

**Klausur Statistik - FH Ludwigshafen – FB III - Klausur 1**  
**LB Sabine Gondrom**

---

**A1) (10 Punkte)**

Die folgende Häufigkeitstabelle zeigt die in Klassen zusammengefassten Rechnungsbeträge von 150 (zufällig ausgewählten) Kunden eines Unternehmens.

Klasse	Rechnungsbetrag in Euro		Häufigkeit
	von	bis unter	
1	0	20	39
3	20	30	59
4	30	40	31
5	40	60	21
	Summe		150

Es soll das zugehörige Histogramm gezeichnet werden.

**A2) (10 Punkte)**

In einer Tüte befinden sich 13 Mandeln, 8 Walnüsse, 10 Erdnüsse und 9 Paranüsse. Michael greift fünfmal nacheinander in die Tüte und holt jedes Mal eine Nuss heraus, die er anschließend isst.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass er mindestens 3 Erdnüsse gegessen hat.

**A3) (15 Punkte)**

Ein Anbieter für Bürobedarf verkauft die unten aufgeführten DIN A4-Ordner, in den Jahren 2015 und 2017 zu unterschiedlichen Preisen und Mengen.

Ordner	2015		2017	
	Preis (in €)	Menge (in Stück)	Preis (in €)	Menge (in Stück)
Classic	1,40	243	1,49	276
Color Nature	1,12	168	1,18	145
Rado	1,37	203	1,47	185
OneTip	1,53	473	1,58	331
Future	1,68	163	1,78	173

- a) Berechnen Sie den Preisindex nach Laspeyres.
- b) Nennen Sie zwei Vor- und einen Nachteil des Preisindex nach Laspeyres.
- c) Das Statistische Bundesamt hat zum Zeitpunkt der Euro-Umstellung zusätzlich zum „Verbraucherpreisindex“ den „Index der wahrgenommenen Inflationsrate“ berechnet.

Legen Sie den Unterschied in den Formeln dieser beiden Berechnungsweisen dar. Erklären Sie kurz den Hintergrund für die Berechnung des „Index der wahrgenommenen Inflationsrate“.

**A4) (13 Punkte)**

Nach einer gängigen Definition gilt ein Haushalt als arm, wenn er über weniger als 50% des Durchschnittseinkommens verfügt. Wie hoch wäre der Anteil armer Haushalte, wenn die HH-Nettoeinkommen mit  $\mu=1500$  € und  $\sigma=800$  € normalverteilt wären?

**A5) (6 Punkte)**

Gegeben ist die folgende Wahrscheinlichkeitsfunktion:

$x_i$	0	1	2
$f(x_i)$	0,03	0,21	0,76

- a) Stellen Sie die zugehörige Verteilungsfunktion auf.
- b) Berechnen Sie den Erwartungswert.

**A6) (20 Punkte)**

In der folgenden Tabelle sind Körpergröße und das Gewicht von 7 Männern aufgelistet.

Gewicht ( in kg)	57	63	70	67	73	82	78
Größe (in cm)	170	172	175	176	177	180	180

In einer Untersuchung soll die Abhängigkeit des Gewichtes von der Körpergröße gemessen werden.

- a) Zeichnen Sie das zugehörige Streudiagramm.
- b) Berechnen Sie den Korrelationskoeffizienten nach Bravais-Pearson und interpretieren Sie das Ergebnis.
- c) Berechnen Sie die Stichprobenregressionsfunktion nach der Methode der kleinsten Quadrate und zeichnen Sie diese in das Streudiagramm ein.

**Klausur Statistik - FH Ludwigshafen – FB III - Klausur 2**  
**LB Sabine Gondrom**

---

**A1) (20 Punkte)**

Ein Hersteller von Gymnastikbällen verkauft diese, wie unten aufgeführt, in den Jahren 2011 und 2012 zu unterschiedlichen Preisen und Mengen.

<b>Gymnastikbälle</b>  <b>Durchmesser:</b>	<b>2011</b>		<b>2012</b>	
	<b>Preis (in €)</b>	<b>Menge (in Stück)</b>	<b>Preis (in €)</b>	<b>Menge (in Stück)</b>
42 cm	12,90 €	700	13,00 €	700
53 cm	13,90 €	1200	14,50 €	1500
65 cm	15,90 €	300	16,20 €	400
75 cm	16,90 €	150	17,00 €	180
85 cm	29,90 €	200	29,00 €	400

- a) Berechnen Sie den Preisindex nach Laspeyres.  
b) Nennen Sie zwei Vor- und einen Nachteil des Preisindizes nach Laspeyres.

**A2) (10 Punkte)**

In einer Kiste befinden sich 100 Legosteine. Davon sind 55 Steine blau, 35 rot und 10 gelb.

Aus der Kiste werden 10 Legosteine ohne Zurücklegen entnommen. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass höchstens 2 rote Legosteine darunter sind.

**A3) (14 Punkte)**

Bei 50 Aggregaten wurde die Betriebsdauer in Stunden festgestellt. Diese sind wie folgt:

366 647 864 815 833 503 122 2790 5 1040  
1200 1740 227 1618 476 307 256 1625 1562 1902  
1483 218 238 1295 1205 740 75 180 153 673  
270 128 118 206 494 1675 558 671 630 27  
2936 1855 550 362 148 1244 1699 2579 2505 291

Ergänzen Sie die nachstehende Häufigkeitsverteilung und zeichnen Sie das zugehörige Histogramm.

<b>Klassen</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
	[0;200[	[200;400[	[400;800[	[800;1200[	[1200;1600[	[1600;2000[	[2000;3000]
<b>Absolute Klassenhäufig- keit</b>							
<b>Relative Klassenhäufig- keit</b>							

**A4) (8 Punkte)**

Die Lustig AG hatte in den letzten fünf Jahren folgende Umsatzwachstumsraten:

Jahr	2002	2003	2004	2005	2006
Wachstumsrate	+ 7%	+ 4%	- 2%	+ 5%	+ 6%

Wie viel Prozent beträgt die durchschnittliche Wachstumsrate?

**Klausur Statistik - HS Ludwigshafen - FB III - WS 2016/17**  
**LB Sabine Gondrom**

---

**A1) 4 Punkte**

Wie groß ist die Anzahl der möglichen Stichproben vom Umfang  $n=4$  aus einer Gesamtheit von  $N=15$  Elementen?

- a) mit Berücksichtigung der Reihenfolge, mit Zurücklegen
- b) Ohne Berücksichtigung der Reihenfolge, mit Zurücklegen
- c) mit Berücksichtigung der Reihenfolge, ohne Zurücklegen
- d) Ohne Berücksichtigung der Reihenfolge, ohne Zurücklegen

**A2) 7 Punkte**

Ein Blumengeschäft in Mannheim verkauft die unten aufgeführten Blumensträuße in den Jahren 2015 und 2016. Es sind die Preise sowie die Umsätze angegeben.

Blumensträuße	2015		2016	
	Preis (in €)	Umsatz (in €)	Preis (in €)	Umsatz (in €)
Festtagsbote	16,50	990,00	16,86	843,00
Herzenssache	18,90	189,00	19,9	398,00
Geburtstagsfreude	14,50	290,00	14,90	447,00
Romantico	21,90	1533,00	22,90	1374,00

- a) Berechnen Sie den Preisindex nach Laspeyres.
- b) Nennen Sie zwei Vor- und einen Nachteil des Preisindex nach Laspeyres.
- c) Das Statistische Bundesamt hat zum Zeitpunkt der Euro-Umstellung zusätzlich zum „Verbraucherpreisindex“ den „Index der wahrgenommenen Inflationsrate“ berechnet.

