

**Klausur Operations Research 2016**  
**Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen**  
**Iwanowski 05.02.2016**

**Hinweise:**

**Bearbeitungszeit:** 100 Minuten

**Erlaubte Hilfsmittel:** Taschenrechner, Geodreieck (nicht unbedingt nötig)

Bitte tragen Sie Ihre Antworten ausschließlich an den freien Stellen nach den jeweiligen Aufgaben ein (ggf. auf der davorliegenden Rückseite weiterschreiben). Bei Bedarf benutzen Sie die gegenüberliegende Rückseite! Für Skizzen und Entwürfe steht ebenfalls die Rückseite zur Verfügung. Entwürfe, die nicht gewertet werden sollen, sind durchzustreichen.

Für die Klausur werden insgesamt 40 Bewertungseinheiten (BE) vergeben. Zum Bestehen benötigen Sie mindestens 20 BE.

Viel Erfolg!

**Aufgabe 1:**

(8 BE)

Bestimmen Sie mit dem Simplexverfahren eine erste zulässige (nicht optimale!) Lösung für folgendes Optimierungsproblem und geben Sie für diese Lösung die Werte aller Variablen sowie den Wert der Zielfunktion an:

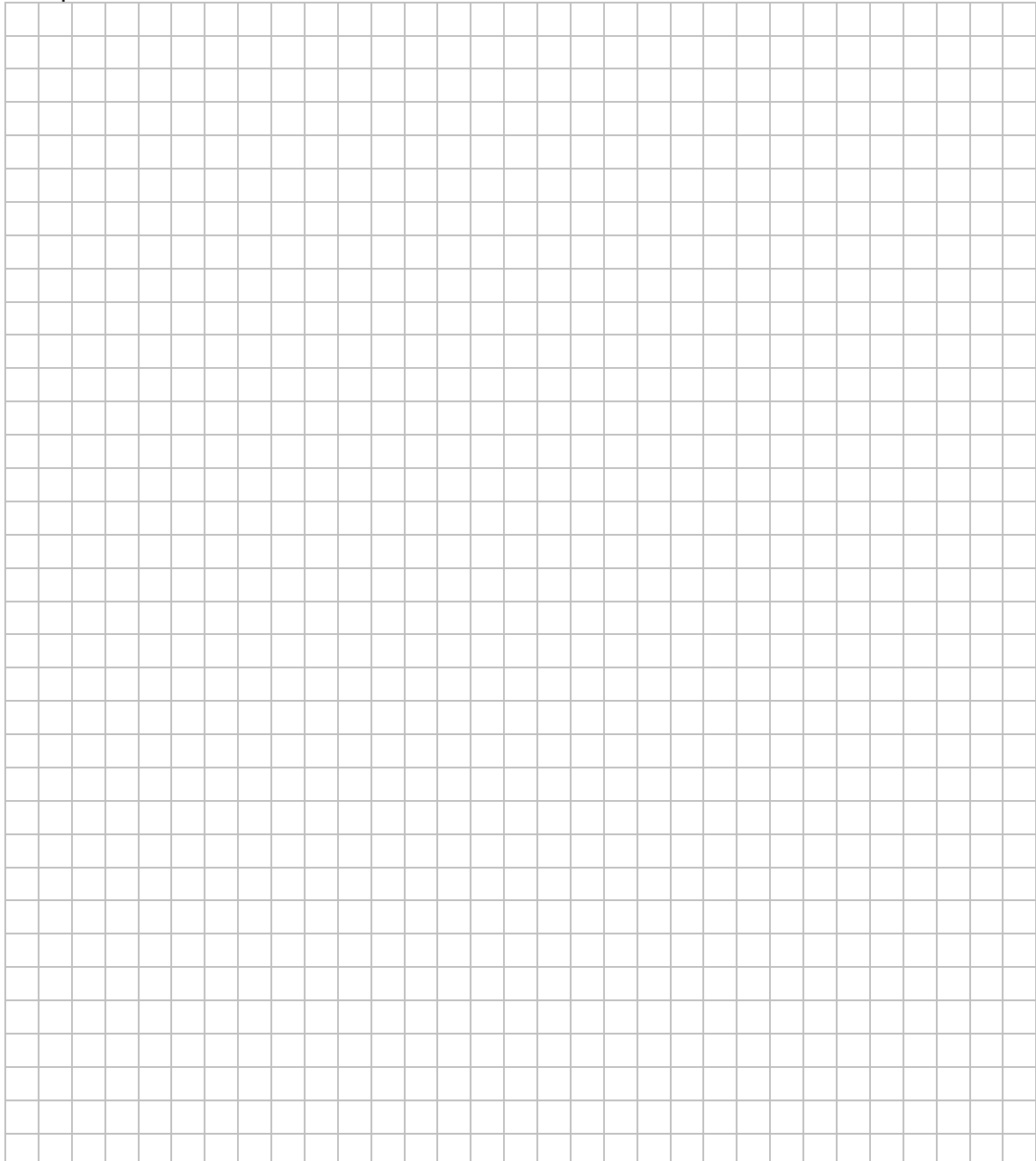
$$x_1 - x_2 \geq 1$$

$$x_1 + x_2 \leq 5$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$z = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max!$$

Hier verlangte Zwischenschritte: Geben Sie ein Lösungstableau an und führen Sie das Simplexverfahren an diesem Tableau vor!



**Aufgabe 2:**

(6 BE)

Gegeben ist das folgende Optimierungsproblem:

$$x_1 + x_2 \leq 100$$

$$x_2 \leq 60$$

$$6x_1 + 9x_2 \leq 720$$

$$x_1 + x_2 \geq 70$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

$$z = 7x_1 + 11x_2 \rightarrow \max!$$

Das folgende Tableau wurde vom Simplexverfahren bei der Bestimmung der optimalen Lösung ermittelt:

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	RS
	0	0	1	1/2	-1/6	0	10
	0	1	0	1	0	0	60
	0	0	0	-1/2	1/6	1	20
	1	0	0	-3/2	1/6	0	30
-z	0	0	0	-1/2	-7/6	0	-870

a) Geben Sie die optimale Lösung an!

(2 BE)

b) Ermitteln Sie, in welchem Bereich sich die rechte Seite der ersten Ungleichung (im Moment 100) befinden darf, ohne dass die bisher optimale Lösung ihre Zulässigkeit verliert. Begründen Sie Ihre Antwort durch entsprechende Rechnungen!

(4 BE)



**Aufgabe 4:**

(8 BE)

In einem Transportproblem gibt es folgende Ressourcen und Verbraucher mit entsprechenden Vorräten und Bedarfen und Transportkosten:

	Vorräte	$v_1$	$v_2$	$v_3$
Bedarfe:		100	50	200
$u_1$	150	4	7	8 <i>150</i>
$u_2$	200	6 <i>100</i>	5 <i>50</i>	9 <i>50</i>

Ziel ist es, einen Belieferungsplan zu erstellen, der die Transportkosten minimiert. Hierfür wurde eine Basislösung erstellt, welche aus den markierten Feldern besteht. Die Menge der tatsächlich transportierten Einheiten ist kursiv dargestellt.

Für diese Klausuraufgabe soll Folgendes erledigt werden:

- a) Bestimmen Sie mit Hilfe der MODI-Methode die Bewertungszahlen für alle Nichtbasisvariablen (durch Eintrag in die Tabelle, Nebenrechnungen hier). (4 BE)

- b) Wählen Sie die beste Bewertungszahl aus und realisieren Sie die bestmögliche Verbesserung für dieses Feld. Geben Sie hier an, welche Transporte in dieser verbesserten Lösung durchgeführt werden: (4 BE)

### Aufgabe 5:

(7 BE)

Gegeben sei die folgende Optimierungsaufgabe:

Dora plant einen Studientag (24 Stunden): Sie will insgesamt mindestens 10 Stunden in die Klausurvorbereitung stecken. Außerdem braucht sie für jede Stunde, die sie lernt, wenigstens eine Viertelstunde zum Entspannen. Ferner ist es ihr wichtig, dass sie mindestens 8 Stunden schläft. Mindestens 2 Stunden will sie fürs Essen einplanen. Ferner hat sie noch eine Besprechung für die Praktikumsstelle in einer Firma, was sie inklusive Weg mindestens 4 Stunden kostet.

- a) Geben Sie an, welches mathematische Problem hier besteht und wie man dieses Problem vom Grundsatz her in der Praxis am Besten lösen könnte. (2 BE)
- b) Geben Sie eine Modellierung als lineares Optimierungsproblem an (mit allen benötigten Variablen), die nach Ihrem in a) vorgeschlagenen Lösungsansatz vorgeht. Kommentieren Sie die Bedeutung der unterschiedlichen Variablen. (5 BE)

Hinweis: Die Lösung müssen Sie nicht mehr ausrechnen.