



Klausur im WS 22/23	
Fachbereich II	
LV-Name	Wirtschaftsstatistik (Economic Statistics)
LV-Nr.	177001
Studiengang	B-WINF-0
Dozent/in	Dr. E. Merins
Prüfungszeitraum	A
Prüfungsdatum	21.01.2023

BITTE LESERLICH (IN DRUCKBUCHSTABEN) AUSFÜLLEN!

Nachname:

Sodrian, I

Vorname:

Max

Matrikelnummer:

928955

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

☒

JA

☐

NEIN

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	Σ	in %
Punkte max. erreichbar	17	12	26	12	8	-	75	100 %
Punkte erzielt	5	5,5	11,5	2	-		32	43%
Note:	5,0							

Aufgabe 1 (17 Punkte)

Markieren Sie die korrekte (exakt eine) Antwort durch ein Kreuz in der „Lösungstabelle“.

Aufgabe 1.1

Welche der folgenden Aussagen ist korrekt?

- a) Ein statistisches Merkmal heißt stetig, wenn sein Wertebereich abzählbar unendlich ist.
- b) Eine statistische Größe bildet die Menge der statistischen Einheiten in die Menge der Realisationsmöglichkeiten ab.
- c) Eine kumulierte Häufigkeit ist eine konvexe Funktion.
- d) Eine Kontingenztafel kann nur für nominal skalierte Merkmale erstellt werden

Aufgabe 1.2

Welche der folgenden Aussagen ist korrekt?

- a) Bei einem hinreichend großen Datensatz ist der Quartilsabstand eine sehr ausreißerempfindliche Maßzahl.
- b) Der „mittlere Datenkörper“ (d.h. die mittleren 50% der Daten) wird durch den Wert der Spannweite beschrieben
- c) Bei einer symmetrischen Häufigkeitsverteilung müssen Median, Modus und arithmetisches Mittel übereinstimmen.
- d) Man spricht vom „Prinzip der Flächentreue“ wenn bei der graphischen Darstellung von absoluten Häufigkeiten gruppierter Daten der Flächeninhalt eines Blockes proportional der darzustellenden absoluten Häufigkeiten ist.

Aufgabe 1.3

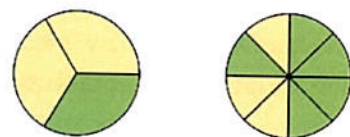
Welche der folgenden Aussagen ist korrekt?

- a) Ein Histogramm ist die flächentreue Darstellung absoluter bzw. relativer Häufigkeiten für die graphische Darstellung sortierter Daten
- b) Eine statistisch festgestellte Korrelation kann ein Hinweis auf eine kausale Beziehung zwischen den betrachteten Variablen sein.
- c) Kumulierte Häufigkeiten lassen sich für jede Art (Skalierung) statistischer Merkmale mathematisch bilden und sind für jede Art von statistischen Merkmalen sinnvoll interpretierbar.
- e) Bei der linearen Einfachregressionsanalyse verläuft eine nach der Methode der kleinsten Quadrate bestimmte Regressionsgerade ($y=b+a*x$) stets durch die Punkte (\bar{x}, \bar{y}) und $(0, a)$

Aufgabe 1.4

Die zwei Glücksräder drehen sich gleichzeitig. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass bei den Glücksrädern gleichzeitig **grün** erscheint?

- a) $1/24$
- b) $1/4$
- c) $3/24$
- d) $5/24$



Aufgabe 1.5

Welche der folgenden Aussagen 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: beide können Werte zwischen -1 und 1 annehmen.
- 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 steiler, je schwächer der lineare Zusammenhang zwischen den Variablen ist.

Aufgabe 1.6

Beim „Mensch-ärgere-dich-nicht“-Spiel hat man anfänglich drei Versuche, um eine Sechs zu würfeln. Wie wahrscheinlich ist es, mit drei Würfeln mindestens ein Mal zu schaffen?

- a) $11/72$
- b) $11/216$
- c) $3/91$
- d) $91/216$

Aufgabe 1.7

In einer Urne befinden sich 20 Kugeln mit den Zahlen 1 bis 20. Es wird eine Kugel gezogen. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass die gezogene Kugel durch 4 teilbar ist?

4, 8, 12, 16, 20

- a) 5%
- b) 25%
- c) 35%
- d) 15%

Aufgabe 1.8

Aus vier Buchstaben des Wortes SCHULZEIT wird ein neues Wort (muss keinen Sinn ergeben) gebildet. Mit welcher Wahrscheinlichkeit enthält es nur Konsonanten?

- a) 0,1190
- b) 0,2525
- c) 0,4264
- d) 0,0417

Aufgabe 1.9

Eine so genannte „latente Variable“ ist:

- a) eine beobachtbare bzw. messbare Variable
- b) eine Variable des Quota-Auswahlverfahrens
- c) ein Merkmal mit Ausprägungen innerhalb eines Intervalls
- d) eine Variable ohne direkten empirischen Bezug

Aufgabe 1.10

Bei einem gegebenen Datensatz x_i ($i = 1, \dots, n$) wurde für das arithmetische Mittel NULL ermittelt. Welche der nachfolgenden Aussagen ist – unter Verwendung von $\bar{x} = 0$ – korrekt?

- a) Der Variationskoeffizient ist Null.
- b) Für jeden linear transformierten Datensatz ($y_i := a \cdot x_i + b$) gilt: $\bar{y} = 0$.
- c) Für die Varianz des Datensatzes x_i ($i = 1, \dots, n$) gilt: $s^2 \geq 0$
- d) Die Varianz des Datensatzes x_i ($i = 1, \dots, n$) lässt sich nicht berechnen.

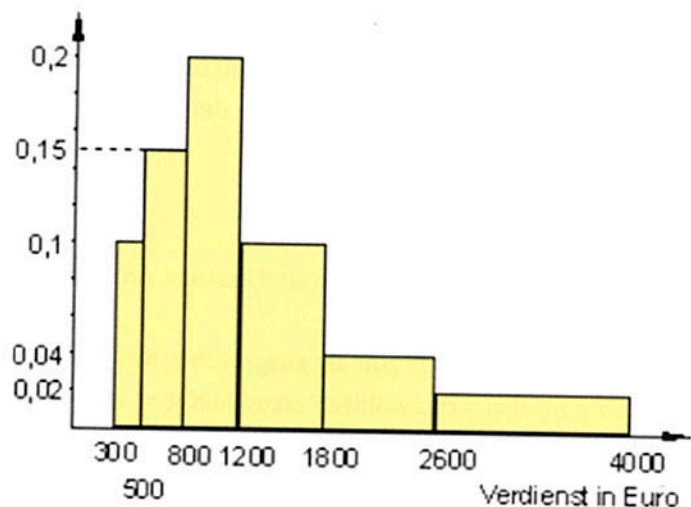
Lösungstabelle:

Aufgabe 1 (17 Pkt)	a)	b)	c)	d)
1.1 (1)				X
1.2 (1)			X	
1.3 (1)	X			
1.4 (2)				X
1.5 (2)		X		
1.6 (3)	X			
1.7 (2)		X		
1.8 (3)		X		
1.9 (1)				X
1.10 (1)		X		

4
f
f
✓
f
f
✓
f
✓
f

Aufgabe 2 (12 P)

Die danebenstehende graphische Darstellung beschreibt die Verteilung der Beschäftigten eines Industriezweigs nach ihrem Monatsverdienst.

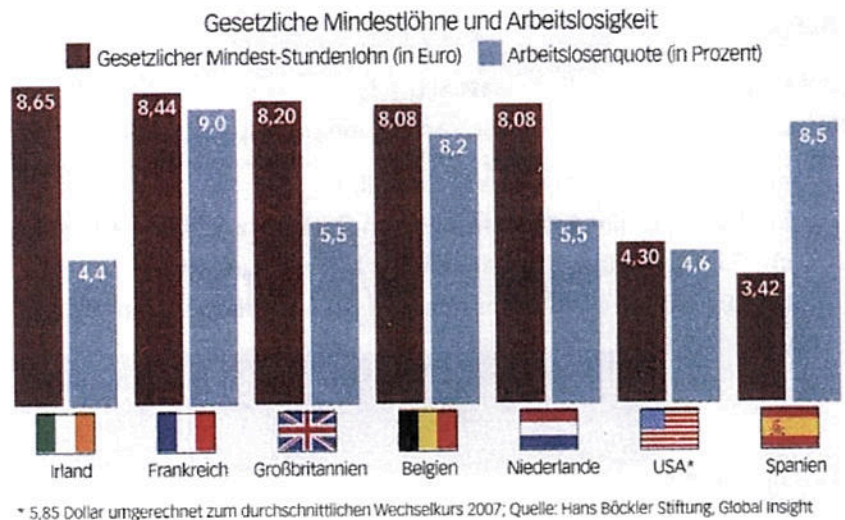


- a) Welches Merkmal wurde hier erhoben, welche möglichen Ausprägungen und welches Merkmalstyp besitzt es? Welches Skalenniveau besitzt das Merkmal?
- b) Benennen Sie die graphische Darstellung.
- c) Erstellen Sie die zugehörige Häufigkeitstabelle.
- d) Wie groß ist der Durchschnittsverdienst eines Beschäftigten?

Aufgabe 3 (26 P)

Das folgende diffuse Bild zeigt die Werte für die gesetzlichen Mindestlöhne (X) und die Arbeitslosigkeit (Y) in einigen ausgewählten Ländern. Beschreiben Sie den Zusammenhang mit einer linearen KQ-Regressionsanalyse

Berechnung mit 2 Nachkommastellen!



- (9 P) 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.
- (4 P) Interpretieren Sie die beiden Regressionskoeffizienten a und b betriebswirtschaftlich bezogen auf dieses Anwendungsbeispiel (kurze Erläuterung in Stichworten)
- (2 P) Schätzen Sie die Arbeitslosenquote bei einem Mindestlohn 10 € pro Stunde.
- (4 P) Ermitteln Sie den Korrelationskoeffizienten nach Pearson und interpretieren Sie diesen.
- (3 P) Ermitteln Sie die Güte der Regression. Interpretieren Sie das ermittelte Maß. Wie gut funktioniert das Modell?
- (4 P) Zeichnen Sie den Zusammenhang. In der Zeichnung sollen auch die Ursprungswerte, die geschätzten und die ermittelten Werte deutlich erkennbar sein.

Aufgabe 4 (12 P)

Von 24 Schülern einer Klasse spielen 15 Volleyball, 15 Handball und 10 Basketball, 5 Schüler spielen Volleyball und Basketball, 7 Handball und Basketball, 3 spielen nur Handball und 4 betreiben alle drei Sportarten. Beantworten Sie bitte folgende Fragen mit Hilfe der geeigneten Formeln aus dem Bereich der Mengenlehre und zeichnen Sie das Venn-Diagramm.

- Wie viele Schüler spielen nur Volleyball?
- Wie viele Schüler spielen nur Basketball?
- Wie viele Schüler spielen Volleyball und Handball?
- Wie viele Schüler betreiben keine der drei Sportarten?

Aufgabe 5 (8 P)

51 % einer bestimmten Population sind Frauen. An einer bestimmten Krankheit leiden 2 % der Frauen und 7 % der Männer.

- Eine Person wurde zufällig ausgewählt. Mit welcher Wahrscheinlichkeit hat sie diese Krankheit?
- Eine zufällig ausgewählte Person leidet an dieser Krankheit. Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist es eine Frau?

TIPP: eine 4-Felder-Tafel könnte behilflich sein

②

- a) Als Merkmal wurde hier der Monatsverdienst in Euro gewählt, welches ein quantitatives Merkmal darstellt. (1) (0,5)

b) Histogramm ✓

	x_i	y_i	M_i
1	500 b. 500	0,1	400
2	500 b. 800	0,15	650
3	800 b. 1200	0,2	1000
4	1200 b. 1800	0,1	1500
5	1800 b. 2600	0,04	2000
6	2600 bis 4000	0,02	400

x_i = Merkmalsklasse Verdienst in €
 y_i = Anteil der Beschäftigten

d) = Es lässt sich nur das Durchschnittslohn von 61% der Beschäftigten errechnen. (3)

h_i = Anzahl in den Klassen = ?

$$\sum y_i = 0,61$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^6 m_i \cdot h_i$$

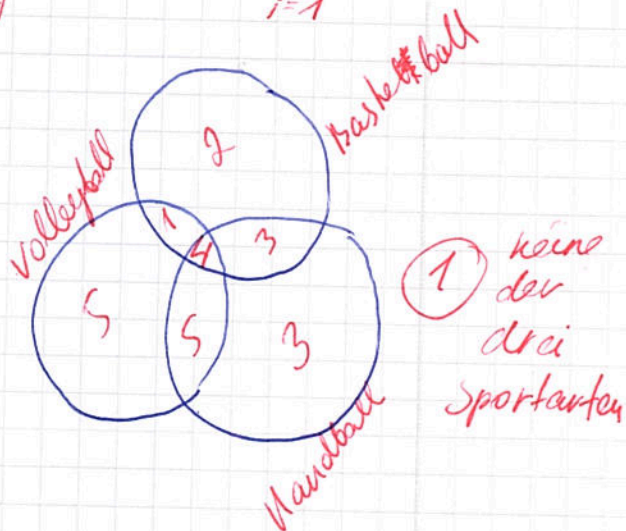
④ a) $A = 15$ $B = 15$ $C = 10$

$$A = A \cup B \cup C = A \cup B \cup C$$

$AC = 5$ $BC = 7$ $ABC = 4$

7 spielen nur Volleyball 5

b) keiner spielt nur Basketball 2



Dafür gibt es Formeln!

②

5)

	W	M	
K	2	7	9
\overline{K}	98	93	

1 a) $\frac{2}{100} + \frac{7}{100} = 0,09$

1. Mit 9% Wahrscheinlichkeit hat diese Person eine Krankheit.

b)

928955 Wochen, Max

③

a)

x_i = geschätzter Mindestlohn

y_i = Arbeitslosenquote

	x_i	y_i	$x_i \cdot y_i$	x_i^2	y_i^2
Irland	8,65	4,4	38,06	74,825	19,36
Frankreich	8,44	9,0	75,96	71,236	81
Großbritannien	8,21	5,5	45,1	67,24	30,25
Belgien	8,08	8,2	66,256	65,2864	67,24
Niederlande	8,08	5,5	44,44	65,2864	30,25
USA	4,3	4,6	19,78	18,49	21,16
Spanien	3,43	8,5	29,155	11,7649	72,25
Summe	49,18	45,7	318,751	374,1238	321,51

④

$$a = \frac{374,1238 \cdot 45,7 - 49,18 \cdot 318,751}{7 \cdot 374,1238 - (49,18)^2} = \frac{1421,28348}{200,1942} = 7,01 \quad (2)$$

$$b = \frac{7 \cdot 318,751 - 49,18 \cdot 45,7}{7 \cdot 374,1238 - (49,18)^2} = \frac{-16,269}{200,1942} = -0,08 \quad (2)$$

$$\hat{y} = \hat{y}(x) = a + bx \quad (1)$$

$$\hat{y} = \hat{y}(x) = 7,01 - 0,08x$$

c) $x=10$ $y = 7,01 - 0,08 \cdot 10$
 $y = 6,21 \quad (2)$

Die Arbeitslosigkeit wird auf 6,21 % geschätzt.

828955 Wochen, Max

b) b desto geringer der Mindestlohn ist desto höher steigt die Abblösendquote

0,5

d)
$$r_{xy} = \frac{n \cdot \sum x_i y_i - \sum x_i \cdot \sum y_i}{\sqrt{n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \cdot \sqrt{\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}}$$

$\bar{x} = 7,03$

$\bar{y} = 6,53$

$$r_{xy} = \frac{\frac{1}{n} \sum x_i y_i - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum x_i^2 - (\bar{x})^2} \cdot \sqrt{\frac{1}{n} \sum y_i^2 - (\bar{y})^2}}$$

$$r_{xy} = \frac{\frac{1}{7} \cdot 318,751 - 7,03 \cdot 6,53}{\sqrt{\frac{1}{7} \cdot 374,1238 - (7,03)^2} \cdot \sqrt{\frac{1}{7} \cdot 321,51 - (6,53)^2}}$$

