

Statistik Vorlesung

2. Dezember 2022

Dauer der Prüfung: 100 Minuten

ZUNAME:			
VORNAME:		MATR.NR.:	

ERLAUBT: Skriptum des Instituts, nicht-graphikfähiger Taschenrechner

VERBOTEN: alle sonstigen Unterlagen, graphikfähiger Taschenrechner, Handys

Bei den Single-Choice-Fragen bringt eine richtige Antwort 2 Punkte und eine falsche 1 Punkt Abzug.
Es gibt keine negative Punktemitnahme in ein anderes Beispiel.

Aufgabe	max. Punkte	erreichte Punkte
1	12	
2	10	
3	20	
4	18	
5	26	
6	14	
Summe	100	
Note		

1. (12 Punkte)

a) Die vom Vizerektor für Forschung berechnete Kennzahl aus der Summe aller in Drittmittelprojekten genehmigten Finanzmitteln des vergangenen Studienjahrs dividiert durch die Anzahl der an der Universität tätigen Wissenschaftler ist eine Rate.

Richtig

Falsch

b) Die quadratische Kontingenz χ^2 liegt immer zwischen 0 und 1.

Richtig

Falsch

c) Für eine diskrete Zufallsvariable ist $P(X = x) \neq 0$ für alle reelle Zahlen.

Richtig

Falsch

d) Das Argument einer beliebigen Dichtefunktion muss nichtnegativ sein.

Richtig

Falsch

e) Bei ausreichend großer Fallzahl kann die schließende Statistik Aussagen mit absoluter Sicherheit treffen.

Richtig

Falsch

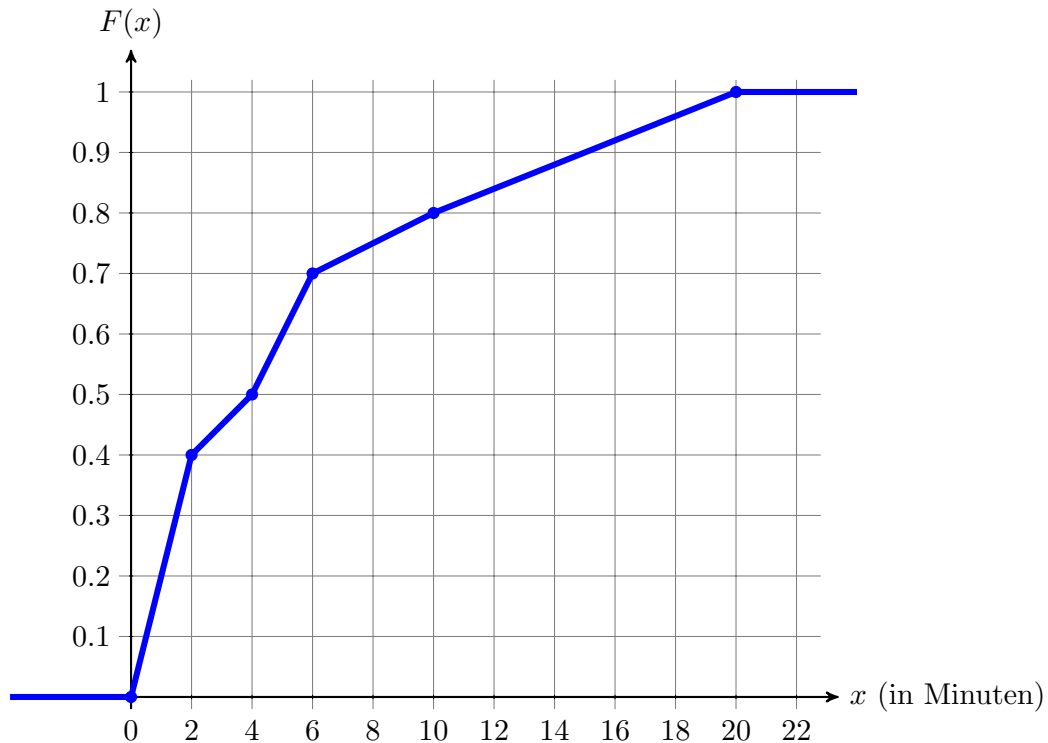
f) Durch die Aufnahme zweier weiterer Merkmale in die Regressionsgleichung kann das Bestimmtheitsmaß von 0,75 auf 0,73 fallen.

Richtig

Falsch

2. (10 Punkte)

Im Zuge der Auswertung der Dauer X (Angaben in Minuten) von 500 Gesprächen mit einer Servicehotline ergab sich die folgende grafisch dargestellte approximierende Verteilungsfunktion $F(x)$. Welche Aussagen treffen zu?



- a) Das Bild dieser Verteilungsfunktion gehört zu klassierten Daten.
 Richtig Falsch
- b) Etwa 80 % aller Gespräche dauerten länger als 10 Minuten.
 Richtig Falsch
- c) Das untersuchte Merkmal X war die Anzahl der Telefongespräche.
 Richtig Falsch
- d) Um diese Verteilungsfunktion bestimmen zu können, wurde unterstellt, dass die Gesprächsdauer in unterschiedlich breiten Klassen jeweils gleichverteilt ist.
 Richtig Falsch
- e) 200 Gespräche dauerten zwischen 4 und 6 Minuten.
 Richtig Falsch

3. a) (10 Punkte) In Graz gibt es 7 Messstationen zur Bestimmung der Luftgüte. In nachfolgender Tabelle ist die durchschnittliche monatliche Feinstaubkonzentration (PM10) der ersten 6 Monate dieses Jahres an der Messstation Graz-West gegeben:

Monat	1	2	3	4	5	6
PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	24,1	26,0	18,5	38,8	16,9	17,6

Zeichnen Sie einen Boxplot!

