

Name, Vorname:	_____
Matrikelnummer:	_____
Fakultät:	_____

Prüfung: Operations Management

Prüfer: Prof. Dr. Karl Inderfurth

Zugelassene Hilfsmittel: Taschenrechner laut Aushang des Prüfungsausschusses
alle Sprachwörterbücher für ausländische Studenten

Klausurhinweise:

- Verwenden Sie bitte für Ihre Antworten bzw. Eintragungen zu Ergebnissen diesen Prüfungsbogen. Sollte der für Neben- und Zwischenrechnungen vorgesehene Platz nicht ausreichen, nutzen Sie die leere Seite (S.7) des Prüfungsbogens und geben Sie unbedingt an, welcher Aufgabe Ihre Ausführungen bzw. Berechnungen zuzuordnen sind.
- Die Klausur setzt sich aus einem **Pflichtteil** (Aufgabe 1) und einem **Wahlteil** (Aufgaben 2 bis 4) zusammen. Es sind neben der Pflichtaufgabe **genau zwei** der drei Wahlaufgaben zu bearbeiten. Werden alle drei Wahlaufgaben bearbeitet, so werden nur die zwei ersten aus der Aufgabenstellung gewertet. Auf die Pflichtaufgabe entfallen **40 %**, auf jede Wahlaufgabe jeweils **30 %** der möglichen Lösungspunkte.
- In Aufgabe 1 werden innerhalb jeder Teilaufgabe (a) bis (c) falsche Antworten durch Abzug eines Punkts mit richtigen Antworten verrechnet. Eine Punktzahl von null kann dabei innerhalb einer Teilaufgabe nicht unterschritten werden.

Nur für den Prüfer

Aufgabe	1	2	3	4	Summe
Punkte					

Aufgabenstellung

Aufgabe 1 (Pflichtaufgabe)

(16 Punkte)

Kreuzen Sie bei den folgenden 3 Teilaufgaben die Ihrer Meinung nach korrekten Antworten an. In jeder Teilaufgabe können maximal 4 Punkte erreicht werden.

(a) Vermischtes

- | | wahr | falsch |
|---|--------------------------|--------------------------|
| • Die OmegaJet AG löst das Problem der Kabinenaufteilung mithilfe eines Branch & Bound Verfahrens. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Die RHM GmbH erreicht eine Verbesserung ihrer Produktionsplanung, indem sie Losgrößen- und Sicherheitsbestandsplanung in ihr MPS- und MRP-Konzept integriert. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Die Modalwert-Methode dient zur Lösung des Newsvendor-Problems. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • FCFS steht für „First Come First Serve“. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

(b) Nachfrageprognosen

- | | wahr | falsch |
|---|--------------------------|--------------------------|
| • Die Delphi-Methode wird als Prognoseverfahren insbesondere für die kurzfristige Bedarfsschätzung von C-Gütern eingesetzt. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Die Lineare Regressionsanalyse gehört zu den Methoden der Kausalprognose. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Bei der Prognose mit Gleitenden Durchschnitten summieren sich die Gewichte aller berücksichtigten Nachfragewerte genau zu Eins. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Die Doppelte Exponentielle Glättung erfordert zwingend die Wahl unterschiedlicher Werte für die beiden Glättungsfaktoren. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

(c) Bestandsmanagement

- | | wahr | falsch |
|---|--------------------------|--------------------------|
| • Mit zunehmender Lieferrate steigt im deterministischen Bestellmengenmodell die optimale Losgröße. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Die optimale Bestellmenge bei Mengenrabatt hängt nicht von fixen Bestellkosten ab. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Der physische Lagerbestand muss immer größer als der disponible Lagerbestand sein. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Bei periodischem Bestandsmanagement und stochastischer Nachfrage steigt der Sicherheitsbestand überproportional mit zunehmender Lieferzeit. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



(d) Ablaufplanung

Tragen Sie in die fünf freien Felder der folgenden Tabelle ein, welche Regeln bzw. Verfahren in den angegebenen Situationen die optimale Lösung des Problems der Auftragsreihenfolge für die jeweilige Zielsetzung garantieren. Wenn Sie Abkürzungen verwenden, geben Sie an, wofür die jeweilige Abkürzung steht.

Zielsetzung Situation	Minimierung der mittleren Fertig- stellungszeit	Minimierung der Anzahl der Verspätungen	Minimierung der maximalen Verspätung	Minimierung der Gesamt- bearbeitungszeit
Eine Station				
Fließfertigung mit 2 Stationen				



Aufgabe 2: Prognoseverfahren (Wahlaufgabe)

(12 Punkte)

Während der letzten 6 Monate hat die Fa. MüllMeister für ihren Premium-Mülleimer namens „Müllgold“ folgende Absatzzahlen beobachtet

Monat	1	2	3	4	5	6
Absatz	16	24	36	28	34	40

- (a) Prognostizieren Sie den monatlichen Absatz mit der Methode der Gleitenden Durchschnitte mit $T = 2$ und berechnen Sie auf Basis der Prognose für die Monate 3 bis 6 den Mean Squared Error (MSE) und die Mean Absolute Deviation (MAD).



