

Studiengang	<b>Wirtschaft (postgrad.)</b>
Fach	<b>Operations Research</b>
Art der Leistung	<b>Prüfungsleistung</b>
Klausur-Knz.	<b>PW-OPR-P11-010331</b>
Datum	<b>31.03.2001</b>

Um größtmögliche Gerechtigkeit zu erreichen, ist nachfolgend zu jeder Aufgabe eine Musterlösung inklusive der Verteilung der Punkte auf Teilaufgaben zu finden. Natürlich ist es unmöglich, jede denkbare Lösung anzugeben. Stoßen Sie bei der Korrektur auf eine andere als die angegebene Lösung, die richtig ist, ist eine entsprechende Punktzahl zu vergeben. Sind in der Musterlösung die Punkte für eine Teilaufgabe summarisch angegeben, so ist die Verteilung dieser Punkte auf Teillösungen dem Korrektor überlassen. Rechenfehler sollten nur zur Abwertung des betreffenden Teilschrittes führen. Wird mit einem falschen Zwischenergebnis richtig weiter gerechnet, so sind die hierfür vorgesehenen Punkte zu erteilen.

50% der insgesamt zu erreichenden Punktzahl (hier also 50 Punkte von 100 möglichen) reichen aus, um die Klausur erfolgreich zu bestehen.

Die differenzierte Bewertung in Noten nehmen Sie bitte nach folgendem Bewertungsschema vor:

## BEWERTUNGSSCHLÜSSEL

Aufgabe	1	2	3	$\Sigma$
max. erreichbare Punkte	35	30	35	100

## 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

<b>Lösung Aufgabe 1</b>	<b>35 Punkte</b>
-------------------------	------------------

x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	s <sub>1</sub>	s <sub>2</sub>	s <sub>3</sub>	k <sub>1</sub>	r. S.	Quot.	
0	0	0	0	0	0	-1	0		<b>2 P</b>
1	1	1	-1	0	0	0	12		
1	1	1	-1	0	0	1	12	12	
0	1	2	0	1	0	0	10	-	<b>5 P</b>
①	0	1	0	0	1	0	8	8	
0	1	0	-1	0	-1	0	4		
0	①	0	-1	0	-1	1	4	4	
0	1	2	0	1	0	0	10	10	<b>5 P</b>
1	0	1	0	0	1	0	8	-	
0	0	0	0	0	0	-1	0		
0	1	0	-1	0	-1	1	4		
0	0	2	1	1	1	-1	6		<b>5 P</b>
1	0	1	0	0	1	0	8		
1	2	1	0	0	0	0			
0	0	0	2	0	1	-16			
0	1	0	-1	0	-1	4			
0	0	2	①	1	1	6			
1	0	1	0	0	1	8			
0	0	-4	0	-2	-1	-28			
0	1	2	0	1	0	10			
0	0	2	1	1	1	6			<b>5 P</b>
1	0	1	0	0	1	8			

  

Nebenrechnung:

1	0	1	0	0	1	8
0	2	0	-2	0	-2	8
1	2	1	-2	0	-1	16

-

Nebenrechnung: **2 P**

Tabelle: **5 P**

6

-

Die Optimallösung lautet:  $x_1 = 8, x_2 = 10, x_3 = 0, s_1 = 6, s_2 = 0, s_3 = 0$   
 mit  $Z_{\max} = 28$

**6 P**

**Lösung Aufgabe 2** **30 Punkte**

	1	2	3	4	5	Min
1	∞	12	10	11	11	10
2	14	∞	12	11	13	11
3	10	11	∞	12	14	10
4	11	12	12	∞	15	11
5	11	16	13	14	∞	11
						53

**3 P**

	1	2	3	4	5	
1	∞	2	0	1	1	
2	3	∞	1	0	2	
3	0	1	∞	2	4	
4	0	1	1	∞	4	
5	0	5	2	3	∞	
Min	0	1	0	0	1	2

