

Aufgabe 1

Die folgende Messreihe zeigt uns die Eigenkapitalrentabilität von den 20 Unternehmen einer Branche:

15	7	14	17	6
7	30	7	14	8
8	10	9	12	29
10	27	12	14	15

Fertigen Sie ein Standard-Box-Whisker-Plot...

Boxplot: Minimum, Maximum, unteres Quartil (25%-Wert), Median (50%-Wert), oberes Quartil (75%-Wert), Spannweite, Interquartilsabstand (IQA)

... unter Kennzeichnung von Ausreißern, wobei die Länge eines Whisker auf $1,5 \cdot IQA$ beschränkt ist (das ist eine oft zitierte Definition eines Ausreißers nach Tukey) oder anders ausgedrückt: Ausreißer sind Werte, die kleiner sind als $x_{0,25} - 1,5 \cdot IQA$ oder größer sind als $x_{0,75} + 1,5 \cdot IQA$.

Hinweis: Es ist nur **EIN** Box-Whisker-Plot zu zeichnen!

sortieren: 6 7 7 7 8
8 9 10 10 12
12 14 14 14 15
17 27 29 30
WZ A A A
MA? = 30

MIN 6

$$x_{0,25} = \frac{8+8}{2} = 8$$

$$x_{0,5} = \frac{12+12}{2} = 12$$

$$x_{0,75} = \frac{15+15}{2} = 15$$

$$SP = MAX - MIN$$

$$SP = 30 - 6 = 24$$

$$IQA = x_{0,75} - x_{0,25}$$

$$IQA = 15 - 8 = 7$$

Ausreißer nach unten

Werte, die kleiner

$$x_{0,25} = 1,5 \cdot IQA$$

$$8 - 1,5 \cdot 7 = -2,5$$

Fehler

Ausreißer nach oben

Werte, die größer

$$x_{0,75} + 1,5 \cdot IQA$$

$$15 + 1,5 \cdot 7 = 25,5$$

$\Rightarrow 27, 29, 30$ Ausreißer

Aufgabe 2 unter Online-Bedingungen

Die folgende Messreihe zeigt uns die Eigenkapitalrentabilität von den 20 Unternehmen einer Branche:

15	7	14	17	6
7	30	7	14	8
8	10	9	12	29
10	27	12	14	15

Fertigen Sie ein Standard-Box-Whisker-Plot...

Boxplot: Minimum, Maximum, unteres Quartil (25%-Wert), Median (50%-Wert), oberes Quartil (75%-Wert), Spannweite, Interquartilsabstand (IQA)

... unter Kennzeichnung von Ausreißern, wobei die Länge eines Whisker auf $1,5 \cdot IQA$ beschränkt ist (das ist eine oft zitierte Definition eines Ausreißers nach Tukey) oder anders ausgedrückt: Ausreißer sind Werte, die kleiner sind als $x_{0,25} - 1,5 \cdot IQA$ oder größer sind als $x_{0,75} + 1,5 \cdot IQA$.

Es ergeben sich folgende Werte:

Minimum: 6

Maximum: 30

unteres Quartil (25%-Wert): 8

Median (50%-Wert): 12

oberes Quartil (75%-Wert): 15

Spannweite: 24

Interquartilsabstand (IQA): 7

Ausreißer: 27, 29, 30

Whisker 1 (der linke Whisker) beginnt bei: 6

Whisker 2 (der rechte Whisker) endet bei: 17

Aufgabe 3

Ein Unternehmen ermöglicht seinen Auszubildenden ein duales Studium, die sechs Auszubildenden des letzten Jahrgangs mussten an ihrer Hochschule zwei Klausuren – Statistik 1 und Statistik 2 – absolvieren. Die Noten, die diese Auszubildenden in den beiden Klausuren erzielten, sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt. Sie wollen untersuchen, ob zwischen den Größen X und Y ein linearer (gleichgerichteter) Zusammenhang besteht.

Student / Studentin	1	2	3	4	5	6
X: Note in Statistik 1	2	2	3	3	1	1
Y: Note in Statistik 2	3	3	1	1	3	3

1. Weisen Sie den Merkmalen X und Y Ränge zu!
2. Berechnen und interpretieren Sie sodann den Rangkorrelationskoeffizient r_{sp} von Spearman!
3. Bestimmen Sie den Modus und Median der statistischen Größe „Note in Statistik 1“!
4. Bestimmen Sie den Modus und Median der statistischen Größe „Note in Statistik 2“!

