Klausur: **1277** **WS 2006/2007**

Name, Vorname: _____

Matrikelnummer: _____

Fakultät: _____

Prüfung: **Standort- und Layoutplanung**

Prüfer: **Prof. Dr. Karl Inderfurth**

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

Einlesezeit: 5 Minuten

Klausurhinweise:

- Verwenden Sie bitte für Ihre Antworten bzw. Eintragungen zu Ergebnissen diesen Prüfungsbogen. Sollte der vorhandene Platz nicht ausreichen bzw. sollten Sie zu den einzelnen Aufgaben Neben- oder Zwischenrechnungen durchführen, dann geben Sie auf dem Prüfungsschreibpapier 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 beiden ersten aus der Aufgabenstellung gewertet. Auf die Pflichtaufgabe entfallen **50 %**, auf jede Wahlaufgabe jeweils **25 %** der möglichen Lösungspunkte.
- In Aufgabe 1 werden innerhalb jeder Teilaufgabe 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)

Kreuzen Sie bei den folgenden 5 Teilaufgaben die Ihrer Meinung nach korrekten Antworten an. In jeder Teilaufgabe können maximal 4 Punkte erreicht werden.

(a) Teilaufgabe (1)

	wahr	falsch
• Die Anwendung der Nutzwertanalyse setzt Substituierbarkeit der Zielattribute voraus.	☐	☐
• Die bei Nutzwertanalyse zu bildenden Wertfunktionen für die einzelnen Zielkriterien müssen identisch normiert sein.	☐	☐
• Das Planungsproblem der Fallstudie zur Restrukturierung der Schweizer Paketpost stellt sich in seiner ursprünglichen Form als zweistufiges kapazitiertes WLP dar.	☐	☐
• In der Fallstudie zur Layoutplanung für eine Großdruckerei können die einzurichtenden Lager variable Platzbedarfe haben.	☐	☐

(b) Teilaufgabe (2)

	wahr	falsch
• Die Größe des Umwegfaktors bei euklidischer Entfernungsmessung hat keinen Einfluss auf die optimale Standortwahl bei kontinuierlicher Standortplanung.	☐	☐
• Verfahren zur Standortbestimmung in der Ebene lassen eine Berücksichtigung unterschiedlich hoher Standortfixkosten nicht zu.	☐	☐
• Die Anzahl der Iterationen beim Miehle-Verfahren entspricht der Anzahl der zu berücksichtigenden Kunden (EOs).	☐	☐
• Das Cooper-Verfahren führt immer zur optimalen Lösung des Transportation-Location-Problems.	☐	☐

(c) Teilaufgabe (3)

	wahr	falsch
• Bei Ansätzen der diskreten Standortplanung darf nicht auf pauschale Entfernungsmaße zurückgegriffen werden.	☐	☐
• Im einfachen unkapazitierten WLP kann im Optimum jeder Kunde einem einzigen Lagerhaus zugeordnet werden.	☐	☐
• ADD- und DROP-Verfahren können bei der Lösung des kapazitierten WLP nie zur selben Standortlösung führen.	☐	☐
• Hub-Location-Probleme lassen sich nicht als lineare Optimierungsprobleme formulieren.	☐	☐

(d) Teilaufgabe (4)

	wahr	falsch
• Das WLP entspricht bei sequenzieller Standortplanung (in Verkehrsnetzen) im Wettbewerb nach dem Stackelberg-Konzept dem strategischen Planungsproblem des First Mover.	☐	☐
• Eine Simultanplanung von Standortwahl und Auslieferungstouren kann nur bei euklidischen Entfernungen sinnvoll sein.	☐	☐
• Eine Reallayoutplanung findet im Anwendungsfall nie vor einer Ideallayoutplanung statt.	☐	☐
• Die Anzahl der Knoten im Adjazenzgraph bei graphentheoretischer Layoutplanung entspricht genau der Anzahl der Anordnungsobjekte (BOs).	☐	☐

(e) Teilaufgabe (5)

	wahr	falsch
• Das Grundproblem der Layoutplanung (Koopmans-Beckmann-Problem) berücksichtigt weder absolute noch relative Anordnungsbedingungen.	☐	☐
• Mit der Umlaufmethode lässt sich das Grundproblem der Layoutplanung optimal lösen.	☐	☐
• Das CRAFT-Verfahren kann sowohl zur Lösung von Layoutproblemen mit größengleichen wie mit größenunterschiedlichen Objekten angewendet werden.	☐	☐
• Beim Dreiflächentausch zur Layoutverbesserung können nur solche Anordnungsobjekte (BOs) vertauscht werden, die unmittelbar benachbart sind.	☐	☐

Aufgabe 2 (Wahlaufgabe) (10 Punkte)

Beschreiben Sie die Unterschiede in Modellierung und Lösungsmethode zwischen den quantitativen Verfahren zur Standortbestimmung in der Ebene und in Verkehrsnetzen! Beschreiben Sie Vor- und Nachteile der Anwendung dieser Verfahren bei der Lösung von Problemen der betrieblichen Standortplanung und der Layoutplanung!

