Männern zumindest für Standardenglisch liegt bei 105 Hz. Siehe:

<http://www.icphs2007.de/conference/Papers/1570/1570.pdf>

Ich nehme hier im Labor 10 Männer auf und bekomme diese Werte:

106 108 105 115 96 98 114 110 109 111

Ist die Stichprobe für Männer typisch?

5. Prüfen Sie für die oben erwähnten `vowlax` Daten, ob ein signifikanter Unterschied ( $p < 0.05$ ) zwischen Sprecher 67 und 68 bezüglich F1 zum zeitlichen Mittelpunkt von "a" vorliegt. Verwenden Sie (a) die `t-test(x, y)` Methode (b) die Formelmethode, um den t-test anzuwenden.

6. Ein gepaarter t-test ist angebracht, wenn die zwei Variablen, die man für Signifikanz-Effekte prüfen will, voneinander abhängig sind. zB Reaktionszeitmessungen *in derselben Person* vor- und nach Alkoholeinnahme (um festzustellen, ob Alkohol einen Einfluss auf Reaktionen hat).

Ein gepaarter t-test wäre ebenfalls angebracht, um festzustellen, ob *im selben Vokal* die F2-Onset Werte sich signifikant von den F2-Werten unterscheiden.

Um einen gepaarten t-test durchzuführen wird das zusätzliche Argument `paired=T` im `t.test()` Funktion angegeben. Führen Sie einen solchen Test durch, um zu prüfen, ob es signifikante Unterschiede gibt, zwischen F1-Onset (F1-Werte zum Beginn des Vokales) und F1-Mittelwert für die "a"Vokale von Sprecherin 68.

7. Der Default für einen t-test ist 'two-sided' d.h. um zu prüfen, ob zwei Mittelwerte sich signifikant *unterscheiden*. Man kann auch mit dem Argument `alternative="greater"` oder `alternative="less"` prüfen, ob *y* signifikant *größer/kleiner* als *x* ist in `t.test(x, y)`.

Prüfen Sie ob, die Dauer von "l" für Sprecherin "68" signifikant kleiner ist im Vergleich zu Ihrem "a".