Standardtabelle

x_i	y_i	R_{x_i}	R_{y_i}	$(R_{x_i} - R_{y_i})$	$(R_{x_i} - R_{y_i})^2$
2	3	3,5	4,5	(-1)	1
2	3	3,5	4,5	-1	1
3	1	5,5	1,5	4	16
3	1	5,5	1,5	4	16
1	3	1,5	4,5	-3	9
1	3	1,5	4,5	-3	9
				0	0
					52

von Klein nach groß sortieren

i	1	2	3	4	5	6
x_i	1	1	2	2	3	3
total	}		}		}	
R_{x_i}	$\frac{1+1}{2} =$		$\frac{2+2}{2} =$		$\frac{3+3}{2} =$	
	1,5		3,5		5,5	

i	1	2	3	4	5	6
y_i	1	1	3	3	3	3
total	}		}			
R_{y_i}	$\frac{1+1}{2} =$		$\frac{3+3+3+3}{4} =$			
	1,5		4,5			

$$r_{sp} = 1 - \frac{6 \cdot \sum (R_{x_i} - R_{y_i})^2}{n \cdot (n^2 - 1)}$$

$$\tau_{SP} \approx 1 - \frac{6 \cdot 52}{6 \cdot (6^2 - 1)} = -\underline{\underline{0,4857}}$$

Interpretation: Konzentration

Modus. Ausprägung mit größte Häufigkeit, wenn eindeutig

Aufgabe 4

Ein Unternehmen ermöglicht seinen Auszubildenden ein duales Studium, die sechs Auszubildenden des letzten Jahrgangs mussten an ihrer Hochschule zwei Klausuren – Statistik 1 und Statistik 2 – absolvieren. Die Noten, die diese Auszubildenden in den beiden Klausuren erzielten, sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt. Sie wollen untersuchen, ob zwischen den Größen X und Y ein linearer (gleichgerichteter) Zusammenhang besteht.

Student / Studentin	1	2	3	4	5	6
X: Note in Statistik 1	2	2	3	3	1	1
Y: Note in Statistik 2	3	3	1	1	3	3

1 1 (2 2) 3 3
1 1 (3 3) 3 3

1. Weisen Sie den Merkmalen X und Y Ränge zu! Berechnen und interpretieren Sie sodann den Rangkorrelationskoeffizient r_{sp} von Spearman!

a) Die „1“ hat bei Statistik 1 die Rangziffer:

1,5

b) Die „3“ hat bei Statistik 2 die Rangziffer:

4,5

c) Der Rangkorrelationskoeffizient r_{sp} von Spearman lautet

(es reicht, wenn Sie den Zahlenwert angeben, vier Nachkommawerte): $r(sp) =$

-0,4857

2. Bestimmen Sie den Modus und Median der statistischen Größe „Note in Statistik 1“!

a) Der Modus der Größe Note in Statistik 1 lautet:

Es gibt keine Modus

b) Der Median der Größe Note in Statistik 1 lautet:

Note 2

3. Bestimmen Sie den Modus und Median der statistischen Größe „Note in Statistik 2“!

a) Der Modus der Größe Note in Statistik 2 lautet:

Note 3

b) Der Median der Größe Note in Statistik 2 lautet:

Note 3

Der Stichprobenumfang n ist: $n = 6$

$$\sum (R_{x_i} - R_{y_i}) = 0$$

$$\sum (R_{x_i} - R_{y_i})^2 = 52$$

Interpretation: In der Stichprobe liegt ein mäßiger negativer

kurzer Zusammenfassung
2 Werte der Verteilung: Slot 1 u. Slot 2
20

Aufgabe 5

Ein verärgerter Benutzer öffentlicher Verkehrsmittel stoppt an 100 Werktagen die Zeit, die er anlässlich seiner Fahrt zur Arbeitsstätte auf den Bus warten muss. Das Ergebnis hat er für Sie in nachstehender Tabelle zusammengefasst:

Wartezeit (in Minuten) von ... bis unter	Anzahl der Tage (absolute Häufigkeit)
3 - 6	30
6 - 10	20
10 - 14	40
14 - 18	10

1. Wie heißt das statistische Merkmal und wie ist es skaliert?
2. Bestimmen Sie tabellarisch die relativen sowie die absoluten kumulierten und die relativen kumulierten Häufigkeiten!
3. Bestimmen Sie aus den vorliegenden Daten das arithmetische Mittel! Achten Sie bitte auf die Angabe der Einheit!
4. Stellen Sie die absoluten Häufigkeiten grafisch dar! Wie heißt die von Ihnen gewählte Darstellungsform? Welches Prinzip haben Sie bei der Darstellung hoffentlich beachtet?

Wir lösen es in

Aufgabe 6

$$m_j = \frac{\text{Untergrenze} + \text{Obergrenze}}{2}$$

$$m_1 = (3 + 6) : 2 = 4,5$$

Klammeren! ...

b_j : Breite der Klasse j
Obergrenze - Untergrenze

Aufgabe 6

Ein verärgerter Benutzer öffentlicher Verkehrsmittel stoppt an 100 Werktagen die Zeit, die er anlässlich seiner Fahrt zur Arbeitsstätte auf den Bus warten muss. Das Ergebnis hat er für Sie in nachstehender Tabelle zusammengefasst:

Wartezeit (in Minuten) von ... bis unter	Anzahl der Tage (absolute Häufigkeit)
3 - 6	30
6 - 10	20
10 - 14	40
14 - 18	10

1. Wie heißt das statistische Merkmal und wie ist es skaliert?

Die statistische Größe lautet:

Wartezeit (in Minuten)

Die Skalierung lautet:

Ordinal, metrisch skaliert

2. Bestimmen Sie tabellarisch die relativen sowie die absoluten kumulierten und die relativen kumulierten Häufigkeiten!

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

j	von... bis unter	h_j	f_j	$H(x)$	$F(x)$	m_j	$m_j \cdot h_j$	b_j	h_j / b_j
1	3 - 6	30	0,3	30	0,3	4,5	135	3	10
2	6 - 10	20	0,2	50	0,5	8	160	4	5
3	10 - 14	40	0,4	90	0,9	12	480	4	10
4	14 - 18	10	0,1	100	1,0	16	160	4	2,5

$n = 100$ $h_j / n = 935$

3. Bestimmen Sie aus den vorliegenden Daten das arithmetische Mittel! Achten Sie bitte auf die Angabe der Einheit!

Das arithmetische Mittel lautet:

9,35 Minuten

wird fortgesetzt:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum m_j \cdot h_j$$

$$\bar{x} = \frac{1}{100} \cdot 935$$

4. Stellen Sie die absoluten Häufigkeiten grafisch dar! Wie heißt die von Ihnen gewählte Darstellungsform? Welches Prinzip haben Sie bei der Darstellung hoffentlich beachtet?

a) Die Darstellungsform lautet:

histogramm

b) Das Prinzip lautet:

Prinzip der Flächentreue

c) Erklären Sie das gerade genannte Prinzip anhand der dritten Gruppe (10 bis unter 14) Schreiben Sie für Ihre Erklärungen für multipliziert mit: „*“ und für geteilt durch: „/“! Schreiben Sie maximal drei Zeilen:

Klasse

Über jeder Klasse wird ein Rechteck errichtet, dessen Fläche der absoluten

Häufigkeit dieser Klasse entspricht.

Klasse 3:

Breite = 4

Höhe 10

$\frac{h_j}{b_j}$

Fläche = 40

||

Häufigkeit = 40

Keine Ansicht
h. j. h. j.

Aufgabe 7

Gegeben seien die Jahresumsätze (in Mio. €) der 10 Unternehmen eines kleinen Landes:

$$x_1 = 8; x_2 = 12; x_3 = 8; x_4 = 12; x_5 = 10;$$

$$x_6 = 8; x_7 = 12; x_8 = 8; x_9 = 4; x_{10} = 18$$

1. Berechnen und interpretieren Sie die Konzentrationsraten CR1, CR3, CR5 und CR9!
2. Berechnen Sie den Herfindahl-Index!
3. Die Unternehmen, die einen Umsatz mit 4 Mio.€ und 18 Mio.€ aufweisen, fusionieren nach der Fusion gibt es also folgende Marktaufteilung:

$$x_1 = 8; x_2 = 12; x_3 = 8; x_4 = 12; x_5 = 10;$$

$$x_6 = 8; x_7 = 12; x_8 = 8; x_9 = 22$$

Berechnen Sie den Herfindahl-Index erneut! Vergleichen Sie diesen mit der Situation unter 2.! Um welchen Wert hat sich der Herfindahl-Index geändert?

Sortiere von groß nach klein ...
 1) Marktlante! des n grösste Unternehmen

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_i	18	12	12	12	10	8	8	8	8	4

oder $V = \sum x_i = \underline{\underline{100}}$

$p_i = \frac{x_i}{V}$ Marktanteil

p_i	0,18	0,12	0,12	0,12	0,1	0,08	0,08	0,08	0,08	0,04
CR_n	0,18	0,3	0,42	0,54	0,64	0,72	0,8	0,88	0,96	1,0
	CR1		CR3		CR5				CR9	

$$2) H = \sum P_i^2$$

$$H = 0,18^2 + 3 \cdot 0,12^2 + 0,1^2 +$$

$$4 \cdot 0,08^2 + 0,04^2 = \underline{\underline{0,1128}}$$

$$3) H_{\text{neu}} = (0,18 + 0,04)^2 + 3 \cdot 0,12^2 + 0,1^2 + 4 \cdot 0,08^2 = 0,1272$$

H hat um 0,0144 unabhängige

zusammen $(0,1272 - 0,1128)$

Aufgabe 8

Gegeben seien die Jahresumsätze (in Mio. €) der 10 Unternehmen eines kleinen Landes:

$$x_1 = 8; x_2 = 12; x_3 = 8; x_4 = 12; x_5 = 10;$$

$$x_6 = 8; x_7 = 12; x_8 = 8; x_9 = 4; x_{10} = 18$$

1. Berechnen und interpretieren Sie die Konzentrationsraten CR1, CR3, CR5 und CR9!

a) CR1 = 0,18

b) CR3 = 0,42

c) CR5 = 0,64

d) CR9 = 0,96

2. Berechnen Sie den Herfindahl-Index!

Der Herfindahl-Index (bitte geben Sie 4 Nachkommastellen an):

H = 0,1128

3. Die Unternehmen, die einen Umsatz mit 4 Mio.€ und 18 Mio.€ aufweisen, fusionieren nach der Fusion gibt es also folgende Marktaufteilung:

Der neue Herfindahl hat ...

Antwort: $H(\text{neu}) = 0,1272$

In der Pre-Merger H ist nur 0,1144
Indexpunkte weniger
Das große Unternehmen hat 18%

Marktanteil, die großen 3/5/9
Unternehmen haben zusammen

42% / 64% / 96% Marktanteil
siehe Notizen

beide am besten möglich.

Aufgabe 9

ankommenden Kunden) beobachtet. Nachstehende Tabelle enthält das Ergebnis für 20 derartige Zeitintervalle:

Anzahl der in einem 10-Minuten-Intervall ankommenden Kunden	0	1	2	3	4	5
absolute Häufigkeit	2	5	3	2	4	4

1. Wie lautet das statistische Merkmal und wie ist es skaliert?
2. Bestimmen Sie tabellarisch die relativen, die absoluten kumulierten und die relativen kumulierten Häufigkeiten!
3. Stellen Sie die absoluten Häufigkeiten grafisch dar!
4. Zeichnen Sie die empirische Verteilungsfunktion!
5. Berechnen Sie das arithmetische Mittel, und bestimmen Sie den Median der Häufigkeitsverteilung! Welchen Wert hat der Modus? (Denken Sie an die Angabe der Einheit!)
6. Bestimmen Sie die Spannweite der vorliegenden Häufigkeitsverteilung! (Denken Sie an die Angabe der Einheit!)

(empirische Varianz!)

Aufgabe 10

ankommenden Kunden) beobachtet. Nachstehende Tabelle enthält das Ergebnis für 20 derartige Zeitintervalle:

Anzahl der in einem 10-Minuten-Intervall ankommenden Kunden	0	1	2	3	4	5
absolute Häufigkeit	2	5	3	2	4	4

1. Wie lautet das statistische Merkmal und wie ist es skaliert?

Die statistische Größe lautet: X : Anzahl der in einem 10-Minuten-

Die Skalierung lautet:

2 oder 1
 \rightarrow k. u. l. angekommene Kunden

2. Bestimmen Sie tabellarisch die relativen, die absoluten kumulierten und die relativen kumulierten Häufigkeiten!

$a_j \cdot h(a_j)$
 $0 \cdot 0 = 0$
 $5 \cdot 1 = 5$
 $12 \cdot 4 = 48$
 $18 \cdot 9 = 162$
 $64 \cdot 16 = 1024$
 100

 199

a_j	$h(a_j)$	$f(a_j)$	$H(x)$	$F(x)$
0	2	0,1	2	0,1
1	5	0,25	7	0,35
2	3	0,15	10	0,5
3	2	0,1	12	0,6
4	4	0,2	16	0,8
5	4	0,2	20	1,0

$a_j \cdot h(a_j)$
 $0 \cdot 0 = 0$
 $5 \cdot 1 = 5$
 $12 \cdot 4 = 48$
 $18 \cdot 9 = 162$
 $64 \cdot 16 = 1024$
 100

 53

$n = 20$
 $1,0$

3. Wenn Sie die absoluten Häufigkeiten grafisch darstellen wollen, welche Darstellungsform wählen Sie?

a)

Ich wähle das:

Stabdiagramm

b) Die emp. Verteilungsfunktion hier heißt

heißt auch: Treppenfunktionsdiagramm

4. Berechnen Sie das arithmetische Mittel, und bestimmen Sie den Median der Häufigkeitsverteilung! Welchen Wert hat der Modus? Bestimmen Sie die Spannweite der vorliegenden Häufigkeitsverteilung! (**Denken Sie an die Angabe der Einheit!**) Geben Sie maximal drei Nachkommastellen an:

Das arithmetische Mittel lautet:

$$\bar{x} = 2,65 \text{ Kunden}$$

Der Median lautet:

$$x_{0,5} = 2,5 \text{ Kunden}$$

Der Modus lautet:

$$x(\text{mod}) = 1 \text{ Kunde}$$

Die Spannweite lautet:

$$SP = 5 \text{ Kunden}$$

Die empirische Varianz lautet:

$$s^2 = 2,9225 \text{ Kund}^2$$

arithm. Mittel: $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum a_j \cdot H(a_j)$

$$\bar{x} = \frac{1}{20} \cdot 53 = 2,65$$

Modus:

häufigste

Ausprägung

falls eindeutig

Median

0	0	1	1	1
1	1	2	2	2
3	3	4	4	4
4	5	5	5	5

$$x(0,5) = \frac{2+3}{2}$$

$$= \underline{\underline{2,5}}$$

$$SP = \text{Max} - \text{Min}$$

(von der Ausprägung her)

$$SP = 5 - 0$$

$$SP = 5 \text{ Kunden}$$

$$s^2 = \frac{1}{20} \cdot 199 - 2,65^2 = 2,9275$$

Aufgabe 11

Sie wollen auf dem Markt, auf dem ein Unternehmen tätig ist, eine Konkurrenzanalyse vornehmen, das Unternehmen hat vier Konkurrenten, die Umsätze des letzten Jahres sind Ihnen sortiert in nachstehender Auflistung gegeben, das betrachtete Unternehmen ist immer noch das umsatzstärkste Unternehmen (alle Angaben in Mio. €):

$$x_1 = 2; \quad x_2 = 2; \quad x_3 = 3; \quad x_4 = 3; \quad x_5 = 15$$

1. Berechnen Sie die Lorenzsche Konzentrationsverteilung und zeichnen Sie die Lorenzkurve!
2. Welcher Anteil am Gesamtumsatz entfällt auf die 40% umsatzschwächsten Unternehmen? Bestimmen Sie diesen Anteil mit Hilfe der erstellten Tabelle!
3. Berechnen Sie den Gini-Koeffizient (Gini oder G) und den normierten Gini-Koeffizienten (Gini* oder G*)!

$$Gini = G = \frac{2 \sum_{i=1}^n i \cdot x_i}{n \cdot \sum_{i=1}^n x_i} - \frac{n+1}{n}$$

$$Gini^* = G^* = \frac{n}{n-1} \cdot Gini$$

Formelation: Brouain* Pearson

5 oder 6 Aufgaben
3 nicht zu lösen

thomas.rochow@hskmail.de

0173 17 57 453



Viel Erfolg
bei der
Klausur

Alles Liebe
Bla. Bl. A.1

