

Masterkurs Wirtschaftsmathematik und Statistik

16. Juni 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 Instituts.
- 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	8	8	8	8	32
erreichte Punkte					

1. (8 Punkte) Ein Supermarkt möchte untersuchen, ob sich die Kundenzufriedenheit zwischen drei verschiedenen Filialtypen unterscheidet. Die Zufriedenheit wurde auf einer Skala von 1 bis 10 gemessen (1 = sehr unzufrieden, 10 = sehr zufrieden). Es ist bekannt, dass keine Normalverteilung vorliegt.

Gegeben sind folgende unabhängige Stichproben:

- Gruppe 1 – Innenstadt-Filialen: 8, 9, 7, 8, 9
- Gruppe 2 – Randbezirks-Filialen: 6, 5, 7, 6
- Gruppe 3 – Einkaufszentrum-Filialen: 4, 5, 6, 5, 4, 7

- a) Formulieren Sie die Nullhypothese H_0 und die Alternativhypothese H_1 und führen Sie einen geeigneten Test durch ($\alpha = 0.05$). Interpretieren Sie das Ergebnis inhaltlich.
- b) (unabhängig von a)). Was versteht man unter Formähnlichkeit und welche Rolle spielt diese bei der Interpretation im Zusammenhang mit dem Kruskal-Wallis-Test?

[LÖSUNG: a) $H \approx 9.55$, $K =]5.991, \infty[$]

2. (8 Punkte) Ein Energiebetrieb beobachtet über mehrere Jahre hinweg den Stromverbrauch in einer Region. Aufgrund des typischen Nutzungsverhaltens wird das Jahr in **3 Verbrauchsphasen** eingeteilt — Phase 1: *Kalte Monate*, Phase 2: *Übergangsmonate*, Phase 3: *Warme Monate*. Die beobachteten Verbrauchswerte (in GWh) über 4 Jahre seien wie folgt:

Jahr	Phase 1 (kalt)	Phase 2 (Übergang)	Phase 3 (warm)
2022	120	90	110
2023	130	95	115
2024	140	100	120
2025	150	105	125

- a) Bestimmen Sie mittels gleitender Durchschnitte die geschätzten Saisonkomponenten für eine geeignete Periodenlänge und ermitteln Sie damit die saisonbereinigten Verbrauchswerte für 2025.
- b) Diskutieren Sie kurz, warum es problematisch erscheint, statt gleitender Durchschnitte eine *lineare Regression* zu verwenden, um die Entwicklung der Nachfrage zu beschreiben.
- c) (unabhängig von a) und b)) Ein halblogarithmisches Regressionsmodell für den Stromverbrauch (in GWh) lautet $y_t = 80 \cdot e^{0.08t}$, wobei $t = 1$ dem ersten Beobachtungszeitpunkt (d.h., Phase 1 des Jahres 2022) entspricht. Nehmen Sie nun folgende Saisonkomponenten an: $S_1 = 12$, $S_2 = -8$, $S_3 = -4$. Prognostizieren Sie unter Berücksichtigung dieser Saisonkomponenten den Stromverbrauch für die warme Phase des Jahres 2027.

[LÖSUNG: a) $S_1 \approx 21.389$, $S_2 \approx -19.444$, $S_3 \approx -1.944$. b) 333.656 GWh]

3. (8 Punkte) Gegeben ist die Funktion

$$f(x, y) = \frac{x^2 + y}{y^2 + 1}$$

Bestimmen Sie alle stationären Punkte der Funktion f und stellen Sie jeweils fest, ob es sich um ein Maximum, ein Minimum oder einen Sattelpunkt handelt!

Hinweis: Es gilt

$$f_{yy}(x, y) = \frac{2(y^3 - 3y + 3x^2y^2 - x^2)}{(y^2 + 1)^3}$$

[LÖSUNG: $(0, 1)$ ist ein SP; $(0, -1)$ ist ein MIN]

4. (8 Punkte) Ein Unternehmen setzt die Produktionsfaktoren x und y ein. Die Kostenfunktion lautet

$$K(x, y) = 4x + y.$$

Um die geforderte Produktionsmenge zu erreichen, müssen die Faktoren die folgende Produktionsanforderung erfüllen:

$$\sqrt{x} + \sqrt{y} \geq 10.$$

- a) Bestimmen Sie mit Hilfe der KKT-Bedingungen die kostenminimalen Faktoreinsatzmengen x und y , die die Produktionsanforderung erfüllen. Wie hoch sind die minimalen Kosten? Begründen Sie, warum es sich tatsächlich um ein Minimum handelt!
- b) Wie ändern sich die minimalen Kosten näherungsweise, wenn die rechte Seite der Produktionsanforderung von 10 auf 10,2 erhöht wird?

[LÖSUNG: a) $x = 4$ $y = 64$ $K = 80$ b) $\lambda = 16$, daher +3.2 GE]