**3 P**

	1	2	3	4	5
1	∞	1	0	1	0
2	3	∞	1	0	1
3	0	0	∞	2	3
4	0	0	1	∞	3
5	0	4	2	3	∞

Reduktionskon-  
stante  $\rho=53+2=55$

**4 P**

In der Aufgabe vorgegebener Lösungsschritt:

1-2-1	3	1-3-2-1	0+0+3=3
		1-2-3-1	1+1+0=2 *
1-2-3-1	4	1-4-2-3-1	1+0+1+0=2 *
		1-2-4-3-1	1+0+1+0=2
		1-2-3-4-1	1+1+2+0=4
1-4-2-3-1	5	1-5-4-2-3-1	0+3+0+1+0=4 *
		1-4-5-2-3-1	1+3+4+1+0=9
		1-4-2-5-3-1	1+0+1+2+0=4
		1-4-2-3-5-1	1+0+1+3+0=5

1. Vergleichsrundreise 1-5-4-2-3-1 mit  $l^*=4$ .

1-2	1	1-3-4-5	5>3
1-2-3	2	1-3-5	3
1-2-3-4	4	1-3-5-2	7>3
1-2-3-4-5	7>4	1-3-5-4	6>3
1-2-3-5	5>4	1-4	1
1-2-4	1	1-4-2	1
1-2-4-3	2	1-4-2-3	2
1-2-4-3-5	5>4	1-4-2-3-5	5>3
1-2-4-5	4	1-4-2-5	2
1-2-4-5-3	6>4	1-4-2-5-3	4>3
1-2-5	2	1-4-3	2
1-2-5-3	4	1-4-3-2	2
1-2-5-3-4	6>4	1-4-3-2-5	3
1-2-5-4	5>4	1-4-3-2-5-1	3 *
1-3	0	1-4-3-5	5>3
1-3-2	0	1-4-5	4>3
1-3-2-4	0	1-5	0
1-3-2-4-5	3	1-5-2	4>3
1-3-2-4-5-1	3 neue RR. *	1-5-3	2
1-3-2-5	1	1-5-3-2	2
1-3-2-5-4	4>3	1-5-3-2-4	2
1-3-4	2	1-5-3-2-4-1	2 neue RR. *
1-3-4-2	2	1-5-3-4	4>2
1-3-4-2-5	3	1-5-4	3>2
1-3-4-2-5-1	3 *		

Für alle 49  
Teil-routen  
**18 P.** Je  
Fehler  
bzw. feh-  
lende Fol-  
ge 0,5 P  
Abzug.

Der kürzeste Hamiltonsche Zyklus lautet: 1-5-3-2-4-1 . Er besitzt die wahre Länge  $2+\rho = 2+55 = 57$  . **2 P**

## Lösung Aufgabe 3

35 Punkte

- a) Der Rang von G ist 3. Es existiert eine im Anfangsknoten beginnende und in den Knoten G einmündende Pfeilfolge, die vor G 3 Vorgänger aufweist. Keine derartige Pfeilfolge besitzt mehr als 3 Vorgänger vor G.

5 P

b)

UV(Diff)	Typ	V	D	FAZ	SAZ	FEZ	SEZ	GP
–		Anfang	0	0	0	0	0, 2	–
Anfang(0)	EA	D	1	0	2	1	3, 3	2
Anfang(0)	EA	F	2	0	0	2	2, 7	0
D(0)	EA	A	3	1	–4, 3	4	6, 7	2
D(0)	EA	I	2	1	5	3	7, 7	4
F(2)	EA	J	4	4	4	8	8	0
I(0)	EA	C	3	3	7	6	10	4
I(0)	EA	E	2	3				
A(3)	EE			5	7	7	9	2
F(0)	EA	G	2	2				
A(3)	AA			4	7	6	9	3
G(–1), J(0)	EA	B	3	5, 8	8	11	11	0
E(0)	EA	H	2	7		9		
C(2)	AA			5	9		11	2
B(0), H(0)	EA	Ende	0	11, 9	11	11	11	–

2 P

5 P

5 P

5 P

5 P

3 P

- c) Die Projektdauer beträgt 11 Tage. Die kritischen Vorgänge sind: F, J, B.

5 P