Legen Sie den Unterschied in den Formeln dieser beiden Berechnungsweisen dar. Erklären Sie kurz den Hintergrund für die Berechnung des „Index der wahrgenommenen Inflationsrate“.

**A3) 5 Punkte**

Ein Bauunternehmen erhält im ersten Quartal eines Jahres insgesamt 100 Einzelaufträge zur Grundsanierung von Altbauwohnungen. Die folgende Tabelle gibt die Zimmer je Wohnung und die entsprechende Anzahl (Häufigkeit) der Aufträge wieder.

Zimmer je Wohnung	Häufigkeit
1	9
2	25
3	27
4	19
5	12
6	8
<b>Insgesamt</b>	<b>100</b>

- a) Gesucht sind die Summenhäufigkeitsfunktion sowie deren Zeichnung.
- b) Wie viel Zimmer hat eine Wohnung im Durchschnitt?

**A4) 4 Punkte**

Ein Würfel wird zweimal geworfen. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass das arithmetische Mittel gleich 3 ist?

**A5) 5 Punkte**

Bei einer Statistik- und Mathematik-Klausur wurden von 11 Studenten folgende Punktzahlen erreicht.

Student	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Mathematik	38	47	44	51	35	29	22	14	12	19	9
Statistik	39	34	31	48	46	23	17	12	16	28	10

Berechnen Sie den Rangkorrelationkoeffizienten von Spearman.

**A6) 5 Punkte**

Vom Flughafen bis Stadtmitte kostet die Fahrt mit einem Taxi 60 € (unabhängig von der Anzahl der Reisenden). Die Anzahl der Reisenden, die gleichzeitig ein Taxi haben möchten sei eine Zufallsvariable X mit der Wahrscheinlichkeitsverteilung:

$x_i$	1	2	3	4
$f(x)$	0,35	0,4	0,2	0,05

- Gesucht ist die zugehörige Verteilungsfunktion.
- Wie viele Reisende fahren durchschnittlich mit dem Taxi?
- Gesucht ist zudem der Erwartungswert der Kosten Y pro Reisenden pro Fahrt.

**A7) 7 Punkte**

a) Von einer Maschine wird Zucker in Tüten abgefüllt. Die Zufallsvariable X des Gewichtes dieser Tüten sei näherungsweise normalverteilt mit  $\mu = 970$  und  $\sigma^2 = 16$ .

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Tüte ein Gewicht zwischen 960 und 975 g hat?

b) Hat eine stetige Zufallsvariable X die Dichtefunktion

$$f(x|\mu, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

dann bezeichnet man sie als normalverteilt mit den Parametern  $\mu$  und  $\sigma$ .

Beschreiben Sie kurz was eine Änderung des Lageparameters  $\mu$ , sowie des Streuungsparameters  $\sigma$  bewirkt.

**A8) 7 Punkte**

Für die Mitarbeit in einem Komitee haben sich 14 Personen beworben, davon haben 5 bereits in dieser Art von Komitee mitgearbeitet, die übrigen 9 noch nicht.

Es werden nun 5 Mitglieder per Losentscheid ausgewählt. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass mindestens 3 erfahrene Mitglieder in dem Komitee arbeiten werden?

**A9) 7 Punkte**

Bitte beachten Sie, dass Sie die nachfolgende Aufgabe sowohl handschriftlich mit dem Taschenrechner wie auch mit dem Programm R lösen können. Wenn Sie die Aufgabe mit R lösen, speichern Sie bitte die Lösung auf Ihrem Laufwerk in Form einer Text-Datei.

Von vier Autos sind der Bremsweg bei einer Vollbremsung von 100 km/h zum Stillstand und das Alter gegeben:

Bremsweg (in m)	45	50	70	80
Alter (in Jahren)	2	4	9	11

In einer Untersuchung soll die Abhängigkeit des Bremsweges von dem Alter des Autos gemessen werden.

- Zeichnen Sie das zugehörige Streudiagramm.
- Berechnen Sie den Korrelationskoeffizienten nach Bravais-Pearson und interpretieren Sie das Ergebnis.
- Berechnen Sie die Stichprobenregressionsfunktion nach der Methode der kleinsten Quadrate und zeichnen Sie diese in das Streudiagramm ein.
- Extrapolieren Sie den erwarteten mittleren Bremsweg für 15 Jahre alte Fahrzeuge.

### A10) 10 Punkte

Bitte beachten Sie, dass die nachfolgende Aufgabe mit dem Programm R zu lösen ist.  
Die Lösung speichern Sie bitte auf Ihrem Laufwerk in Form einer Text-Datei.

- a) Rufen Sie den Datensatz „survey“ der library(MASS) in R auf.
- b) Wie viele Datensätze hat der Datensatz survey?
- c) Wie viele Datensätze hat der Datensatz survey, wenn Datensätze mit fehlende Werte eliminiert wurden?
- d) Weisen Sie dem Datensatz survey, aus dem Datensätze mit fehlende Werte eliminiert wurden, dem Objekt „surveynew“ zu.
- e) Betrachten Sie die Variable „Smoke“ des Datensatzes surveynew.
  - Erstellen Sie eine relative Häufigkeitsverteilung dieser Variablen mit relativen Häufigkeiten, die auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet sind.
  - Stellen Sie diese Häufigkeitsverteilung mit einem geeigneten Diagramm dar.
- f) Betrachten Sie die Variable „Pulse“ des Datensatzes surveynew.
  - Erstellen Sie die absolute Häufigkeitsverteilung dieser Variablen.
  - Da das Ergebnis sehr unübersichtlich erscheint, bietet es sich an eine Klasseneinteilung vorzunehmen.  
Es sollen Klassen mit gleichbleibender Klassenbreite von 10 Einheiten gebildet werden. Erstellen Sie nun erneut die absolute Häufigkeitsverteilung.
  - Stellen Sie diese Häufigkeitsverteilung mit einem geeigneten Diagramm dar.
- g) Betrachten Sie die Variable „Age“ des Datensatzes surveynew.
  - Was ist das Durchschnittsalter der im Datensatz aufgenommenen Personen?
  - In welchem Wertebereich (Altersintervall) befinden sich 68,27 % aller Daten?
  - Und in welchen Wertebereich (Altersintervall) befinden sich 95,45 % aller Daten?



**Klausur Statistik - HS Ludwigshafen - FB III - SS 2016**  
**LB Sabine Gondrom**

---

**A1) 3 Punkte**

Aus 1800 Kreditanträgen einer Bank, welche durchnummeriert sind, sollen 10 Anträge ausgewählt werden.

Wählen Sie anhand eines geeigneten Verfahrens der Zufallsauswahl, welches auch Mehrfachnennungen zulässt, 10 dieser Anträge aus und geben Sie die Antragsnummern an.

**A2) 10 Punkte**

Ein Blumengeschäft in Mannheim verkauft die unten aufgeführten Blumensträuße in den Jahren 2014 und 2015. Es sind die Preise sowie die Umsätze angegeben.

Blumensträuße	2014		2015	
	Preis (in €)	Umsatz (in €)	Preis (in €)	Umsatz (in €)
Festtagsbote	16,50	990,00	16,86	843,00
Herzenssache	18,90	189,00	19,9	398,00
Geburtstagsfreude	14,50	290,00	14,90	447,00
Romantico	21,90	1533,00	22,90	1374,00

- a) Berechnen Sie den Preisindex nach Laspeyres.
- b) Nennen Sie zwei Vor- und einen Nachteil des Preisindizes nach Laspeyres.
- c) Das Statistische Bundesamt hat zum Zeitpunkt der Euro-Umstellung zusätzlich zum „Verbraucherpreisindex“ den „Index der wahrgenommenen Inflationsrate“ berechnet.  
Legen Sie den Unterschied in den Formeln dieser beiden Berechnungsweisen dar.  
Erklären Sie kurz den Hintergrund für die Berechnung des „Index der wahrgenommenen Inflationsrate“.

**A3) 7 Punkte**

In Südamerika wurde die Anzahl der Kinder von 100 Familien erhoben.  
Die folgende Tabelle gibt die Kinder je Familie und die entsprechende Anzahl (Häufigkeit) der Familien wieder.

Kinder je Familie	Häufigkeit
1	9
2	25
3	27
4	19
5	12
6	8
Insgesamt	100

- a) Gesucht sind die Summenhäufigkeitsfunktion sowie deren Zeichnung.
- b) Wie viel Kinder hat eine Familie in Südamerika im Durchschnitt?

**A4) 10 Punkte**

Ein Automobilhersteller für Sonderfahrzeuge hatte in einem Zeitraum von 3 Jahren pro Quartal folgende saisonal abhängige Bestellmengen für ein Spezialfahrzeug zu verzeichnen:

Jahr	2013				2014				2015			
Quartal	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Bestellmenge	8	12	14	13	11	16	17	17	13	18	21	20

Gesucht sind unter der Annahme eines additiven Zeitreihenmodells die typischen Saisonbewegungen für die einzelnen Quartale (Saisonfigur).

**A5) 10 Punkte**

Gegeben ist die klassierte Häufigkeitsverteilung der Länge (in Zentimeter) von 50 zufällig aus der Produktion ausgewählten Vorhangstangen.

Klassen	Häufigkeit
$x \leq 115$	8
$115 < x \leq 118$	12
$118 < x \leq 122$	14
$122 < x \leq 125$	9
$125 < x$	7

Es soll bei einem Signifikanzniveau von 10% geprüft werden, ob die Grundgesamtheit normalverteilt mit dem Mittelwert  $\mu = 120$  und der Varianz  $\sigma^2 = 36$  ist.

**A6) 10 Punkte**

Von vier Autos sind der Bremsweg bei einer Vollbremsung von 100 km/h zum Stillstand und das Alter gegeben:

Bremsweg (in m)	45	50	70	80
Alter (in Jahren)	2	4	9	11

In einer Untersuchung soll die Abhängigkeit des Bremsweges von dem Alter des Autos gemessen werden.

- Zeichnen Sie das zugehörige Streudiagramm.
- Berechnen Sie den Korrelationskoeffizienten nach Bravais-Pearson und interpretieren Sie das Ergebnis.
- Berechnen Sie die Stichprobenregressionsfunktion nach der Methode der kleinsten Quadrate und zeichnen Sie diese in das Streudiagramm ein.
- Extrapolieren Sie den erwarteten mittleren Bremsweg für 15 Jahre alte Fahrzeuge.

**A7) 5 Punkte**

Vom Flughafen bis Stadtmitte kostet die Fahrt mit einem Taxi 60 € (unabhängig von der Anzahl der Reisenden). Die Anzahl der Reisenden, die gleichzeitig ein Taxi haben möchten sei eine Zufallsvariable  $X$  mit der Wahrscheinlichkeitsverteilung:

$x_i$	1	2	3	4
$f(x)$	0,35	0,4	0,2	0,05

- a) Gesucht ist die zugehörige Verteilungsfunktion.
- b) Wie viele Reisende fahren durchschnittlich mit dem Taxi?
- c) Gesucht ist zudem der Erwartungswert der Kosten  $Y$  pro Reisenden pro Fahrt.

**A8) 5 Punkte**

Ein Wirtschaftszweig umfasst 2.000 Betriebe.

Am Gesamtumsatz dieses Wirtschaftszweiges sind 1.000 Kleinbetriebe mit insgesamt 10%, 800 Betriebe mittlerer Größe mit insgesamt 40% und 200 Großbetriebe mit insgesamt 50% beteiligt.

Zeichnen Sie die Konzentrationskurve (Lorenzkurve).