

Klausur - Aufgabenset

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)

Ein Produktmanager möchte den Zusammenhang zwischen der Höhe der Investitionen in die Produktentwicklung (in Tausend Euro) und den daraus resultierenden Kundenzufriedenheitsbewertungen (durchschnittliche Bewertung auf einer Skala von 1 bis 5) eines neuen Technologieprodukts analysieren. Es liegt ein Datensatz mit den monatlichen Investitionen (x) und den Kundenzufriedenheitsbewertungen (y) für einen Zeitraum von 24 Monaten vor. Beide Merkmale sind metrisch skaliert.

```
Investitionen <- c(50, 60, 55, 70, 65, 80, 85, 90, 100, 110,  
                  120, 130, 125, 120, 115, 110, 105, 100,  
                  95, 90, 85, 80, 75, 70)  
Kundenzufriedenheit <- c(2.5, 2.8, 2.7, 3.0, 3.1, 3.4, 3.5, 3.8,  
                          4.0, 4.1, 4.2, 4.3, 4.25, 4.2, 4.1, 4.0,  
                          3.9, 3.8, 3.7, 3.6, 3.5, 3.3, 3.2, 3.1)
```

Sie erhalten folgende Ausgaben in R:

```
mean(Investitionen)
```

```
[1] 91.04167
```

```
mean(Kundenzufriedenheit)
```

```
[1] 3.585417
```

```
median(Investitionen)
```

```
[1] 90
```

```
median(Kundenzufriedenheit)
```

```
[1] 3.65
```

```
sd(Investitionen)
```

```
[1] 22.9356
```

```
sd(Investitionen)*length(Investitionen)/23
```

```
[1] 23.9328
```

```
sd(Investitionen)/length(Investitionen)*23
```

```
[1] 21.97995
```

```
var(Investitionen)
```

```
[1] 526.0417
```

```
var(Investitionen)*length(Investitionen)/23
```

```
[1] 548.913
```

```
length(Kundenzufriedenheit)
```

```
[1] 24
```

```
sort(Kundenzufriedenheit[Kundenzufriedenheit<3.5])
```

```
[1] 2.5 2.7 2.8 3.0 3.1 3.1 3.2 3.3 3.4
```

```
length(Kundenzufriedenheit[Kundenzufriedenheit<3.5])
```

```
[1] 9
```

```
cor(Investitionen, Kundenzufriedenheit, method="pearson")
```

```
[1] 0.9824736
```

```
cov(Investitionen, Kundenzufriedenheit, method="pearson")
```

```
[1] 11.93976
```

```
cor(Kundenzufriedenheit, Investitionen, method="spearman")
```

```
[1] 0.9919337
```

```
cor(Kundenzufriedenheit, Investitionen, method="spearman")
```

```
[1] 0.9919337
```

Beantworten Sie die dazugehörigen Fragen in dem Lösungsset.

Aufgabe 2 (4 Punkte)

Sie arbeiten in der Finanzabteilung eines internationalen Unternehmens und analysieren die monatlichen Wechselkurse zwischen dem Euro (EUR) und dem US-Dollar (USD) sowie zwischen dem Euro (EUR) und dem Britischen Pfund (GBP). Ihr Ziel ist es, zu untersuchen, ob es eine Beziehung zwischen den Wechselkursänderungen dieser Währungspaare gibt.

Bei Ihrer Analyse stellen Sie fest, dass die Kovarianz zwischen den Wechselkursänderungen von EUR/USD und EUR/GBP 0,2 beträgt. Wie interpretieren Sie diesen Wert?

Aufgabe 3 (12 Punkte)

In einer Studie wurden 2500 Patienten eines großen Krankenhauses nach ihrer Zufriedenheit mit der Behandlung und der Abteilung, in der sie behandelt wurden, befragt. Die Ergebnisse wurden in R erfasst:

```
umfrage_krankenhaus <- matrix(c(150, 120, 130, 160, 140, 150, 140, 130,
                                180, 160, 170, 160, 150, 140, 130, 120,
                                110, 160, 170, 160, 150, 130, 160, 180,
                                170), nrow = 5, byrow = TRUE)

colnames(umfrage_krankenhaus) <- c("Sehr zufrieden", "Zufrieden",
                                   "Neutral", "Unzufrieden",
                                   "Sehr unzufrieden")
rownames(umfrage_krankenhaus) <- c("Kardiologie", "Orthopädie",
                                   "Dermatologie", "Neurologie",
                                   "Pädiatrie")
```

Als Ausgabe einer weiteren (nicht oben enthaltenen) Eingabe erhalten Sie den folgenden Output:

Pearson's Chi-squared test

```
data:  umfrage_krankenhaus
X-squared = 33.511, df = 16, p-value = 0.006318
```

Beantworten Sie die dazugehörigen Fragen in dem Lösungsset.

Aufgabe 4 (12 Punkte)

Mit den folgenden Befehlen lässt sich in R eine Tabelle erzeugen, welche für zehn Autos das Alter (in Jahren) und den Wiederverkaufswert (in Tausend Euro) enthält:

```
alter <- c(1, 3, 2, 5, 7, 4, 3, 6, 8, 5)
wiederverkaufswert <- c(25, 20, 22, 15, 10, 18, 20, 12, 8, 14)
df_autos <- data.frame(alter,
                        wiederverkaufswert)
```

Beantworten Sie die dazugehörigen Fragen in dem Lösungsset.

Aufgabe 5 (6 Punkte)

In einem Kino beträgt die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewählter Gast einen Science-Fiction-Film auswählt, 40%.

Bestimmen Sie die im Lösungsset angegebenen Wahrscheinlichkeiten. Nehmen Sie an, dass die Wahrscheinlichkeit für das Auswählen eines Science-Fiction-Films bei jedem Gast gleich und die Entscheidungen der Gäste unabhängig voneinander sind. Geben Sie die Wahrscheinlichkeit als Dezimalzahl an (nicht in Prozent) und runden Sie alle Ergebnisse auf vier Nachkommastellen.

Aufgabe 6 (12 Punkte)

In einer Schule sind 55% der Schüler männlich (= Ereignis M) und 45% weiblich (= Ereignis $\bar{M}$). 30% der männlichen und 20% der weiblichen Schüler nehmen an einer bestimmten Sportart teil (Teilnahme an der Sportart = Ereignis S).

Bestimmen Sie die im Lösungsset angegebenen Wahrscheinlichkeiten. Geben Sie die Wahrscheinlichkeiten als Dezimalzahl an (nicht in Prozent) und runden Sie gegebenenfalls auf 4 Nachkommastellen.

Aufgabe 7 (12 Punkte)

Ein Qualitätssicherungsprozess in einer Lebensmittelproduktionsanlage überprüft, ob Schokoladentafeln den Gewichtsstandards entsprechen. Es ist bekannt, dass 80% der Schokoladentafeln fehlerfrei sind. Sei Z eine binomialverteilte Zufallsvariable mit $Z \sim \text{Bin}(n = 50; p = 0,8)$. Ermitteln Sie die im Lösungsset angegebenen Wahrscheinlichkeiten. Beantworten Sie die dazu gehörigen Fragen in dem Lösungsset.

Aufgabe 8 (12 Punkte)

Eine normalverteilte Zufallsvariable X repräsentiert die tägliche Niederschlagsmenge (in mm) in einer Stadt. Sie hat den Erwartungswert $\mu = 20$ und die Varianz $\sigma^2 = 9$.

Beantworten Sie die dazu gehörigen Fragen in dem Lösungsset.

Aufgabe 9 (4 Punkte)

Ein Kaffeeröster möchte die durchschnittliche Kaffeestärke seiner neuesten Charge schätzen. Dazu bestimmt er ein entsprechendes Konfidenzintervall. Die erhobenen Daten für die Kaffeestärke (in Grad auf einer Skala von 1 bis 10) lauten:

```
kaffee_staerke <- c(6, 7, 8, 7, 6,  
                   8, 9, 7, 6, 8,  
                   7, 7, 8, 6, 7,  
                   6, 8, 7, 7, 8)
```

Nehmen Sie an, dass die Kaffeestärke eine normalverteilte Zufallsvariable mit unbekannter Varianz ist und beantworten Sie die dazugehörigen Fragen in dem Lösungsset.

Aufgabe 10 (4 Punkte)

Eine Marktforschungsfirma führt eine Umfrage durch, um den Anteil der Personen zu bestimmen, die eine neue Online-Streaming-Plattform bevorzugen. Von 600 befragten Personen gaben 420 an, die Plattform zu mögen. Berechnen Sie das 95%-Konfidenzintervall für den Anteil p der Personen, die die Plattform bevorzugen, unter der Annahme, dass die Präferenz für die Plattform einer Binomialverteilung folgt. Beantworten Sie die dazugehörigen Fragen in dem Lösungsset.