

## Klausur Sommersemester 2013: Statistik II

Donnerstag, 27.06.2013, 13.00 – 14.30 Uhr (90 Minuten), Audimax I

Gesamtpunktzahl: 50, bestanden mit 25 Punkten.

<b>Name:</b>	<b>Matrikelnummer:</b>
--------------	------------------------

**Um die volle Punktzahl zu erhalten, müssen Sie bei den Berechnungen jeweils den Rechenweg bzw. die Zwischenergebnisse oder Begründungen angeben. Die Endergebnisse alleine reichen nicht!**

**Nummerieren Sie die Lösungsblätter, beschriften Sie diese mit Namen und Matrikelnummer und geben Sie sie zusammen mit den beschrifteten Aufgabenblättern ab. Schreiben Sie bitte leserlich (nicht-lesbare Teile können nicht bewertet werden)!**

**Lesen Sie zuerst alle Teilaufgaben durch bevor Sie anfangen die Aufgabe zu bearbeiten. Es können beliebig Teilaufgaben bearbeitet werden. Auch können Sie die Reihenfolge der Bearbeitung frei wählen. Die Lösungen müssen nur jeweils eindeutig Aufgaben zugeordnet werden.**

**Da es sich um eine Übungsklausur von Studenten handelt, sind Fehler in der Konzeption nicht auszuschließen. Viel Erfolg!**

### Aufgabe 1 (8,5 Punkte)

Bei einem psychologischen Experiment zur Schmerzwahrnehmung brechen erfahrungsgemäß viele Probanden das Experiment ab. Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Versuchsperson das Experiment abbricht beträgt 12%. Zum Experiment erscheinen 100 Personen.

- Geben Sie die Verteilung der Zufallsvariable  $X$  an, die die Anzahl der Versuchspersonen beschreibt, die das Experiment abgeschlossen haben. (2 Punkte)
- Unter welchen Annahmen kann die Verteilung durch die Normalverteilung approximiert werden und sind die Voraussetzungen hier erfüllt? (1 Punkt)
- Wie groß ist die erwartete Anzahl an Versuchspersonen, die das Experiment abschließen? (1 Punkt)
- Damit die Wissenschaftlerin die Ergebnisse publizieren kann, braucht sie eine gewisse Anzahl an Versuchspersonen, die das Experiment komplett abschließen. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens 90 Versuchspersonen das Experiment vollständig durchlaufen? (2,5 Punkte)
- Geben sie das 99%-Konfidenzintervall um den Erwartungswert an. (2 Punkte)

<b>Name:</b>	<b>Matrikelnummer:</b>
--------------	------------------------

## Aufgabe 2 (11 Punkte)

Eine australische Studie hat die sexuelle Orientierung in der Bevölkerung untersucht (Smith AM, Rissel CE, Richters J, Grulich AE, de Visser RO, 2003). Dabei wurden die Variable X: Geschlecht („Mann“ oder „Frau“) und Variable Y: Sexuelle Prientierung („Homosexuell“, „Bisexuell“ und „Heterosexuell“ erhoben.

Unter den 19.307 Befragten gaben 163 Männer an homosexuell zu sein. Von den 9.125 Frauen sagten 128, dass sie bisexuell sind. Von den insgesamt 18.832 Personen, die angegeben haben heterosexuell zu sein, waren 9.908 Männer.

- a) Stellen Sie das Befragungsergebnis in der folgenden Kontingenztabelle dar. (2 Punkte)
- b) Es soll untersucht werden, ob zwischen den Variablen X und Y eine Abhängigkeit besteht. Stellen Sie das Hypothesenpaar auf. (1 Punkt)
- c) Welche Annahmen müssen für die Durchführung des Hypothesentests erfüllt sein und sind sie in unserem Fall erfüllt? (1 Punkt)
- d) Führen Sie den Hypothesentest mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha=0,01$  durch. (6 Punkte)
- e) Interpretieren Sie das Ergebnis. (1 Punkt)

	Homosexuell	Bisexuell	Heterosexuell	$\Sigma$
Mann				
Frau				
$\Sigma$				

Name:

Matrikelnummer:

### Aufgabe 3 (8,5 Punkte)

Sie haben das Gefühl, dass es auf einer Buslinie eines großen Hamburger Verkehrsunternehmens regelmäßig zu Verspätungen kommt. Daher stellen Sie die Vermutung auf, dass die durchschnittliche Verspätung in der Grundgesamtheit über 3 Minuten beträgt. Weil Sie pedantisch veranlagt sind und auch sonst nichts Besseres mit Ihrer Zeit anfangen können, messen Sie nach und ermitteln dabei für insgesamt 45 Beobachtungen eine durchschnittliche Verspätung von 4 Minuten, bei einer Stichprobenvarianz von 9 Minuten<sup>2</sup>.

- a) Stellen Sie entsprechend der obenstehenden Vermutung statistische Hypothesen auf und prüfen Sie diese auf Basis einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha = 0,05$ . (4 Punkte)
- b) Später erfahren Sie aus einer vertrauenswürdigen Quelle, in der Grundgesamtheit betrage der tatsächliche Erwartungswert der Verspätung 3,5284 Minuten und die tatsächliche Varianz 10 Minuten<sup>2</sup>. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, die statistische Nullhypothese bei 45 Beobachtungen und einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha = 0,05$  fälschlicherweise beizubehalten. (3 Punkte)
- c) Wie wird der Fehler genannt, der gemacht wird, wenn die Nullhypothese fälschlicherweise beibehalten wird? Nennen sie zwei mögliche Wege, mit denen Sie die Wahrscheinlichkeit reduzieren können, die Nullhypothese in b) fälschlicherweise beizubehalten. (1,5 Punkte)

Name:

Matrikelnummer:

**Aufgabe 4 (5 Punkte)**

- a) Berechnen Sie die Kovarianz für die folgenden Wertepaare  $(x_i; y_i)$  Sauerstoffgehalt im Blut ( $x_i$  in mg/ml) und Reaktionszeit ( $y_i$  in ms) in einem Leistungstest. (Falls Sie zu keiner Ergebnis kommen rechnen Sie mit  $s_{xy} = -4,57$  weiter) (3 Punkte)

Blut (mg/ml)	Reaktionszeit (in ms)
0,53	337
0,46	480
0,56	280
0,51	416
0,52	369
0,57	385
0,51	379

- b) Interpretieren Sie das Ergebnis in Abgrenzung zum Bravais-Pearson-Korrelationskoeffizienten. (2 Punkte)

**Aufgabe 5 (17 Punkte)**

- a) Stellen Sie die Regressionsgerade für die unter Aufgabe 4 angegebenen Daten auf. Sauerstoffgehalt wird als unabhängige Variable und die Reaktionszeit als die abhängige Variable gesetzt. (Falls Sie zu keinem Ergebnis kommen rechnen Sie mit  $\alpha=0,6$  und  $\beta=0,85$  weiter). (5 Punkte)
- b) Berechnen Sie das Konfidenzintervall für den Betakoeffizienten (Alpha = 0,10) (4 Punkte)
- c) Testen Sie, ob die Steigung der Regressionsgeraden signifikant von Null verschieden ist (Alpha = 0,10) (2 Punkte)
- d) Interpretieren Sie das Ergebnis aus c). Beziehen Sie dabei den Determinationskoeffizienten (Bestimmtheitsmaß) mit ein. (2 Punkte)
- e) Schätzen Sie anhand des Punktschätzers welchen Wert man in diesem Modell für einen Sauerstoffgehalt von 0,20 erwarten würde. (2 Punkte)
- f) Aus welchen Gründen könnte diese Berechnung problematisch sein? (2 Punkte)