- b) (10 Punkte) Des Weiteren wurde im Gebiet Graz-West die durchschnittliche Niederschlagsmenge je Monat erfasst:

Monat	1	2	3	4	5	6
Niederschlagsmenge [l/m^2]	2,3	2,2	4,9	3,6	10,1	13,3

Die Standardabweichung $\sigma_{\text{Niederschlag}}$ beträgt 4,187.

Lässt sich ein Zusammenhang zwischen den beiden Merkmalen Staubkonzentration und Niederschlagsmenge in Graz-West feststellen? Berechnen Sie eine geeignete Kennzahl, begründen Sie Ihre Wahl und interpretieren Sie ausführlich!

Ausführung Beispiel 3:

Ausführung Beispiel 3:

4. a) (9 Punkte) Ein Stahlwerk produziert auf drei sogenannten Stranggussanlagen Stahlvorblöcke für die Schienen- und Fahrzeugindustrie. Dabei entfallen auf Anlage A 20 % und auf Anlage B 40 % der Gesamtproduktion. Die Qualitätssicherung beziffert den Anteil an Ausschuss für Anlage A mit 0,3 % und für Anlage C mit 1,5 %. Insgesamt sind im Stahlwerk 4 % der Vorblöcke Ausschuss.
1. Wie hoch ist der Ausschussanteil an Anlage B?
 2. Mit welcher Wahrscheinlichkeit stammt ein mangelhafter Vorblock von Anlage B?
 3. Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist ein zufällig ausgewählter Vorblock von Anlage A und kein Ausschuss?
 4. Wie wahrscheinlich ist es, einen Vorblock für die Überprüfung auszuwählen, der weder mangelhaft ist noch von Maschine C stammt?

Ausführung Beispiel 4a:

- b) (9 Punkte) Stahl ist ein Eisenwerkstoff, der unter anderem Kohlenstoff (C) enthält. Der Gewichtsanteil von C für den Stahl der Vorblöcke ist normalverteilt mit Erwartungswert 0,20 % und einer Standardabweichung von 0,02 %.
1. Bestimmen Sie den Wert der Verteilungsfunktion an der Stelle 0,18.
 2. Mit welcher Wahrscheinlichkeit enthält ein Vorblock genau 0,18 % Kohlenstoff?
 3. Bestimmen Sie ein um den Erwartungswert symmetrisches Intervall, in dem der Gewichtsanteil von C mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % liegt. Zeichnen Sie die Dichtefunktion und kennzeichnen Sie darin die Lösung.

Ausführung Beispiel 4b:

5. a) (6 Punkte) Um in Weihnachtsstimmung zu kommen, besuchten Susi und Fritz letztes Wochenende den Wiener Christkindlmarkt. Auf der Fahrt zu ihrem Ausflugsziel haben sie in der Zeitung einen Bericht über diesen Christkindlmarkt gelesen. Unter anderem wurde über eine Befragung von 2.000 zufällig ausgewählten Personen berichtet. Von diesen hatten 44 % schon einmal diesen Christkindlmarkt besucht.

Susi schloss daraus, dass der Anteil der Besucher in der Gesamtbevölkerung zwischen 42 % und 46 % liegt. Zu welcher Sicherheit (= zu welchem Konfidenzniveau) gehört dieses Schätzintervall?

- b) (20 Punkte) Als Wegzehrung haben sich die beiden selbstgebackene Vanillekipferln eingepackt. Diese haben zwar keine Ähnlichkeit mit Kipferln, aber sie schmeckten, besonders als sie in der Zeitung folgende Übersicht über horrenden Preise für Vanillekipferl in der Steiermark und Wien erblickten:

Steiermark, Preis in Euro/kg	40	47	35	42	41
Wien, Preis in Euro/kg	45	57	49	65	53

Die Preise können als normalverteilte Zufallsgröße betrachtet werden. Das Testniveau α beträgt 5 %. Für die Preise in der Steiermark ist der Mittelwert mit 41 und die Varianz der erhobenen Daten mit 18,5 bereits bekannt.

- Mit welchem Test lässt sich überprüfen, ob die Vanillekipferl in Wien signifikant teurer sind als die in der Steiermark? Begründen Sie Ihre Entscheidung!
- Lässt sich nun beweisen, dass die Vanillekipferl in Wien signifikant teurer sind als die in der Steiermark? Formulieren Sie die Hypothesen und führen Sie den Test durch!
- Interpretieren Sie Ihr Ergebnis!

Ausführung Beispiel 5:

Ausführung Beispiel 5:

6. Siegfried hat seine Leidenschaft für die Forstwirtschaft entdeckt und hilft privaten Waldbesitzern bei Aufforstungsarbeiten. Um seinen Auftraggebern keine unrealistischen Kostenvorschläge zu geben, analysiert er mittels Regressionsanalyse, wie lange er für das Pflanzen von Fichten bestimmter Höhe benötigt. Seine Aufzeichnungen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Baumhöhe [cm]	62	32	73	75	59
Setzdauer [Minuten]	3,6	2,1	3,9	4	3,2

Siegfried hat bereits die Koeffizienten der Regressionsgerade berechnet: Achsenabschnitt $a = 0,686$ und Steigung $b = 0,044$. Für die Standardabweichung des Störterms hat er $0,1177$ erhalten.

- (11 Punkte) Ist die Baumhöhe auf dem Ein-Prozent-Niveau signifikant?
- (3 Punkte) Wie viele Minuten benötigt er für das Einsetzen von 40 Fichten mit einer Höhe von je 50 cm?

Ausführung Beispiel 6: