

Klausur Statistik für B_MInf(v110), II(v103), IAW(154)

Klausurdatum: 24.8.10, 15:00, Bearbeitungszeit: 90 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel:

Taschenrechner, Zeichengeräte, Tabellenwerk und Formeln aus dem Handoutverzeichnis.

Kopien: 51

Vorbemerkung: Die Lösungen sind „eben schnell“ von mir erstellt worden und können deshalb auch Flüchtigkeitsfehler enthalten. Sollte das der Fall sein, bitte ich Sie mich darauf aufmerksam zu machen.

Aufgabe 1(11P):

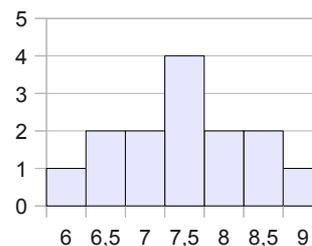
In der ersten Vorlesungseinheit wurde das folgende Beispiel eines Schlaftagebuches der Studentin "Susanne" als Beispiel einer Datenerhebung vorgestellt.

Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
8	6,5	7	7,5	7,5	8,5	8,5
7,5	7	6,5	6	8	9	7,5

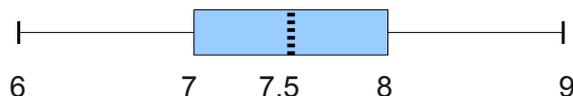
Wie viele Stunden hat Susanne in den letzten zwei Wochen geschlafen ?

a) Erstellen Sie eine Häufigkeitstabelle (3-spaltig: absolute, relative, und kumulierte relative Häufigkeiten) und zeichnen Sie ein Histogramm der Verteilung.

Merkmal[Std]	Häufigk.	rel. Hfgk.	kum.rel.Hfgk.
6	1	0,071	0,071
6,5	2	0,143	0,214
7	2	0,143	0,357
7,5	4	0,286	0,643
8	2	0,143	0,786
8,5	2	0,143	0,929
9	1	0,071	1,000
Summen:	14	1	



b) Erstellen Sie die "five point summary" (Fünf-Zahlen-Zusammenfassung) der Daten und zeichnen Sie einen "Box-Whisker-Plot".



Min: 6, 25erPerzentil: 7, Median: 7,5, 75er Perzentil: 8, Max: 9 -> (6,7,7,5,8 9).

c) Berechnen Sie den Modalwert, das arithmetische Mittel, empirische Standardabweichung und Varianz.

Modalwert: 7,5 arithm. Mittel: 7,5 emp. Stddev: 0,855 emp.Var.: 0,731

Aufgabe 2(8P):

Erläutern Sie die Begriffe evtl. mit einem Beispiel:

- opportune Stichprobe,
- systematische Stichprobe,
- geschichtete Stichprobe,
- Zufallsstichprobe. (Lösungen können den Vorlesungsunterlagen entnommen werden.)

Aufgabe 3(9P):

Hinweis: Offiziell sind die folgenden Aufgaben durch Anwendung einer Verteilung, die wir in der Vorlesung nicht behandelt haben, zu lösen. Mit gesundem Menschenverstand und unseren Kenntnissen aus Kombinatorik und Wahrscheinlichkeitsrechnung lassen sich die Lösungen auch ohne auswendig gelernte Verfahren finden.

a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, beim normalen Lotto „6 aus 49“ (6 Kugeln werden aus einem Behälter mit 49 nummerierten Kugeln ohne zurücklegen gezogen) mit einem Tip von 6 Zahlen sechs richtige zu erhalten?

$$\frac{1}{\binom{49}{6}} = 7.151123842018516 * 10^{-8} \approx 1 / 14 \text{ Millionen}$$

b) wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, keine der gezogenen Zahlen im Tip zu haben (0 richtige)?

$$\frac{\binom{43}{6}}{\binom{49}{6}} = 0.43596497551169$$

c) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, genau 3 richtige zu tippen?

(teil c ist schwierig, deshalb dazu ein Lösungshinweis: Wie groß ist p, zunächst 3 richtige und dann 3 falsche zu ziehen? Wie groß sind die Wahrscheinlichkeiten für die anderen falsch/richtig Anordnungen? Wie viele solche falsch/richtig Anordnungen gibt es? Es gibt viele weitere Wege zur richtigen Lösung.)

$$0.01765040386687$$

Aufgabe 4(9P):

Ein großer Telekommunikationsprovider, die „Knebel Deutschland AG“ beschließt, höhere Kundenzahlen dadurch zu generieren, dass sie alle Kündigungen von Verträgen wegschmeißt und ignoriert. Damit das nicht sofort auffliegt, stellt sie den Schriftverkehr mit den Kunden ein, versucht aber trotzdem, Monate später noch Abbuchungen von deren Konten vorzunehmen und führt stillschweigend die Verträge weiter.

Wenn der Verjährungstermin der daraus resultierenden Ansprüche gegenüber den nichtsahnenden Ex-Kunden näher rückt, gibt sie diese Forderungen an ein Inkassounternehmen weiter, weil die Beschwerdeabteilung keine Lust auf Schriftverkehr mit geprellten und erbosten Ex-Kunden hat.

Geschäftspartner der Knebel Deutschland AG in dieser Sache ist das Inkassounternehmen der Anwaltssozietät „Schneider,Aufschneider&Abschneider“, das nun versucht, mit Drohbriefen und Belästigungen durch Inkassogebühren aufgeblähte Geldbeträge einzutreiben.

Die Knebel Deutschland AG gibt in der ersten Tranche 23939 Forderungen dieser Art an „Schneider,Aufschneider&Abschneider“ ab und versichert dem Anwalt Aufschneider schriftlich, sie habe aus langjähriger Erfahrung sichere Kenntnisse über die Erfolgswahrscheinlichkeit von Inkasso-Drohmaßnahmen: Es zahlen in der Altersgruppe unter 25J 20% der Betroffenen, in der Gruppe 25J-45J 11%, in der Gruppe 45J-65J 4% und in der Gruppe über 65J sogar 35% .

Die folgende Tabelle gibt die Struktur der Tranche nach Altersgruppen, die nach erfolgter Inkasso Prozedur tatsächliche Anzahl der Zahlungen von Ex-Kunden an Schneider,Aufschneider&Abschneider und die Behauptung der Knebel Deutschland AG wieder:

unter 25	25-45	45-65	über 65
7312	7212	6398	3017
1533	678	210	990
0,2000	0,1100	0,0400	0,3500

Stimmt die Behauptung der *Knebel Deutschland AG* über die Zahlwahrscheinlichkeiten in den Altersgruppen?

(Weil die Messlatte für einen Betrugsvorwurf vor Gericht hoch hängen sollte, nehmen Sie eine Konfidenzzahl von $\alpha=0,0001$ beim Chiquadrat Anpassungstest an. Wegen des extremen Wertes von α finden Sie ein erweitertes Tabellenblatt zur Chi²-Verteilung in der Klausur.)

a) Stellen Sie eine vollständige Tabelle zur Ermittlung des Chi² Wertes zusammen und bestimmen Sie Chi².

Altersgruppe	unter 25	25-45	45-65	über 65
Anzahl	7312	7212	6398	3017
tatsächl. Zahlungen	1533	678	210	990
angegebene Zahlwahrsch.	0,2000	0,1100	0,0400	0,3500
erw.	1462,4	793,32	255,92	1055,95
chi2	3,408	16,763	8,239	4,119

chi² 32,53
 chi²-Schwelle 21,11
 p-Wert 4,05E-007

b) Bestimmen Sie die Anzahl der Freiheitsgrade. 3

c) Testen Sie die Hypothese, dass die *Knebel Deutschland AG* bei der Angabe der Zahlwahrscheinlichkeiten gegenüber *Schneider,Aufschneider&Abschneider* die Wahrheit gesagt hat mit der Konfidenzzahl $\alpha=0,0001$.

Weil der p-Wert kleiner als 0,0001 ist hat die *Knebel Deutschland AG* hier offensichtlich die Unwahrheit gesagt.