

50% Mathematik

Verwaltungs- und Wirtschafts- Akademie Potsdam e. V.

50% Statistik

KLAUSUR

Quantitative Methoden

Dipl.-Kfm. Thomas Rochow

09. Februar 2022

Bearbeitungszeit : 120 Minuten

Vorname: _____

Nachname: _____

Matrikelnummer: _____

Punkte: _____

Dozentenunterschrift: _____

Klausurhinweise

1. Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt 120 Minuten. Ihr entsprechend sind 120 Punkte zu erreichen.
2. Die Klausur besteht aus zwei Aufgabenblöcken:
Aufgabenblock I: Finanzmathematik;
Aufgabenblock II – Statistik.

Im Aufgabenblock I stehen sechs Aufgaben zur Verfügung, von denen vier gelöst werden müssen und im Aufgabenblock II stehen insgesamt fünf Aufgabenstellungen zur Verfügung, von denen drei zu lösen sind. Werden Aufgabenstellungen vollständig richtig gelöst, erhalten Sie die zu Beginn des Aufgabenblockes angegebene Maximalpunktzahl. Ein Austausch von so genannten Teilen zwischen den Aufgabenstellungen ist nicht möglich.

3. Lesen Sie die Aufgabenstellungen **sorgfältig** durch.
4. Werden in einem Aufgabenblock mehr als die erforderliche Anzahl an Aufgabenstellungen bearbeitet, gehen die am besten gelösten Aufgabenstellungen in die Gesamtbewertung ein.
5. Beachten Sie bitte, dass Ihre Rechnungen **nachvollziehbar** sein müssen. Die alleinige Angabe eines Ergebnisses reicht **nicht** aus.
6. Schreiben Sie nicht mit Bleistift oder mit rotem Stift!
7. Als Hilfsmittel sind zugelassen:
 - * Formelsammlung Mathematik
 - * Formelsammlung Statistik
 - * nicht-programmierbarer Taschenrechner
 - * Vorlesungsunterlagen, Skript, Bücher

Viel Erfolg! Viel Erfolg! Viel Erfolg! Viel Erfolg! 😊

Aufgabenblock I – Finanzmathematik (jeweils 20 Punkte pro Aufgabe)
Bearbeiten Sie aus Aufgabenblock I genau d r e i Aufgabenstellungen!

Aufgabenstellung 1

Hinweis: Bearbeiten Sie aus Aufgabenblock I genau d r e i Aufgabenstellungen!

Teil 1 (6 Punkte)

Sie haben einen Kredit in Höhe von € 80.000,- aufgenommen. Der Kredit ist in vier Jahren bei einem Zinssatz von 3% p. a. unter Zugrundelegung konstanter Tilgungsbeträge zu tilgen! Stellen Sie einen vollständigen Tilgungsplan auf, aus dem für jedes Jahr die **Tilgungszahlung**, die **Zinszahlung**, die **Restschuld** und die **Annuität** hervorgehen.

$$K_0 = 80000 \quad n = 4 \quad p = 3 \quad T = \frac{80000}{4}$$

$$T = 20000$$

Jahr	Restschuld	Zins auf Restschuld	Tilgung	Gesamtzahlung
1	80.000	2400	20.000	22.400
2	60000	1800	20.000	21.800
3	40000	1200	20.000	21.200
4	20.000	600	20.000	20.600

$$\text{neue RS} = \text{alte RS} - \text{alt. Tilg.}$$

wird fortgesetzt:

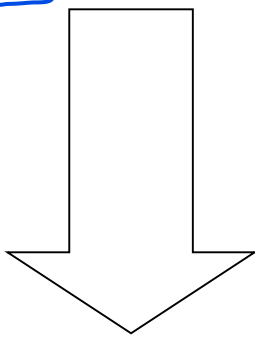
Teil 2 (3 Punkte)

Sie haben einen Kredit in Höhe von € 60.000,- aufgenommen. Der Kredit ist in drei Jahren bei einem Zinssatz von 5% p. a. zu tilgen. Es wurde ein endfälliges Darlehen vereinbart. Erstellen Sie den zugehörigen vollständigen Tilgungsplan!

$$K_0 = 60000 \quad p = 5 \quad q = 1,05 \quad n = 3$$

Jahr	Restschuld	Zins auf Restschuld	Tilgung	Gesamtzahlung
1	60000	3000	-	3000
2	60000	3000	-	3000
3	60000	3000	60000	63000

komplette Tilgung = in letztem Jahr
immer in jedem Jahr



wird fortgesetzt:

$$K_0 = 90000 \quad n = 9 \quad p = 4$$

$$q = 1,04$$

Teil 3 (6 Punkte)

Sie haben einen Kredit in Höhe von € 90.000,- aufgenommen. Der Kredit ist in neun Jahren bei einem Zinssatz von 4% p. a. unter Zugrundelegung konstanter Annuitäten zu tilgen! Stellen Sie zunächst die ersten beiden Zeilen des vollständigen Tilgungsplans auf, aus dem für jedes Jahr die Tilgungszahlung, die Zinszahlung, die Restschuld und die Annuität hervorgehen...

Jahr	Restschuld	Zins auf Restschuld	Tilgung	Gesamtzahlung Annuität
1	90.000 $\cdot \frac{4}{100}$	3600	8504,37	12104,37
2	81495,63	3259,83	8844,54	12104,37

$$A = \frac{K_0 \cdot q^n}{q^n - 1}$$

... und beantworten abschließend:

Wie hoch ist die Restschuld nach sieben Jahren? (5 Punkte):

$$22.829,98$$

~~Die Restschuld nach sieben Jahren beträgt (geben Sie nur den Betrag an):~~

Die Restschuld nach sieben Jahren beträgt: €

Schlusssatz: Die RS nach 7 Jahren beträgt € 22.829,98

$$T_1 = A - Z_1 = 12104,37 - 3600 = 8504,37$$

$$K_m = K_0 \cdot q^m - T \cdot \frac{q^m - 1}{q - 1}$$

weiter
19 35 Uls

$$K_7 = 90000 \cdot 1,04^7 = 112.104,57 \quad \frac{1,04^7 - 1}{1,04 - 1}$$

Aufgabenstellung 2

Hinweis: Bearbeiten Sie aus Aufgabenblock I genau d r e i Aufgabenstellungen!

Teil 1 (12 Punkte)

1. Eine nachschüssige quartalsweise erfolgende Rente beträgt € 4.444,-. Die jährliche Verzinsung ist mit 2,5% p. a. festgesetzt. Die Rentendauer ist 10 Jahre. Über welchen Betrag können Sie nach Ablauf der 10 Jahre verfügen? Tragen Sie bitte in die rechte Spalte die Werte ein:

$k^* =$	4.444
$m =$	4
Zahlungsweise	nachschüssig
$n =$	10
$p =$	2,5
$q =$	1,025
$k_{nach} =$	17.942,65
$K_{10} =$	201.018,36
Schlusssatz: Nach 10 Jahren habe ich € 201.018,36.	

$$q = 1 + \frac{p}{100}$$

wird fortgesetzt:

2. Welcher Betrag ergibt sich bei gleicher Laufzeit und gleichem Zinsfuß, wenn Zahlungen in Höhe von € 8.840,— vorschüssig und halbjährlich geleistet werden? Tragen Sie bitte in die rechte Spalte die Werte ein:

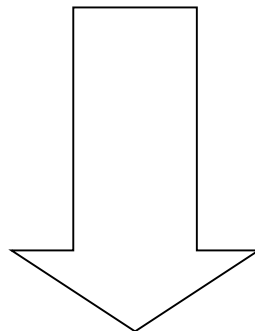
$k^* =$	8.840
$m =$	2
Zahlungs- weise	vorschüssig
$n =$	$n = 10$
$p =$	$p = 2,5$
$q =$	$q = 1,025$
$k_{voe} =$	18.011,50
$K_{10} =$	201.789,71
Schlussatz: nach 10 Jahre laufzeit wie hier € 201.789,71	

wird fortgesetzt:

Teil 2 (4 Punkte)

3. Auf welchen Betrag ist ein Kapital in Höhe von € 2.345,- angewachsen, wenn die Bank sechs Jahre lang 3,4% Zinseszinsen gewährt? Tragen Sie bitte in die rechte Spalte die Werte ein:

$K_0 =$	$K_0 = 2.345$
$n =$	6
$p =$	3,4
$q =$	1,034
$K_6 =$	$K_n = K_0 q^n \quad 2345 \cdot 1,034^6 = \underline{\underline{2865,93}}$
Schlusssatz:	Nach 6 Jahre verfügen wir über € 2865,93.



wird fortgesetzt:

Teil 3 (4 Punkte)

4. Welchen Betrag muss ein Kapital haben, wenn eine am Ende eines jeden Jahres zahlbare ewige Rente von € 10.000,- bei einem Zinssatz von 3,7% sichergestellt sein soll? Tragen Sie bitte in die rechte Spalte die Werte ein:

$k =$	10000
$p =$	3,7
$q =$	1,037
Zahlungsweise	nachschüssig $K_0 = \frac{p}{q - 1}$
Schlussatz:	$K_0 = \frac{10000}{1,037 - 1} = 270.270,27$

€ 270.270,27 finanzieren eine ewige Rente i. H. v. € 10.000,- bei 3,7% p. a.

2

Aufgabenstellung 3

Hinweis: Bearbeiten Sie aus Aufgabenblock I genau d r e i Aufgabenstellungen!

Teil 1 (9 Punkte)

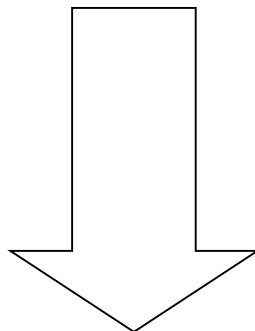
1. Auf welchen Betrag ist ein Kapital in Höhe von € 20.000,— angewachsen, wenn die Bank im ersten Jahr 4%, im zweiten Jahr 8% und im dritten Jahr 12% Zinseszinsen gewährt? Die Rechnung muss klar ersichtlich sein. Kennzeichnen Sie beispielsweise K_8 durch $K(8)$, eine Multiplikation durch „ * “ und eine Division durch „ / “. Denken Sie an den Schlusssatz!

2. Berechnen Sie den durchschnittlichen Zinsfuß! **Bitte wählen Sie eine Antwort, kennzeichnen Sie am besten durch ein kleines x oder ein großes X.**
 - Der durchschnittliche Zinsfuß beträgt genau 8 Prozent.
 - Der durchschnittliche Zinsfuß ist niedriger als 8 Prozent.
 - Der durchschnittliche Zinsfuß ist höher als 8 Prozent.
 - Der durchschnittliche Zinsfuß lässt sich aus diesen Angaben nicht berechnen.

Teil 2 (4 Punkte)

Wie lange dauert es, bis sich € 3.333,-- bei 4% Zinseszinsen vervierfachen? Denken Sie daran, dass Zinsen erst am Jahresende fällig werden. **Bitte wählen Sie eine Antwort, kennzeichnen Sie am besten durch ein kleines x oder ein großes X.**

- Es dauert 35 Jahre.
- Es dauert 36 Jahre.
- Die gesuchte Dauer lässt sich aus diesen Angaben nicht ermitteln.
- Keine der anderen Antworten stimmt!



wird fortgesetzt:

Teil 3 (7 Punkte)

Sie möchten eine Eigentumswohnung verkaufen und erhalten zwei Angebote:

Angebot A: € 20.000,— sofort, € 20.000,— nach zwei Jahren und € 10.000,— nach fünf Jahren

Angebot B: € 16.000,— sofort, € 25.000,— nach drei Jahren und € 10.000,— nach vier Jahren.

Welches Angebot ist günstiger, wenn der marktübliche Zinssatz ~~3%~~ ^{3% 5%} 5% p.a. beträgt? Die Rechnung muss klar ersichtlich sein. Denken Sie an den Schlusssatz!

Kennzeichnen Sie beispielsweise K_8 durch $K(8)$, eine Multiplikation durch „ \cdot “ und eine Division durch „/“. Denken Sie an den Schlusssatz!

bei $p=3$ $\Rightarrow q = 1,03$ $V_n = K_0 \cdot q^n$

Angebot A: $K_0 = 20000$ $K_2 = 20000$ $K_5 = 10000$
heute $t=0$ zwei Jahre $t=2$ fünf Jahre $t=5$

Angebot B: $K_0 = 16000$ $K_3 = 25.000$ $K_4 = 10000$
heute $t=0$ drei Jahre $t=3$ vier Jahre $t=4$

A: $K_5 = 20000 \cdot 1,03^5 + 20000 \cdot 1,03^3 + 10000$

$= 55040,02$

B: $K_5 = 16000 \cdot 1,03^5 + 25.000 \cdot 1,03^2 + 10000 \cdot 1,03$

$= 55370,89$ höherer Betrag

bei 5%: A = 58678,13 höherer Betrag
B = 58483,01

Aufgabenstellung 4

Hinweis: Bearbeiten Sie aus Aufgabenblock I genau d r e i Aufgabenstellungen!

Teil 1 (8 Punkte)

Sie müssen nach Ablauf von sechs Jahren € 15.000,— leisten. Welchen Betrag müssen Sie dafür jährlich zurücklegen, um bei einer Verzinsung von 2,5% p. a. über den erforderlichen Betrag zu verfügen, wenn Sie die notwendigen Einzahlungen jeweils zu Beginn des Jahres vornehmen und Sie bereits € 2.000,— angesammelt haben? Tragen Sie bitte in die rechte Spalte die Werte ein:

$K_0 =$	
$K_n =$	
Zahlungs- weise	
$n =$	
$p =$	
$q =$	
$k =$	
Schlussatz:	

wird fortgesetzt:

Teil 2 (12 Punkte)

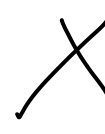
Welches Angebot ist bei 3% Zinseszins das höchste:

Angebot 1: sofort einmalig € 8.000,—

Angebot 2: zu Ende des fünften Jahres einmalig € 10.000,—

Angebot 3: sechs Jahre lang nachschüssig € 1.500,—

Angebot 4: eine ewige vorschüssige Rente i. H. v. € 240,—



Kennzeichnen Sie beispielsweise K_8 durch $K(8)$, eine Multiplikation durch „ * “ und eine Division durch „ / “. Denken Sie an den Schlusssatz! Tragen Sie bitte in die rechte Spalte die Werte ein:

Für Angebot 1 ergibt sich:	
Für Angebot 2 ergibt sich:	
Für Angebot 3 ergibt sich:	
Für Angebot 4 ergibt sich:	
Schlusssatz:	

Aufgabenstellung 5

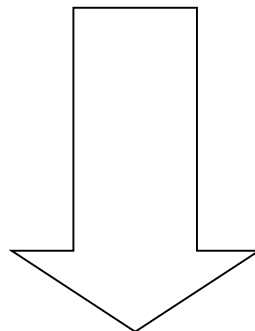
Hinweis: Bearbeiten Sie aus Aufgabenblock I genau d r e i Aufgabenstellungen!

Teil 1 (10 Punkte)

Auf einem Konto befanden sich am 31. Dezember 2021 (nach der Zinszahlung für 2021) € 20.000,—. Der Kontoinhaber zahlt(e) von 2020 fünf Jahre lang am **Anfang** eines jeden Jahres € 5.000,— auf sein Konto ein. Es folgt eine **zweite Phase**, in der er das vorhandene Kapital vier Jahre zu Zins und Zinseszins anlegt. Danach entnimmt er seinem Konto sechs Jahre lang am **Ende** eines jeden Jahres € 6.000,—. Über welchen Betrag kann er nach Ablauf der zwölf Jahre verfügen? Gehen Sie bei Ihren Rechnungen von einem marktüblichen Zinssatz von 3% p. a. aus! Tragen Sie bitte in die rechte Spalte die Werte ein:



Wie hoch ist das Kapital am Ende der Verzinsungsphase (am Ende von Phase2)?	
Wie hoch ist das Kapital am Ende der Auszahlungsphase (am Ende des Prozesses)?	
Schlussatz:	



wird fortgesetzt:

360 Tage
12 Monate = 360 Tage

Teil 2 (10 Punkte)

Am 15. Oktober 2021 wurden € 5.000,- zu einem Zinssatz von 5% p. a. angelegt. Im Folgenden sollen Sie den Auszahlungsbetrag bei Auflösung am 21. Februar 2029 bestimmen! Verwenden Sie die Deutsche Methode: Hier speziell: **der erste Tag zählt nicht mit, der letzte Tag zählt mit**

T_1

1. Wie viele Tage werden für das Jahr 2021 berücksichtigt?
Geben Sie bitte nur die Anzahl der Tage an:

Okz. 15
Nov, Dez 60 75

T_2

2. Wie viele Tage werden für das Jahr 2029 berücksichtigt?
Geben Sie bitte nur die Anzahl der Tage an:

Jan 30
Feb. 21 51

3. Der Auszahlungsbetrag lautet:
Geben Sie bitte den Auszahlungsbetrag an:

7159,14

4. **Schlussatz:**

$n = 7$

$K_0 = 5000$ $p = 5$ $f = 1,05$
m 2022 bis 2028

Der Auszahlungsbetrag beträgt mit € 7159,14

$$\text{Endkapital} = K_0 \cdot \left(1 + \frac{T_1 \cdot p}{360 \cdot 100}\right) \cdot f^n \cdot \left(1 + \frac{T_2 \cdot p}{360 \cdot 100}\right)$$

n: Anzahl der vollständigen Jahre

$$5000 \cdot \left(1 + \frac{75}{360} \cdot \frac{5}{100}\right) \cdot 1,05^7 \cdot \left(1 + \frac{51}{360} \cdot \frac{5}{100}\right)$$

Aufgabenblock II – Statistik

(jeweils 20 Punkte pro Aufgabe)

Bearbeiten Sie aus Aufgabenblock II genau d r e i Aufgabenstellungen!

Aufgabenstellung 1

Hinweis: Bearbeiten Sie aus Aufgabenblock III genau d r e i Aufgabenstellungen!

Die folgende Messreihe zeigt die Anzahl der Ausschussstücke (Stücke, die nicht den Qualitätsanforderungen genügen) an den letzten 20 Tagen bei der Produktion eines Massenguts:

17	22	20	21	19
21	20	21	20	21
21	22	17	19	6
5	3	23	13	22

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!

Es ergeben sich folgende Werte:

Minimum:

Maximum:

unteres Quartil (25%-Wert):

Median (50%-Wert):

oberes Quartil (75%-Wert):

Spannweite, wie berechnet sich die Spannweite?:

Interquartilsabstand (IQA), wie berechnet sich der IQA?:

Ausreißer bitte nennen Sie die Werte, die Ausreißer sind:

Whisker 1 (der linke Whisker) beginnt bei:

Whisker 2 (der rechte Whisker) endet bei:

Aufgabenstellung 2

Hinweis: Bearbeiten Sie aus Aufgabenblock II genau d r e i Aufgabenstellungen!

Ihr Statistik-Dozent interessiert sich für die Vorbereitungszeit auf die Klausur Quantitative Methoden und befragte dazu die 100 Prüflinge, die sich der Prüfung unterzogen haben. Das Ergebnis ist in nachstehender Tabelle zusammengefasst:

Vorbereitungszeit (in Stunden) von ... bis unter	Anzahl der Prüflinge
2 - 4	20
4 - 8	40
8 - 10	10
10 - 20	30

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

Die statistische Größe lautet:

Die Skalierung lautet:

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

j	von... bis unter	h_j	f_j	$H(x)$	$F(x)$	m_j	$m_j \cdot h_j$
1	2 - 4	20					
2	4 - 8	40					
3	8 - 10	10					
4	10 - 20	30					

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

Das arithmetische Mittel lautet:

wird fortgesetzt:

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:

b) Das Prinzip lautet:

c) Die Höhe des dritten Blockes ist:

d) Erklären Sie das gerade genannte Prinzip anhand der dritten Gruppe (8 bis unter 10) Schreiben Sie für Ihre Erklärungen für multipliziert mit: „*“ und für geteilt durch: „/“ ! Schreiben Sie, aber bitte nicht mehr als drei Zeilen:

mögliche Hilfstabelle, muss nicht ausgefüllt werden

j	von... bis unter	h_j	b_j	h_j / b_j
1	2 - 4	20		
2	4 - 8	40		
3	8 -10	10		
4	10 - 20	30		

Aufgabenstellung 3

Hinweis: Bearbeiten Sie aus Aufgabenblock II genau d r e i Aufgabenstellungen!

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	1	1	3	1
Y: Note in Statistik 2	3	3	3	1	1	1

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:
 - b) Die „3“ hat bei Statistik 2 die Rangziffer:
 - c) Der Stichprobenumfang n ist:
 - d) Für $\sum (R_{x_i} - R_{y_i})$ ergibt sich, für diese Summe ergibt sich (Zahlenwert):
 - e) Für $\sum (R_{x_i} - R_{y_i})^2$ ergibt sich, für diese Summe ergibt sich (Zahlenwert):
 - f) Der Rangkorrelationskoeffizient r_{sp} von Spearman lautet (es reicht, wenn Sie den Zahlenwert angeben, vier Nachkommawerte): $r(sp) =$
 - g) Interpretieren Sie den erhaltenen Wert:
2. Bestimmen Sie den Modus und Median der statistischen Größe „Note in Statistik 1“!
 - a) Der Modus der Größe Note in Statistik 1 lautet:
 - b) Der Median der Größe Note in Statistik 1 lautet:
3. Bestimmen Sie den Modus und Median der statistischen Größe „Note in Statistik 2“!
 - a) Der Modus der Größe Note in Statistik 2 lautet:
 - b) Der Median der Größe Note in Statistik 2 lautet:

Aufgabenstellung 4

Hinweis: Bearbeiten Sie aus Aufgabenblock II genau d r e i Aufgabenstellungen!