49,4209

42,6409

$$r_{xy} = \frac{-0,37}{\sqrt{3,6} \cdot \sqrt{3,29}} = \frac{-0,37}{3,44}$$

$r_{xy} = 0,11$

2

Aufgrund des Korrelationskoeffizienten von 0,11 liegt eine schlechte Korrelation zwischen Mindestlohn & Abblösendquote vor

e) $r_{xy} = -0,11 \rightarrow R^2 = -0,11$

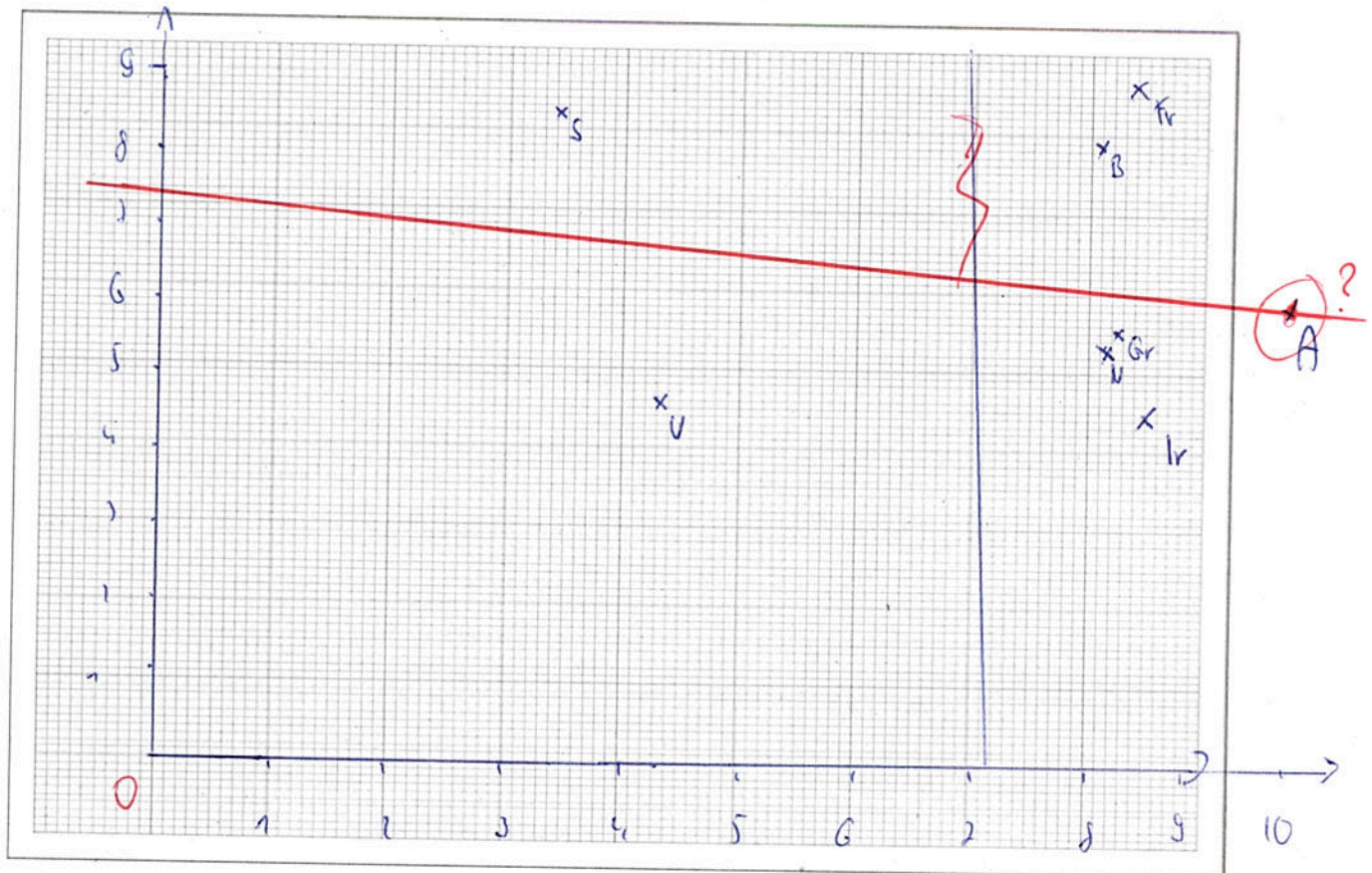
$R = 0,01$

1

nur 1% der Varianz der Mindestlöhne lassen sich auf die Abblösendquote zurückführen

2

y in Arbeitslosenquote in %



x Mindestlohn in €

A = Arbeitslosenquote bei 10€ Mindestlohn

Punkt A war korrekt für die Gerade, man braucht aber noch einen zweiten Punkt.

3

