

Zugelassene Hilfsmittel: nicht progr. Taschenrechner; Formelsammlung

Bearbeitungszeit: **60 Minuten**

1.) Mittelwerte und Streumaße

30	
----	--

Bei einer Geschwindigkeitskontrolle in einem Baustellenabschnitt auf einer Bundesstraße notierte die Polizei folgende 12 Messwerte in km/h:

65; 70; 72; 30; 55; 65; 70; 70; 65; 60; 75; 80

- Ermitteln Sie das arithmetische Mittel.
- Berechnen Sie nun den Median, die beiden Quartile und skizzieren Sie den zugehörigen Boxplot.
- Bilden Sie das zugehörige Histogramm mit folgenden Klassen:
[30;50[[50;60]]60;70[[70;80]
- Warum unterschieden sich Median und arithmetisches Mittel so stark?

15	
----	--

2.) Preisindizes

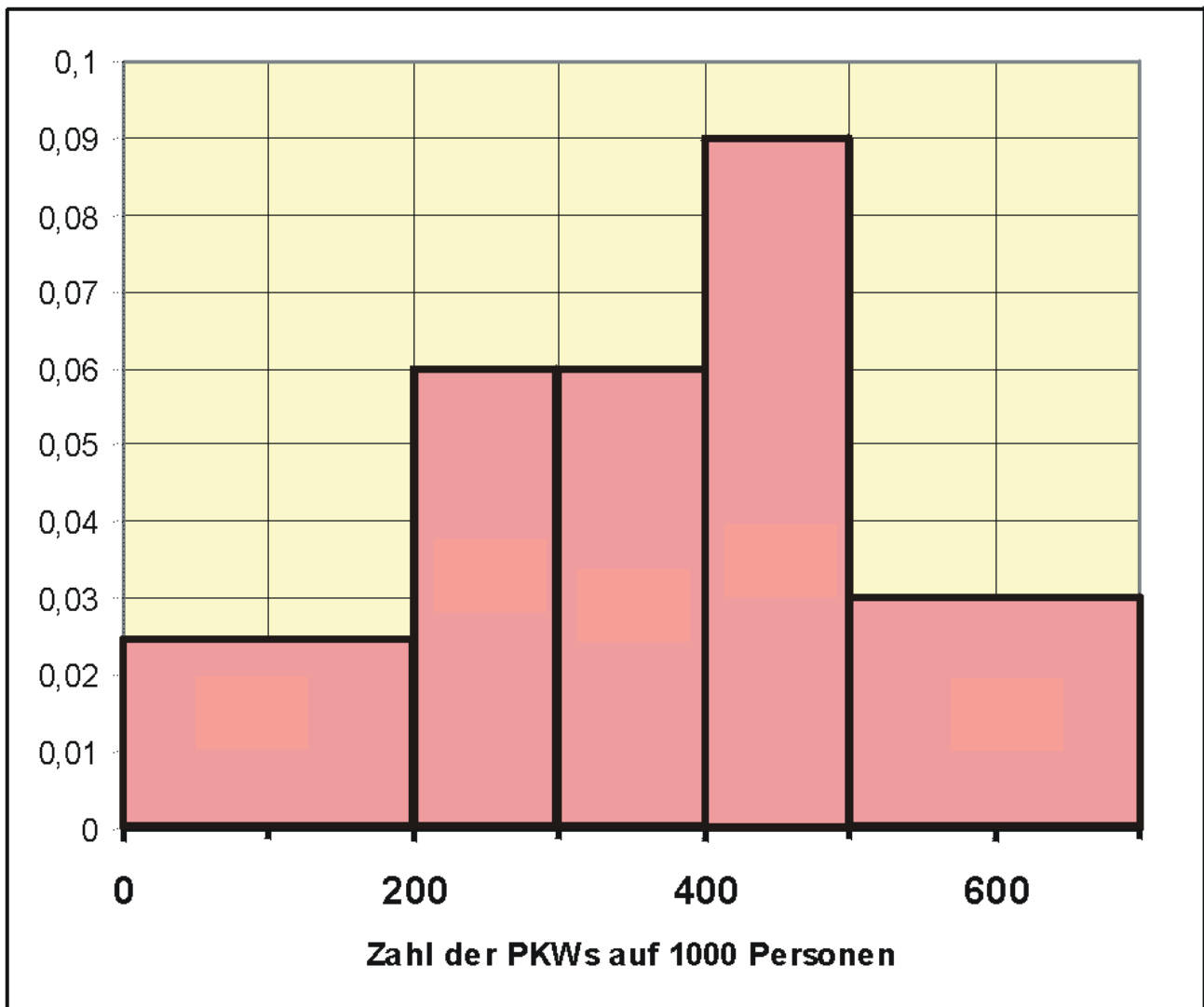
- Der Preisindex für die Lebenshaltung lag vor genau 10 Jahren bei einem Wert von 125. Jetzt beträgt er 235.
Wie groß ist die jährliche Inflationsrate?
- In einem Haushalt wurden im August 2014 und im August 2010 jeweils 4 Güter zu folgenden Mengen verbraucht:

Var. \ Jahr	August 2010		August 2014	
	Preis	Menge	Preis	Menge
Hühnerfleisch	2,0	50	1,5	80
Lammfleisch	3,5	10	4,0	15
Schweinefleisch	1,2	80	1,3	100
Rindfleisch	2,7	25	1,2	40

Bestimmen Sie die Preisindizes nach Laspeyres und Paasche jeweils zur Basis 2010.

3.) Auswertung Histogramm

Abgebildet ist das Histogramm der Zahl der PKWs auf 1000 Personen als Indikator für den Wohlstand in 32 ausgewählten Ländern:



Erstellen Sie die zugehörige Häufigkeitstabelle mit folgenden Zeilen:

Klassen; Klassenbreite; Häufigkeitsdichte (relativ und absolut);

Häufigkeit (relativ und absolut)

4.) Lorenzkurve und Gini-Koeffizient

Teil A:

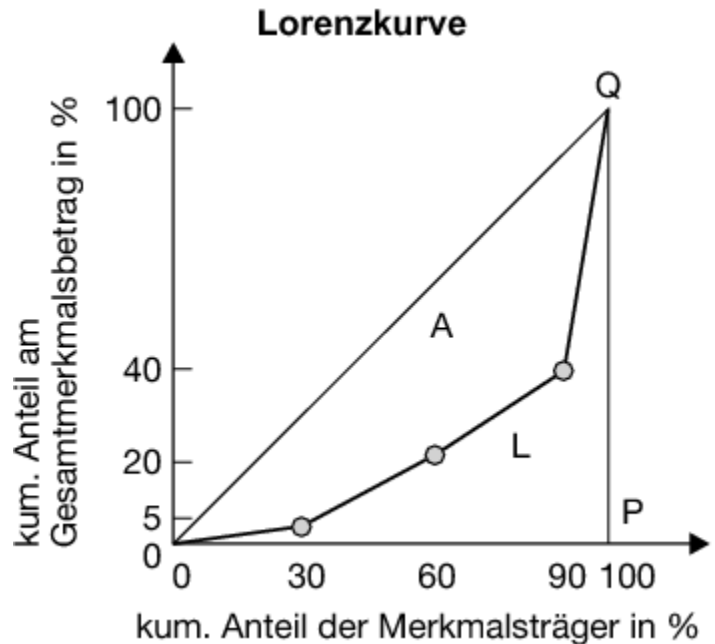
Die Tabelle enthält 5 Unternehmen, die in Hamburg angesiedelt sind, mit ihren Umsätzen.

Bilden Sie die Lorenzkurve.

Unternehmen	Hamburg (Umsatz in Mio. Euro)
1	20
2	50
3	15
4	15
5	20

Teil B:

Ermitteln Sie den Gini-koeffizient aus nebenstehender Lorenzkurve.



5.) Lineare Regression und Korrelation

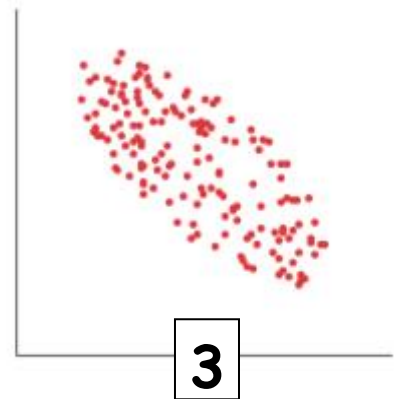
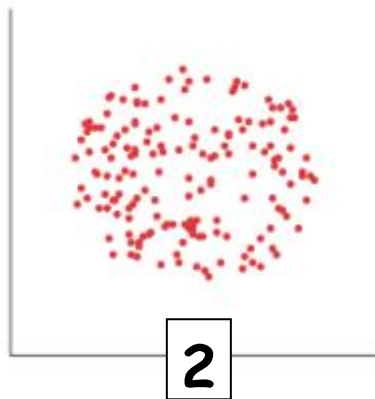
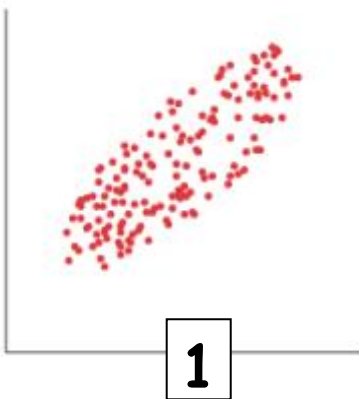
25

Die Geschäftsführung hat eine Erhebung über die Umsätze und die Werbeausgaben für die vergangenen Quartale durchgeführt.

Quartal	2012/3	2012/4	2013/1	2013/2	2013/3	2013/4
Umsatz [Mio. €]	3,0	3,7	2,5	2,7	3,0	4,2
Werbeetat [1.000 €]	10	12	7	10	8	10

- a) Stellen Sie den Umsatz (y) in Abhängigkeit vom Werbeetat (x) durch eine Funktion $y = b_0 + b_1x$ dar.
- b) Wie hoch wäre demnach der Umsatz bei einem Werbeetat von 15.000,00 €?

- c) Geben Sie aufgrund der drei Zeichnungen den Wert des Korrelationskoeffizienten als Schätzung an und skizzieren Sie jeweils die zugehörige Regressionsgerade; begründen Sie kurz Ihren Koeffizientenwert und die Zeichnung.



1	
2	
3	

Lösungen:

Musterlösung Klausur

① Anordnung der Geschwindigkeiten

3	0
5	5
6	0 5 5 5
7	0 0 0 2 5
8	0

a) $\bar{x} = \frac{1}{12} \cdot 777 = 64,75$

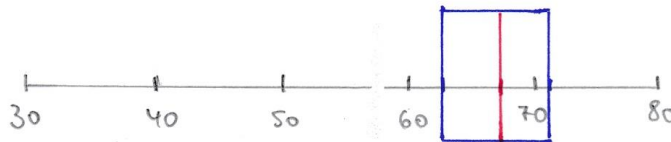
4

b) Median: $x_M = \frac{1}{2}(x_6 + x_7) \rightsquigarrow x_M = \frac{1}{2} \cdot (65 + 70) = 67,5$

Quartile: $Q_1 = \frac{1}{2}(x_3 + x_4) \rightsquigarrow Q_1 = \frac{1}{2} \cdot (60 + 65) = 62,5$

$Q_3 = \frac{1}{2}(x_9 + x_{10}) \rightsquigarrow Q_3 = \frac{1}{2} \cdot (70 + 72) = 71$

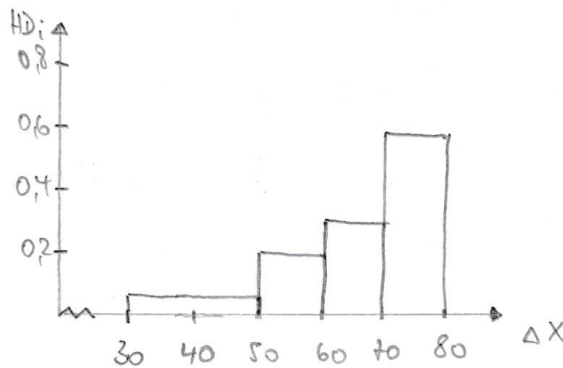
Boxplot:



15

c) Histogramm

Klassenbreite	20	10	10	10
H_i	1	2	3	6
HD_i	0,05	0,2	0,3	0,6



10

d) Problem: Ausreißer-Wert bei 30 wird im arithmet. Mittel gleich gewichtet,

1
30

②

a) $q = \sqrt[10]{\frac{225}{125}} = \sqrt[10]{1,88} = 1,06516 \approx 6,516\%$

3

b) $L_P = \frac{1,5 \cdot 50 + 4 \cdot 10 + 1,3 \cdot 80 + 1,2 \cdot 25}{2 \cdot 50 + 3,5 \cdot 10 + 1,2 \cdot 80 + 2,7 \cdot 25} = \frac{249,0}{298,5} = 0,8342$

