

Prof. Antony Unwin, Alexander Pilhöfer
Lehrstuhl für Rechnerorientierte Statistik und Datenanalyse
Institut für Mathematik
Universität Augsburg
<http://stats.math.uni-augsburg.de/>

Statistik I

Übungsblatt 6

Abgabe: *Dienstag 29. Mai 2012, bis spätestens 12.00 Uhr*; Briefkasten: Statistik I oder per email an die Übungsleiter

Die Aufgaben können auch in 2er-Gruppen bearbeitet und abgegeben werden!

- Ein Ein-Stichproben-t-Test einer Messreihe liefert den p-Wert $p = 0.3$. Wie ist dieser Wert zu interpretieren? **(1P)**
 - Was versteht man unter Spezifität und Sensitivität? **(1P)**
(Extra: Wie hängen die beiden Begriffe mit den Fehlern Typ I und Typ II zusammen?)
 - Geben Sie je ein Beispiel an, in dem Spezifität bzw. Sensitivität besonders wichtig sind. **(1P)**
 - Was ist eine Teststatistik? **(1P)**
- IQ (5P)** Bei einem IQ-Test wurden die Werte 84, 88, 89, 92, 94, 96, 97, 99, 99, 101, 102, 102, 103, 106, 109, 111, 113, 115, 117, 120, 126 und 132 erzielt.

Bearbeiten Sie die nachfolgenden Aufgabenstellungen per Hand!

- Bestimmen Sie mittels eines z -Tests zu einem Test-Niveau von $\alpha = 0.05$, ob die getesteten Personen aus einer Population mit Erwartungswert 100 stammen, wenn eine Standardabweichung von 12 vorausgesetzt wird.
- Wie verhält es sich, wenn ein Test-Niveau von $\alpha = 0.0001$ verlangt wird?
- Diskutieren Sie was bei wachsendem Stichprobenumfang passiert, wenn
 - der wahre Wert der Grundgesamtheit bei 100 liegt.
 - der wahre Wert der Grundgesamtheit bei 104 liegt.
- Schätzen Sie den p-Wert mit Hilfe von Simulationen.

3. Krabben (5P)

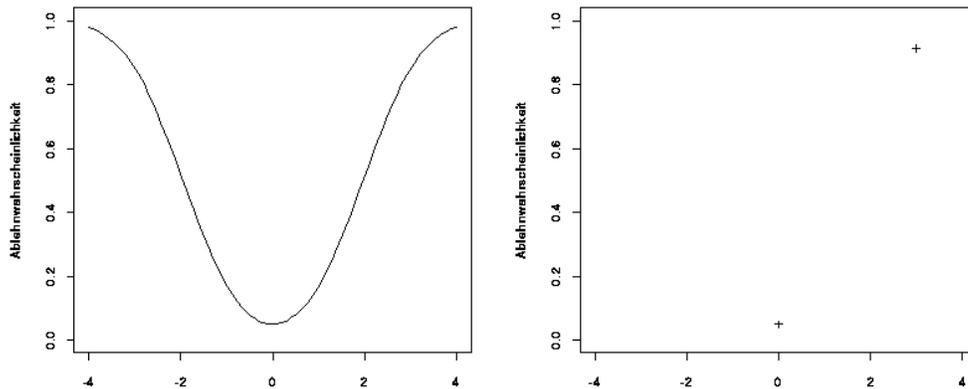
Betrachtet wird der Datensatz `crabs` im Paket `MASS` in R.

- Erstellen Sie Boxplots für jede der morphologischen Variablen gegen die vier Kombinationen aus `sp` (species) und `sex`. Was fällt Ihnen dabei auf?
- Eine Tierärztin behauptet, dass orangene männliche Krabbe bezüglich der Variablen `CL` (carapace length) und `RW` (rear width) durchschnittlich andere Werte aufweisen, als die übrigen Krabbe. Sie stellt Sie als Statistiker ein, um Ihre Hypothesen zu validieren.
 - Beurteilen Sie dies anhand der Plots aus Teilaufgabe (a).
 - Beurteilen Sie das Ganze auch mit Hilfe von z -Tests zu einem Test-Niveau $\alpha = 0.01$. Gehen Sie hierbei von einer Varianz von 50 für `CL` und 6.8 für `RW` aus. Verwenden Sie als Nullhypothesen, dass die Erwartungswerte der beiden Variablen den Durchschnittswerten für `CL` und `RW` der übrigen Krabbe entsprechen. Geben Sie auch jeweils den Annahmebereich an.

- iii. Würden Sie aufgrund der Beobachtungen in den Grafiken andere Hypothesen aufstellen? Testen Sie diese mittels geeigneter t-Tests!
- iv. Die Tierärztin schreibt: "Statistiker konnten basierend auf den erhobenen Daten beweisen, dass gewisse Krebse sich hinsichtlich ihrer Körpermaße von anderen unterscheiden." Sind Sie einverstanden mit Ihrer Formulierung?

4. Power (5P)

Abgebildet sehen Sie die Gütefunktionen zu zwei verschiedenen Tests. Die Nullhypothese ist jeweils $\mu = 0$.



- (a) Wie lautet jeweils die Alternativhypothese?
- (b) Geben Sie das Signifikanzniveau an.
- (c) Lesen Sie den Typ-II Fehler im rechten Plot ab. Lässt sich der Typ-II Fehler im linken Plot ablesen?
- (d) Wie würden die Gütefunktionen im optimalen (aber wohl unrealistischen) Fall aussehen?

5. Carbon (5P)

Betrachten Sie die Grafik mit dem Titel "Who's Leading The Low-Carbon Economy?" unter folgendem link:

<http://www.climateinstitute.org.au/lcci>

- (a) Beurteilen Sie die Grafik im Hinblick auf Übersichtlichkeit, Suggestivität und Ästhetik.
- (b) Treffen Sie mindestens drei wichtige Aussagen basierend auf der Grafik.
- (c) Sind Ihre Thesen optimal visualisiert? Geben Sie jeweils wichtige (positive oder negative) Kritikpunkte an.
- (d) **(Zusatz, +2P)** In Mondrian steht ein Parallel-Coordinates-Plot (PCP) zur Verfügung. Wie ist dieser Plot aufgebaut und könnte man die Daten der Grafik damit besser visualisieren?

Eurovision Für alle, die sich dafür interessieren, hier eine Infografik zur Bewertungshistorie des ESC:

http://lifeindata.site50.net/work/eurovizion/eurovizion_4096.gif