

Übungsklausur



STAATLICH ANERKANNTE
FACHHOCHSCHULE

Studiengang	Betriebswirtschaft
Fach	Operations Research
Semester	5. Semester
Vorbereitung auf	Prüfungsleistung
Kennzeichen	BW-OPR-K11

Sehr geehrte Fernstudierende,

die nachfolgenden Aufgaben sollen Sie auf die bevorstehende Prüfungsleistung im Studienfach Operations Research vorbereiten helfen. Der Charakter der Aufgaben und die Stoffgebiete umreißen Umfang und Anforderungsniveau dieser Prüfung. Das bedeutet jedoch *nicht*, dass die Studieninhalte dieser Übungsklausur in Art und Gewichtung mit der Prüfungsklausur *übereinstimmen*. Auch andere, hier nicht berücksichtigte, Stoffgebiete aus den Studienbriefen können geprüft werden. Wir empfehlen Ihnen, die Übungsklausur vollständig durchzuarbeiten, um einen Überblick über Ihren Kenntnisstand zu erhalten.

Deswegen geben wir Ihnen Lösungen und Lösungshinweise und einen Bewertungs- und Notenschlüssel, damit Sie diesen sofort überprüfen und einordnen können.

*Sie werden natürlich nur dann ein objektives Bild Ihres Leistungsstandes erhalten, wenn Sie die Übungsklausur unter Prüfungsbedingungen absolvieren. Beachten Sie daher bitte, dass für diese Klausur ein Taschenrechner sowie die **Studienbriefe für Operations Research** zugelassen und **90 Minuten Bearbeitungszeit** veranschlagt sind. Unsere Lösungshinweise sollten selbstverständlich erst dann gelesen werden, wenn Sie zuvor alle Aufgaben eigenständig bewältigt haben.*

Stellen Sie beim Ergebnisvergleich Kenntnislücken fest, dann raten wir Ihnen, noch einmal die entsprechenden Kapitel in Ihren Studienbriefen durchzuarbeiten.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg

und eine gute Vorbereitung auf Ihre Prüfung.

BEWERTUNGSSCHLÜSSEL

Aufgabe	1	2	3	insges.
max. erreichbare Punkte	30	40	30	100
meine erreichten Punkte				

NOTENSPIEGEL

Note	1,0	1,3	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,7	4,0	5,0
notw. Punkte	100-95	94,5-90	89,5-85	84,5-80	79,5-75	74,5-70	69,5-65	64,5-60	59,5-55	54,5-50	49,5-0

Aufgabe 1**30 Punkte**

Lösen Sie die nachstehende LO-Aufgabe mit der Zweiphasenmethode.

$$\begin{array}{ll} \text{I} & Z = 2x_1 + x_2 - x_3 \rightarrow \max \\ \text{II} & -x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 16 \\ & x_1 + x_2 + x_3 \leq 12 \\ & x_1 + x_2 \geq 6 \\ \text{III} & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{array}$$

Aufgabe 2**40 Punkte**

Ein Heizölkonzern besitzt die vier Lager L_1 , L_2 , L_3 und L_4 mit den Aufkommensmengen $A_1=15$ Mengeneinheiten (ME), $A_2=20$ ME, $A_3=55$ ME und $A_4=10$ ME. Er hat die drei Kunden K_1 , K_2 und K_3 zu beliefern, die die Bedarfsmengen $B_1=5$ ME, $B_2=35$ ME und $B_3=40$ ME anfordern. Die nachstehende Matrix nennt die Kosten c_{ik} für den Transport einer Mengeneinheit vom Lager L_i zum Kunden K_k in einer Geldeinheit.

$$\left(c_{ik} \right) = \begin{pmatrix} 6 & 6 & 7 \\ 8 & 9 & 10 \\ 9 & 9 & 12 \\ 7 & 8 & 12 \end{pmatrix}$$

- a) Bestimmen Sie einen kostenminimalen Transportplan unter der Bedingung, dass es überall Lagermöglichkeiten gibt. 30 Punkte
- b) Nennen Sie die minimalen Transportkosten, und halten Sie Ihre Lösung übersichtlich in einem Diagramm fest. 7 Punkte
- b) Ändert sich die Optimallösung, falls c_{22} nicht 9 sondern 8 lautet? (mit kurzer Begründung) 3 Punkte

Aufgabe 3**30 Punkte**

Gegeben sei die nachstehende Vorgangsliste, die nur Minimalabstände aufweist.

UV(Diff)	Typ	Vorgang	Dauer (Tage)
H(0)	EA	A	2
F(2)	EE		
D(1)	EA	B	5
B(2)	AA	C	1
E(0)	EA		
–		D	3
H(2)	AA	E	2
–		F	5
B(1)	AA	G	1
D(0)	EA	H	1

- a) Führen Sie die Strukturanalyse durch. 10 Punkte
- b) Führen Sie die Zeitanalyse durch, indem Sie für jeden Vorgang die vier Vorgangszeitpunkte FAZ, SAZ, FEZ und SEZ bestimmen. 17 Punkte
- c) Nennen Sie die Projektdauer. 3 Punkte

./.



Lösungshinweise zur Übungsklausur Operations Research BW-OPR-K11

Um Ihnen eine möglichst umfassende Beurteilung Ihres Leistungsstandes zu erleichtern, ist nachfolgend zu jeder Aufgabe eine Musterlösung inklusive der Verteilung der Punkte auf Teilaufgaben bzw. Lösungsschritte zu finden. Natürlich ist es nicht möglich, jede nur denkbare Lösung anzugeben. Stoßen Sie daher bei der Korrektur auf einen anderen als den angegebenen Lösungsweg, so nehmen Sie bitte die Verteilung der Punkte auf die einzelnen Lösungsschritte sinngemäß vor. Sind in der Musterlösung die Punkte für eine Teilaufgabe summarisch angegeben, so ist die Verteilung dem Korrektor überlassen. Rechenfehler sollten nur zur Abwertung des betreffenden Teilschrittes führen. Wird also mit einem falschen Zwischenergebnis richtig weitergerechnet, so sind die hierfür vorgesehenen Punkte zu erteilen.

Die Bewertung der Prüfungsleistung erfolgt differenziert; der Notenschlüssel ist auf dem Aufgabenblatt angegeben.

Lösung 1	30 Punkte
-----------------	------------------

x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	s_3	k_1	k_2	r.S.	Quot.
0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	
0	2	2	-1	0	-1	0	0	22	
-1	1	2	-1	0	0	1	0	16	16
1	1	1	0	1	0	0	0	12	12
1	1	0	0	0	-1	0	1	6	6
-2	0	2	-1	0	1	0	-2	10	
-2	0	2	-1	0	1	1	-1	10	5
0	0	1	0	1	1	0	-1	6	6
1	1	0	0	0	-1	0	1	6	-
0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	
-1	0	1	-0,5	0	0,5	0,5	-0,5	5	
1	0	0	0,5	1	0,5	-0,5	-0,5	1	
1	1	0	0	0	-1	0	1	6	

1 P

4 P

4 P

4 P

x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	s_3	r.S.	Quot.
2	1	-1	0	0	0	0	
0	0	0	-0,5	0	1,5	-1	
-1	0	1	-0,5	0	0,5	5	10
1	0	0	0,5	1	0,5	1	2
1	1	0	0	0	-1	6	-
-3	0	0	-2	-3	0	-4	
-2	0	1	-1	-1	0	4	
2	0	0	1	2	1	2	
3	1	0	1	2	0	8	

Nebenrechnung:

1	0	-1	0,5	0	-0,5	5
1	1	0	0,0	0	-1,0	6
2	1	-1	0,5	0	-1,5	1

Nebenrechnung: **2 P**
Tabelle: **5 P**

5 P

$Z_{\max} = 4$; $x_1 = 0$ $x_2 = 8$ $x_3 = 4$ $s_1 = 0$ $s_2 = 0$ $s_3 = 2$

5 P

Lösung 2	40 Punkte
-----------------	------------------

a)

30 Punkte

Wegen $\sum A_i = 100 > \sum B_k = 80$ wird ein fiktiver Kunde K_4 eingeführt, der die Menge $B_4 = 100 - 80 = 20$ ME anfordert. Jeder Transport von einem beliebigen Lager zum fiktiven Kunden verursacht die Kosten 0 Geldeinheiten.

	0	0	1	-11			
	6	6	7	0	0	-	
6	5- Δ	10+ Δ					15
	8	9	10	0	-		<u>2</u>
9	9	15- Δ	5+ Δ				20
	9	2	9	2	12	0	<u>5</u>
11	Δ			35- Δ	20		55
	7	1	8	12	-	0	<u>7</u>
8			10				10
		5	35	40	20		
	1	4	6	7			$\Delta=5$

	0	2	3	-9		
	6	6	7	0	0	-
4	8	15				
	8	9	10	0	-	
7		10- Δ	10+ Δ			
	9	9	2	12	0	
9	5	Δ	30- Δ	20		
	7	-	8	12	-	0
6			10			

6 P

$\Delta=10$

	0	0	3	-9		
	6	0	6	7	2	0
6	8	-	9	-	10	0
	8	-	9	-	10	0
7				20		
	9	9	9	12	0	
9	5	10+ Δ	20- Δ	20		
	7	1	8	12	-	0
8			10			

6 P

$\Delta=15$

0 0 3 -9

Lösung 3	30 Punkte
-----------------	------------------

a) Strukturanalyse

10 Punkte

Rq	UV	Vorgang	UN
0	-	Anfang	D, F
3	H, F	A	Ende
2	D	B	C, G
4	B, E	C	Ende
1	Anfang	D	B, H
3	H	E	C
1	Anfang	F	A
3	B	G	Ende
2	D	H	A, E
5	A, C, G	Ende	-
4 P	3 P		3 P

b) Zeitanalyse

17 Punkte

UUV(Diff)	T _{vp}	V	D	FAZ	SAZ	FFZ	SFZ
-		Anfang	0	0	0	0	2 , 0
Anfang(0)	EA	D	3	0	0	3	4 , 3
Anfang(0)	EA	F	5	0	2	5	7
D(1)	EA	B	5	4	4 , 7 , 6	9	11 , 9
D(0)	EA	H	1	3	4 , 6	4	7 , 5
H(0)	EA	A	2	4			
F(2)	EE			5	7	7	9
H(2)	AA	E	2	5	6	7	8
B(1)	AA	G	1	5	8	6	9
B(2)	AA	C	1	6			
E(0)	EA			7	8	8	9
A(0),C(0),G(0)	EA	Ende	0	7 , 8 , 6 , 9	9	9	9
		1 P		4 P	4 P	4 P	4 P

c) Die Projektdauer beträgt 9 Tage.

3 Punkte