

**Prüfer: Prof. Dr. Thomas Spengler**

**Name:** .....

**Vorname:** .....

**Matr.-Nr.:** .....

**Fakultät:** .....

Aufgabe	1	2	3	Gesamtpunkte	Note
Punkte					

**Als Hilfsmittel sind zugelassen:**

- elektronische Hilfsmittel lt. Aushang des Prüfungsausschusses
- Sprachwörterbücher (Dictionary), nicht-elektronisch und ohne eigene Kommentierungen

**Hinweise:**

1. Bitte tragen Sie oben auf diesem Deckblatt zuerst Ihre persönlichen Daten ein!
2. Die Klausur besteht aus insgesamt 3 Aufgaben, von denen
  - **die Aufgabe 1 als Pflichtaufgabe**  
sowie
  - **eine Aufgabe aus den Aufgaben 2 und 3** zu bearbeiten sind.
3. Ein Teil der Aufgaben wird in Form der Satzergänzung gestellt. Bei diesen Aufgaben soll die Korrektheit (der Wahrheitsgehalt) von Aussagen beurteilt werden. Dabei ist einzutragen, ob die Aussage bspw. wahr oder falsch, zutreffend oder unzutreffend ist.  
Bsp.: Die Aussage ‚Blau ist eine Farbe.‘ ist wahr.
4. Wenn Sie die Aufgaben 2 und 3 bearbeiten, dann machen Sie bitte kenntlich welche Aufgabe bewertet werden soll! Ansonsten wird Aufgabe 2 bewertet.
5. Die pro Aufgabe erreichbaren Punkte sind hinter der jeweiligen Aufgabenstellung notiert.
6. Die Klausur ist bei 50% der Gesamtpunktzahl auf jeden Fall bestanden.
7. Nachstehend finden Sie die Aufgabensammlung mit integrierten Lösungsfeldern. Markieren bzw. notieren Sie Ihre Antworten bitte sorgfältig in den dafür vorgesehenen Bereichen! Falls Sie eine Korrektur vornehmen müssen, kennzeichnen Sie diese bitte deutlich!
8. Das Klausurheft zu dieser Klausur besteht aus **insgesamt 12 Seiten** (inklusive Deckblatt und Zusatzpapier); bitte zählen Sie nach! Die Heftung darf nicht gelöst werden!
9. Sie sind dafür verantwortlich, dass das Aufsichtspersonal Ihre Klausur am Ende der Bearbeitungszeit erhält.

**Viel Erfolg!**

## Aufgabe 1 (30 Punkte)

### a) Systematische und terminologische Grundlagen der strategischen Unternehmensführung und -planung

Bitte beurteilen Sie unter Vervollständigung des jeweiligen Satzes die Korrektheit der nachstehenden Aussagen! (Zutreffendes bitte eintragen!) (4 Punkte)

Die Aussage ‚Nach E. Gutenberg ist die Koordinierung jedes einzelnen Arbeitsablaufes in einem Unternehmen eine ‚echte‘ Führungsentscheidung.‘ ist \_\_\_\_\_.

Die Aussage ‚Im Gegensatz zum Phasenschema nach Koontz und O'Donnell wird in der POSDCORB-Klassifikation nach Gulick eine logische Reihenfolge von Führungsfunktionen beschrieben.‘ ist \_\_\_\_\_.

Die Aussage ‚Strategische Planung ist immer langfristige Planung.‘ ist \_\_\_\_\_.

Die Aussage ‚In der Differenzierung betrieblicher Strategien nach dem organisationalen Geltungsbereich beschreibt eine Geschäftsbereichsstrategie die strategische Ausrichtung und Positionierung innerhalb eines Geschäftsbereiches des Unternehmens.‘ ist \_\_\_\_\_.

### b) Analyse des strategischen Umfeldes

Betrachtet wird die in Abbildung 1 dargestellte Umsatzentwicklung eines Produktes.

