Masterkurs Wirtschaftsmathematik und Statistik

3. März 2026

Zuname:	
Vorname:	
Matrikelnummer:	
Taschenrechnermodell:	

Bitte beachten

- Bitte geben Sie am ersten Blatt Ihren Namen sowie die Matrikelnummer und den verwendeten Taschenrechner an!
- Alle Zwischenschritte sind anzugeben und alle Antworten zu begründen.
- Für jedes Beispiel darf nur ein Lösungsweg abgegeben werden.
- Zulässige Hilfsmittel: Nicht-programmierbare Taschenrechner laut Homepage, Formelsammlung des Institus.
- Arbeitszeit: 90 Minuten.
- Die Angabe darf nicht aufgetrennt werden und es gibt keine Zusatzblätter.
- Aus den Beispielen 1,2 sowie 3,4 müssen jeweils mindestens 6 Punkte erreicht werden!

Aufgabe	**1**	**2**	**3**	**4**	**Summe**
max. Punkte	7	9	8	8	32
erreichte Punkte					

1. (7 Punkte) Ein Unternehmen analysiert die monatlichen Verkaufszahlen (in Zehntausend Euro) von den drei Vertriebsregionen Nord, Süd, und West. Die gegebenen Daten sind wie folgt:

Region Nord	Region Süd	Region West
12, 15, 15, 18	10, 12, 14	8, 10, 10, 16, 18

Prüfen Sie auf einem Signifikanzniveau von 5%, ob sich die Verkaufszahlen zwischen den drei Regionen unterscheiden. Gehen Sie dabei *nicht von einer Normalverteilung* aus und wählen Sie ein geeignetes Testverfahren.

a) Formulieren Sie die Hypothesen. Führen Sie einen geeigneten Test durch und interpretieren Sie das Testergebnis betriebswirtschaftlich.

b) Welche Voraussetzungen müssen für den von Ihnen eingesetzten Test gelten?

[LÖSUNG: a) $H = 1.93$ $K =]5.99; \infty[$ b) siehe LV-Unterlagen]

2. (9 Punkte) Ein kleines Unternehmen möchte untersuchen, ob die Anzahl der Außendienstbesuche einen Einfluss auf den monatlichen Umsatz (in Zehntausend Euro) hat. Es liegen Daten aus 5 Regionen vor:

Region	Besuche	Umsatz
1	1	2
2	2	3
3	3	5
4	4	4
5	5	6

a) Bestimmen Sie die Regressionsgerade für den Zusammenhang zwischen Außendienstbesuchen und Umsatz. Achten Sie dabei auf eine sinnvolle Wahl der unabhängigen Variable. Interpretieren Sie den Steigungskoeffizienten ökonomisch.

b) Testen Sie auf einem Signifikanzniveau von 5%, ob der wahre Steigungsparameter größer als 0.5 ist. Formulieren Sie auch Null- und Gegenhypothese.

c) Betrachten Sie nun den Steigungskoeffizienten aus a) und das Testergebnis in b) gemeinsam. Welche Schlussfolgerungen lassen sich daraus ziehen?

[LÖSUNG: a) $y = 1.3 + 0.9x$ b) $t = 1.589$, $K = [2.353; \infty[$

c) $b = 0.9$ ist nur eine Punktschätzung. Obwohl der Punktschätzer über 0.5 liegt, liefern die Daten keinen statistisch signifikanten Beleg dafür, dass der wahre Steigungsparameter tatsächlich größer als 0.5 ist (Stichprobenumfang!).]

3. (8 Punkte) Gegeben sind die Matrix

$$Q = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$$

und der Vektor $\vec{x}^t = (x_1, x_2)$. Betrachten Sie das folgende Optimierungsproblem:

$$\begin{array}{rrcl} \text{minimiere} & \vec{x}^t Q \vec{x} & & \\ \text{unter} & x_1^2 & \leq & x_2 \\ & x_1 + x_2 & \leq & 2 \end{array}$$

a) Skizzieren Sie den zulässigen Lösungsbereich in das untenstehende Koordinatensystem! Ist der Bereich konvex?

b) Ist die Zielfunktion konvex?

c) Erfüllt der Punkt $(1, 1)$ die KKT-Bedingungen?

[LÖSUNG: a) Lösungsbereich konvex   b) Zielfunktion nicht konvex   c) Ja]

4. (8 Punkte) Gegeben ist das Optimierungsproblem

$$\begin{array}{rl} f(x, y, z) = & x^2 + xy + yz \\ \text{unter} & x + y^2 + z \quad = \quad 3 \end{array}$$

mit der Zielfunktion $f(x, y, z)$ und einer Nebenbedingung.

Finden Sie alle lokalen Extrempunkte mit Hilfe der **Einsetzmethode** und stellen Sie jeweils fest, ob es sich um ein Maximum oder Minimum handelt.

[LÖSUNG: $P_2\,(0, -1, 2)$ ist ein lokales Minimum.]