

Klausur zur Vorlesung “**Logistik**” im SoSe 2006

Hinweise:

- Die Klausur besteht aus **12** Seiten (inkl. Deckblatt und **Tabelle im Anhang**). Bitte überprüfen Sie, ob Ihr Exemplar komplett ist und lassen Sie sich ggf. ein anderes geben.
- Die Klausur besteht insgesamt aus **vier** Aufgaben. Aus den Aufgaben 1 bis 3 sollen Sie **zwei** zur Bearbeitung und Bewertung auswählen. Die Aufgabe 4 ist eine **Pflichtaufgabe** und wird auf jeden Fall gewertet. Sofern Sie mehr als drei Aufgaben bearbeiten, werden nur die Aufgaben 1, 2 und 4 bewertet und die Aufgabe 3 gilt als nicht zur Bewertung ausgewählt.
- Bei einer Klausurdauer von 60 Minuten sind maximal insgesamt 60 Punkte zu erreichen.
- **Der Lösungsweg muß erkennbar sein!** Wenn Sie zur Beantwortung einer Frage eine Formel verwenden, so geben Sie diese zunächst in allgemeiner Form an!
- Als Hilfsmittel ist ein nicht alpha-numerisch programmierbarer Taschenrechner zulässig sowie ein beidseitig handschriftlich beschriebenes Hilfsblatt im Format DIN A4 mit Formeln etc. nach Ihrer Wahl.
- Zur Beantwortung der Fragen finden Sie genügend Platz in der Klausur. Bitte reißen Sie die Klausur nicht auseinander und verwenden Sie kein eigenes Papier.
- Tragen Sie bitte zuerst Ihre persönlichen Daten ein.

Persönliche Daten:

Nachname	Vorname	Matrikelnr.	Studienfach	Semester

Bewertung:

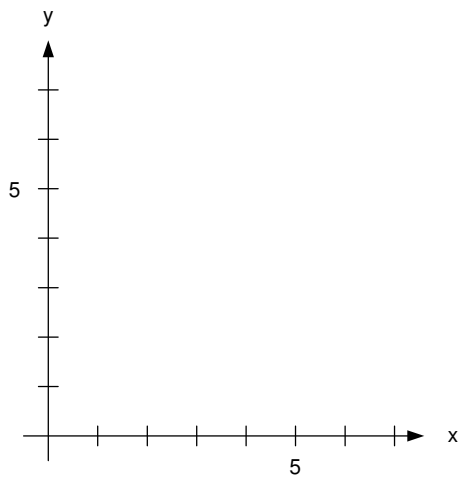
Aufg.	1	2	3	4	Summe
Punkte					

1. Standortplanung (16 P.)

- (a) In der Ebene werde die Entfernung mittels der L_1 -Metrik gemessen. Sie haben vier Orte zu beliefern, deren Koordinaten und Bedarfe im Mengeneinheiten (ME) Sie der folgenden Tabelle entnehmen:

Ort	Koordinaten	Bedarf [ME]
A	(1, 6)	11
B	(2, 1)	3
C	(3, 2)	19
D	(4, 7)	7

Ermitteln Sie die Koordinaten des Standortes für ein Produktionswerk, so dass die Summe der Transportkosten zu den Nachfrageorten minimiert wird! Dazu können Sie das unten angegebene Koordinatensystem verwenden. (5 P.)



- (b) Geben sie an, wie sich die Entfernungsmessungen zwischen zwei Punkten in der Ebene mit der L_1 - und L_2 -Metrik unterscheiden! Nennen Sie Anwendungsmöglichkeiten für die jeweiligen Metriken! (4 P.)

- (c) Kennzeichnen Sie formal oder verbal das einstufige kapazitierte Facility-Location-Problem! (7 P.)

2. Travelling Salesman Problem (16 P.)

- (a) Geben Sie formal (in algebraischer Form) die Parameter, Entscheidungsvariablen, Zielfunktion und die Nebenbedingungen des Travelling Salesman Problems an! (7 P.)

- (b) Um zu beweisen Sie, dass die von Ihnen in Aufgabe (a) verwendete Bedingung zur Vermeidung von Kurzzyklen funktioniert muß gezeigt werden, dass diese Bedingung zum einen Kurzzyklen vermeidet und zum anderen alle zulässigen Lösungen ermöglicht. Beweisen Sie, dass die von Ihnen in Aufgabe (a) verwendete Bedingung Kurzzyklen vermeidet! (5 P.)

- (c) Geben Sie einen Überblick zu heuristischen Verfahren zur Lösung des Travelling Salesman Problems! (4 P.)

3. Mehr-Produkt-Lagerhaltung (16 P.)

- (a) Erläutern Sie, warum man eine Analyse und Optimierung von Mehr-Produkt-Lagern durch Indifferenzkurven vornimmt! (4 P.)

- (b) Betrachten Sie ein Mehrproduktlager mit drei verschiedenen Produkten $i = 1, 2, 3$, die jeweils nach einer (s_i, q_i) -Lagerhaltungspolitik disponiert werden sollen, so dass sich ein Wert des gesamten Grundbestandes von 10000 Geldeinheiten (GE) ergibt. Die Bestellkostensätze k_{B_i} in GE, die jährlichen Bedarfsraten \tilde{d}_i in Mengeneinheiten je Zeiteinheit (ME/ZE) und die Produktwerte w_i in GE entnehmen Sie der folgenden Tabelle:

i	\tilde{d}_i [ME/ZE]	w_i [GE]	k_{B_i} [GE]
1	1000	100	10
2	200	500	10
3	10	200	20

- i. Ermitteln Sie den Wert der gesamten Bestellkosten eines Jahres! (3 P.)

- ii. Ermitteln Sie den Kapitalkostensatz! (1,5 P.)

iii. Ermitteln Sie die Bestellmengen für die drei Produkte! (Hinweis: Die von Ihnen berechneten Bestellmengen müssen nicht notwendigerweise ganzzahlig sein!) (4 P.)

iv. Ermitteln Sie die erwartete Gesamtzahl an Bestellungen je Jahr! (3,5 P.)

4. Pflichtaufgabe: Ein-Produkt-Lagerhaltung (28 P.)

- (a) Betrachten Sie ein Lager mit den folgenden beobachteten täglichen Nachfragen in Mengeneinheiten (ME):

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nachfrage [ME]	20	30	20	10	20	10	0	40	30	30

Es kann angenommen werden, dass die Nachfrage innerhalb eines Tag gleichmäßig im Lager eingeht, so dass sich ein linearer Rückgang des Lagerbestandes innerhalb eines Tages ergibt. Die Wiederbeschaffungszeit für die erste Bestellung beträgt einen Tag, für die zweite Bestellung zwei Tage und für die dritte Bestellung einen Tag. Zum Zeitpunkt $t = 0$ startet das Lager mit einem Bestand von 40 ME. Zum Zeitpunkt $t = 3$ wird die erste Bestellung ausgelöst.

Ermitteln Sie graphisch den Verlauf des Nettobestandes und des disponiblen Bestandes bei einer (t, S) -Politik mit dem Überwachungsintervall $t = 3$ Tage und dem Bestellniveau $S = 80$ ME. Geben Sie die jeweils ermittelten Bestellmengen und Fehlmengen an! Bestimmen Sie den daraus resultierenden β -Servicegrad für diese 10 Tage. (11 P.)

- (b) Erläutern Sie verbal die Bestellregel einer (s, q) -Lagerhaltungspolitik! (3 P.)
- (c) Erläutern Sie allgemein was ein Risikozeitraum ist und wie lang dieser bei der (s, q) -Lagerhaltungspolitik ist! (3 P.)
- (d) Erläutern Sie, was unter dem Defizit in der (s, q) -Lagerhaltungspolitik zu verstehen ist und wie es entstehen kann. Erläutern Sie, wie sich die Berücksichtigung des Defizits bei gleicher Bestellmenge auf den Bestellpunkt s auswirkt! (3 P.)

- (e) Ein Ein-Produkt-Lager werde an allen 365 Tagen eines Jahres mit einer (s, q) -Lagerhaltungspolitik betrieben. Der erwartete Bedarf je Tag sei identisch und unabhängig normalverteilt mit $\mu_D = 50$ ME und $\sigma_D = 30$ ME, die Länge der Wiederbeschaffungszeit sei 3 Tage. Der Bestand werde kontinuierlich überwacht. Die Kosten k_B einer Bestellung betragen 98 GE, der Lagerkostensatz k_L betrage 0,04 GE je ME und Tag.
- i. Berechnen Sie die kostenminimale Bestellmenge q^{opt} gemäß dem klassischen Modell der optimalen Bestellmenge! (2 P.)

