Klausur: **1277** **WS 2010/2011**

Name, Vorname: _____

Matrikelnummer: _____

Fakultät: _____

Prüfung: **Standort- und Layoutplanung**

Prüfer: **Prof. Dr. Karl Inderfurth**

Note: _____

Unterschrift: _____

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 letzte Seite (S.10) des Prüfungsbogens und geben Sie unbedingt an, welcher Aufgabe Ihre Ausführungen bzw. Berechnungen zuzuordnen sind. Bitte benutzen Sie für Ihre Eintragungen keinen Bleistift!
- 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.

(a) Teilaufgabe (1) (4 Punkte)

Legen Sie den folgenden 4 Aussagen eine 1-Standortplanung in der Ebene zugrunde.

	wahr	falsch
• Die Anwendung der Nutzwertanalyse setzt die Substituierbarkeit der Zielattribute voraus.	☐	☐
• Die Wertfunktionen müssen bei einer Anwendung der Nutzwertanalyse nicht für alle Faktoren identisch normiert sein.	☐	☐
• Das Planungsproblem bei rechtwinkliger Entfernungsmessung lässt sich als lineares Optimierungsproblem formulieren.	☐	☐
• Die Verwendung eines konstanten Umwegfaktors bei euklidischer Entfernungsmessung beeinflusst die Standortwahl.	☐	☐

(b) Teilaufgabe (2) (4 Punkte)

	wahr	falsch
• Bei kontinuierlicher Standortplanung mit quadrierter euklidischer Entfernungsmessung sind die Schwerpunktkoordinaten stets die optimale Lösung.	☐	☐
• Im unkapazitierten Transportation-Location-Problem ist eine vollständige Belieferung der Kunden aus genau einem Standort nicht zulässig.	☐	☐
• Bei rechtwinkliger Entfernungsmessung kann das Transportation-Location-Problem mit dem Verfahren von Cooper optimal gelöst werden.	☐	☐
• Ein unkapazitiertes Hub-Location-Problem lässt sich vollständig mithilfe binärer Variablen formulieren.	☐	☐

(c) Teilaufgabe (3) (4 Punkte)

	wahr	falsch
• Im einstufigen unkapazitierten WLP ist es immer optimal jeden Kunden vollständig aus genau einem Standort zu beliefern.	☐	☐
• Das zweistufige unkapazitierte WLP lässt sich entweder mit dem ADD- oder dem DROP-Verfahren optimal lösen.	☐	☐
• Das zweistufige kapazitierte WLP kann als gemischt-binäres lineares Optimierungsproblem formuliert werden.	☐	☐
• Das WLP entspricht bei sequentieller Standortplanung im Wettbewerb dem strategischen Planungsproblem des Second-*Mover*.	☐	☐

☐

(d) Teilaufgabe (4) (4 Punkte)

	wahr	**falsch**
• Das Grundproblem der Layoutplanung (Koopmans-Beckmann-Problem) beinhaltet eine unterschiedliche Anzahl von betrieblichen und geographischen Objekten.	☐	☐
• Mit dem Hyperboloid-Approximationsverfahren kann man Layoutplanungsprobleme mit größenungleichen Anordnungsobjekten lösen.	☐	☐
• Die Umlaufmethode nach Kiehne stellt eine Kombination aus einem Konstruktions- und Verbesserungsverfahren dar.	☐	☐
• Die Deltaeder-Methode zur Layoutplanung startet mit einem Deltaeder, das aus 4 Dreiecken besteht.	☐	☐

(e) Teilaufgabe (5) (4 Punkte)

In der Fallstudie zur Schweizer Paketpost

- sollen bis zu

☐ 50 ☐ 100 ☐ 200

Zustellbasen errichtet werden, die als Umladepunkte für ein tägliches Paketaufkommen von ca.

☐ 100.000 ☐ 550.000 ☐ 1.000.000

Paketen dienen werden.

	wahr	**falsch**
• stellt sich das Planungsproblem in seiner ursprünglichen Form als zweistufiges kapazitiertes WLP dar.	☐	☐

In der Fallstudie zur Layoutplanung für eine Großdruckerei

	wahr	**falsch**
• wird die Wegeplanung simultan mit dem Betriebsmittellayout ermittelt.	☐	☐

☐

☐

Aufgabe 2 (Wahlaufgabe) (10 Punkte)

Da die Nachfrage nach Curry-Wurst in New York in den letzten Jahren stark angestiegen ist, möchte der Lieferdienst „Curry Karli“ eine neue Zentrale mit unbeschränkten Produktionskapazitäten in Manhattan errichten. Die Kunden sind ausschließlich Studenten, die in 4 Wohnheimen (WH) mit den folgenden Koordinaten u_j, v_j untergebracht sind:

	WH 1	WH 2	WH 3	WH 4
u_j	1	2	2	3
v_j	2	4	5	1

Die monatliche Nachfrage b_j der 4 Wohnheime nach Curry-Wurst beträgt:

	WH 1	WH 2	WH 3	WH 4
b_j	80	120	100	70

Aufgrund des Straßennetzes in Manhattan wird von einer rechtwinkligen Entfernungsmessung ausgegangen. Die optimalen Koordinaten x^* und y^* für die neue Zentrale können durch die Lösung zweier LP-Modelle gefunden werden.

(a) Formulieren sie das LP-Modell sowohl für die $Z_1(x)$-Minimierung als auch für die $Z_2(y)$-Minimierung unter Verwendung der Variablen e_j, f_j bzw. g_j, h_j und der oben angegebenen Daten.

(b) Welches Verfahren kann genutzt werden um die optimalen Koordinaten x^* und y^* für die neue Zentrale von „Curry Karli“ zu ermitteln, ohne ein LP-Modell lösen zu müssen?

Aufgabe 3 (Wahlaufgabe) (10 Punkte)

Aufgrund des Dioxin-Skandals ist die Nachfrage nach BIO-Hühnereiern stark angestiegen. Bauer Josef möchte deshalb zusätzliche Hühnerställe zur BIO-Ei-Produktion bauen. Dafür stehen ihm drei Grundstücke (SO1 bis SO3) zur Verfügung. Da sich seine Frau Narumol um die Aufzucht der Hühner kümmern wird, kann davon ausgegangen werden, dass diese besonders gut gedeihen und die Wochennachfrage der 3 Einzelhändler (KU1 bis KU3) ohne Probleme aus jedem der 3 möglichen Standorte erfüllt werden kann. Die Transportkosten (in €) für eine Komplettbelieferung der Einzelhändler und die Fixkosten f_i eines Hühnerstalls pro Woche in € sind wie folgt gegeben:

c_{ij} von \ zu	KU1	KU2	KU3	f_i
SO1	300	200	350	90
SO2	180	280	250	50
SO3	240	320	150	80

(a) Bestimmen sie mit der ADD-Heuristik die Standorte auf denen ein Hühnerstall errichtet werden soll, welche Einzelhändler von welchen Hühnerställen beliefert werden sowie die Höhe der wöchentlichen Gesamtkosten.

(b) Führen sie für das oben beschriebene Standortplanungsproblem die erste Iteration nach dem DROP-Verfahren durch. Beurteilen Sie, ob noch mindestens eine weitere Iterationen zur DROP-Lösungsfindung notwendig sind.

Aufgabe 4 (Wahlaufgabe) (10 Punkte)

Zur Erstellung eines Layouts im Rahmen der innerbetrieblichen Standortplanung bittet Sie das Pharmaunternehmen Jansen & Jansen um Hilfe. Hierbei stehen Ihnen für die Platzierung von 4 gleichgroßen Maschinen (M1, M2, M3, M4) ebenso 4 gleichgroße Teilflächen (F1, F2, F3, F4) zur Verfügung. Für die Transportintensitäten und die Entfernungen zwischen den Flächen gelten folgende Daten:

Transportintensitäten (insgesamt)

	M1	M2	M3	M4	Summe
M1	-	40	50	0	
M2		-	25	30	
M3			-	0	
M4				-	

Entfernungen (symmetrisch)

	F1	F2	F3	F4	Summe
F1	-	5	7	2	
F2		-	10	4	
F3			-	8	
F4				-	

(a) Ermitteln sie mit Hilfe des folgenden Konstruktionsverfahrens ein Layout für das obige Problem sowie die Gesamttransportleistung für das konstruierte Layout:

- Beginnen Sie mit dem Standarditerationsstart für Konstruktionsverfahren. (Hinweis: Die Summen der Transportintensitäten zu sämtlichen anderen Maschinen sowie die Entfernungssummen zu allen anderen Flächen können direkt in die Tabellen eingetragen werden.)
- Wählen Sie bei jeder Folgeiteration die Maschine mit der größten einzelnen Transportintensität zum aktuellen Lösungskern aus und ordnen Sie diese Maschine einem freien Platz in möglichst direkter Nachbarschaft zur zuletzt angeordneten Maschine zu.

(b) Erläutern Sie kurz, welche einzelnen Regeln beim CRAFT-Verfahren zur Verbesserung eines Startlayouts im Fall ungleichgroßer Objekte angewendet werden.

Nebenrechnungen: