



Übungen zur Vorlesung

## Mathematische Statistik

Sommersemester 2013

Institut für Mathematik

Jun.-Prof. Dr. Thorsten Dickhaus

RUD25, Raum 1.203

E-Mail: dickhaus@math.hu-berlin.de

Tel.: 030/2093-5841

Übungen: Mathias Trabs

E-Mail: trabs@math.hu-berlin.de

Tel.: 030/2093-3988

### Blatt 11

Abgabe bis Dienstag, 25. Juni 2013, 11:15 Uhr

Jede komplett richtig gelöste Aufgabe ergibt 4 Punkte.

Bitte jede Aufgabe auf einem separaten **Blatt** bearbeiten, Danke!

### Aufgaben

**41. Verteilungstheorie.**

- (a) Lösen Sie Exercise 6.4.1 im Skript.
- (b) Lösen Sie Exercise 6.4.2 im Skript.
- (c) Lösen Sie Exercise 6.4.3 im Skript.

**42. Ein- und zweiseitige Gauß-Tests.**

- (a) Lösen Sie Exercise 6.4.4 im Skript.
- (b) Lösen Sie Exercise 6.4.5 im Skript.

**43. Ein- und zweiseitige  $t$ -Tests.**

- (a) Lösen Sie Exercise 6.4.6 im Skript.
- (b) Lösen Sie Exercise 6.4.7 im Skript.

- 44. Programmieraufgabe.** In einer klinischen Studie soll die Wirksamkeit eines neuen Haarwuchsmittels für Männer getestet werden. Man betrachtet eine Gruppe mit  $n_1 = 9$  Probanden und eine zweite Gruppe mit  $n_2 = 7$  Probanden. Die Probanden in der ersten Gruppe erhalten das neue Präparat, die Probanden in der zweiten Gruppe erhalten ein Placebo. Während der Studiendauer von sechs Wochen lassen sich die Probanden die Haare nicht schneiden.

Beim  $i$ -ten Probanden in der  $k$ -ten Gruppe misst man nach Ablauf von sechs Wochen den mittleren Haarlängenzuwachs  $Y_{k,i}$ . Die Messdaten sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

| Mittlerer Haarlängenzuwachs in mm |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Proband                           | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| Gruppe 1                          | 14,1 | 13,7 | 15,7 | 11,7 | 13,7 | 14,1 | 15,7 | 16,7 | 15,3 |
| Gruppe 2                          | 11,6 | 16,5 | 13,6 | 15,3 | 11,1 | 15,4 | 14,6 | —    | —    |

Tabelle 1: Datenmaterial zu Aufgabe 44

Man nehme vereinfachend an, dass die  $Y_{k,i}$  stochastisch unabhängig sind und jeweils einer Normalverteilung mit Erwartungswert  $\mu_k$  und Varianz  $\sigma^2$  folgen ( $k = 1, 2$ ). Die allen Beobachtungseinheiten gemeinsame Varianz  $\sigma^2 > 0$  sei dabei unbekannt. Ziel ist, die Hypothese  $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$  gegen die einseitige Alternative  $H_1: \mu_1 > \mu_2$  zu testen.

- (a) Führen Sie den Likelihood-Quotienten-Test für das Testproblem  $H_0$  versus  $H_1$  zum Signifikanzniveau  $\alpha = 5\%$  anhand der in Tabelle 1 angegebenen Daten in Handrechnung durch.
- (b) Verifizieren Sie Ihr Ergebnis aus Teil (a) mit Hilfe von Computersoftware.