- (b) Prognostizieren Sie den monatlichen Absatz mit der Methode der Einfachen Exponentiellen Glättung mit $\alpha = 0,5$ und berechnen Sie auf Basis der Prognose für die Monate 3 bis 6 die Werte für MSE und MAD.

Hinweis: Gehen Sie zur Initialisierung von einer Prognose für den Monat 1 in Höhe von 16 aus.

- (c) Welche Schlüsse ziehen Sie aus der MSE- und MAD-Analyse für die Prognosequalität der beiden Methoden im vorliegenden Fall.

- (d) Das Tracking Signal TS weist bei der Prognosemethode der Gleitenden Durchschnitte im Fall (a) folgenden Verlauf auf:

Monat	3	4	5	6
TS	-0,25	-0,15	-0,23	-0,58

Erläutern Sie die inhaltliche Bedeutung des Tracking Signals (nicht notwendigerweise mit Formeln) und erklären Sie, was man aus der obigen TS-Zeitreihe ablesen kann.

Für Nebenrechnungen:

Aufgabe 3: Standortplanung (Wahlaufgabe)

(12 Punkte)

Sie besitzen ein Unternehmen, welches 5 Kunden in Magdeburg beliefert. Sie kennen Ihre Kundenstandorte und auch deren tägliche Nachfrage. Die Daten sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt. Sie suchen nach geeigneten Lagerplätzen, von denen aus Sie Ihre Kunden täglich beliefern. Sie möchten Ihre Lager so positionieren, dass die Belieferungskosten minimal werden.

Legende:

a_j x-Koordinate des
Kundenstandortes j
 b_j y-Koordinate des
Kundenstandortes j
 w_j Tägliche Nachfrage
des Kunden j

**Koordinaten der
Kundenstandorte:**

j	a_j	b_j	w_j
1	4	4	2
2	9	1	3
3	7	3	5
4	1	0	7
5	2	9	10

- (a) Sie entscheiden sich, eine **rechtwinklige** Entfernungsmessung zu nutzen und planen, nur **ein Lager** zu betreiben. Bestimmen Sie den Lagerstandort, der die Transportkosten vom Lager zu allen Kunden minimiert.

- (b) Sie überlegen nun, **drei Lager** zu betreiben. Bestimmen Sie für die drei Lager mithilfe des Iterationsverfahrens für Standortplanung bei mehreren Standorten möglichst gute Lösungskordinaten. Verwenden Sie als Ausgangslösung folgende Standorte: **Lager 1 (1;0)**, **Lager 2 (2;9)** und **Lager 3 (4;4)**.

The image shows a large empty rectangular box intended for the student's solution. In the bottom right corner of this box, there is a small grid-like structure consisting of two adjacent squares, one above the other, which likely represents a coordinate system or a specific part of the problem's context.

Aufgabe 4: Ablaufplanung (Wahlaufgabe)

(12 Punkte)

Für ein Prüfungsamt, das an 3 Tagen (= Perioden) je Woche geöffnet hat, soll ein Personaleinsatzplan festgelegt werden, der die Anwesenheit einer vorgegebenen Mindestanzahl an Mitarbeitern pro Tag gewährleistet. Dabei sind drei mögliche Einsatzpläne für einen Mitarbeiter zu berücksichtigen, die sich in Einsatztagen und Kosten unterscheiden. Die entsprechenden Daten finden Sie in der folgenden Tabelle:

Periode	Einsatzplan			Mitarbeiter-Bedarf
	1	2	3	
1	•		•	5
2	•	•		7
3		•	•	3
Kosten je Einsatzplan	8	10	7	

Das Ziel besteht darin, denjenigen Mitarbeiterereinsatz zu bestimmen, der den gesamten Mitarbeiterbedarf zu minimalen Kosten deckt.

(a) Im vorliegenden Fall handelt es sich um ein Planungsproblem

- bei durchgängigen Einsätzen,
 bei zyklischen Einsätzen,
 bei generellen Einsätzen.

Kreuzen Sie bitte die korrekte Antwort an.

(b) Formulieren Sie die Planungsaufgabe als Lineares Optimierungsproblem (LOP) unter Vernachlässigung von Ganzzahligkeiten mit Entscheidungsvariablen x_i ($i=1,2,3$) als Anzahl der Mitarbeiter mit Einsatzplan i . Geben Sie unter Verwendung der obigen Problemdaten die Zielfunktion und alle Nebenbedingungen an.

(c) Als Lösung des Optimierungsproblems aus (b) ergibt sich:

$x_1^* = 4,5$; $x_2^* = 2,5$; $x_3^* = 0,5$. Schildern Sie verbal, wie man in diesem Fall vorgehen müsste, um mithilfe eines kontinuierlichen LOPs einen optimalen zulässigen Gesamteinsatzplan zu ermitteln.

- (d) Erstellen Sie durch intelligentes Probieren einen zulässigen Gesamteinsatzplan der höchstens Kosten von 80 verursacht.

Geben Sie die zugehörigen Entscheidungsvariablen und Gesamtkosten K an:

