**Klausur: Mathematik und Statistik**

Lehrveranstaltung: Wirtschaftsmathematik

**Fakultät für Wirtschaft**

**Studiengang: BWL-Öffentliche Wirtschaft-Wirtschaftsförderung Datum: 22.01.2026**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Matrikelnummer:** |  | | | **Dozent: Jürgen Meisel** | |
| **Kurs: WOW25A/B** | | **Semester:** | 1 |  |  |
| **Hilfsmittel: Formelsammlung** | | | | **Bearbeitungszeit: 60 min.** | |
| **Bewertung:** | Maximale Punktzahl: 60 | | | Erreichte Punktzahl: |  |
| **Prozente:** | ................ | | | Signum: ................ | |
| **Anmerkungen:** | ***Bitte bearbeiten Sie nur 5 der 7 Aufgabenstellungen.***  ***Bitte beachten:***  ***Falls Sie bei allen Aufgaben eine Bearbeitung bzw. Teilbearbeitung durchgeführt haben, müssen Sie eine Aufgabe für die Bewertung streichen.***  ***Sollte die Annullierung der Aufgaben von Ihrer Seite nicht erfolgen, dann kommen die Aufgaben 1 bis 5 in die Wertung!*** | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr** | **Thema der Aufgabe** | **max.**  **Punkte** | **erreichte**  **Punkte** | **Bemerkungen** |
| **1** | **Summen und Ableitungen** | **12** |  |  |
| **2** | **Binomischer Lehrsatz** | **12** |  |  |
| **3** | **Matrizenrechnung & Determinanten** | **12** |  |  |
| **4** | **Diff.-Rg I (mehrere Var.):**  **Extrema ohne NB** | **12** |  |  |
| **5** | **Diff.-Rg II (mehrere Var.):**  **Extrema mit NB** | **12** |  |  |
| **6** | **Übergangsprozesse und statisches Gleichgewicht** | **12** |  |  |
| **7** | **Lineare Optimierung** | **12** |  |  |
| **Summe** |  | **60** |  |  |

1. **Summen und Ableitungen**

**Teil 1: Summe <=> Summenzeichen**

1. Schreiben Sie die Summe mit Hilfe des Summenzeichens



**Lösung:** 

1. Schreiben Sie die **ersten und letzten beiden** Summanden des Summenausdrucks:



**Lösung:**



**Teil 2: Ableitungen bilden**

Bestimmen Sie die 1. Ableitungen der gegebenen Funktion:

b) 

**Lösung:**



1. **Binomischer Lehrsatz**

Entwickeln Sie den Ausdruck gemäß Binomischem Lehrsatz: 

**Lösung:**



1. **Matrizenrechnung**

Gegeben sei die Matrix ****

Berechnen Sie folgende Ausdrücke:

1.  b)  c)  .

**Lösung:**

****

1. **Differentialrechnung mit mehreren Variablen I: Extrema ohne Nebenbedingung(en)**

## Gegeben sei die Funktion:

## 

Untersuchen Sie die Funktion nach Extrema und falls vorhanden bestimmen Sie die Art

und die Funktionswerte.

**Lösung:**



1. **Differentialrechnung mit mehreren Variablen II: Extrema mit Nebenbedingungen**

### Gegeben sei folgende Produktionsfunktion:

# Eine Mengeneinheit für x kostet 12 GE, der Preis für eine Mengeneinheit

# von y liegt bei 8 GE.

Insgesamt steht ein Budget von **b = 640** GE zur Verfügung.

1. Bestimmen Sie die optimale Produktionskombination für x und y mit Hilfe des

Lagrangeansatzes und ermitteln Sie das daraus resultierende Produktionsergebnis.

**Lösung:**



1. Das Budget wird um 20 GE erhöht. Welches neue Produktionsergebnis ist dadurch

realisierbar?

**Lösung:**



1. Wir erhalten einen Auftrag über 250 ME. Mit welchem Budget ist dies realisierbar,

wenn λ = 0,42045 gilt?

**Lösung:**



1. **Matrizenrechnung: Übergänge und stat. Gleichgewicht**

In der Region gibt es drei Internetanbieter, die sich den Markt aktuell in folgender Form

aufgeteilt haben: 

Die jährlichen Veränderungen sind in der Matrix U(k) dargestellt:



1. Berechnen Sie einen Wert für k, so dass eine Übergangsmatrix entsteht.

**Lösung: k = 0,7 (Spaltensummen müssen 1 ergeben.)**

1. Welche Verteilung sind gemäß der Datenlage für das kommende Jahr zu erwarten?

**Lösung:**



1. Zeigen Sie, dass man die Verteilung zum Zeitpunkt  mit der gegebenen Datenlage

ermitteln kann? Geben Sie die Verteilung von vor einem Jahr an.

**Lösung:**



1. Bestimmen Sie die langfristige statische Verteilung am Markt.

**Lösung:**



1. **Lineare Optimierung**

Eine Firma stellt zwei besondere Sorten von Körnerbroten her.

Unter Verwendung der u.a. Bestandteile müssen einige Kapazitätsobergrenzen eingehalten

Werden, die sich aus nachfolgender tabellarischer Übersicht ergeben: 😉

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Zutat** | **Kornback** | **Vitalbrot** | **Kapazität** |
| **Vollkornmix** | **360 g / Brot** | **180 g / Brot** | **2,52 Kg** |
| **Weizen** | **120 g / Brot** | **120 g / Brot** | **1.080 g** |
| **Roggen** | **0,12 Kg / Brot** | **240 g / brot** | **1,92 Kg** |
| **Stückgewinn** | **3 GE / Brot** | **4 GE / Brot** |  |

**Wie viele Brote sollten von jeder Sorte hergestellt werden, damit der Gewinn maximal wird?**

1. Lösen Sie das Optimierungsproblem graphisch und geben Sie die optimale Kombination an.

***Anmerkung: Sie können hierzu das Koordinatensystem verwenden.***

Ein Bild, das Reihe, parallel, Quadrat, Rechteck enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Zur analytischen Lösung per Simplexalgorithmus ist Ihnen ein entsprechendes Tableau

als Vorlage gegen.

Im Rahmen dieses Lösungsprozesses verwendet man sogenannte Schlupfvariablen.

1. Erläutern Sie kurz die **Notwendigkeit der Einführung** **dieser Variablen und die Anzahl 3**.
2. Erstellen Sie das Anfangstableau aufgrund des beschriebenen Sachverhalts und führen Sie

die notwendigen Umformungen durch, bis Sie an das Tableau 1 gelangen.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **x** | **y** | **u1** | **u2** | **u3** | **b** | **Umformung** |
| **I** |  |  |  |  |  |  |  |
| **II** |  |  |  |  |  |  |  |
| **III** |  |  |  |  |  |  |  |
| **Z** |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **I** |  |  |  |  |  |  |  |
| **II** |  |  |  |  |  |  |  |
| **III** |  |  |  |  |  |  |  |
| **Z** |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **I** |  |  |  |  |  |  |  |
| **II** |  |  |  |  |  |  |  |
| **III** |  |  |  |  |  |  |  |
| **Z** |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **I** | **270** | **0** | **1** | **0** | **-0,75** | **1080** |  |
| **II** | **60** | **0** | **0** | **1** | **-0,5** | **120** |  |
| **III** | **0,5** | **1** | **0** | **0** |  | **8** |  |
| **Z** | **1** | **0** | **0** | **0** |  | **G-32** |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

1. In der abschließenden Lösung des Simplextableaus – ***soll hier nicht ermittelt werden*** – kann

der Wert für **u1 = 540** abgelesen werden.

Erläutern Sie kurz dessen Bedeutung.

**Lösung:**

**Ein Bild, das Reihe, Diagramm, parallel, Screenshot enthält.

Automatisch generierte Beschreibung**

Schlupfvariable:



Die Schlupfvariablen dienen zur Umgestaltung eines Ungleichungssystems zu einem linearen Gleichungssystem; da es drei Restriktionen gibt und hier unterschiedliche „Ergänzungswerte“ relevant werden könnten, muss für jede Restriktion eine eigene Schlupfvariable eingeführt werden.

Das System der Schlupfvariablen stellt die mögliche verfügbare Menge für die Gestaltung der optimalen Ziellösung dar und ist zugleich die Lösung des Ausgangsproblems, bevor mit dem Optimierungsvorgang begonnen wird.

Aufgrund des Wertes für **u1 = 540** kann man feststellen, dass die Zutat Vollkornmix nicht vollständig aufgebraucht wurde und noch 540 g übrig sind.

****

**ZUSATZAUFGABE: 5 Punkte**

**Ermitteln Sie das totale Differential und dessen Wert aufgrund der gegebenen**

**Funktionen im Punkt P:**



**Lösung:**

