

# Statistik Vorlesung

26. September 2023

Dauer der Prüfung: 100 Minuten

ZUNAME:			
VORNAME:		MATR.NR.:	

ERLAUBT: Skriptum des Instituts, nicht-graphikfähiger Taschenrechner

VERBOTEN: alle sonstigen Unterlagen, graphikfähiger Taschenrechner, Handys

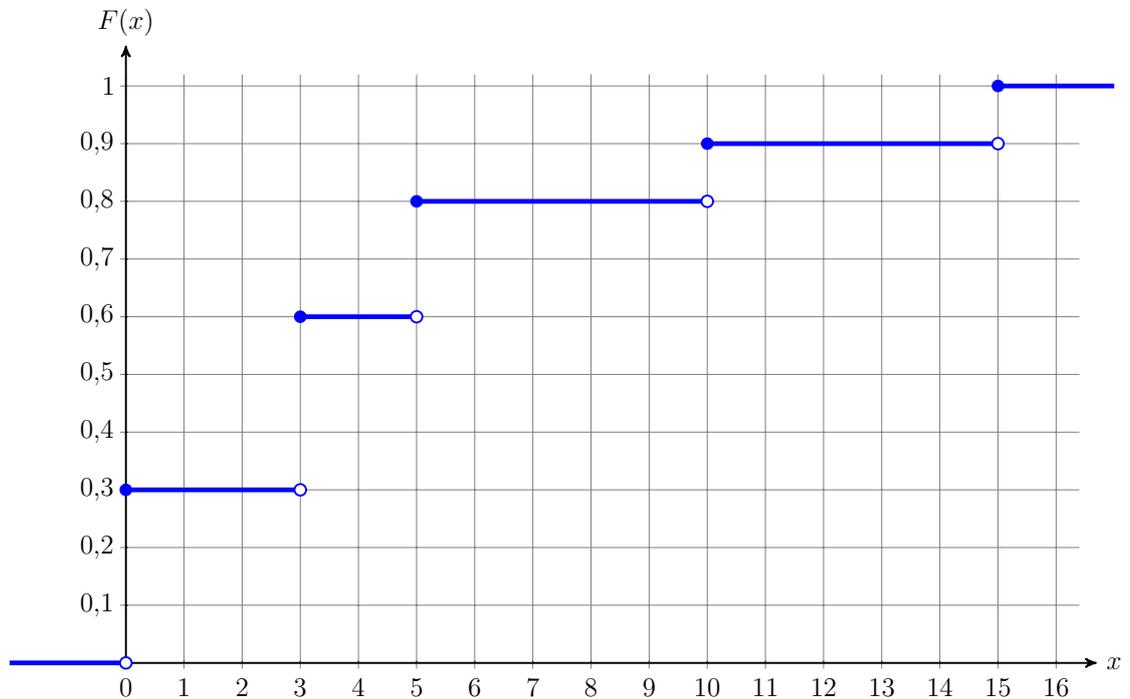
Bei den Single-Choice-Fragen bringt eine richtige Antwort 2 Punkte und eine falsche 1 Punkt Abzug.  
Es gibt keine negative Punktemitnahme in ein anderes Beispiel.

Aufgabe	max. Punkte	erreichte Punkte
1	12	
2	10	
3	20	
4	20	
5	24	
6	14	
Summe	100	
Note		

1. (12 Punkte)

- a) Für alle metrisch skalierten Daten gilt: Der Median ist immer kleiner als das 3. Quartil.  
 Richtig  Falsch
- b) Für alle Daten liegt der Spearman'sche Korrelationskoeffizient im Intervall  $[0; 1]$ .  
 Richtig  Falsch
- c) Gegeben seien die stochastisch unabhängigen Zufallsvariablen  $X$  und  $Y$  mit den Standardabweichungen 3 und 7. Dann hat die Zufallsvariable  $Z = 3X + 7Y$  eine Varianz von 58.  
 Richtig  Falsch
- d) Dichtefunktionen stetiger Zufallsvariablen sind typischerweise auf dem Intervall  $[0,1]$  definiert.  
 Richtig  Falsch
- e) Eine Verdoppelung der Stichprobengröße führt zur Halbierung der Breite des Konfidenzintervalls für den Anteilswert einer Alternative.  
 Richtig  Falsch
- f) Das Bestimmtheitsmaß kann nie kleiner als 0 sein.  
 Richtig  Falsch

