*Dr. Sc. J. Siassi*
*TH Wildau*
*Januar 2016*

# *Quantitative Methoden der BWL*
# *Klausur*

***Wählen Sie <u>genau</u> 3 der nachfolgenden 4 Aufgaben. Streichen Sie die Aufgabe, die Sie nicht gewählt haben, durch.***

| **Problem 1** | **33 Punkte** |
|---|---|

Sei

$x_1$ : Anzahl der Tische

$x_2$ : Anzahl der Stühle

1.

$$
\begin{aligned}
z = 80x_1 + 15x_2 &\rightarrow \max!\\
x_1 \qquad &\leq 20\\
6x_1 + 1.5x_2 &\leq 240\\
180x_1 + 30x_2 &\leq 5400\\
x_1, x_2 \geq 0 &: \text{ganz.}
\end{aligned}
$$

2.
Normalform:

$$
\begin{aligned}
z = 80x_1 + 15x_2 &\rightarrow \max!\\
x_1 \qquad + x_3 \qquad &= 20\\
6x_1 + 1.5x_2 \qquad + x_4 \qquad &= 240\\
180x_1 + 30x_2 \qquad + x_5 &= 5400\\
x_1, x_2 \geq 0 : \text{ganz},\ x_3, x_4, x_5 &\geq 0
\end{aligned}
$$

*Simplextableau*

| BV | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ | $x_5$ | $x_0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $x_3$ | **1** | 0 | 1 | 0 | 0 | 20 |
| $x_4$ | 6 | $\frac{3}{2}$ | 0 | 1 | 0 | 240 |
| $x_5$ | 180 | -15 | 0 | 0 | 1 | 5400 |
| $z$ | **-80** | -15 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $x_1$ | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 20 |
| $x_2$ | 0 | $\frac{3}{2}$ | -6 | 1 | 0 | 120 |
| $x_5$ | 0 | 30 | -180 | 0 | 1 | 1800 |
| $z$ | 0 | -15 | 80 | 0 | 0 | 1600 |
| $x_1$ | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 20 |
| $x_4$ | 0 | 0 | **3** | 1 | $-\frac{1}{20}$ | 30 |
| $x_2$ | 0 | 1 | -6 | 0 | $\frac{1}{30}$ | 60 |
| $z$ | 0 | 0 | **-10** | 0 | $\frac{1}{2}$ | 2500 |
| $x_1$ | 1 | 0 | 0 | $-\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{60}$ | 10 |
| $x_3$ | 0 | 0 | 1 | $\frac{1}{3}$ | $-\frac{1}{60}$ | 10 |
| $x_2$ | 0 | 1 | 0 | 2 | $-\frac{1}{15}$ | 120 |
| $z$ | 0 | 0 | 0 | $\frac{10}{3}$ | $\frac{1}{3}$ | 2600 |

$$x^* = \begin{pmatrix}10 & 120 & 10 & 0 & 0\end{pmatrix}^T, \qquad z^* = 2600$$

3.

Wegen $x_4 = 0$ ist die Auslastungsgrad 100%.

| **Problem 2** | **33 Punkte** |
|---|---|

Wir ermitteln eine zulässige Basislösung nach *VAM:*

| | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | $B_4$ | $a_i$ | $u_i$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $M_1$ | 10 **140** | 20 **60** | 25 | 30 | 200 | |
| $M_2$ | 20 | 10 **20** | 15 **90** | 40 **10** | 120 | |
| $M_3$ | 40 | 30 | 10 | 10 **180** | 180 | |
| $b_j$ | 140 | 80 | 90 | 190 | 500 | |
| $v_j$ | | | | | | |

$z_0 = 6350$

| | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | $B_4$ | $a_i$ | $u_i$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $M_1$ | 10 **140** | 20 **60** | 25 25 | 30 50 | 200 | 10 |
| $M_2$ | 20 0 | 10 **20** | 15 **90** | 40 **10** | 120 | 0 |
| $M_3$ | 40 0 | 30 -20 | 10 -15 | 10 **180** | 180 | -30 |
| $b_j$ | 140 | 80 | 90 | 190 | 500 | |
| $v_j$ | 0 | 10 | 15 | 40 | | |

Die Lösung ist wegen $c_{14} = 25 < 50 = c'_{14}$ nicht optimal.

| | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | $B_4$ | $a_i$ | $u_i$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $M_1$ | 10 **140** | 20 **60** | 25 | 30 | 200 | 10 |
| $M_2$ | 20 | 10 **20** | 15 **90** | 40 **10** | 120 | 0 |
| $M_3$ | 40 | 30 | 10 - | 10 **180** | 180 | -30 |
| $b_j$ | 140 | 80 | 90 | 190 | 500 | |
| $v_j$ | 0 | 10 | 15 | 40 | | |

| | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | $B_4$ | $a_i$ | $u_i$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $M_1$ | 10 **140** | 20 **50** | 25 25 | 30 **10** | 200 | 0 |
| $M_2$ | 20 0 | 10 **30** | 15 **90** | 40 20 | 120 | -10 |
| $M_3$ | 40 -10 | 30 0 | 10 5 | 10 **180** | 180 | -20 |
| $b_j$ | 140 | 80 | 90 | 190 | 500 | |
| $v_j$ | 10 | 20 | 25 | 30 | | |

Die Lösung ist optimal, allerding wegen $c_{33} = 25 = c'_{33}$ mehrdeutig:

| | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | $B_4$ | $a_i$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $M_1$ | 10 **140** | 20 | 25 **50** | 30 **10** | 200 |
| $M_2$ | 20 | 10 **80** | 15 **40** | 40 | 120 |
| $M_3$ | 40 | 30 | 10 | 10 **180** | 180 |
| $b_j$ | 140 | 80 | 90 | 190 | 500 |

$$X^{*1} = \begin{pmatrix} 140 & 50 & 0 & 10 \\ 0 & 30 & 90 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 180 \end{pmatrix}, \qquad X^{*2} = \begin{pmatrix} 140 & 0 & 50 & 10 \\ 0 & 80 & 40 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 180 \end{pmatrix}$$

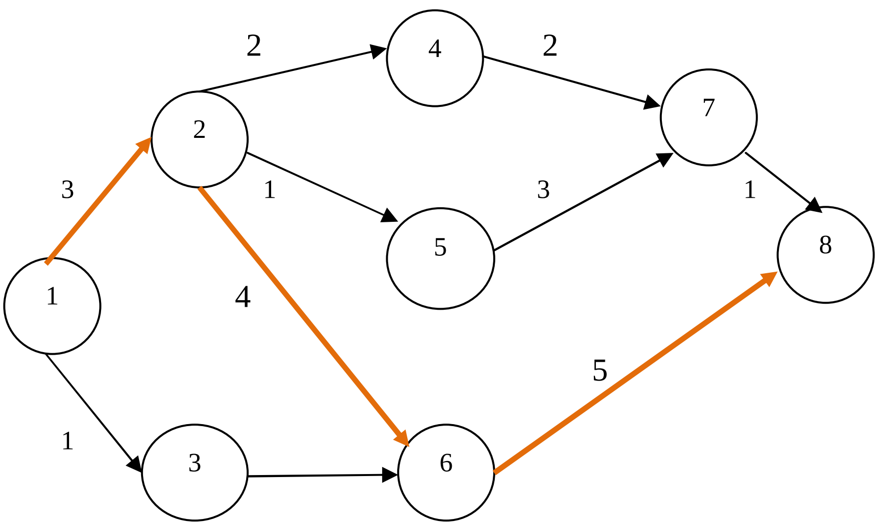
$$X^* = \alpha X^{*1} + (1-\alpha) X^{*2}, \qquad 0 \le \alpha \le 1, \qquad z^* = 6150$$

| **Problem 3** | **33 Punkte** |
|---|---|

1.

| $T^f$ | Ereignis | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0** | 1 | | 3 | 1 | | | | | |
| **3** | 2 | | | | 2 | 1 | 4 | | |
| 1 | 3 | | | | | | 2 | | |
| 5 | 4 | | | | | | | 2 | |
| 4 | 5 | | | | | | | 3 | |
| **7** | 6 | | | | | | | | 5 |
| 7 | 7 | | | | | | | | 1 |
| **12** | 8 | | | | | | | | |
| | $T^s$ | **0** | **3** | 5 | 9 | 8 | **7** | 11 | **12** |

Kritischer Pfad**:** **1**$\rightarrow$**2**$\rightarrow$**6**$\rightarrow$**8**




2.

Projektdauer: 12 Zeiteinheiten.

| $i$ | $j$ | $t_{ij}$ | $\Delta^G_{t_{ij}}$ | $\Delta^F_{t_{ij}}$ |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 6 | 4 | 0 | 0 |
| 3 | 6 | 2 | 4 | 4 |

| **Problem 4** | **33 Punkte** |
|---|---|

Die nachfolgende Tabelle zeigt drei Investitionsalternativen $a_i,\ i=1,2,3,$ [in Millionen Euro] bezüglich vier Marktsituationen $s_j,\ i=1,2,3,4$ :

1.

| $x_{ij}$ | $z_1(0.10)$ | $z_2(0.20)$ | $z_3(0.50)$ | $z_4(0.20)$ | $\mu_i$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $a_1$ | 2 | 5 | 7 | 3 | 5.3 |
| $a_2$ | 6 | 3 | 5 | 4 | 4.5 |
| $a_3$ | 4 | 8 | 4 | 5 | 5.0 |

$a^* = a_1$

2.

| $u_{ij}$ | $z_1(0.10)$ | $z_2(0.20)$ | $z_3(0.50)$ | $z_4(0.20)$ | $\mu_i$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $a_1$ | 39.92 | 99.50 | 139.02 | 59.82 | 105.366 |
| $a_2$ | 119.28 | 59.82 | 99.50 | 79.68 | 89.578 |
| $a_3$ | 79.68 | 158.72 | 79.68 | 99.50 | 99.452 |

$a^* = a_1$

3.

| $x_{ij}$ | $z_1(0.10)$ | $z_2(0.20)$ | $z_3(0.50)$ | $z_4(0.20)$ | $\mu_i$ | $\sigma_i^2$ | $\Phi_i$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $a_1$ | 2 | 5 | 7 | 3 | 5.3 | 3.61 | 5.2278 |
| $a_2$ | 6 | 3 | 5 | 4 | 4.5 | 0.85 | 4.4830 |
| $a_3$ | 4 | 8 | 4 | 5 | 5.0 | 2.40 | 4.9520 |

$a^* = a_1$