Aufgabe 3 (Wahlaufgabe) (10 Punkte)

Im Rahmen einer kontinuierlichen Standortplanung mit dem Ziel der Minimierung der Transportleistung ist der optimale Standort für ein Auslieferungslager zur Versorgung von 3 Kunden zu finden. Dabei kann von einer rechtwinkligen Entfernungsmessung ausgegangen werden. Die optimalen Standortkoordinaten x^* und y^* können durch die Lösung zweier LP-Modelle gefunden werden, die unter Nutzung der konkreten Problemdaten folgendermaßen aussehen:

LP-Modell 1

$$\text{Min} \quad Z_1 = 5 \cdot e_1 + 3 \cdot e_2 + 4 \cdot e_3 + 5 \cdot f_1 + 3 \cdot f_2 + 4 \cdot f_3$$

u.d.N.

$$\begin{aligned} x - 1 &= e_1 - f_1 \\ x - 3 &= e_2 - f_2 \\ x - 3 &= e_3 - f_3 \end{aligned}$$

$$e_1, e_2, e_3, f_1, f_2, f_3 \geq 0$$

$$x \in \mathbb{R}$$

LP-Modell 2

$$\text{Min} \quad Z_2 = 5 \cdot g_1 + 3 \cdot g_2 + 4 \cdot g_3 + 5 \cdot h_1 + 3 \cdot h_2 + 4 \cdot h_3$$

u.d.N.

$$\begin{aligned} y - 1 &= g_1 - h_1 \\ y - 1 &= g_2 - h_2 \\ y - 3 &= g_3 - h_3 \end{aligned}$$

$$g_1, g_2, g_3, h_1, h_2, h_3 \geq 0$$

$$y \in \mathbb{R}$$

(a) Welche Bedeutung haben die Hilfsvariablen e_i, f_i, g_i und h_i $(i = 1,2,3)$?

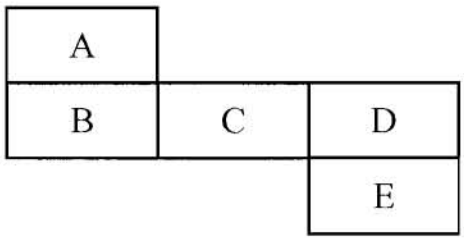
(b) Zeichnen Sie in ein geeignet skaliertes Koordinatensystem die Standorte der 3 Kunden ein und geben Sie die zugehörigen Kundenbedarfe an!

(c) Ermitteln Sie die optimalen Koordinaten x^* und y^* mit Hilfe des Medianwert-Verfahrens!

(d) Wie lauten die optimalen Zielfunktionswerte Z_1^* und Z_2^*, und wie hoch ist im Optimum die gesamte Transportleistung?

Aufgabe 4 (Wahlaufgabe) (10 Punkte)

Ein Standortträger ist im Rahmen einer Ideallayoutplanung folgendermaßen in gleichgroße Plätze A bis E eingeteilt:



Auf der Gesamtfläche sollen 5 gleichgroße Maschinen M1 bis M5 so angeordnet werden, dass die Gesamttransportleistung für den innerbetrieblichen Materialfluss möglichst gering ist. Für die Transportintensitäten und für die Entfernungen zwischen den Plätzen gelten folgende Daten:

Transportintensitäten (insgesamt)

	M1	M2	M3	M4	M5
M1	-	1	2	3	4
M2		-	5	6	7
M3			-	8	9
M4				-	0

Entfernungen (symmetrisch)

	A	B	C	D	E
A	-	1	2	3	4
B		-	1	2	3
C			-	1	2
D				-	1

(a) Ermitteln Sie für jede Maschine die Summe der Transportintensitäten mit allen anderen Maschinen und für jeden Platz die Entfernungssummen zu allen anderen Plätzen!

(b) Ermitteln Sie mit Hilfe des folgenden Konstruktionsverfahrens ein Layout für das obige Problem:
- Beginnen Sie mit dem Standarditerationsstart für Konstruktionsverfahren.
- Wählen Sie bei jeder Folgeiteration die Maschine mit der größten einzelnen Transportintensität zum aktuellen Lösungskern aus und ordnen Sie diese Maschinen einem freien Platz mit der Eigenschaft zu, dass die Transportkosten innerhalb des entstehenden Kerns minimal werden.

(c) Berechnen Sie die Gesamttransportleistung für das unter (b) konstruierte Layout!