

Übungsaufgaben zur Klausur Statistik

1 Mittelwerte und Streumaße I

Bei einer Geschwindigkeitskontrolle innerhalb einer geschlossenen Ortschaft notierte die Polizei folgende 20 Messwerte in km/h:

45; 60; 58; 53; 55; 65; 70; 56; 63; 50; 75; 52; 48; 58; 64; 40; 68; 71; 79; 57

- 1.1 Ermitteln Sie das arithmetische Mittel und die Standardabweichung.
- 1.2 Berechnen Sie nun den Median, die beiden Quartile und skizzieren Sie den zugehörigen Boxplot.
- 1.3 Bilden Sie das zugehörige Histogramm mit folgenden Klassen:
[40;50[[50;55]]55;65[[65;80]

2 Mittelwerte und Streumaße II

Bei einer Stichprobe vom Umfang $n = 10$ wurden das arithmetische Mittel $\mu = 8$ und die Standardabweichung mit $\sigma = 4$ berechnet.

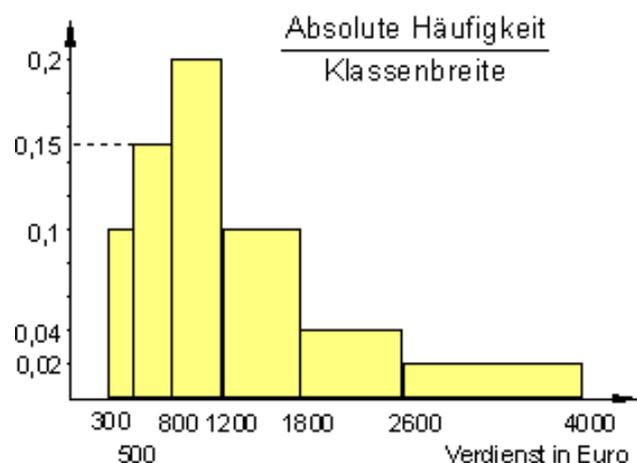
Leider wurden die Werte $x_{11} = 1$ und $x_{12} = 3$ bei der Berechnung vergessen. Wie lauten nun Mittelwert und Standardabweichung für die gesamte Stichprobe mit $n = 12$?

Anmerkung: Verwenden Sie u.a. die Formel
$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i)^2 - \mu^2$$

3 Auswertung Histogramm

Das Histogramm beschreibt die Verteilung der Beschäftigten eines Industriezweigs nach ihrem Monatsverdienst.

- 3.1 Erstellen Sie die zugehörige Häufigkeitstabelle.
- 3.2 Wie groß ist der Durchschnittsverdienst eines Beschäftigten.
- 3.3 Bilden Sie hieraus die Lorenzkurve.



4 Preisindizes

4.1 Der Preisindex für die Lebenshaltung lag vor genau 4 Jahren bei einem Wert von 204. Jetzt beträgt er 262.

Wie groß ist die jährliche Inflationsrate?

4.2 In einem Haushalt wurden im Januar 2014 und im Januar 2010 jeweils 4 Güter zu folgenden Mengen verbraucht:

Var. \ Jahr	Januar 2010		Januar 2014	
	Preis	Menge	Preis	Menge
Gut A	2,0	50	1,0	84
Gut B	0,5	10	0,5	15
Gut C	0,2	20	0,3	25
Gut D	30	0,7	35	2,0

(i) Bestimmen Sie den Preisindex nach Laspeyres zur Basis 2010.

(ii) Berechnen Sie die Lebenshaltungskosten für Januar 2014:
Verwenden Sie die Formel: Menge * Preis

(iii) Wie hoch ist die prozentuale Änderung der Ausgaben für die Lebenshaltung von Januar 2010 bis Januar 2014 auf der Basis von Laspeyres bzw. auf der Basis von Paasche?

5 Lineare Regression und Korrelationskoeffizient

5.1 Ermitteln Sie die Regressionsgerade und den Korrelationskoeffizient bezüglich des Zusammenhangs zwischen Dauer der Schwangerschaft und Lebenserwartung:

	X = Dauer der Schwangerschaft	Y = Lebenserwartung
Lemur	18	18
Makak	24	26
Gibbon	30	30
Schimpanse	34	40
Mensch	38	70
Summe	144	184

5.2 In einem bestimmten Bereich hängt der Ernteertrag eines landwirtschaftlichen Gutes von der Menge eines eingesetzten Düngemittels je Hektar ab. Auf 6 Versuchsfeldern wird der Düngemittleinsatz getestet.

Dabei wurden die folgenden Erträge je Hektar erzielt:

Versuchsfeld	1	2	3	4	5	6
Düngemittleinsatz [100 kg]	6	3	8	2	7	2
Ernteertrag [t]	30	10	22	14	36	24

5.2.1 Stellen Sie den Ernteertrag in Abhängigkeit von dem Düngemittleinsatz durch eine Funktion $y = b_0 + b_1x$ dar.

5.2.2 Wie hoch wäre demnach der Ernteertrag bei 1 Tonne Düngemittel?

5.3 Ein Landwirt möchte feststellen, ob ein Zusammenhang zwischen Blütebeginn und Erntebeginn von hellen Süßkirschen besteht. Im Jahre 2014 machte er an 5 Bäumen folgende Beobachtungen:

Baum	Blütebeginn	Erntebeginn
A	28.04.	02.07.
B	29.04.	25.06.
C	01.05.	27.06.
D	02.05.	03.07.
E	03.05.	26.06.

Berechnen Sie den geeigneten Korrelationskoeffizienten.

6 Lorenzkurve und Gini-Koeffizient

6.1 Sei die Konzentration auf einem Produktmarkt mit 5 Anbietern wie folgt: 3 Anbieter besitzen je 5% Marktanteil, ein Anbieter 15% und einer 70% Marktanteil. Der gesamte Umsatz betrage 10 Mrd. €.

Stellen Sie die zugehörige Lorenzkurve auf und ermitteln Sie den Gini-Koeffizienten.

6.2 Für die Einzelhandelsunternehmen eines kleinen Bundeslandes sei folgende Übersicht betrachtet:

Umsatz in 1000 €	Anzahl der Einzelhandelsunternehmen
[0 ; 10[500
[10 ; 50[300
[50 ; 100[150
[100 ; 300[50

Berechnen Sie die Werte der Lorenzkurve und stellen Sie die errechneten Werte graphisch dar.

Ermitteln Sie zudem den Gini-Koeffizienten.

6.3

Flächengröße von bis ha	Anzahl H_l der landw. Betriebe	Merkmalswert a_l der Klasse l
bis 5 ha	21	3
5 bis 10 ha	9	8
10 bis 20 ha	9	15
20 bis 50 ha	8	35
> 50 ha	3	150

7 Normalverteilung I

Die Zufallsvariable X gebe die Niederschlagsmenge von Ludwigshafen für den Monat März an. Langjährige Aufzeichnungen ergaben, dass die Niederschlagsmenge normalverteilt ist mit dem Mittelwert $\mu = 85$ mm und $\sigma = 9$ mm.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass im kommenden März

- 8.1 mindestens 85 mm Niederschlag fallen?
- 8.2 höchstens 77 mm Niederschlag fallen?
- 8.3 zwischen 76 mm und 94 mm Niederschlag fallen?
- 8.4 Wie hoch sind die Niederschlagsmengen für den kommenden März, wenn die Wahrscheinlichkeit bei mind. 99 % im Intervall um den Erwartungswert liegt?

8 Normalverteilung II

Am 18.03.2006 wurde Lukas P. geboren. Er war 56 cm groß und 3.900 g schwer. Männliche Neugeborene besitzen normalerweise eine Durchschnittsgröße von 53 cm (Varianz = 4) und ein Durchschnittsgewicht von 3.600 g (Varianz = 10.000).

- 8.1 Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Neugeborener mindestens so groß ist wie Lukas?
- 8.2 Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Neugeborener höchstens so schwer ist wie Lukas?
- 8.3 Bestimmen Sie die Grenzen des *Intervalls* $[53 - k ; 53 + k]$ der Körpergrößen bei einer Wahrscheinlichkeit von 95 %?