6

$P_P = \frac{1,5 \cdot 80 + 4 \cdot 15 + 1,3 \cdot 100 + 1,2 \cdot 40}{2 \cdot 80 + 3,5 \cdot 15 + 1,2 \cdot 100 + 2,7 \cdot 40} = \frac{358}{440,5} = 0,8127$

$\frac{6}{215}$

③

Klassen	[0; 200[[200; 300[[300; 400[[400; 500[[500; 700]
Klassenbreite	200	100	100	100	200
HD _i	0,025	0,06	0,06	0,09	0,03
h _i	$\frac{5}{32} = 0,156$	$\frac{6}{32} = 0,187$	$\frac{6}{32} = 0,187$	$\frac{9}{32} = 0,281$	$\frac{6}{32} = 0,187$
H _i '	5	6	6	9	6
hd _i	$\frac{1}{1280}$	$\frac{3}{1600}$	$\frac{3}{1600}$	$\frac{9}{3200}$	$\frac{3}{3200}$

(*) } 3

(*)

(*) 3

3

n = 32 3

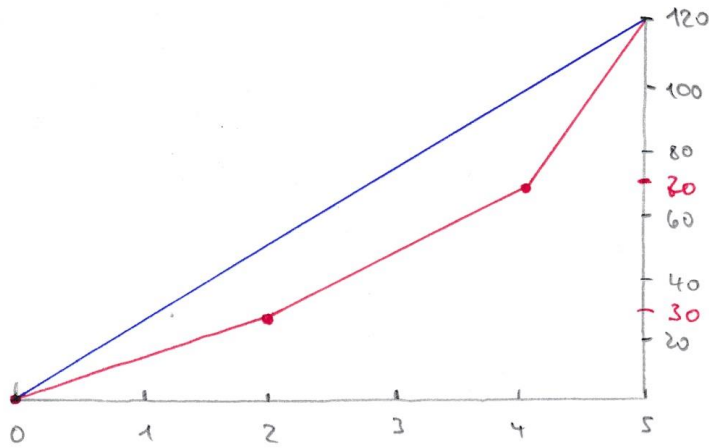
3

$\frac{6}{215}$

④

a)

kum. Unt.	kum. Umsatz
2	30
4	70
5	120



6

b) Punkte: (0/0); (30/5); (60/20); (90/40); (100/100)

KF_{max}: 5.000

$$KF : \bar{F}_1 : \frac{1}{2} \cdot 30 \cdot 5 = 75$$

$$\bar{F}_2 : \frac{1}{2} (5+20) \cdot 30 = 375$$

$$\bar{F}_3 : \frac{1}{2} (20+40) \cdot 30 = 900$$

$$\bar{F}_4 : \frac{1}{2} (40+100) \cdot 10 = 700$$

$$2.050 \quad \rightsquigarrow \quad 2.950$$

$$GK = \frac{5.000 - 2.050}{5.000} = \frac{2.950}{5.000} = 0,59$$

9

Σ*

5

a)
$$b_1 = \frac{\sum x_i y_i - n \cdot \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sum x_i^2 - n \cdot \bar{x}^2}$$

$$b_0 = \bar{y} - b_1 \cdot \bar{x}$$

							Σ		
y	Umsatz	3,0	3,7	2,5	2,7	3,0	4,2	19,1	3,183
x	Etat	10	12	7	10	8	10	57	9,5
	x · y	30	44,4	17,5	27	24	42	184,9	
	x ²	100	144	49	100	64	100	557	

$$b_1 = \frac{184,9 - 19,1 \cdot 9,5}{557 - 6 \cdot 90,25} = \frac{3,45}{15,5} = 0,223$$

$$b_0 = 3,183 - 0,223 \cdot 9,5 = 1,0688$$

$$y = 0,223 \cdot x + 1,0688$$

12

b) $f(15) = 0,223 \cdot 15 + 1,0688 = 4,413$

3

c) Korrelationskoeffizient

① $r \in [0,6; 0,9]$

stark positive
Korrelation

Regressionsgerade



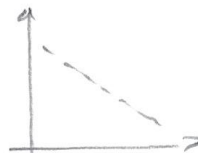
② $r \in [-0,3; 0,3]$

keine Korrelation



③ $r \in [-0,9; -0,6]$

stark negative
Korrelation



10
Σ 25