

Name, Vorname: _____

Matrikelnummer: _____

Fakultät: _____

Prüfung: **Vorratsmanagement und Lagerhaltungstheorie**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 Teilaufgaben die Ihrer Meinung nach korrekten Antworten an!

Teilaufgabe (a)

(4 Punkte)

- | | wahr | falsch |
|---|--------------------------|--------------------------|
| • Die optimale Dispositionsregel im statischen klassischen Losgrößenmodell entspricht einer (s, q) -Regel. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Die optimale Losgröße im statischen Modell mit Blockrabatt kann nur in einem Minimum der Teilkostenkurven liegen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Die Lösung des Mehrprodukt-Losgrößenproblems nach der einfachen Bestellintervallregel führt immer zu niedrigeren Kosten als die Lösung bei Einzeldisposition. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Bei mehrstufigen deterministischen Lagerhaltungsproblemen in einem Distributionssystem ist eine gekoppelte Losauflage immer optimal. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Teilaufgabe (b)

(4 Punkte)

- | | wahr | falsch |
|--|--------------------------|--------------------------|
| • Bei optimaler Lösung des Zeitungsjungenproblems steigt die Einkaufsmenge mit zunehmender Stück-Rückgabevergütung. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Bei Stochastik von Nachfrage und Lieferzeit erhöht sich der Sicherheitsbestand proportional zur Standardabweichung der Lieferzeit. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Die Lieferzeit ist bei der Disposition des Lagerbestands immer Bestandteil des Risikozeitraums für Bestandssteuerung. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Bei der Festlegung des Gesamt-Sollbestands im Rahmen eines Bestandscontrollings gilt für die Einbeziehung von Sicherheits- und Losgrößenbestand die Additivitätseigenschaft. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Teilaufgabe (c)

(3 Punkte)

- | | wahr | falsch |
|---|--------------------------|--------------------------|
| • Der optimale Sicherheitsbestand bei (s, S) -Dispositionsregel ist niemals kleiner als der Bestellpunkt s . | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Bei (t, S) -Regel und vorgegebenem β -Servicegrad hängt die Wahl des Dispositionsparameters S nicht vom Parameter t ab. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Der optimale Sicherheitsbestand bei der (t, S) -Dispositionsregel steigt mit zunehmendem Lagerkostensatz. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Teilaufgabe (d)

(3 Punkte)

- | | wahr | falsch |
|---|--------------------------|--------------------------|
| • Der γ -Servicegrad ist rein ereignisorientiert definiert. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Der Bestandsverlauf bei (t, s, q) -Regel und (t, s, S) -Regel stimmt bei identischen Dispositionsparametern t und s sowie für $S = s + q$ immer überein. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Die zur Parameterbestimmung bei (s, q) -Disposition benötigte Nachfragevarianz sollte besser aus der Varianz des Prognosefehlers als aus der Varianz der Nachfragerrealisationen vergangener Perioden geschätzt werden. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Teilaufgabe (e)

(6 Punkte)

- Für eine (t, S) -Regel sind im Rahmen eines Kostenmodells mit Lagerstückkostensatz $h = 2$ und Fehlmengenkostensatz $r = 40$ bei Lieferzeit $\lambda = 3$ als optimale Dispositionsparameter $S^* = 200$ und $t^* = 2$ ermittelt worden. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten einer Fehlmenge im Bestellzyklus?
 10 % 20 % 30 % 40 % sonstiges
- Im Zeitungsjungenproblem mit Stück-Einkaufskosten von 3 € und Stück-Verkaufspreis von 5 € (ohne Rückgabevergütung) kann die Nachfrage drei diskrete Werte 10, 11 oder 12 Stück mit einer Wahrscheinlichkeit von jeweils einem Drittel annehmen. Die Einkaufsmenge, die den erwarteten Gewinn maximiert, beträgt unter diesen Umständen (in Stück):
 0 10 11 12 sonstiges
- Die minimalen relevanten Kosten je Zeiteinheit im klassischen Losgrößenmodell haben bei einer Nachfragerate von 10 Stück je Zeiteinheit, bei Fixkosten von 100 € und bei Stück-Beschaffungskosten von 2 € einen Betrag von insgesamt 20 €. Wie hoch ist unter diesen Umständen der Lagerwertkostensatz?
 10 % 20 % 30 % 40 % sonstiges



Aufgabe 2 (Wahlaufgabe) (10 Punkte)

Beschreiben Sie die Aufgaben und Ziele des Vorratsmanagements und gehen Sie dabei auf die Gründe ein, die für und gegen Lagerhaltung sprechen.

Beschreiben Sie in diesem Zusammenhang auch die relevanten Kosten- und Serviceeffekte beim Vorratsmanagement.



Aufgabe 3 (Wahlaufgabe) (10 Punkte)

Untersuchen Sie das statische deterministische Losgrößenmodell mit endlicher Beschaffungsrate und verwenden Sie dabei folgende Notation:

q : Losgröße, r : Nachfragerate, p : Beschaffungsrate, f : Fixkosten und h : Lagerstückkostensatz

- (a) Stellen Sie die Kostenfunktion $K(q)$ der relevanten Kosten je Zeiteinheit auf und leiten Sie aus der notwendigen Optimalitätsbedingung die Formel für die optimale Losgröße EPQ ab!

- (b) Führen Sie auf analytischem Weg eine EPQ-Sensitivitätsanalyse durch und leiten Sie eine Formel für die relative Kostenabweichung $\Delta_q(\alpha) = [K(\alpha \cdot EPQ) - K(EPQ)] / K(EPQ)$ für den Fall ab, dass die optimale Losgröße EPQ in Form von $\hat{q} = \alpha \cdot EPQ$ um den Faktor α ($\alpha \neq 1$) fehlerhaft abgeschätzt wird.



Aufgabe 4 (Wahlaufgabe) (10 Punkte)

Für ein einperiodiges stochastisches Lagerhaltungsproblem mit normalverteilter Nachfrage und ohne Lageranfangsbestand sind folgende Daten gegeben:

- Stückbeschaffungskosten von 20 €
- Stückfehlmengenkosten von 42 €
- Lagerwertkostensatz von 10 %
- Nachfrageerwartungswert von 100 Stück
- Nachfragestandardabweichung von 30 Stück

- (a) Ermitteln Sie die kostenminimale Bestellmenge und geben Sie die Höhe des Sicherheitsbestands an!
- (b) Ermitteln Sie die Bestellmenge und den Sicherheitsbestand bei Vorgabe eines α -Servicegrads sowie eines β - und γ -Servicegrads von jeweils 95 %!
- (c) Ermitteln Sie die Höhe der jeweiligen Fehlmengenkostensätze, die bei den oben angegebenen Werten für Beschaffungs- und Lagerhaltungskosten zu denselben Bestellmengen führen würden wie ein α - bzw. β - bzw. γ -Servicegrad von 95 %!

Hinweis: Nutzen Sie die beigegefügte Tabelle (Seite 9) der Standard-Normalverteilung. Tragen Sie die Lösungen (nach Rundung auf ganzzahlige Werte) in die nachfolgende Tabelle ein!

	Bestellmenge	Sicherheitsbestand	Fehlmengenkosten
(a)			
(b) für α -Servicegrad			
für β -Servicegrad			
für γ -Servicegrad			
(c) für α -Servicegrad			
für β -Servicegrad			
für γ -Servicegrad			

Tabellierte Werte für Standard-Normalverteilung

Standard Normal Deviate Z	Probability of a Stockout, $1 - F(Z)$	Ordinate $f(Z)$	Partial Expectation G(Z)
-4.00	.9999	.0001	
0.00	.5000	.3989	.3989
0.05	.4801	.3984	.3744
0.10	.4602	.3969	.3509
0.15	.4404	.3945	.3284
0.20	.4207	.3910	.3069
0.25	.4013	.3867	.2863
0.30	.3821	.3814	.2668
0.35	.3632	.3752	.2481
0.40	.3446	.3683	.2304
0.45	.3264	.3605	.2137
0.50	.3086	.3521	.1978
0.55	.2912	.3429	.1828
0.60	.2743	.3332	.1687
0.65	.2579	.3229	.1554
0.70	.2420	.3123	.1429
0.75	.2267	.3011	.1312
0.80	.2119	.2897	.1202
0.85	.1977	.2780	.1100
0.90	.1841	.2661	.1004
0.95	.1711	.2541	.0916
1.00	.1587	.2420	.0833
1.05	.1469	.2300	.0757
1.10	.1357	.2179	.0686
1.15	.1251	.2059	.0621
1.20	.1151	.1942	.0561
1.25	.1057	.1826	.0506
1.30	.0968	.1714	.0455
1.35	.0886	.1604	.0409
1.40	.0808	.1497	.0367
1.45	.0736	.1394	.0328
1.50	.0669	.1295	.0293
1.55	.0606	.1200	.0261
1.60	.0548	.1109	.0232
1.65	.0495	.1023	.0206
1.70	.0446	.0940	.0183
1.75	.0401	.0863	.0162
1.80	.0360	.0790	.0143
1.85	.0322	.0721	.0126
1.90	.0288	.0656	.0111
1.95	.0256	.0596	.0097
2.00	.0228	.0540	.0085
2.05	.0202	.0488	.0074
2.10	.0179	.0440	.0065
2.15	.0158	.0396	.0056
2.20	.0140	.0355	.0049
2.25	.0122	.0317	.0042
2.30	.0107	.0283	.0037
2.35	.0094	.0252	.0032
2.40	.0082	.0224	.0027
2.45	.0071	.0198	.0023
2.50	.0062	.0175	.0020
2.55	.0054	.0154	.0017
2.60	.0047	.0136	.0015
2.65	.0040	.0119	.0012
2.70	.0035	.0104	.0011
2.75	.0030	.0091	.0009
2.80	.0026	.0079	.0008
2.85	.0022	.0069	.0006
2.90	.0019	.0059	.0005
2.95	.0016	.0051	.00045
3.00	.0015	.0044	.00038
3.10	.0010	.0033	.00027
3.20	.0007	.0024	.00018
3.30	.0005	.0017	.00013
3.40	.0004	.0012	.00009
3.50	.0003	.0009	.00006
3.60	.0002	.0006	.00004
3.80	.0001	.0003	.00002
4.00	.00003	.0001	.00001

Nebenrechnungen:

