



Klausur im WS 2019/20	
Fachbereich II	
LV-Name	Wirtschaftsstatistik (Economic Statistics)
LV-Nr.	177001
Studiengang	B-WINF-0
Dozent/in	Dr. Elena Merins
Prüfungszeitraum	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B
Prüfungsdatum	11.0.20

**BITTE LESERLICH (IN DRUCKBUCHSTABEN) AUSFÜLLEN!**

Nachname: \_\_\_\_\_

Vorname: \_\_\_\_\_

Matrikelnummer: \_\_\_\_\_

Belegung-Nr.: ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

Versuch-Nr.: ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3

**Ich bin damit einverstanden, dass meine Note mit Matrikel-Nr. in Moodle veröffentlicht wird**

Unterschrift der/des Studierenden

Es haben nur solche Lösungen Anspruch auf Wertung, aus deren Ausarbeitung der eingeschlagene Lösungsweg ersichtlich ist.

**Bitte jedes Blatt mit Ihrem Namen unterschreiben und die Seiten durchnummerieren!**

**Bewertung:**

Aufgabe-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	$\Sigma$
Punkte max. erreichbar	20	14	16	28	9	8	-	-	-	95
Punkte erzielt										
Punkte erzielt gesamt, in %:					Note:					

14.9.2020 

Datum / Unterschrift des Dozenten

## Aufgabe 1 (20 Punkte) ✓

Markieren Sie die korrekte Antwort durch ein Kreuz in der „Lösungstabelle“.

Es ist exakt eine Antwortmöglichkeit korrekt.

## Aufgabe 1.1 (1 Punkt)

Welche der nachfolgenden Aussagen, eine geschichtete Stichprobe betreffend, ist korrekt?

- a) Es wird rein zufällig eine Stichprobe von Schichten gezogen
- b) Es wird nach einer definierten Zerlegung der Grundgesamtheit in Schichten aus jeder Schicht dann eine Zufallsstichprobe gezogen
- c) Es wird zuerst eine zufällige Stichprobe von Schichten gezogen und dann innerhalb der entsprechenden Schichten eine weitere zufällige Stichprobe gezogen
- d) Es wird eine Grundgesamtheit per Zufall in Schichten eingeteilt, aus denen dann eine Zufallsstichprobe gezogen werden kann

## Aufgabe 1.2 (1 Punkt)

Welche der nachfolgenden Aussagen ist korrekt?

- a) Für eine unimodale symmetrische Verteilung können Median und Modus unterschiedliche Werte annehmen
- b) Bei einer bimodalen unsymmetrischen Verteilung stimmen arithmetisches Mittel und Median stets überein
- c) Symmetrische Verteilungen zeichnen sich dadurch aus, dass die Beobachtungswerte um den gleichen Betrag sowohl nach unten als auch nach oben vom arithmetischen Mittel abweichen und in ihren jeweiligen relativen Häufigkeiten übereinstimmen
- d) Bei einer rechtsschiefen Verteilung ist das arithmetische Mittel kleiner als der Modalwert

## Aufgabe 1.3 (2 Punkte)

Welcher der nachfolgenden Datensätze führt zu einem arithmetischen Mittel von 0 und einer Varianz von 1?

a) $\bar{x} = 0$ $s^2 = \frac{2}{3}$	b) $\bar{x} > 0$	c) $\bar{x} = 0$ $s^2 = \frac{34}{5}$	d) $\bar{x} = 0$ $s^2 = 1$																																		
<table> <tr><td>i</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td><math>x_i</math></td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td></tr> </table> <p>1 0 1=2</p>	i	1	2	3	$x_i$	-1	0	1	<table> <tr><td>i</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td><math>x_i</math></td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> </table>	i	1	2	3	$x_i$	1	0	1	<table> <tr><td>i</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td><math>x_i</math></td><td>-4</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr> </table> <p>16 1 0 1 16</p>	i	1	2	3	4	5	$x_i$	-4	-1	0	1	4	<table> <tr><td>i</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td><math>x_i</math></td><td>-1</td><td>1</td></tr> </table> <p>1 1</p>	i	1	2	$x_i$	-1	1
i	1	2	3																																		
$x_i$	-1	0	1																																		
i	1	2	3																																		
$x_i$	1	0	1																																		
i	1	2	3	4	5																																
$x_i$	-4	-1	0	1	4																																
i	1	2																																			
$x_i$	-1	1																																			

## Aufgabe 1.4 (2 Punkte)

Welche Skalierung haben Merkmale „Sehstärke in Dioptrien“ und „Brillenmarken“?

- a) Ordinalskala und Nominalskala
- b) Verhältnisskala und Ordinalskala
- c) Intervallskala und Ordinalskala
- d) Intervallskala und Nominalskala

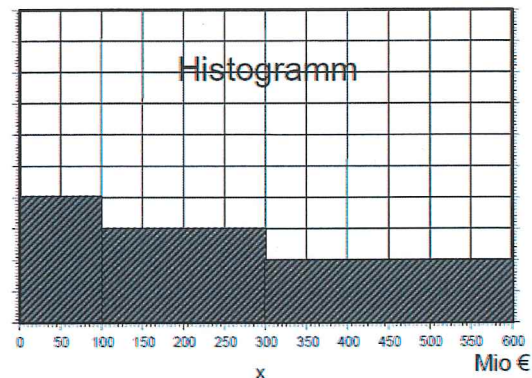
### Aufgabe 1.5 (1 Punkt)

Welche der nachfolgenden Aussagen eine Korrelation betreffend ist korrekt?

- a) Die Korrelationsanalyse liefert Hinweis über die Art des kausalen Zusammenhangs und über die Kausalitätsrichtung.
- b) Die Korrelationsanalyse ist eine Art der Dependenzanalyse, da hier geprüft wird, ob Variablen X und Y linear zusammenhängen und wie stark dieser Zusammenhang ist.
- c) Eine positive Korrelation liegt vor, wenn die beiden Merkmale sich gleichförmig entwickeln.
- d) Keine der vorherigen Aussagen ist zutreffend.

### Aufgabe 1.6 (3 Punkte)

Für welche der nachfolgenden klassierten Häufigkeitsverteilungen ist das Histogramm in der nebenstehenden Abbildung die richtige Visualisierung?



a)

Umsatzklasse in Mio €	Anzahl Unternehmen
0 b. u. 100	200
100 b. u. 300	150
300 b. u. 600	100

b)

Umsatzklasse in Mio €	Anzahl Unternehmen
0 b. u. 100	100
100 b. u. 300	150
300 b. u. 600	150

c)

Umsatzklasse in Mio €	Anzahl Unternehmen
0 b. u. 100	250
100 b. u. 300	350
300 b. u. 600	375

d)

Umsatzklasse in Mio €	Anzahl Unternehmen
0 b. u. 100	100
100 b. u. 300	200
300 b. u. 600	300

### Aufgabe 1.7 (1 Punkt)

Welche Aussage betreffend die lineare Regression ist korrekt?

- a) Das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  ist der Anteil der durch die exogene Variable X erklärte Varianz der abhängigen Variablen Y an ihrer Gesamtvarianz
- b) Das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  und der Korrelationskoeffizient stehen in einem direkten Zusammenhang, so dass beide Werte zwischen -1 und 1 annehmen können
- c) Die Koeffizienten der Regressionsgerade erhält man durch die Maximierung der Summe der quadrierten Abweichungen (SQA).
- d) Bei gegebener Streuung der beiden Variablen X und Y verläuft die Regressionsgerade umso flacher, je stärker der lineare Zusammenhang zwischen den Variablen ist



**Aufgabe 1.8 (2 Punkte)**

Gegeben sind drei Ereignisse und es gilt:  $X \cap Y = Z \neq \emptyset$

Welche der folgenden Aussagen ist falsch?

- a)  $P(X \cup Y) = P(X) + P(Y)$  ✓
- b)  $P(Z) \leq P(Y)$  ✓
- c)  $P(Z) = P(X) + P(Y) - P(X \cup Y)$
- d)  $P(X \setminus Y) = P(X) - P(Z)$

**Aufgabe 1.9 (4 Punkte)**

Auf wie viele Arten können 7 Fahrräder an 7 Personen verliehen werden? (Ein Fahrrad pro Person)

- a) 5.040
- b) 49
- c) 823.543
- d) 2.401

**Aufgabe 1.10 (3 Punkte)**

Kerstin fädelt 1 schwarze, 2 rote, 3 blaue und 4 weiße Perlen auf eine Schnur.

Auf wie viele verschiedene Arten kann Kerstin ihre Kette gestalten?

- a) 10.080
- b) 5.040
- c) 24
- d) 12.600

$$n = 1 + 2 + 3 + 4 = 10, k = 4$$

$$\binom{n}{k} = \binom{10}{4} = 5.040$$

**Lösungstabelle:**

Aufgabe (Pkt)	a)	b)	c)	d)
1.1 (1)			X	
1.2 (1)				X
1.3 (2)				X
1.4 (2)	X			
1.5 (1)	X			
1.6 (3)	X			
1.7 (1)		X		
1.8 (2)			X	
1.9 (4)			X	
1.10 (3)		X		

## Aufgabe 2 (14 Punkte)

Eine (nicht repräsentative) Umfrage unter 200 Studierenden auf dem Campus der Ruhr-Universität ergab: 130 Studierende besitzen ein Auto, 160 einen Führerschein und 128 sowohl Auto als auch Führerschein.

✓ a) (6 Punkte)

Stellen Sie anhand dieser Angaben eine zweidimensionale Kontingenztafel (Kreuztafel) auf.

b) (2 Punkte)

Wie viel Prozent der Studierenden besitzen kein Auto?

c) (2 Punkte)

Wie viel Prozent der Führerscheininhaber besitzen ein Auto?

d) (2 Punkte)

Wie viel Prozent der Autobesitzer haben keinen Führerschein?

e) (2 Punkte)

Wie viel Prozent der Studierenden besitzen weder Auto noch Führerschein?

## Aufgabe 3 (16 Punkte) (v)

Im Rahmen einer Passantenbefragung wurden 140 Personen befragt, wie oft sie im letzten Halbjahr ein bestimmtes Kino besucht haben.

50 Personen gaben an nur einmal in dem Kino gewesen zu sein, 40 Personen waren zweimal in dem Kino, 20 Personen dreimal, 10 regelmäßige Kinobesucher sogar neunmal und noch 20 Personen hatten das Kino im letzten Halbjahr nicht besucht.

✓ a) (6 Punkte)

Erstellen Sie für die Daten eine Häufigkeitsverteilung mit absoluten und relativen (in %) Häufigkeiten sowie absoluten und relativen (in %) Summenhäufigkeiten.

b) (10 Punkte)

Bestimmen bzw. berechnen Sie für die obige Häufigkeitsverteilung

- ✓ (1 Pkt) den Modus
- ⊙ (1 Pkt) den Median
- ✓ (2 Pkt) das arithmetische Mittel
- ✓ (1 Pkt) die Form der obigen Verteilung
- ✓ (1 Pkt) die Spannweite
- ✓ (2 Pkt) die Varianz
- ✓ (1 Pkt) die Standardabweichung
- ✓ (1 Pkt) den Variationskoeffizienten

25,5095

#### Aufgabe 4 (28 Punkte) ✓

Ein sehr teures Messverfahren (Merkmal X, Goldstandard) soll durch ein günstigeres Messverfahren ersetzt werden (Merkmal Y). An verschiedenen Kalibrierproben wurden die folgenden Wertepaare (Messeinheiten) gemessen (Zahlenwerte unrealistisch einfach!):

$X_i$	1	2	3	4	5
$Y_i$	0	2	3	6	9

Berechnung mit 2 Nachkommastellen!

a) (10 Punkte)

Ermitteln Sie die Koeffizienten a und b der Regressionsgeraden aus den gegebenen Wertepaaren. Geben Sie die Regressionsfunktion an.

Erstellen und füllen Sie vorerst die Berechnungstabelle.

b) (4 Punkte)

Zeichnen Sie in das folgende Koordinatensystem die Wertepaare des Streudiagramms und die in a) berechnete Regressionsfunktion. Markieren Sie die geschätzte Regressionswerte  $\hat{Y}_i$ .

c) (4 Punkte)

Interpretieren Sie die beiden Regressionskoeffizienten a und b betriebswirtschaftlich bezogen auf dieses Anwendungsbeispiel (kurze Erläuterung in Stichworten)

d) (2 Punkte)

Welchen Wert würden Sie für das günstigere Messverfahren erwarten, wenn das teurere „10“ anzeigen würde?

e) (4 Punkte)

Berechnen Sie den Korrelationskoeffizienten und beurteilen Sie den Zusammenhang zwischen den beiden Merkmalen mit Hilfe des Korrelationskoeffizienten.

f) (4 Punkte)

Berechnen Sie das Bestimmtheitsmaß zur obigen Regressionsrechnung. Interpretieren Sie das Bestimmtheitsmaß bezogen auf dieses Anwendungsbeispiel.

#### Aufgabe 5 (9 Punkte) ✓

In einer Urne befinden sich 4 rote und 6 blaue Kugeln. Eine Kugel wird zufällig entnommen. Falls sie blau ist, wird sie zurückgelegt, falls sie rot ist, wird sie nicht zurückgelegt. Danach wird eine zweite Kugel gezogen.

Berechne folgende Wahrscheinlichkeiten:

- Die Wahrscheinlichkeit im ersten Zug eine blaue und im zweiten Zug eine rote Kugel zu erhalten
- Die Wahrscheinlichkeit zwei blaue Kugeln zu ziehen
- Die Wahrscheinlichkeit zwei rote Kugeln zu ziehen

### Aufgabe 6 (8 Punkte)

Der Statistikstudent Max hat gerade eine neue E-Mail erhalten, welche sein Mailprogramm als „Spam“ (unerwünschte Nachricht) klassifiziert. Er hat in seinem E-Mail-Programm folgende Informationen herausfinden können:

- (1) Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Spam-Mail eingeht, beträgt 50%.
- (2) Die Wahrscheinlichkeit, dass eine E-Mail das Wort „Viagra“ enthält, wenn man weiß, dass diese E-Mail Spam ist, beträgt 5%.
- (3) Die Wahrscheinlichkeit, dass eine E-Mail das Wort „Viagra“ enthält, wenn man weiß, dass diese E-Mail kein Spam ist, beträgt 0,01%.

- a) Definieren Sie entsprechende Ereignisse und geben Sie damit die beschriebenen Wahrscheinlichkeiten aus (1) bis (3) an.
- b) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass eine eingehende E-Mail als Spam klassifiziert wird, wenn man weiß, dass das Wort „Viagra“ enthalten ist.