

Klausur - Lösungsset

Wintersemester 2023/24	Datum 15.05.2024		
Studiengang Betriebswirtschaft (48 Gruppe 2)	Dozent Prof. Dr. Michael Bücker		
Modul Statistik	Modulfach Statistik		
Bearbeitungszeit 90 Minuten	Punktzahl 90		
Name Prüfungsteilnehmer/-in:	Studiengruppe:		
Hilfsmittel 1. Nicht programmierbarer Taschenrechner Casio FX 82DE plus oder Casio FX 85DE plus 2. Selbst angefertigte Formelsammlung mit 2 DIN-A4 Seiten 3. R Cheat Sheet			
Hinweise vom Dozenten 1. Die Klausur besteht aus 10 Aufgaben mit insgesamt 90 Punkten. 2. Zu jeder Aufgabe ist die maximal erreichbare Punktzahl in Klammern angegeben. 3. Für die Angabe der Lösungen verwenden Sie bitte ausschließlich das Lösungsset. 4. Bitte runden Sie – falls nicht anders angegeben – auf vier Stellen nach dem Komma. 5. Schreiben Sie bitte leserlich!			
Punkte gesamt	Zensur	Datum	Unterschrift Dozent/in

Aufgabe 1 (12 Punkte)

Beantworten Sie die folgenden Fragen und tragen Sie die Ergebnisse auf vier Nachkommastellen gerundet ein.

(a) Das arithmetische Mittel der Investitionen beträgt $\bar{x} =$.

Der Median der Kundenzufriedenheitsbewertungen beträgt $\tilde{x} =$.

(b) Die Standardabweichung (mit Quotient $\frac{1}{n}$; nicht die Stichprobenvarianz mit Quotient $\frac{1}{n-1}$) der Investitionen beträgt $s_x =$.

(c) Prozent der Monate haben Kundenzufriedenheitsbewertungen von weniger als 3.5 Einheiten.

(d) Der Korrelationskoeffizient nach Bravais-Pearson zwischen den Investitionen und den Kundenzufriedenheitsbewertungen beträgt $r_{xy} =$.

(e) Kreuzen Sie die korrekten Antworten an:

Das bedeutet, es liegt ein

- ☐ positiver
- ☐ vernachlässigbarer
- ☐ negativer

Zusammenhang vor.

Mit steigenden Investitionen

- ☐ steigen
- ☐ sinken

also die Kundenzufriedenheitsbewertungen

Aufgabe 2 (4 Punkte)

Kreuzen Sie alle korrekten Antworten an

- ☐ Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen den Wechselkursänderungen der Währungspaare. Über die Stärke des Zusammenhangs kann keine Aussage getroffen werden.
- ☐ Tendenziell steigt der Wechselkurs von EUR/USD, wenn der Wechselkurs von EUR/GBP steigt.
- ☐ Es besteht ein negativer Zusammenhang zwischen den Wechselkursänderungen der Währungspaare.
- ☐ Es besteht absolut kein Zusammenhang zwischen den Wechselkursänderungen der Währungspaare.

Aufgabe 3 (12 Punkte)

Beantworten Sie die folgenden Fragen und tragen Sie die Ergebnisse auf vier Nachkommastellen gerundet ein.

(a) Mit welchem R-Code erhalten Sie die folgende Ausgabe?

```
Pearson's Chi-squared test  
  
data:  umfrage_krankenhaus  
X-squared = 33.511, df = 16, p-value = 0.006318
```

Der R-Code lautet:

(b) Der χ^2 -Quotient beträgt $\chi^2 =$

(c) Cramér's V beträgt $V =$

(d) Kreuzen Sie die korrekte Antwort an: Das Ergebnis spricht für einen

- ☐ positiven
- ☐ negativen
- ☐ perfekten
- ☐ nicht vorhandenen
- ☐ eher starken

Zusammenhang zwischen der Patientenzufriedenheit und der Abteilung, in der sie behandelt wurden.

Aufgabe 4 (12 Punkte)

Beantworten Sie die folgenden Fragen und tragen Sie die Ergebnisse auf vier Nachkommastellen gerundet ein.

(a) Mit welchem R-Code erhalten Sie die folgende Ausgabe?

```
Residuals:
Min      1Q  Median      3Q      Max
-0.9189 -0.2387  0.1126  0.1914  0.6126

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  27.26126    0.35263   77.31 8.74e-13 ***
alter        -2.46847    0.07228  -34.15 5.91e-10 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.4816 on 8 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9932,    Adjusted R-squared:  0.9923
F-statistic: 1166 on 1 and 8 DF,  p-value: 5.907e-10
```

Der R-Code lautet:

(b) Die Regressionsgleichung lautet $\hat{y} =$ $+$ $\cdot x$.

(c) Das Bestimmtheitsmaß (R-Quadrat) beträgt . Das bedeutet (kreuzen Sie alle korrekten Aussagen an):

- ☐ Alter und Wiederverkaufswert sind sehr stark miteinander korreliert.
- ☐ Die Varianz des Wiederverkaufswerts lässt sich fast vollständig durch das Alter erklären.
- ☐ Die Anpassung der Regressionsgerade an die Daten ist nicht gut.
- ☐ Ein großer Teil der Varianz des Wiederverkaufswerts lässt sich nicht durch das Alter erklären.

(d) Kreuzen Sie die korrekte Antwort an: Das heißt, pro zusätzlichem Lebensjahr

☐ steigt

☐ sinkt

der Wiederverkaufswert um Tausend Euro.

(e) Bei einem Autoalter von 4 Jahren würde man entsprechend dem Regressionsmodell einen Wiederverkaufswert von Tausend Euro erwarten.

Aufgabe 5 (6 Punkte)

(a) Die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewählter Gast keinen Science-Fiction-Film auswählt, beträgt .

(b) Die Wahrscheinlichkeit, dass unter fünf zufällig ausgewählten Gästen genau zwei einen Science-Fiction-Film auswählen, beträgt .

Aufgabe 6 (12 Punkte)

(a) Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Person ein Junge ist:

$$P(M) = \text{}$$

(b) Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewählter Junge an der Sportart teilnimmt:

$$P(S|M) = \text{}$$

(c) Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Person an der Sportart teilnimmt:

$$P(S) = \text{}$$

(d) Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig an der Sportart teilnehmende Person ein Junge ist:

$$P(M|S) = \text{}$$

Aufgabe 7 (12 Punkte)

Es gilt $Z \sim \text{Bin}(n = 50; p = 0,8)$. Kreuzen Sie zunächst die korrekte Umformung an und geben Sie anschließend den R-Befehl zur Berechnung der entsprechenden Wahrscheinlichkeit an.

(a) $P(Z \geq 40) =$

☐ $1 - P(Z \leq 39)$

☐ $P(Z \leq 40)$

☐ $1 - P(Z \leq 41)$

☐ $1 - P(Z \leq 40)$

Der R-Befehl lautet:

(b) $P(Z < 45) =$

☐ $P(Z \geq 45)$

☐ $P(Z \leq 45)$

☐ $1 - P(Z \leq 45)$

☐ $P(Z \leq 44)$

Der R-Befehl lautet:

(c) $P(Z \leq 48 \cup Z > 42) =$

☐ $P(Z \geq 48) + P(Z \geq 42)$

☐ $P(Z \leq 48) + (1 - P(Z \leq 42))$

☐ $1 - P(Z \leq 48) + P(Z \leq 42)$

☐ $P(Z \leq 48) - 1 + P(Z \leq 42)$

Der R-Befehl lautet:

Aufgabe 8 (12 Punkte)

Es gilt $X \sim N(\mu = 20; \sigma^2 = 9)$. Kreuzen Sie bei Aufgabenteil (b) - (d) die korrekte Umformung an und geben Sie den R-Befehl zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit an.

(a) Die Standardabweichung für die Zufallsvariable X beträgt .

(b) $P(X > 20) =$

☐ $1 - P(X \leq 20)$

☐ $1 - P(X \leq 19)$

☐ $P(X \leq 20)$

☐ $P(X \leq 20) - 1$

Der R-Befehl lautet:

(c) $P(15 \leq X < 25) =$

☐ $P(X \leq 15) - 1 - P(X \leq 24)$

☐ $P(X \leq 25) - P(X \leq 15)$

☐ $P(X \leq 15) + 1 - P(X \leq 25)$

☐ $P(X \leq 15) - P(X \geq 25) - 1$

Der R-Befehl lautet:

(d) $P(|X - 20| < 5) =$

☐ $P(X \leq 25) + P(X \leq 15)$

☐ $P(X \leq 25) - P(X \leq 15)$

☐ $1 - P(X \leq 5) + P(X \leq 20)$

☐ $P(X \leq 20) - P(X \leq 5)$

Der R-Befehl lautet:

Aufgabe 9 (4 Punkte)

Beantworten Sie die folgenden Fragen und tragen Sie die Ergebnisse auf vier Nachkommastellen gerundet ein.

- (a) Es soll nun ein 95%-Konfidenzintervall für die durchschnittliche Kaffeestärke bestimmt werden. Die Berechnung in R ergibt folgendes:

```
kaffee_staerke <- c(6, 7, 8, 7, 6,  
                   8, 9, 7, 6, 8,  
                   7, 7, 8, 6, 7,  
                   6, 8, 7, 7, 8)  
t.test(kaffee_staerke, conf.level = 0.95)
```

One Sample t-test

```
data: kaffee_staerke  
t = 36.54, df = 19, p-value < 2.2e-16  
alternative hypothesis: true mean is not equal to 0  
95 percent confidence interval:  
 6.740443 7.559557  
sample estimates:  
mean of x  
 7.15
```

Das Konfidenzintervall lautet also

Bitte kreuzen Sie alle korrekten Aussagen an:

- ☐ Mit einer Wahrscheinlichkeit von 97,5% liegt der gesuchte Erwartungswert für die Kaffeestärke in dem berechneten Konfidenzintervall.
 - ☐ Das Konfidenzintervall enthält den gesuchten Erwartungswert.
 - ☐ Mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% liegt der gesuchte Erwartungswert für die Kaffeestärke in dem berechneten Konfidenzintervall.
 - ☐ Das arithmetische Mittel der Kaffeestärke aus der Stichprobe liegt genau in der Mitte des Konfidenzintervalls.
- (b) Wie würde sich das Konfidenzintervall verändern, wenn die Stichprobengröße verdoppelt würde, bei gleichbleibender Standardabweichung? Ihre Antwort: Das Konfidenzintervall würde
- ☐ länger.
 - ☐ kürzer.

Aufgabe 10 (4 Punkte)

Beantworten Sie die folgenden Fragen und tragen Sie die Ergebnisse auf vier Nachkommastellen gerundet ein.

- (a) Es soll nun ein 95%-Konfidenzintervall für den Anteil p der Personen, die die Streaming-Plattform bevorzugen, bestimmt werden. Die Berechnung in R ergibt folgendes:

```
anzahl_positiv <- 420
stichprobengroesse <- 600
binom.test(anzahl_positiv, stichprobengroesse, conf.level = 0.95)
```

Exact binomial test

```
data: anzahl_positiv and stichprobengroesse
number of successes = 420, number of trials = 600, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true probability of success is not equal to 0.5
95 percent confidence interval:
 0.6615784 0.7364395
sample estimates:
probability of success
                0.7
```

Das Konfidenzintervall lautet also

Bitte kreuzen Sie alle korrekten Aussagen an: $\begin{Bmatrix} \text{itemize} \end{Bmatrix}$

- ☐ Mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% liegt der wahre Anteil der Personen, die die Plattform bevorzugen, in dem berechneten Konfidenzintervall.
 - ☐ Das Konfidenzintervall hat eine Breite von etwa 0,082.
 - ☐ Mit einer Wahrscheinlichkeit von 97,5% liegt der wahre Anteil der Personen, die die Plattform bevorzugen, in dem berechneten Konfidenzintervall.
 - ☐ Der Anteil der Personen, die in der Stichprobe die Plattform bevorzugen, liegt genau in der Mitte des Konfidenzintervalls.
- (b) Wie ließe sich die Breite/Länge des Konfidenzintervalls verringern? Bitte kreuzen Sie alle korrekten Antworten an:
- ☐ Vergrößerung des Stichprobenumfangs n
 - ☐ Verringerung des Stichprobenumfangs n
 - ☐ Vergrößerung der Irrtumswahrscheinlichkeit α
 - ☐ Verringerung der Irrtumswahrscheinlichkeit α