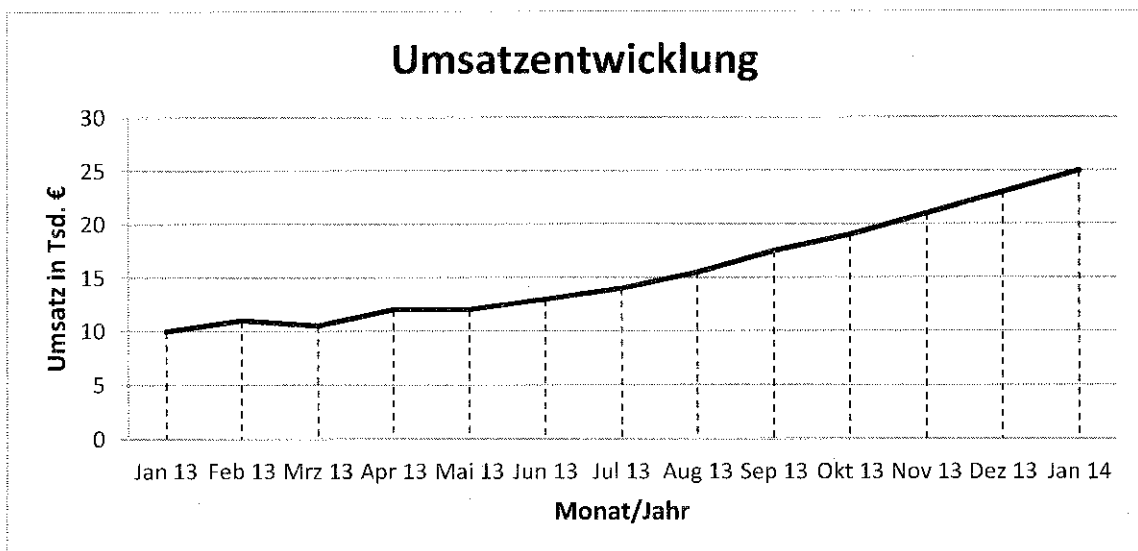


Abbildung 1: Umsatzentwicklung eines Produktes

Beschreiben Sie die Umsatzentwicklung kurz! Wählen Sie **eine** geeignete Analyse­methode und beurteilen Sie das Produkt der Umsatzentwicklung entsprechend. Treffen Sie gegebenenfalls notwendige Annahmen. Geben Sie aus der gewählten Methode resultierende, mögliche Strategien für den zukünftigen Umgang mit diesem Produkt an!  
**(12 Punkte)**

c) Grundlagen der Fuzzy-Mengen-Theorie, Präferenzrelationen und Rangordnungsverfahren

c1) Bitte beurteilen Sie unter Vervollständigung des jeweiligen Satzes die Korrektheit der nachstehenden Aussagen, welche sich auf die gegebene Grafik (Abbildung 2) beziehen! (Zutreffendes bitte eintragen!) (8 Punkte)

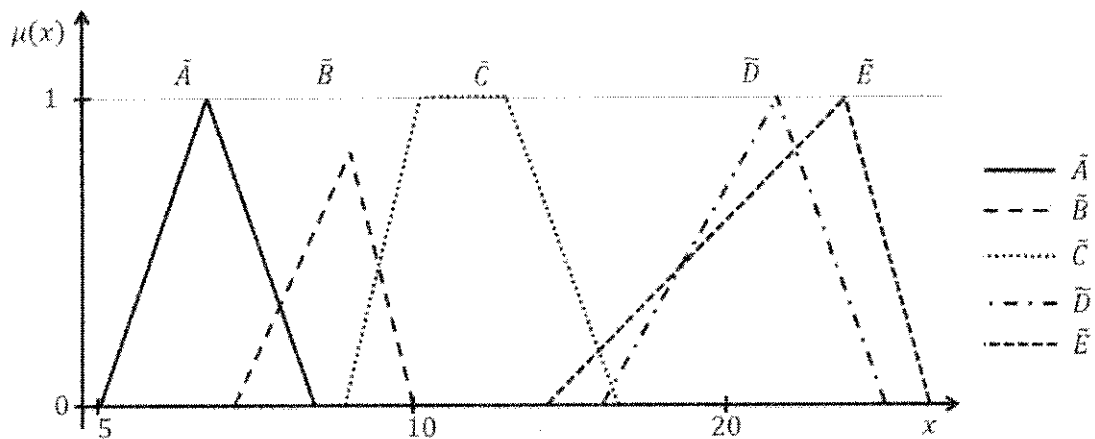


Abbildung 2: Fuzzy-Mengen

Die Aussage ‚ $\tilde{B}$  ist eine Fuzzy-Zahl.‘ ist \_\_\_\_\_.

Die Aussage ‚ $\tilde{C}$  ist ein Fuzzy-Intervall.‘ ist \_\_\_\_\_.

Die Aussage ‚ $\tilde{A}$  ist eine positive Fuzzy-Zahl.‘ ist \_\_\_\_\_.

