

**BEARBEITER/IN (NAME, VORNAME):**

---

**MATRIKELNUMMER:**

---

**Hinweise:**

*Sie haben zur Bearbeitung der Klausur insgesamt 120 Minuten Zeit. Bitte beachten Sie, dass die folgenden 10 Aufgaben zu gleichen Teilen den Bereichen „Statistik I: Deskriptive Statistik“ und „Statistik II: Induktive Statistik“ zugeordnet sind. Von den fünf Aufgaben jedes dieser beiden Bereiche gehen die besten vier Aufgaben in die Wertung ein. Insgesamt werden daher 8 Aufgaben gewertet. Jede Aufgabe wird mit maximal 15 Punkten bewertet, so dass insgesamt maximal 120 Punkte zu erreichen sind.*

*Als **Hilfsmittel** ist die zur Lehrveranstaltung gehörige Formelsammlung gestattet.*

**Viel Erfolg!!!**

---

## STATISTIK I: Deskriptive Statistik

1.
  - a) Welche Skalierungsniveaus gibt es in der Statistik für die jeweils relevanten Variablen? Geben Sie jeweils ein begründetes Beispiel. **[4 P.]**
  - b) Erörtern Sie kurz die verschiedenen statistischen Erhebungsverfahren. Gehen Sie dabei jeweils auf die Vor- und Nachteile ein. **[6 P.]**
  - c) In einem Unternehmen waren zum 1.1. eines Jahres 500 Personen und zum 31.12. desselben Jahres 450 Personen beschäftigt. Im Jahresverlauf schieden 70 Personen aus dem Unternehmen aus. Wie viele Personen wurden im Jahresverlauf eingestellt? **[2 P.]**
  - d) Erörtern Sie kurz die Unterschiede zwischen diskreten, quasi-stetigen und stetigen Statistik-Merkmalen. **[3 P.]**
  
2. Das Unternehmen XY setzte in den Jahren 2002 bis 2006 seine beiden Produkte X und Y in folgenden Mengen zu den nachfolgenden Preisen ab:

Jahr	X		Y	
	Preis	Menge	Preis	Menge
2002	15	6000	16	3000
2003	18	5200	18	2800
2004	20	5000	20	2700
2005	20	5100	22	2500
2006	24	4600	26	2000

- a) Berechnen Sie für die Jahre 2002 bis 2006 jeweils über beide Produkte X und Y hinweg den Preisindex nach Laspeyres mit dem Basisjahr 2002. **[5 P.]**
- b) Berechnen Sie für die Jahre 2002 bis 2006 jeweils über beide Produkte X und Y hinweg den Umsatzindex mit dem Basisjahr 2002. **[5 P.]**
- c) Ermitteln Sie die durchschnittliche jahresbezogene Umsatzveränderungsrate für das Unternehmen XY und beide Produkte X und Y zusammen über den Zeitraum von 2002 bis 2006. **[5 P.]**

3. a) Auf dem Markt A gibt es ein einziges Unternehmen, auf dem Markt B gibt es fünf Unternehmen. Die jeweilige Umsatz-Verteilung lautet:

Unternehmen	Umsatz- verteilung auf dem Markt A in €	Umsatz- verteilung auf dem Markt B in €
I	100.000	15.000
II	-	15.000
III	-	15.000
IV	-	15.000
V	-	15.000
Umsatzsumme	100.000	75.000

Welchen Wert wird der Herfindahl-Konzentrationsindex auf Markt A und welchen Wert wird er auf Markt B annehmen? Begründen Sie kurz Ihre Antwort. **[5 P.]**

b) Geben Sie kurz die Unterschiede zwischen statischer und dynamischer Konzentration einerseits sowie absoluter und relativer Konzentration andererseits an. **[2 P.]**

c) Betrachtet seien 5.000 Unternehmen einer bestimmten Branche eines Landes und ihre Beschäftigtenanzahlen, die in folgende Größenklassen aufgeteilt werden konnten:

Beschäftigte	Zahl der Unternehmen
0 – unter 50	1.250
50 – unter 100	1.950
100 – unter 200	550
200 – unter 500	950
500 – unter 1.000	300

Errechnen Sie die Werte der Lorenzkurve, und stellen Sie die Lorenzkurve grafisch dar. Was versteht man im Lorenzkurven-Zusammenhang unter dem Gini-Koeffizienten? **[8 P.]**

4. Bei einer Wohnungszählung wurden in zwei Wohnvierteln Stichproben in Höhe von 20 Familien im Wohnviertel A und in Höhe von 40 Familien im Wohnviertel B gezogen und folgende Ergebnisse festgestellt (es wurden nur ganze Räume gezählt):

Zahl der Wohnräume $X_i$	Relative Häufigkeit der Familien mit $X_i$ Wohnräumen im Wohnviertel A	Relative Häufigkeit der Familien mit $X_i$ Wohnräumen im Wohnviertel B
1	0,10	0,05
2	0,35	0,15
3-5	0,30	0,50
6-8	0,25	0,30

a) Berechnen Sie an Hand dieser gruppierten Informationen jeweils die durchschnittliche Zahl der Wohnräume (gemäß arithmetischem Mittel) in den beiden Wohnvierteln A und B. **[4 P.]**

b) Die strukturelle (relative) Häufigkeitsverteilung im Wohnviertel A sei durch ein Kreisdiagramm mit einem Durchmesser in Höhe von 2 cm dargestellt worden. Wie groß muss der Durchmesser für ein entsprechendes Kreisdiagramm für das Wohnviertel B sein? (Hinweis: Die Formel für die Kreisfläche  $\Phi$  ergibt sich bekanntlich als Produkt aus dem quadrierten Radius  $r^2$  und Pi:  $\Phi = r^2 \cdot \pi$ .)

**[5 P.]**

c) Errechnen Sie – unter der begründeten Annahme eingipfliger Häufigkeitsverteilungen – neben dem arithmetischen Mittel für die beiden Wohnviertel A und B jeweils auch noch (näherungsweise) den Modus und den Median. Welche Aussage(n) zur Schiefe der jeweiligen Verteilung kann man aus den errechneten Werten für Modus, Median und arithmetisches Mittel treffen? **[6 P.]**

5. An der Lebensmittelkasse eines Kaufhauses werden die Rechnungsbeträge von 240 Kunden erfasst. Es ergibt sich folgende Häufigkeitsverteilung:

Rechnungsbetrag in €	Anzahl der Rechnungen
Bis 20	32
Über 20 – 40	96
Über 40 – 60	26
Über 60 – 80	28
Über 80 – 100	24
Über 100 – 120	14
Über 120 – 140	12
Über 140 – 160	8

- a) Stellen Sie die relative Häufigkeitsverteilung und die relative Summenhäufigkeitsfunktion des Rechnungsbetrages grafisch dar. **[6 P.]**
- b) Berechnen Sie das arithmetische Mittel. Wie groß sind die summierten einfachen Abweichungen der einzelnen Rechnungsbeträge vom berechneten arithmetischen Mittel? **[3 P.]**
- c) Berechnen Sie Varianz, Standardabweichung und Variationskoeffizient. **[6 P.]**

## **STATISTIK II: Induktive Statistik**

6. Erläutern Sie kurz folgende Begriffe:
- a) Zufallsexperiment, **[3 P.]**
  - b) (Elementar-)Ereignis und Ereignisraum, **[3 P.]**
  - c) Wahrscheinlichkeit, **[3 P.]**
  - d) Satz von der totalen Wahrscheinlichkeit, **[3 P.]**
  - e) Dichtefunktion. **[3 P.]**
7. Ein Arbeitsagentur-Mitarbeiter betreut auf lokaler Ebene 3 arbeitslose Frauen und 5 arbeitslose Männer. Durch arbeitsmarktpolitische Maßnahmen ist es ihm möglich, 3 von diesen Personen jeweils zu einer Beschäftigung zu verhelfen.
- a) Geben Sie die Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Vermittlung in Beschäftigung (= „Ziehung“) der arbeitslosen Männer an (d. h. von „keinem Mann“ bis hin zu „3 Männer“), und zwar unter der Annahme, dass eine Person nur einmal vermittelt werden kann. **[6 P.]**
  - b) Geben Sie die Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Vermittlung in Beschäftigung (= „Ziehung“) der arbeitslosen Männer an (d. h. von „keinem Mann“ bis hin zu „3 Männer“), und zwar unter der Annahme, dass eine Person mehrmals vermittelt werden kann. **[6 P.]**
  - c) Berechnen Sie die Erwartungswerte für die Vermittlung von Männern in der unter a) und in der unter b) genannten Variante. **[3 P.]**

8. Für zwei Variablen X und Y sind folgende 10 Wertepaare beobachtet worden:

$X_i$	$Y_i$
2.000	3.000
3.500	4.500
4.000	3.500
2.200	5.000
1.000	5.000
2.300	4.300
2.200	3.700
3.100	6.500
4.000	9.000
5.000	5.500

- a) Berechnen Sie eine Regressionsgerade für den Zusammenhang zwischen den  $Y_i$  als den abhängigen und den  $X_i$  als den unabhängigen Größen. **[10 P.]**
- b) Zeichnen Sie sowohl die  $X_i$ - und die  $Y_i$ -Beobachtungswerte als auch die Regressionsgerade in ein X/Y-Diagramm ein. Beurteilen Sie auf dieser Grundlage die Güte der Anpassung der Regressionsgeraden an die Beobachtungspunkte. **[5 P.]**
9. Vier Universitäts-Absolventen versuchen voneinander unabhängig eine Anstellung zu finden. Die Wahrscheinlichkeit für das Finden einer Anstellung beträgt bei Student A 0,4, bei Student B 0,2, bei Student C 0,6 und bei Student D 0,7.
- a) Mit welcher Wahrscheinlichkeit findet mindestens ein Absolvent eine Anstellung? **[5 P.]**
- b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass alle Absolventen eine Anstellung finden? **[5 P.]**
- c) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass drei Absolventen eine Anstellung finden? **[5 P.]**

10. In einem Großunternehmen A sind einer Stichprobe zufolge die Jahresumsätze der 800 befragten Betriebsstätten normalverteilt mit einem Erwartungswert von 450.000 € bei einer Standardabweichung von 100.000 €.

In einem Großunternehmen B hingegen sind einer Stichprobe zufolge die Jahresumsätze der 800 befragten Betriebsstätten (näherungsweise) gleichverteilt mit einem Erwartungswert von 300.000 €.

a) Wie viele Betriebsstätten des Unternehmens A haben einen Jahresumsatz zwischen 300.000 € und 500.000 €? **[5 P.]**

b) Welchen Jahresumsatz haben die 148 größten befragten Betriebsstätten des Unternehmens A mindestens? **[6 P.]**

c) Welchen Umsatz haben 20 % der befragten Betriebsstätten von Unternehmen B zusammen? **[4 P.]**

Lösungshinweis: Nutzen Sie zumindest teilweise die nachstehenden Werte!

Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung  $F_{SN}(Z)$

Z	$F_{SN}(Z)$	Z	$F_{SN}(Z)$	Z	$F_{SN}(Z)$
0,00	0,50000000	1,35	0,91149201	2,70	0,99653303
0,05	0,51993881	1,40	0,91924334	2,75	0,99702024
0,10	0,53982784	1,45	0,92647074	2,80	0,99744487
0,15	0,55961769	1,50	0,93319280	2,85	0,99781404
0,20	0,57925971	1,55	0,93942924	2,90	0,99813419
0,25	0,59870633	1,60	0,94520071	2,95	0,99841113
0,30	0,61791142	1,65	0,95052853	3,00	0,99865010
0,35	0,63683065	1,70	0,95543454	3,05	0,99885579
0,40	0,65542174	1,75	0,95994084	3,10	0,99903240
0,45	0,67364478	1,80	0,96406968	3,15	0,99918365
0,50	0,69146246	1,85	0,96784323	3,20	0,99931286
0,55	0,70884031	1,90	0,97128344	3,25	0,99942297
0,60	0,72574688	1,95	0,97441194	3,30	0,99951658
0,65	0,74215389	2,00	0,97724987	3,35	0,99959594
0,70	0,75803635	2,05	0,97981778	3,40	0,99966307
0,75	0,77337265	2,10	0,98213558	3,45	0,99971971
0,80	0,78814460	2,15	0,98422239	3,50	0,99976737
0,85	0,80233746	2,20	0,98609655	3,55	0,99980738
0,90	0,81593987	2,25	0,98777553	3,60	0,99984089
0,95	0,82894387	2,30	0,98927589	3,65	0,99986888
1,00	0,84134475	2,35	0,99061329	3,70	0,99989220
1,05	0,85314094	2,40	0,99180246	3,75	0,99991158
1,10	0,86433394	2,45	0,99285719	3,80	0,99992765
1,15	0,87492806	2,50	0,99379033	3,85	0,99994094
1,20	0,88493033	2,55	0,99461385	3,90	0,99995190
1,25	0,89435023	2,60	0,99533881	3,95	0,99996092
1,30	0,90319952	2,65	0,99597541	4,00	0,99996833