

# Übungsblatt 8 zur Vorlesung

## ”Statistische Methoden”

### Testtheorie: Miscellanea

Herausgabe des Übungsblattes: Woche 17, Abgabe der Lösungen: Woche 18 (bis Freitag, 1615 Uhr), Besprechung: Woche 19

---

#### Must

#### Aufgabe 33 [Asymptotische Verfahren]

Sie geraten zusammen mit einem Kollegen in eine Räuberhöhle. Man fordert Sie dort zu einem Münzwurfspiel auf: eine Münze wird 100 mal geworfen; bei Kopf erhalten Sie von den Gaunern einen Franken, bei Zahl erhalten die Gauner von Ihnen einen Franken. Sie wollen die Gauner nicht vor den Kopf stossen und nur bei ganz extrem zu Ihren Ungunsten ausgefallenem Resultat die Polizei rufen. Deshalb überlegen Sie sich vorher, ab wann Sie protestieren werden. Sie vereinbaren mit dem Kollegen, dass Sie erst dann die Polizei rufen werden, wenn ein Ereignis eintritt, welches bei fairer Münze so unwahrscheinlich ist, dass nur in 5 % der Fälle ein so extremes - oder noch extremeres - Resultat vorkommt. Dummerweise haben Sie aber weder Taschenrechner noch R/S-PLUS dabei, sondern nur ein Stück Papier und Bleistift. Ab wann werden Sie protestieren?

#### Standard

#### Aufgabe 34 [Unabhängigkeit in Kontingenztafel] [4+1 Punkte]

Die folgenden Daten sind aus Radelet, M. (1981): ”Racial Characteristics and the Imposition of the Death Penalty.” Amer. Sociol. Rev. **46**: 918-927. 326 Personen sind alle des Mordes überführt worden - es ging noch darum, ob sie die Todesstrafe erhielten oder nicht. Die Daten betreffen 20 Counties in Florida von 1976-1977.

a) Total sind es 326 Personen. Von den 166 schwarzen Angeklagten wurden 17 zum Tode verurteilt. Von den 160 weissen Angeklagten wurden 19 zum Tode verurteilt. Gibt es einen statistischen Hinweis darauf, dass die Hautfarbe einen Einfluss auf das Urteil gehabt hat? Machen Sie dazu einen statistischen Test (schalten Sie bei diesem Test in R die ”Yates'-Continuity-Correction” aus).

b) Obige Frage muss mit diesen (groben) Daten klar mit ”Nein” beantwortet werden. Wenn es überhaupt eine signifikante Benachteiligung gäbe, dann wäre sie eher zu Lasten der Weissen als der Schwarzen. Bei der Besprechung in den Übungen werden Sie weitere Informationen dazu erhalten. Es wird sich überraschenderweise doch zeigen, dass die Schwarzen eindeutig benachteiligt sind! Wie ist so etwas möglich?

#### Aufgabe 35 [KS-GoF-Test] [1+1 Punkte]

a) Generieren Sie eine 50er-Stichprobe aus einer Standard-Cauchy-Verteilung. Machen Sie damit einen KS-GoF-Test durch Vergleich mit der Standard-Normalverteilung. Plotten Sie auch hier die empirische und (hier falsche) theoretische Verteilungsfunktion auf dem gleichen Diagramm und tragen Sie das  $D_n$  von Hand korrekt ein.

b) Eine mathematisch fundierte Theorie zum Atomzerfall besagt, dass die Zeit zwischen den Zerfällen von einzelnen Atomen exponentialverteilt ist (Abnahme der Probe sei vernachlässigbar klein). Generieren Sie

dazu eine 100-er Stichprobe aus einer Exponentialverteilung mit Parameter  $\lambda = \text{PN}$  und machen Sie einen KS-GoF-Test durch Vergleich mit der Exponentialverteilung. Durch diese Aufgabe sei unterstrichen, dass das  $D_n$ , wie in Satz 4.18 angegeben, nicht von der konkreten Verteilung abhängig ist. Das heisst: wir können die gleiche Verteilung von  $D_n$  nehmen, egal ob wir gegen eine Normalverteilung, Exponentialverteilung, Uniform-Verteilung, etc. testen!

**Aufgabe 36 [ANOVA]** [4 Punkte]

Das folgende Beispiel ist aus Riedwyl und Ambühl: "Statistische Auswertungen mit Regressionsprogrammen", 2000, p. 60. Wir haben eine Stichprobe von 27 byzantinischen Münzen. Von diesen ist bekannt, dass sie in vier verschiedenen Zeitabschnitten, wir nennen diese I, II, III, IV, geprägt wurden. Wir wollen den Silbergehalt der Münzen in den vier Gruppen vergleichen. Die Daten sind wie folgt:

I	II	III	IV
5.9	6.9	4.9	5.3
6.8	9.0	5.5	5.6
6.4	6.6	4.6	5.5
7.0	8.1	4.5	5.1
6.6	9.3		6.2
7.7	9.2		5.8
7.2	8.6		5.8
6.9			
6.2			

Untersuchen Sie, ob der Silbergehalt statistisch signifikant variiert. Welche Voraussetzungen werden Sie dabei machen?