Die Aussage ‚Die dargestellten unscharfen Mengen  $\tilde{A}$ ,  $\tilde{B}$ ,  $\tilde{C}$ ,  $\tilde{D}$  und  $\tilde{E}$  sind stetig und konvex.‘ ist \_\_\_\_\_.

Die Aussage ‚Es gilt  $\tilde{D} >_{\rho=0} \tilde{A}$ .‘ ist \_\_\_\_\_.

Die Aussage ‚Es existiert ein  $\varepsilon > 0$ , für das  $\tilde{E} >_{\varepsilon} \tilde{D}$  gilt.‘ ist \_\_\_\_\_.

Die Aussage ‚Für zwei Werte  $\rho, \varepsilon > 0$ , die  $\tilde{E} >_{\rho} \tilde{D}$  und  $\tilde{E} >_{\varepsilon} \tilde{D}$  erfüllen, gilt  $\varepsilon > \rho$ .‘ ist \_\_\_\_\_.

Die Aussage ‚Bei der Anwendung des Niveau-Ebenen-Verfahrens auf die unscharfe Menge  $\tilde{E} = (m_E, \underline{\beta}_E, \bar{\beta}_E)_{LR}$  ergibt sich  $\bar{U}_E^{\alpha} \leq m_E$  für  $\alpha \in [0, 1]$ .‘ ist \_\_\_\_\_.

Betrachtet wird die folgende Fuzzy-Menge

$$\tilde{A} = \{(x, \mu_{\tilde{A}}(x)) | x \in \mathbb{R}\}$$

mit

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} \frac{-x^2 + 8x - 7}{9} & \text{für } 1 \leq x \leq 7 \\ 0 & \text{sonst.} \end{cases}$$

c2) Geben Sie an, ob die unscharfe Menge  $\tilde{A}$  normiert ist und begründen Sie Ihre Antwort rechnerisch! **(6 Punkte)**

## Aufgabe 2 (30 Punkte)

### Anwendung des Rommelfanger-Algorithmus

Ein Unternehmen hat über die Auswahl und Realisierung zweier, sich gegenseitig ausschließender Investitionsprojekte  $(I_1, I_2)$  zu entscheiden. Unter Betrachtung des relevanten Branchenumfeldes wurden drei mögliche Umweltszenarien  $(s_1, s_2, s_3)$  für die Folgeperioden erarbeitet. Aufgrund der Komplexität der Umwelt können die Eintrittswahrscheinlichkeiten für die Umweltzustände  $\tilde{P}(s_j)$  nur unscharf beschrieben werden. Gegeben sind die folgenden:

$$\tilde{P}(s_1) = (0,15; 0,2; 0,3; 0,5; 0,55; 0,6)_{\varepsilon,\lambda}$$

$$\tilde{P}(s_2) = (0,1; 0,15; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5)_{\varepsilon,\lambda}$$

$$\tilde{P}(s_3) = (0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7)_{\varepsilon,\lambda}$$

Aus den Investitionsprojekten werden abhängig vom eintretenden Umweltszenario Gewinne erwartet, die in der folgenden Tabelle 1 zusammengefasst sind.

Gewinn in Tsd. €	$s_1$	$s_2$	$s_3$
$I_1$	100	140	160
$I_2$	120	130	140

Tabelle 1: Erwartete Gewinne der Investitionsprojekte

- a) Berechnen Sie mittels Rommelfanger-Algorithmus den erwarteten Gewinn  $\tilde{E}_1$  des Investitionsprojektes  $I_1$ ! Beachten Sie dabei nachstehend vorgegebene Teilergebnisse und tragen Sie die fehlenden Werte in die nachstehenden Tableaus ein! (21 Punkte)

#### Untere Wahrscheinlichkeiten

	$\hat{p}_j^\varepsilon$	$\hat{p}_j^\lambda$	$\hat{p}_j^1$
$j = 1$	0,15	0,2	0,3
$j = 2$	0,1	0,15	0,2
$j = 3$	0,2	0,3	0,4
$\Sigma$			

	$\hat{p}_j^\varepsilon$	$\hat{p}_j^\lambda$	$\hat{p}_j^1$
= 1			
= 2			
= 3			
$\Sigma$			

	$\hat{p}_j^{\varepsilon}$	$\hat{p}_j^{\lambda}$	$\hat{p}_j^1$
= 1			
= 2			
= 3			
$\Sigma$			

**Obere Wahrscheinlichkeiten**

	$\hat{p}_j^{\varepsilon}$	$\hat{p}_j^{\lambda}$	$\hat{p}_j^1$
$j = 1$	0,15	0,2	0,3
$j = 2$	0,1	0,15	0,2
$j = 3$	0,2	0,3	0,4
$\Sigma$			

	$\hat{p}_j^{\varepsilon}$	$\hat{p}_j^{\lambda}$	$\hat{p}_j^1$
= 1			
= 2			
= 3			
$\Sigma$			

	$\hat{p}_j^{\varepsilon}$	$\hat{p}_j^{\lambda}$	$\hat{p}_j^1$
= 1			
= 2			
= 3			
$\Sigma$			

Für Investitionsprojekt  $I_2$  ergibt sich bei Anwendung des Rommelfanger-Algorithmus:

$$\widetilde{E}_2 = (126; 127,5; 130; 132; 134; 135,5)_{\varepsilon, \lambda}$$

- b) *Welches Investitionsprojekt sollte das Unternehmen realisieren? Begründen Sie Ihre Antwort rechnerisch mithilfe des Niveau-Ebenen-Verfahrens! Runden Sie Ihre Ergebnisse gegebenenfalls auf zwei Nachkommastellen! (7 Punkte)*

- c) *Benennen Sie zwei Vorteile des Niveau-Ebenen-Verfahrens gegenüber der  $\varepsilon$  – und der  $\rho$  –Präferenz! (2 Punkte)*



### Aufgabe 3 (30 Punkte)

#### Lineare Optimierung mit Fuzzy Restriktionen und Fuzzy-Koeffizienten im Restriktionsraum

Ein Unternehmen hat sich auf das Herstellen und Abfüllen eines Softdrinks spezialisiert. Im Bereich ‚Abfüllung‘ wurde eine neue Prüfmaschine angeschafft und die Arbeitszeit der Mitarbeiter neu geregelt. Aus diesem Grund muss die optimale Anzahl abzufüllender Flaschen pro Tag angepasst werden. Die Unternehmung verfolgt das Ziel der Maximierung des täglichen Umsatzes. Einige Eingangsdaten sind jedoch nur in unscharfem Maß bekannt.

Der Softdrink soll in Flaschen mit den Füllmengen 0,5 l und 1 l abgefüllt werden. Eine kleine Flasche (0,5 l) wird später zu einem Preis von 1 € und eine große Flasche (1 l) zu einem Preis von 1,80 € verkauft. Im Bereich ‚Abfüllung‘ ist die Prüfung jeder Flasche als kritischer Arbeitsschritt zu sehen, so dass dieser die Anzahl abzufüllender Flaschen beschränkt.

**Beschränkung 1:** Unabhängig von der Größe der Flasche dauert ein Prüfvorgang 6 Sekunden. Die Prüfmaschine ist täglich 10 Stunden in Betrieb. Mit hohem Aufwand ist es möglich, die tägliche Arbeitszeit der Prüfmaschine um 2 Stunden zu verlängern.

**Beschränkung 2:** Der Softdrink wird im Unternehmen nach eigener Rezeptur hergestellt. Es werden 4000 l des Softdrinks pro Tag produziert, wobei die hergestellte Menge auf maximal 6500 l pro Tag ausgedehnt werden kann.

**Beschränkung 3:** Des Weiteren ist aus Marktanalysen eine Mindestabsatzmenge von Flaschen mit der Füllmenge 1 l erarbeitet worden. Pro Tag müssen auf jeden Fall mindestens 3000 dieser Flaschen abgefüllt werden. Um sicherzustellen, dass die Nachfrage vollständig bedient werden kann, sollte die Anzahl abgefüllter Flasche mit der Füllmenge 1 l 3500 betragen.

Für die kleinen Flaschen mit der Füllmenge 0,5 l wurde keine Mindestabsatzmenge bestimmt.

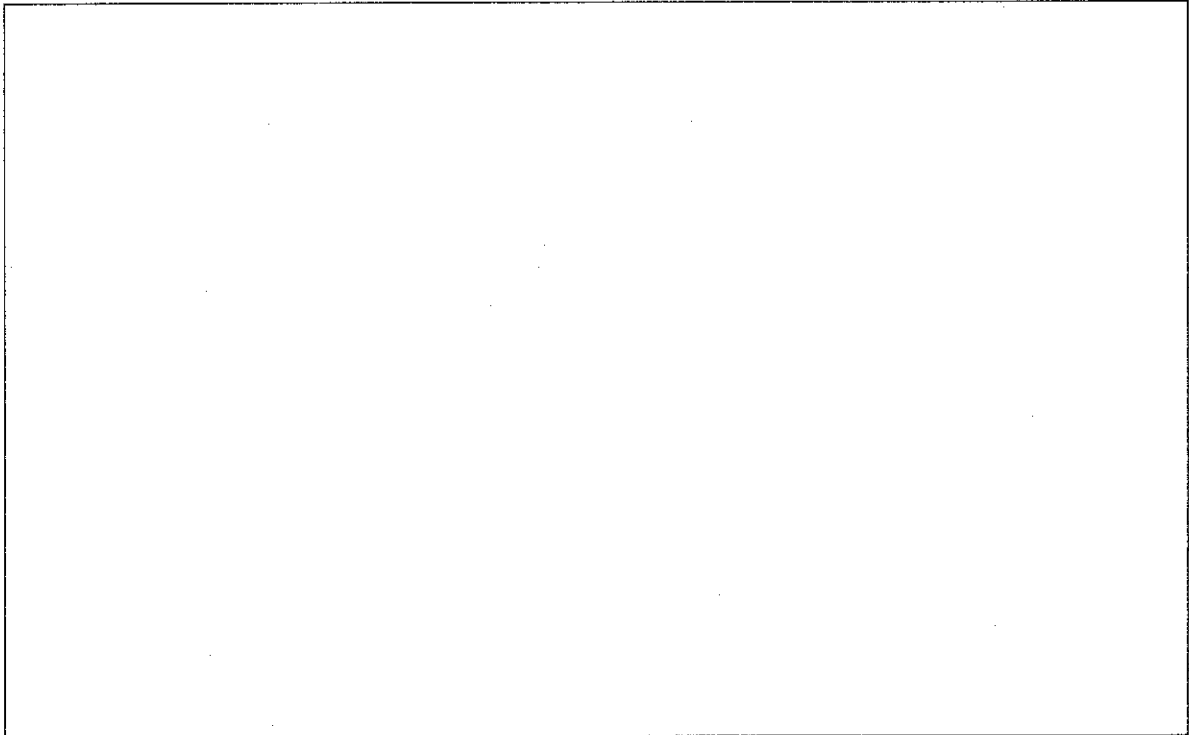
Es wird davon ausgegangen, dass Flaschenrohlinge für die Abfüllung unbegrenzt zur Verfügung stehen.

a) Stellen Sie das unscharfe, mathematische Optimierungsmodell für den gegebenen Sachverhalt auf! (8 Punkte)

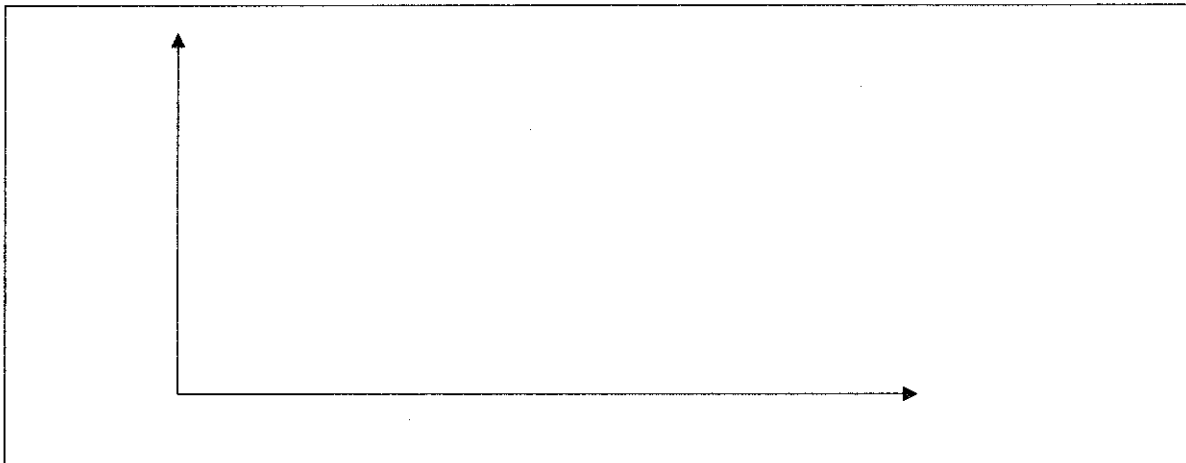
Für die Bearbeitung dieser Aufgabe ist die folgende Notation zu nutzen:

$x_K$  – Anzahl von (kleinen) Flaschen der Füllmenge 0,5 l

$x_G$  – Anzahl von (großen) Flaschen der Füllmenge 1 l



- b) Die Zufriedenheit mit der Einhaltung der dritten Beschränkung sei  $\tilde{N}_3$ . Die korrespondierende Zugehörigkeitsfunktion verlaufe linear. Stellen Sie die Zugehörigkeitsfunktion bezüglich der Zufriedenheit mit der Einhaltung der dritten Beschränkung in der folgenden Grafik dar und beschriften Sie die Achsen! (4 Punkte)

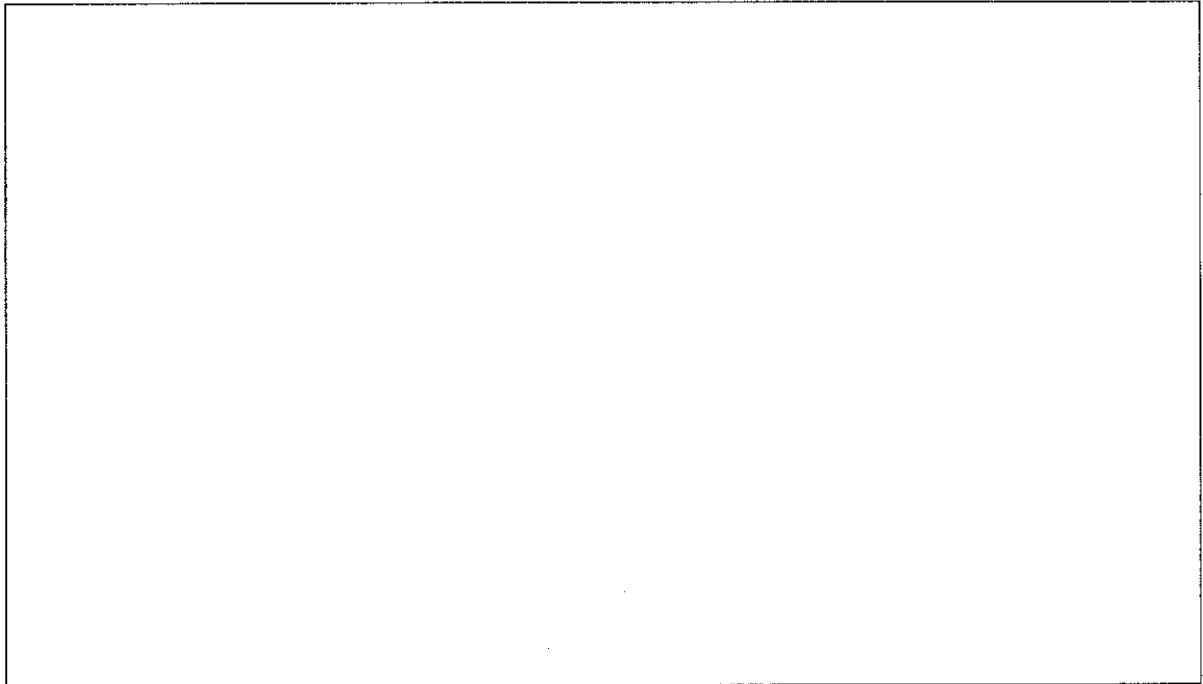


- c) Stellen Sie das Mehrzielprogramm für das oben beschriebene Optimierungsproblem auf! (8 Punkte)

Verwenden Sie zusätzlich zu den bereits definierten folgende Symbole:

$\tilde{N}_1$  := Zufriedenheit mit der Einhaltung der ersten Beschränkung

$\tilde{N}_2$  := Zufriedenheit mit der Einhaltung der zweiten Beschränkung



Als optimale Lösungen der Hilfsprogramme H1 und H2 ergeben sich:

Hilfsprogramm H1:  $x_K = 1000$ ;  $x_G = 3500$ ;  $\underline{z} = 7300\text{€}$

Hilfsprogramm H2:  $x_K = 1400$ ;  $x_G = 5800$ ;  $\bar{z} = 11840\text{€}$

d) Stellen Sie das Kompromissprogramm für das Optimierungsproblem ohne Surrogatungleichungen auf Grundlage der oben stehenden Daten auf! Gehen Sie dabei durchgängig von einem linearen Verlauf der Zugehörigkeitsfunktionen aus. Für  $\mu_{\bar{z}}(z)$  gilt außerdem  $0 < \mu_{\bar{z}}(z) < 1$  für  $z \in ]\underline{z}; \bar{z}[$ . **(10 Punkte)**