Teil 1 (6 Punkte)

Sie wollen auf dem Markt, auf dem ein bestimmtes Unternehmen tätig ist, eine Konkurrenzanalyse vornehmen, dieses 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. €):

$$x_1 = 2 \quad x_2 = 2 \quad x_3 = 4; \quad x_4 = 5; \quad x_5 = 11$$

Berechnen Sie den Gini-Koeffizient (*Gini* oder G) und den normierten Gini-Koeffizient ($Gini^*$ oder G^*)!

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

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

i	x_i sortiert	$i \cdot x_i$

a) Der Gini-Koeffizient G lautet: $G =$

b) Der normierte Gini-Koeffizient G^* lautet: $G^* =$

wird fortgesetzt:

Teil 2 (14 Punkte)

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

$$x_1 = 4; \quad x_2 = 12; \quad x_3 = 8; \quad x_4 = 4; \quad x_5 = 10;$$

$$x_6 = 8; \quad x_7 = 12; \quad x_8 = 8; \quad x_9 = 16; \quad x_{10} = 18$$

1. Berechnen und interpretieren Sie die Konzentrationsraten CR1, CR3, CR5 und CR9!
Beantworten Sie davor folgende Fragen:

a) Die Merkmalssumme V ist: $V =$

b) Der Marktanteil des zweitgrößten Unternehmens p_2 lautet (Sie müssen nur die Zahl angeben) $p_2 =$

c) Der Marktanteil des achtgrößten Unternehmens p_8 lautet (Sie müssen nur die Zahl angeben) $p_8 =$

d) CR1 =

e) CR3 =

f) CR5 =

g) CR9 =

h) Interpretieren Sie die ermittelten Konzentrationsraten:

2. Berechnen Sie den Herfindahl-Index!

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

$$H =$$

wird fortgesetzt:

3. Die Unternehmen, die einen Umsatz von 16 Mio.€ und 18 Mio.€ aufweisen, fusionieren. nach der Fusion gibt es also folgende Marktaufteilung:

$$x_1 = 4; \quad x_2 = 12; \quad x_3 = 8; \quad x_4 = 4; \quad x_5 = 10;$$

$$x_6 = 8; \quad x_7 = 12; \quad x_8 = 8; \quad x_9 = 34$$

Der neue Herfindahl-Index H_{neu} (bitte geben Sie 4 Nachkommastellen an) lautet:

$$H_{neu} =$$

Aufgabenstellung 5

Hinweis: Bearbeiten Sie aus Aufgabenblock II genau d r e i Aufgabenstellungen!

20 Beschäftigte wurden nach der Entfernung ihres Wohnsitzes zum Arbeitsplatz (in km) befragt. Das Ergebnis der Befragung ist in nachfolgender Tabelle wiedergegeben.

Entfernung des Wohnsitzes (in km)	2	3	4	5	6
absolute Häufigkeit	4	6	4	4	2

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

Die statistische Größe lautet:

Die Skalierung lautet:

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

a_j	$h(a_j)$	$f(a_j)$	$H(x)$	$F(x)$
2	4			
3	6			
4	4			
5	4			
6	2			

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

Ich wähle das:

wird fortgesetzt:

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 vier Nachkommastellen an:

Das arithmetische Mittel lautet:

Der Median lautet:

Der Modus lautet:

5. Bestimmen Sie die Spannweite der vorliegenden Häufigkeitsverteilung! Berechnen Sie die empirische Varianz (**Denken Sie an die Angabe der Einheit!**) Geben Sie maximal vier Nachkommastellen an:

Die Spannweite lautet:

Die empirische Varianz lautet:

mögliche Hilfstabelle, muss nicht ausgefüllt werden

a_j	$h(a_j)$	$a_j \cdot h(a_j)$	a_j^2	$a_j^2 \cdot h(a_j)$
2	4			
3	6			
4	4			
5	4			
6	2			