 - ii. Unterstellen Sie nun, dass das Ein-Produkt-Lager bei einer vorgegebenen Bestellmenge von 300 ME mit einem β -Servicegrad von 98% betrieben werden soll. Ermitteln Sie den dazu gerade noch zulässigen Fehlmengenerwartungswert $E[F(s)]$, den standardisierten Fehlmengenerwartungswert $E[FN(\nu)]$, den Sicherheitsfaktor ν , den ganzzahligen (!) Bestellpunkt s und geben Sie den Sicherheitsbestand SB an! (Eine Tabelle mit den erforderlichen standardisierten Fehlmengenerwartungswerten finden Sie am Ende der Klausur!) (6 P.)

0.033555	1.44	0.015778	1.76	0.006835	2.08	0.002720	2.40	0.000993	2.72
0.032813	1.45	0.015390	1.77	0.006649	2.09	0.002640	2.41	0.000961	2.73
0.032085	1.46	0.015010	1.78	0.006468	2.10	0.002561	2.42	0.000929	2.74
0.031370	1.47	0.014639	1.79	0.006292	2.11	0.002484	2.43	0.000899	2.75
0.030669	1.48	0.014276	1.80	0.006120	2.12	0.002410	2.44	0.000870	2.76
0.029981	1.49	0.013920	1.81	0.005952	2.13	0.002337	2.45	0.000841	2.77
0.029307	1.50	0.013573	1.82	0.005788	2.14	0.002267	2.46	0.000814	2.78
0.028645	1.51	0.013233	1.83	0.005628	2.15	0.002198	2.47	0.000787	2.79
0.027996	1.52	0.012900	1.84	0.005472	2.16	0.002132	2.48	0.000761	2.80
0.027360	1.53	0.012575	1.85	0.005321	2.17	0.002067	2.49	0.000736	2.81
0.026736	1.54	0.012257	1.86	0.005172	2.18	0.002004	2.50	0.000711	2.82
0.026124	1.55	0.011946	1.87	0.005028	2.19	0.001943	2.51	0.000688	2.83
0.025525	1.56	0.011642	1.88	0.004887	2.20	0.001883	2.52	0.000665	2.84
0.024937	1.57	0.011345	1.89	0.004750	2.21	0.001825	2.53	0.000643	2.85
0.024360	1.58	0.011054	1.90	0.004616	2.22	0.001769	2.54	0.000621	2.86
0.023796	1.59	0.010771	1.91	0.004486	2.23	0.001715	2.55	0.000600	2.87
0.023242	1.60	0.010493	1.92	0.004359	2.24	0.001662	2.56	0.000580	2.88
0.022700	1.61	0.010222	1.93	0.004235	2.25	0.001610	2.57	0.000560	2.89
0.022168	1.62	0.009957	1.94	0.004114	2.26	0.001560	2.58	0.000541	2.90
0.021647	1.63	0.009698	1.95	0.003996	2.27	0.001511	2.59	0.000523	2.91
0.021137	1.64	0.009445	1.96	0.003882	2.28	0.001464	2.60	0.000505	2.92
0.020637	1.65	0.009198	1.97	0.003770	2.29	0.001418	2.61	0.000488	2.93
0.020147	1.66	0.008957	1.98	0.003662	2.30	0.001373	2.62	0.000471	2.94
0.019668	1.67	0.008721	1.99	0.003556	2.31	0.001330	2.63	0.000455	2.95
0.019198	1.68	0.008491	2.00	0.003453	2.32	0.001288	2.64	0.000440	2.96
0.018738	1.69	0.008266	2.01	0.003352	2.33	0.001247	2.65	0.000425	2.97
0.018288	1.70	0.008046	2.02	0.003255	2.34	0.001207	2.66	0.000410	2.98
0.017847	1.71	0.007832	2.03	0.003160	2.35	0.001169	2.67	0.000396	2.99
0.017415	1.72	0.007623	2.04	0.003067	2.36	0.001131	2.68	0.000382	3.00
0.016993	1.73	0.007419	2.05	0.002977	2.37	0.001095	2.69		
0.016579	1.74	0.007219	2.06	0.002889	2.38	0.001060	2.70		
0.016174	1.75	0.007025	2.07	0.002804	2.39	0.001026	2.71		