Klausur: Einführung in die Statistik
WS 2010-11

Prüfer: Prof. Dr. Kurt Hafner, Martin Zuber

Name, Vorname: ……………………………………………………

Matrikelnummer: ……………………………………………………

Datum: 10. Februar 2011

Bearbeitungszeit: 90 Minuten

Maximale Punktzahl: 90 Punkte

Zu bearbeiten: EINE PFLICHTAUFGABE BEARBEITEN
- Pflichtaufgabe A

NUR EINE WAHLAUFGABE BEARBEITEN
- Wahlaufgabe Zuber oder Wahlaufgabe Hafner

Hinweise:
- Bitte weder Bleistift noch Rotstift verwenden!
- Bitte auf eine hinreichende Beschriftung der Grafiken achten!
- Hilfsmittel: Taschenrechner, Vorlesungsunterlagen

Erzielbare Ergebnisse:

Aufgabe	Punkte
Pflichtaufgabe A	/45
Wahlaufgabe B: ZUBER :	/45
Wahlaufgabe C: HAFNER	/45
Punkte:	/90

Pflichtaufgabe A (45 Punkte)

- In den Teilaufgaben ist die jeweils angegebene Punktezahl zu erzielen.
- Beschränken Sie Ihre Antworten auf den dafür vorgesehenen Platz! Weichen Sie nur falls nötig auf Freiraum außerhalb der Markierung oder die Rückseite des Blattes aus.

A.1: (4 Punkte) Deskriptive Statistik

Entscheiden Sie, ob es sich bei folgenden Situationen um diskrete oder stetige Zufallsvariablen handelt. Erläutern Sie dabei, warum es sich um eine diskrete oder stetige Zufallsvariable handelt.

a) (2 Punkte) Die Anzahl der Betriebsunfälle im Unternehmen A im Monat Dezember.

b) (2 Punkte) Der Benzinverbrauch eines Autos.

a) Diskret – genau zählbar

b) Stetig – beliebig unterteilbar, da nicht angeben ist, welches Auto in welchem Zeitraum…

Antwort (1 Punkt) und Erläuterung (1 Punkt)

Fortsetzung der Pflichtaufgabe auf der folgenden Seite

Fortsetzung der Pflichtaufgabe A

A.2: (7 Punkte) Maßzahlen

Berechnen Sie das Arithmetische Mittel, den Median, den Modalwert und die Standardabweichung folgender Zahlenreihe:

10, 4, 3, 3, 3, 5, 6, 7, 5, 3

a) (2 Punkte) Berechnen Sie das Arithmetische Mittel.

b) (3 Punkte) Bestimmen Sie den Median und den Modalwert.

c) (2 Punkte) Berechnen Sie die Standardabweichung.

a) = 4,9 (Ergebnis: 1 Punkt, Formel (oder Rechenweg): 1 Punkt)

b)
Der Reihe nach ordnen: 3, 3, 3, 3, 4, 5, 5, 6, 7, 10 (1 Punkt)

Median: 0,5 * (10+1) = 5,5 (Stelle des Median)

Interpolieren: (4+5)/2 = 4,5 (der Median kann auch 4 oder 5 sein) (Ergebnis: 1 Punkt)

Modus: 3 (Nur Ergebnis: 1 Punkt))

c) Varianz=4,69 und Standardabweichung SD=2,166 (Ergebnis: 1 Punkt, Formel (oder Rechenweg):1 Punkt)

Fortsetzung der Pflichtaufgabe auf der folgenden Seite

Fortsetzung der Pflichtaufgabe A

A.3: (5 Punkte) Zufallsvariable

Es sei angenommen, dass zwei Investmentfonds drei gleiche Auszahlungen erzielen, dass sich allerdings die mit jeder Auszahlung verbundene Wahrscheinlichkeit wie in der unten stehenden Tabelle dargestellt unterscheidet:

Auszahlung	Wahrscheinlichkeit Investmentfonds A	Wahrscheinlichkeit Investmentfonds B
300€	0,10	0,30
250€	0,80	0,40
200€	0,10	0,30

a) (4 Punkte) Bestimmen Sie den Erwartungswert und die Standardabweichung jedes Investmentfonds.

b) (1 Punkte) Welcher Investmentfonds ist riskanter? Begründen Sie Ihre Antwort!

a) E(A)=250 (Nur Ergebnis: 1 Punkt) und E(B)=250 (Nur Ergebnis: 1 Punkt)
V(A) = 500 sowie SD (A) = 22,36 (Nur Ergebnis: 1 Punkt)
V(B)= 1500 und SD (B)=38,73 (Nur Ergebnis: 1 Punkt)

Wenn die Erwartungswerte nicht stimmen, aber dafür richtige Formel dann 1 Punkt.
Wenn die SD nicht stimmen, aber dafür richtige Formel dann 1 Punkt:

b) Investmentfonds B, da höhere Standardabweichung (richtige Antwort mit Begründung: 1 Punkt)

Fortsetzung der Pflichtaufgabe auf der folgenden Seite

Fortsetzung der Pflichtaufgabe A

A.4: (7 Punkte) Binomialverteilung

Es seien 20 Prozent der Studenten in Heilbronn Linkshänder. Bearbeiten Sie folgende Fragestellungen:

a) (2 Punkte) Berechnen Sie mit Hilfe der Formel die Wahrscheinlichkeit, dass man unter 12 Testpersonen genau 4 Linkshänder findet.

b) (2 Punkte) Berechnen Sie mit Hilfe der Formel die Wahrscheinlichkeit, dass man unter 12 Testpersonen mindestens 2 Linkshänder findet.

c) (3 Punkte) Ermitteln Sie mit Hilfe der Tabelle die Wahrscheinlichkeit, dass man unter 12 Testpersonen zwischen 4 und 6 Linkshänder.

Lösung: n = 12 p = 0,20 q = 0,80

a) $P(X=4) = \binom{12}{4} * 0{,}20^4 * 0{,}8^8 \approx$ … (Ergebnis: 1 Punkt, richtige Formel: 1Punkt)

b) $P(X\geq 2) = 1 - P(X\leq 1) = 1 - P(X=0) - P(X=1) = 1 - [\binom{12}{0} * 0{,}20^0 * 0{,}80^{12} + \binom{12}{1} * 0{,}20^1 * 0{,}80^{11}] \approx$ … (Ergebnis: 1 Punkt, richtige Formel: 1Punkt)

c) $P(4\leq X\leq 6) = P(6\leq X) - P(3\leq X)$ oder aber : $P(X=4) + P(X=5) + P(X=6) = \binom{12}{4} * 0{,}20^4 * 0{,}80^8 + \binom{12}{5} * 0{,}20^5 * 0{,}80^7 + \binom{12}{6} * 0{,}20^6 * 0{,}80^8 \approx$ ….(Ergebnis: 2 Punkte, richtige Formel: 1Punkt)

Fortsetzung der Pflichtaufgabe auf der folgenden Seite

Fortsetzung der Pflichtaufgabe A

A.5: (6 Punkte) Standardisierung

Unterstellen Sie, dass die Merkmalsausprägungen in der Grundgesamtheit normalverteilt sind. Bearbeiten Sie folgende Aufgaben:

a) (3 Punkte) Bei der Evaluierung der Lehrveranstaltungen in Heilbronn wurde eine durchschnittliche Lernzeit der Studenten von 36 h pro Woche mit einer Varianz von 9 h^2 ermittelt. Wie viel Prozent der Studenten lernen mehr als 42 h pro Woche?

b) (3 Punkte) Jedes Jahr geben die Deutschen durchschnittlich € 683 für Klamotten aus. Die Standardabweichung beträgt € 121. Susi gibt 36 Prozent mehr als der Durchschnitt für Klamotten aus. Wie viel Prozent der Personen geben weniger als Susi aus?

a) $z = \frac{42-36}{3} = 2$ A = 0,5 – 0,4772 = 0,0228

(Ergebnis: 2 Punkte, richtige Formel: 1Punkt)

b) $z = \frac{865-636}{121} \approx 1{,}89$ A= 0,5 + 0,4706 = 0,9706

(Ergebnis: 2 Punkte, richtige Formel: 1Punkt)

Fortsetzung der Pflichtaufgabe auf der folgenden Seite

Fortsetzung der Pflichtaufgabe A

A.6: (7 Punkte) Tschebyschev und Standardisierung

Eine normalverteilte stochastische Variable X habe den Erwartungswert $\mu = 20$ und die Standardabweichung $\sigma = 6$. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß X in ein Intervall von +11 bis +29 fällt?

a) (3 Punkte) Bestimmen Sie unter Verwendung des Tschebyschev Theorems bzw. der Tschebyschev Ungleichgung:

$$P(11 \leq X \leq 29).$$

b) (3 Punkte) Bestimmen Sie unter Verwendung der z-Tabelle: $P(11 \leq X \leq 29)$.

c) (1 Punkte) Auf welche Berechnung würden Sie sich mehr verlassen? Begründen Sie Ihre Antwort.

a) Tschebyschev:

k1: μ-k*σ=x1 = 20-k*6=11 k1=-1,5
k2: μ+k*σ=x2 =20+k*6=29 k2=+1,5
(richtiges Ergebnis für die k-Schranke: 1 Punkt)

$P(11 \leq X \leq 29)=1-1/k^2=0{,}555$
(Ergebnis: 1 Punkt, Formel: 1 Punkt)

b) z-Tabelle:

x1: (x1-μ)/σ =z1 (11-20)/6 =z1 z1=-1,5
x2: (x2-μ)/σ =z1 (29-20)/6 =z2 z1=+1,5
(richtiges Ergebnis für die z-Schranken: 2 Punkte) – falls Ergebnis nicht stimmt, dann 1 Punkt für die richtige Formel)

$P(11 \leq X \leq 29)=2*0{,}4332=0{,}8664$
(Ergebnis: 1 Punkt)

c) Auf die z-Tabelle, da jede Normalverteilung ohne Güteverlust in eine Standardnormalverteilung übergeführt werden kann. (richtige Antwort mit Begründung: 1 Punkt)

Fortsetzung der Pflichtaufgabe auf der folgenden Seite

Fortsetzung der Pflichtaufgabe A

A.7: (9 Punkte) Approximation der Binomialverteilung

Eine Münze wird insgesamt 20-mal geworfen (n=20) – dabei ist die Anzahl von Würfen mit Kopf von Interesse (=x).

a) (2 Punkte) Berechnen Sie den Erwartungswert und die Standardabweichung!

b) (3 Punkte) Ermitteln mit Hilfe der Binominaltabelle die Wahrscheinlichkeit, dass bei 20 Münzwürfen entweder 12-mal oder 13-mal Kopf fällt:

$$P(12 \le X \le 13).$$

c) (4 Punkte) Approximieren Sie nun die Binomialverteilung durch eine Normalverteilung. Ermitteln Sie nun die Wahrscheinlichkeit aus der Teilaufgabe b) indem Sie die z-Verteilung verwenden. Vergleichen Sie Ihr Ergebnis mit dem Ergebnis der Teilaufgabe b).

a) E(x)=n*p=20*0,5=10 V(x) = n*p*q=20*0,5*0,5=5 SD(x)=2,23
(Nur Ergebnis: 2 Punkte)

b) $P(12 \le X \le 13) = P(X \le 13) - P(X \le 11) = 0{,}942-0{,}748 = 0{,}194$
(Ergebnis: 2 Punkte, Richtige Formel: 1 Punkt)

c) (1) $\mu=E(x) = 10$ und $\sigma^2=V(x)=5$
(2) $P(12-0{,}5 \le X \le 13+0{,}5)$ (Kontinuitätsfaktor)

$P(12-0{,}5 \le X \le 13+0{,}5)$ (1.Punkt)

x1: $(x1-\mu)/\sigma = z1$ $(11{,}5-10)/2{,}23 = z1$ z1= 0.67
x2: $(x2-\mu)/\sigma = z1$ $(13{,}5-10)/2{,}23 = z2$ z2= 1.6
(Ergebnis: 1 Punkt, wenn Ergebnis falsch dann für die Formel der Standardisierung 1 Punkt)
$P(11{,}5 \le X \le 13{,}5)=A(z2) - A(z1)= 0{,}4452 - 0{,}2486=0{,}1966$
(Ergebnis: 1 Punkt – kein Punkteabzug wenn anderes Ergebnis aufgrund von Rundungsdifferenzen)
Vergleich: Beide Ergebnisse sind quasi identisch (1 Punkt)

HIER ENDET PFLICHTAUFGABE A

HIER BEGINNT WAHLAUFGABE B: ZUBER

Wahlaufgabe ZUBER (45 Punkte)

- In den Teilaufgaben ist die jeweils angegebene Punktezahl zu erzielen.
- Beschränken Sie Ihre Antworten auf den dafür vorgesehenen Platz! Weichen Sie nur falls nötig auf Freiraum außerhalb der Markierung oder die Rückseite des Blattes aus.

B.1: (8 Punkte) Schätzer bei großen Stichproben

Es wurde eine Zufallsstichprobe von 500 Bayern gezogen. Diese wurden bezüglich ihres durchschnittlichen Bierkonsums befragt. So trinken sie im Schnitt 11 Liter pro Woche mit einer Standardabweichung von 3 Litern.

a) (5 Punkte) Schätzen Sie mithilfe eines 95% Konfidenzintervalls den Bierkonsum aller Einwohner Bayerns.

b) (3 Punkte) Wie groß muss die Stichprobe sein, damit der Schätzfehler höchstens 0,20 Liter beträgt?

a)
richtig erkannt mü -> 1 Punkt

11 +- 1,96 * 3/22,36 = 11 +- 0,26 = 10,74; 11,26

richtig a/2 -> 1 P / richtige Formel -> 1 Punkt / richtig ausgerechent -> 1 Punkt

KI[10,74;11,26] richtiges Intervall -> 1 Punkt

->Zu 95% Wahrscheinlichkeit liegt der Bierkonsum zwischen 10,74 und 11,26 Liter pro Woche.

b.)
einfach den hinteren Teil der Gleichung mit 0,2 gleichsetzen und nach n auflösen;

- ➔ richtige Idee 1 P
- ➔ richtig gleichgesetzt 1P
- ➔ richtig ausgerechnet 1P

n = 864,36 Es müssen also mindestens 864 Bayer befragt werden.

-> Bei Verwendung der B – Formel = 2 Punkte / richtig asugerechent = 1 P

Fortsetzung der Wahlaufgabe ZUBER auf der folgenden Seite

Fortsetzung der Wahlaufgabe ZUBER

B.2: (10 Punkte) Hypothesentests bei großen Stichproben

Der durchschnittliche Zeitaufwand für das Lernen auf die Statistikklausur lag in der vergangenen Jahren bei 15 Stunden pro Student/in. Dieses Jahr waren die 64 Studenten/in besonders fleißig und verbrachten durchschnittlich 16 Stunden damit, sich für die Statistikklausur vorzubereiten (s = 1,2 h).

a) (7 Punkte) Ist der diesjährige Zeitaufwand signifikant höher oder entspricht das Ergebnis noch dem Durchschnitt? ($\alpha = 0{,}05$)

b) (3 Punkte) Stellen Sie Ihr Testergebnis skizzenhaft in einem Schaubild mit Ablehnungs- und Verwerfungsbereich dar.

a.)

richtig erkannt mü -> 1 Punkt
Ho: µ = 15   Ha: µ > 15 -> für jede Hypo 1 Punkt -> 2 Punkte
in z-Test einsetzten: z = 6,66 -> richtige Formel -> 1 Punkt / richtig ausrechen -> 1 Punkt
6,66 > 1,645 (da einseitig und 5%) -> richtiger KW: 1 Punkt
Wahre Aussage! Ho ablehnen. Es gibt einen signifikanten Unterschied! Die Studenten waren besonderst fleißig. -> richtige Schlussfolgerung -> 1 Punkt

b.) Einzeichnen mit Ablehnungs- und Verwerfungsbereich.

-> richtige Ablehn und Verwerfbereich 1p

-> r. KW 1p

-> r. Teststatistik 1 Punkt

Fortsetzung der Wahlaufgabe ZUBER auf der folgenden Seite

Fortsetzung der Wahlaufgabe ZUBER

B.3: (9 Punkte) Hypothesentests bei großen Stichproben

Ein Lebensmitteldiscounter untersucht die Fehlzeiten von Angestellten in ihren Filialen. Dabei soll untersucht werden, ob sich die Fehlzeiten in Deutschland von denen in Frankreich unterscheiden. In 200 Filialen in Deutschland fehlten anteilig jeden Tag 14 von 700 Personen. In Frankreich waren es in 150 Filialen jeden Tag 8 von 320 Angestellten die fehlten.

a) (9 Punkte) Untersuchen Sie, ob sich die Fehlzeiten in den beiden Ländern statistisch signifikant unterscheiden. ($\alpha = 0{,}05$)

a.)

richtig erkannt p -> 1 Punkt
Ho: p1 = p2 Ha: p1 ≠ p2 -> 2 Punkte

P1 = 0,98 q1 = 0,02 p2 = 0,975 q2 = 0,025 n1 = 200 n2 = 150
Für P1 und P2 jeweils 1 Punkt -> 2 Piunkte

Teststatistik: z = 0,31 -> richtige Formel -> 1 Punkt / richtig ausrechen -> 1 Punkt
Ablehnbereich: z > zα2 oder z < -zα2 → 0,31 > 1,96 0,31 < - 1,96 -> richtiger KW 1 Punkt
Keine wahre Aussage! Ho nicht ablehnen. Es gibt keinen signifikanten Unterschied zwischen Deutschland und Frankreich. -> richtige Schlussfolgerung -> 1 Punkt

Fortsetzung der Wahlaufgabe ZUBER auf der folgenden Seite

Fortsetzung der Wahlaufgabe ZUBER

B.4: (11 Punkte) Hypothesentests bei großen Stichproben

Ein Ladenbesitzer behauptet, dass mindestens 50 Prozent der Kunden, die sein Geschäft betreten, bei ihm auch etwas kaufen. Eine Beobachtung ergab, dass 47 von 98 Kunden beim Verlassen des Geschäfts etwas gekauft haben.

a.) (8 Punkte) Kann man anhand des Ergebnisses der Beobachtung folgern, dass siginifikant weniger als 50% der Kunden, die das Geschäft betreten auch etwas kaufen? (a = 0,05)

b.) (3 Punkte) Vorrausetzung für die Berechnung dieses Hypothesentests ist, dass das Intervall np ± 2√npq im Intervall von 0 bis n liegen muss. Erläutern Sie kurz, weshalb in diesem Falle eigentlich ein solcher Test durchgeführt werden müsste.

Richtig erkennen das es sich um p handelt = 1 Punkt

Ho: p = 0,5
Ha: p < 0,5..einseitig...........jede richtige HY =
1 P -> 2P

p^ = 0,48----------1P

Teststatistik: z = - 0,40.............1P richtige Formel
1P richtig ausrechnen

Ablehnbereich: z < -za à -0,40 < -1,645......richtiger KW 1P

Keine wahre Aussage! Ho nicht ablehnen.(1P = checken nicht im Ablehnbereich -> richtige Schlussfolgerung)
Die Behauptung des Besitzers stimmt!

b.) Es handelt sich um ein Binominalexperiment.

Um ein Testergebnis zu erzielen muss die Binominalverteilung an die Normalverteilung approximiert werden.

Mit diesem Test wird untersucht, ob die Binominalverteilung ausreichend normalveteilt ist, damit eine Approximation noch sinnvoll ist -> 3 Punkte

Fortsetzung der Wahlaufgabe ZUBER auf der folgenden Seite

Fortsetzung der Wahlaufgabe ZUBER

B.5: (7 Punkte) p-Werte

a) (2 Punkte) Was gibt ein p-Wert an?

b) (2 Punkte) Wie lautet der p-Wert für den z-Wert = 2,31?

c) (3 Punkte) Bei welchen der unten genannten α-Werte wäre der vorher genannte z-Wert im Ablehnungsbereich (setzten Sie einen einseitigen Test voraus):
0,5%; 1%, 2%, 5%, 10%?

a.) Die Wahrscheinlichkeit α, einen Fehler erster Art zu machen -> 2 Punkte

b.) Tabelle = 0,4896 0,5-0,4896= 0,0104 -> 2 Punkte

c.) 2%,5% und 10 % -> für jedes ein Punkt -> 3 Punkte

HIER ENDET WAHLAUFGABE B: ZUBER

HIER BEGINNT WAHLAUFGABE C: HAFNER

Wahlaufgabe HAFNER (45 Punkte)

- In den Teilaufgaben ist die jeweils angegebene Punktezahl zu erzielen.
- Beschränken Sie Ihre Antworten auf den dafür vorgesehenen Platz! Weichen Sie nur falls nötig auf Freiraum außerhalb der Markierung oder die Rückseite des Blattes aus.

C.1: (8 Punkte) Bernoulli Verteilung

Bei einem Bernoulli-Experiment gibt es zwei mögliche Ausgänge: Erfolg (=p) und Misserfolg (q=1-p). Sie würfeln mit einem Freund einmal und gewinnen dann, wenn Sie eine Sechs würfeln.

a) (4 Punkte) Stellen Sie die Masse- und Verteilungsfunktion dieses Bernoulli-Experiments grafisch dar. (Hinweis: Achten Sie auf die notwendige Achsenbeschreibung!)

b) (2 Punkte) Berechnen Sie den Erwartungswert und die Varianz.

c) (2 Punkte) Wie hoch wäre der Erwartungswert, wenn Sie insgesamt viermal würfeln? Wie würde man diese Verteilung nennen?

a) Massefunktion hat f(x) und Verteilungsfunktion hat F(x) auf der y-Achse; Erfolg (=x) hat eine W'keit von 1/6, Darstellung über Säule bzw. Treppenfunktion.
(2 Punkte für Massefunktion, 2 Punkte für Verteilungsfunktion)

b) E(x)= p=1/6   V(x)=1/6*5/6=0,139
(richtiges Ergebnis jeweils 1 Punkt)

c) E(x) = n*p=4*1/6=0,66 (1Punkt)
Binomialverteilung (1 Punkt)

Fortsetzung der Wahlaufgabe HAFNER auf der folgenden Seite

Fortsetzung der Wahlaufgabe HAFNER

C.2: (10 Punkte) Direkter Schluss: Anteilswert

Ein lokales Unternehmen der Biobranche geht davon aus, dass der Marktanteil von Bioprodukten in Heilbronn bei 10% liegt. Ein Forschungsinstitut soll das Konsumverhalten in Heilbronn untersuchen und befragt dabei 100 Heilbronner ob sie Bioprodukte kaufen oder nicht.

a) (4 Punkte) Mit welcher Wahrscheinlichkeit wird der Stichprobenanteilswert (=*H*) in das Intervall von 8% und 12% fallen. Bestimmen Sie:

$$P(-z \leq \frac{H-p}{\sigma_H} \leq +z) = P(8\% \leq H \leq 12\%)$$

b) (2 Punkte) Stellen Sie die Stichprobenverteilung des Anteilswertes skizzenhaft dar und zeichnen Sie die Lösungen aus der Aufgabe a) ein.

c) (4 Punkte) Beim statistischen Schätzen unterscheidet man zwischen „direkten Schluss“ und „Rückschluss“. Erläutern Sie den Unterschied.

p=0,1 n=100 σ_H=(0,1*(1-0,1)/100)^0,5=0,03

a)

h1: (h1-p)/ σ_H =z1 (0,08-0,1)/0,03 =z1 z1= -0.67

h2: (h2-p)/ σ_H =z2 (0,12-0,1)/0,03 =z2 z2= +0.67

P(0.08 ≤ X ≤ 0.12)=2*0,24544162= 0,49

c) Zeichnung entsprechend den ermittelten Werten (2 Punkte)

c) Direkter Schluss: Von der GG auf die Stichprobe (2 Punkte)

Rückschluss: Von der Stichprobe auf die GG (2 Punkte)

Fortsetzung der Wahlaufgabe HAFNER auf der folgenden Seite

Fortsetzung der Wahlaufgabe HAFNER

C.3: (8 Punkte) Rückschluss: Mittelwert

Eine Befragung von zufällig ausgewählten 14 Alumni der Hochschule Heilbronn erbringt ein durchschnittliches Bruttoeinkommen in Höhe von € 45.000 bei einer errechneten Standardabweichung von €6.500 (=s_x).

a) (2 Punkte) Welche Annahme müssen Sie über die Verteilung des Einkommens von Absolventen in der Grundgesamtheit treffen?

b) (6 Punkte) Wie groß ist das Konfidenzintervall (90% W'keit) für das durchschnittliche Einkommen der Absolventen an der Hochschule Heilbronn. Bestimmen Sie:

$$KI(1-\alpha) = 90\% = P(\bar{x} - t\sigma_{\bar{x}} \leq \mu \leq \bar{x} + t\sigma_{\bar{x}})$$

a) Verteilung des Einkommens von Absolventen ist in der GG normalverteilt
(2 Punkte)

b) x-quer= 45.000; n=14 (kleine Stichprobe)
s_x =€6.500
σ_x=(1/(n-1))^(0,5)* s_x (1/13)^0,5*6.500=1.802,78 (1 Punkt)

D(90) -t=-1,771 +t=+1,771 bei 13 d.f.
(2 Punkte)
P (-t $\sigma_x \leq \mu \leq$+t σ_x)= (45.000-1,771*1.803≤ H ≤45.000+1,771*1,803)=0,90
P(€41.807 ≤ μ ≤ €48.193)=0,90
(1 Punkte für Einsetzen in die Formel, 2 Punkte für das richtige Ergebnis

Fortsetzung der Wahlaufgabe HAFNER auf der folgenden Seite

Fortsetzung der Wahlaufgabe HAFNER

C.4: (11 Punkte) Hypothesentest: Mittelwert

Beim Oktoberfest in München soll nach heftiger Kritik der Besucher die Maß Bier mindestens 0,85 Liter Bier enthalten. Bei einer Stichprobe vom Umfang *n*=40 im Schottenhammel Festzelt im vergangenen Jahr ergab sich eine durchschnittliche Füllmenge von 0,8 Liter mit einer errechneten Standardabweichung von 0,15 Liter (=s_x).

a) (3 Punkte) Wie lautet die Nullhypothese? Wie lautet die Alternativhypothese? Welche Art von Hypothesentests muss durchgeführt werden.

b) (5 Punkte) Überprüfen Sie die Nullhypothese unter der Annahme eines 2,5% Signifikanzniveaus? Wie lautet Ihr Testergebnis? Ziehen Sie ein Fazit.

c) (3 Punkte) Stellen Sie Ihr Testergebnis skizzenhaft in einem Schaubild mit Ablehnungs- und Verwerfungsbereich dar.

n=40 (große Stichprobe), x-quer=0,8
s_x =0,15
σ_x=(1/(n-1))^(0,5)* s_x (1/39)^0,5*0,15=0,024

a) μ_0 ≥0,85 μ_A<0,85 einseitiger (unterseitiger) Test
jeweils einen Punkt

b) z(0,975)=1,96 bzw. z(0,025)=-1.96 (1 Punkt)

Prüfgröße z=(x-quer-μ_0)/σ_x = (0,8-0,85)/0,024=-2,09 (2 Punkte)

Da die Prüfgröße kleiner ist als der z-Wert und somit in den Ablehnungsbereich fällt ist die Nullhypothese abzulehnen. Es wird weniger als 0,85 Liter ausgeschenkt (2 Punkte)

c) Einzeichnen mit Ablehnungs- und Verwerfungsbereich.
(Grafik: 1 Punkt, Ablehnungs- und Verwerfungsbereich: 1 Punkt, Testentscheidung: 1 Punkt)

Fortsetzung der Wahlaufgabe HAFNER auf der folgenden Seite

Fortsetzung der Wahlaufgabe HAFNER

C.5: (8 Punkte): Hypothesentest: Anteilswert

Kurz vor der Wahl macht ein bekanntes Meinungsforschungsinstitut für die FDP eine Umfrage. Anhand einer repräsentativen Umfrage von n=1000 stellt sich heraus, dass 6,2% der Befragten die FDP wählen würden. Kann Guido Westerwelle davon ausgehen, dass seine Partei die 5-Prozent-Hürde nimmt und somit in der kommenden Legislaturperiode im Bundestag vertreten sein wird.

a) (3 Punkte) Wie lautet die Nullhypothese? Wie lautet die Alternativhypothese? Welche Art von Hypothesentests muss durchgeführt werden.

b) (5 Punkte) Überprüfen Sie die Nullhypothese unter der Annahme eines 5% Signifikanzniveaus? Wie lautet Ihr Testergebnis? Ziehen Sie ein Fazit!

h=0,062 n=1000 (große Stichprobe)
σ_H=(p_0*(1-p_0)/n)^0,5=(0,05*(1-0,05)/1000)^0,5=0,00689

a) p_0>=0,05 p_A<0,05 unterseitiger Test

jeweils einen Punkt

b) $z_{0.05}$=-1.645
Prüfgröße z=(h-p_0)/σ_H = (0,062-0,05)/0,00689=1,74

Da die Prüfgröße größer ist als der -z-Wert und somit in den Annahmebereich fällt ist die Nullhypothese beizubehalten. Die FDP schafft den Sprung in den Bundestag.

Hinweis: Der Test kann auch als oberseitiger Test durchgeführt werden, dann gilt: p_0<0,05 p_A>=0,05 oberseitiger Test

b) $z_{0.95}$=1.645
Prüfgröße z=(h-p_0)/σ_H = (0,062-0,05)/0,00689=1,74

Da die Prüfgröße größer ist als der -z-Wert und somit in den Ablehnungsbereich fällt ist die Nullhypothese abzulehnen. Die FDP schafft den Sprung in den Bundestag.

HIER ENDET WAHLAUFGABE C: HAFNER