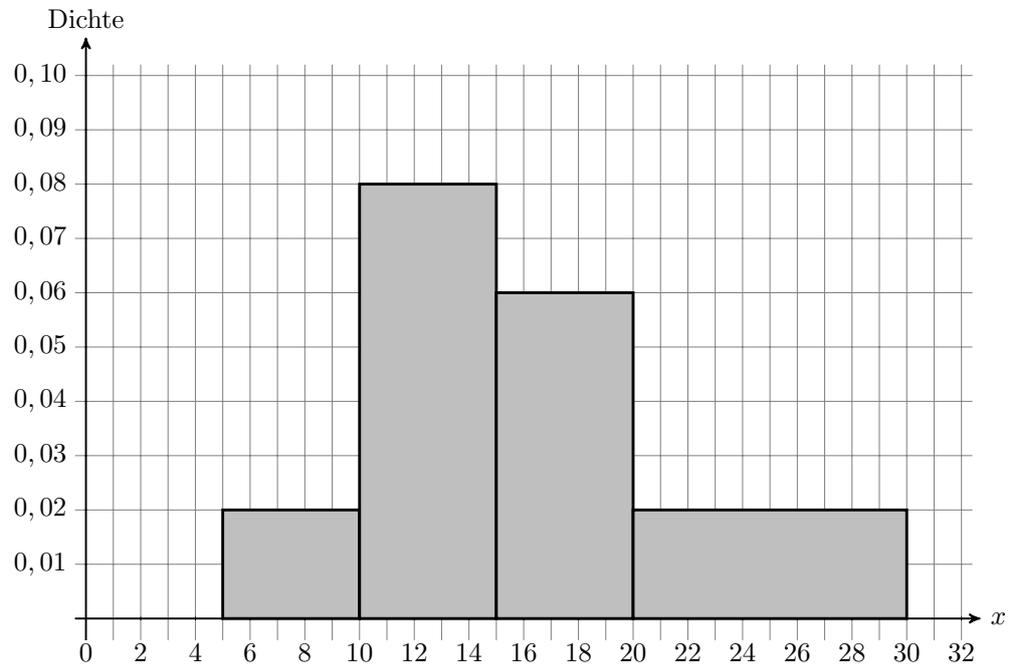
2. (10 Punkte) In einem Unternehmen wurde erhoben, wie oft die 60 Beschäftigten im Jahr 2022 im Krankenstand waren. Die nachfolgende Abbildung zeigt die zugehörige Verteilungsfunktion:



Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

- a) Das Bild dieser Verteilungsfunktion gehört zu klassierten Daten.  
 Richtig  Falsch
- b) Der Median der Anzahl der Krankenstände liegt bei 8.  
 Richtig  Falsch
- c) 20 Prozent der Beschäftigten waren mindestens 10 mal im Krankenstand.  
 Richtig  Falsch
- d) 12 Beschäftigte waren genau 5 mal im Krankenstand.  
 Richtig  Falsch
- e) Keiner der Beschäftigten war genau 6 mal im Krankenstand.  
 Richtig  Falsch

3. a) Ein Betrieb hat insgesamt 200 Beschäftigte. Die Stundenlöhne (in Euro) dieser Beschäftigten sind in nachfolgendem Histogramm zusammengefasst:



1. (3 Punkte) Ergänzen Sie die nachstehende Tabelle!

Stundenlohn (in Euro)	[5; 10[	[10; 15[	[15; 20[	[20; 30]
Anzahl der Beschäftigten				

2. (3 Punkte) Berechnen Sie näherungsweise den mittleren Stundenlohn des Unternehmens.
3. (4 Punkte) Berechnen Sie näherungsweise die Standardabweichung des Stundenlohns.

Ausführung Beispiel 3 :

- b) Ein Technologieunternehmen besitzt zwei Fertigungsbetriebe an unterschiedlichen Standorten A und B. Für die Löhne der Mitarbeiter (in Euro) in den beiden Fertigungsbetrieben sind die folgenden Kennzahlen gegeben:

Standort	Anzahl der Lohnempfänger	Mittelwert der Löhne	Varianz der Löhne
A	3.500	2.000	160.000
B	6.500	2.600	200.000

1. (2 Punkte) An welchem Standort ist die Streuung der Löhne höher?
2. (2 Punkt) Wie groß ist das Gesamtmittel der Löhne der beiden Fertigungsbetriebe?
3. (6 Punkte) Wie groß ist die gesamte Standardabweichung der Löhne der beiden Fertigungsbetriebe?

Ausführung Beispiel 3:

4. a) Nun ist es Herbst geworden und überall gibt es herrlich duftende Maroni. Ein Maroniverkäufer hat zwei Lieferanten. Durch langjährige Erfahrung weiß er, dass bei Lieferant  $A$  jede fünfte und bei Lieferant  $B$  jede sechste Maroni schlecht ist. Er kauft 3.000 Maroni vom Lieferanten  $A$  und 1.800 vom Lieferanten  $B$ .
1. (2 Punkte) Wie viele schlechte Maroni erwartet er bei dieser Bestellung?
  2. (4 Punkte) Einem Passanten schenkt er eine zufällige Maroni. Diese war leider schlecht. Mit welcher Wahrscheinlichkeit stammte diese vom Lieferanten  $B$ ? Stellen Sie den Sachverhalt in einem Baumdiagramm dar!
  3. (4 Punkte) In eine Tüte gibt er stets acht Maroni. Mit welcher Wahrscheinlichkeit sind in einer Tüte alle Maroni gut?
  4. (3 Punkte) Mit welcher Wahrscheinlichkeit sind in einer Tüte genau zwei Maroni schlecht?
  5. (3 Punkte) Maja kauft jeden Tag nach der Schule, also fünfmal in einer Woche, eine Tüte Maroni. Mit welcher Wahrscheinlichkeit sind in einer Woche genau viermal alle Maroni gut?
- b) (4 Punkte) Im Durchschnitt kauft alle sechs Minuten ein Kunde eine Tüte Maroni. Die Zeit zwischen zwei Kunden kann als exponentialverteilt angesehen werden.
1. Mit welcher Wahrscheinlichkeit dauert es weniger als vier Minuten bis zum nächsten Kunden?
  2. Wie viele Kunden erwartet er in einer Stunde?
  3. Mit welcher Wahrscheinlichkeit dauert es genau sechs Minuten bis zum nächsten Kunden?

Ausführung Beispiel 4:

Ausführung Beispiel 4:

5. a) (10 Punkte) Ein Unternehmen hat über einen längeren Zeitraum den Absatz eines ihrer Produkte ermittelt. Dabei ergab sich ein durchschnittlicher Absatz von 4.500 Stück pro Woche. Des Weiteren ist bekannt, dass der wöchentliche Absatz dieses Produktes normalverteilt mit dem Erwartungswert  $\mu$  und der Standardabweichung  $\sigma = 210$  Stück/Woche ist. Die Firma hat nun eine Anzeigenkampagne gestartet, um den Absatz zu steigern. Bei einer anschließenden Untersuchung über 16 Wochen wird ein Stichprobenmittel von  $\bar{x} = 4.600$  Stück/Woche festgestellt. Lässt sich aufgrund dieses Stichprobenergebnisses zeigen, dass es zu einem signifikanten Anstieg der Absatzmenge gekommen ist, der durchschnittliche Absatz also über 4.500 Stück pro Woche liegt?
1. Bestimmen Sie den  $p$ -Value, d.h. bestimmen Sie das Signifikanzniveau, zu dem der realisierte Mittelwert von 4.600 gehört!
  2. Entscheiden Sie nun mit Hilfe des  $p$ -Value zum Niveau  $\alpha = 0,05$ , ob die Anzeigenkampagne erfolgreich war!

Ausführung Beispiel 5:

- b) (14 Punkte) Der österreichische Lebensmitteleinzelhandel ist durch eine hohe Marktkonzentration gekennzeichnet. Im Jahr 2022 teilten sich (im Wesentlichen) die folgenden großen Unternehmen den Markt mit den angegebenen Anteilen:

Konzern	Spar	Rewe	Lidl/Hofer	Sonstige
Marktanteil (in %)	35	31	25	9

Innerhalb einer bestimmten Stunde wurden nun in Leibnitz bei jeder Filiale dieser Unternehmen die eintretenden Kunden gezählt. Es ergab sich folgende Verteilung:

Konzern	Spar	Rewe	Lidl/Hofer	Sonstige
Anzahl Kunden	150	120	110	20

Überprüfen Sie die Hypothese: „Die Verteilung der Kunden auf die einzelnen Unternehmen entspricht den Marktanteilen im Jahr 2022“! Testen Sie mit einem Signifikanzniveau von 10 %!

Ausführung Beispiel 5:

6. Das Semester geht bald wieder los und einige Studierende sind noch auf Wohnungssuche. Ein Student stellt sich die Frage, ob Wohnungen in der Nähe der Universität tatsächlich teurer als Wohnungen mit größerer Entfernung zur Uni sind. Dazu hat er folgende Daten erhoben:

Mietpreis in Euro ( $Y$ )	450	650	510	740
Entfernung in Kilometer ( $X$ )	8	1	6	0,5

Die Regressionsgerade wurde aus dem Modell wie folgt geschätzt:  $\hat{y} = 721,684 - 34,628x$ .

Der Standardfehler der Regression wurde ebenfalls geschätzt:  $\hat{\sigma} = 36,650$ .

- (6 Punkte) Berechnen Sie den Standardfehler  $\hat{\sigma}_{\hat{\beta}_1}$  des Koeffizienten  $\hat{\beta}_1$  und interpretieren Sie diesen!
- (8 Punkte) In der Regressionsanalyse geht es auch darum, erklärende Merkmale zu finden. Kann die Entfernung als ein für den Mietpreis unverzichtbares erklärendes Merkmal angesehen werden? Führen Sie den entsprechenden Test zum Niveau  $\alpha = 5\%$  durch und beantworten Sie die Frage!

Ausführung Beispiel 6:

Ausführung Beispiel 6: