

Prüfer: Prof. Dr. Thomas Spengler

Name:

Vorname:

Matr.-Nr.:

Fakultät:

Aufgabe	1	2	3	Gesamtpunkte	Note
Punkte					

Unterschrift der Prüfer:

.....

Als Hilfsmittel sind zugelassen: - elektronische Hilfsmittel laut Aushang des Prüfungsausschusses

- Hinweise:**
1. Bitte tragen Sie oben auf diesem Deckblatt zuerst Ihre persönlichen Daten ein!
 2. Die Klausur besteht aus drei Aufgaben, von denen nur zwei zu bearbeiten sind.
 3. Sollten Sie mehr als zwei Aufgaben bearbeiten, so machen Sie bitte kenntlich, welche beiden Aufgaben bewertet werden sollen. Ansonsten werden die ersten beiden Aufgaben bewertet.
 4. Für Multiple Choice Aufgaben gilt folgendes: Für eine korrekte Antwort erhalten Sie 1,5 Punkte, für eine nicht beantwortete Frage gibt es keinen Punkt und für eine falsche Antwort werden Ihnen 0,75 Punkte abgezogen.
 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 diesem Deckblatt (1 Seite) plus drei Aufgaben und Zusatzpapier (insges. 16 Seiten); 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!

1. Aufgabe:**30 Punkte**

Ein Entscheidungsträger steht vor dem Problem, aus einer Menge von Handlungsalternativen die beste auszuwählen. Je nach eintretendem Umweltzustand führen die Handlungsalternativen zu folgenden Fuzzy-Gewinnen:

	S_1	S_2
	0,4	0,6
A_1	$(118;136;22;13)_{LR}$	$(45;65;12;7)_{LR}$
A_2	$(140;150;15;10)_{LR}$	$(72;88;13;19)_{LR}$
A_3	$(113;145;15;25)_{LR}$	$(118;140;40;52)_{LR}$

a) Berechnen Sie zunächst die Fuzzy-Gewinnerwartungswerte der drei unscharfen Mengen.

(6 Punkte)

Fuzzy-Gewinnerwartungswerte:

\tilde{E}_1 : _____

\tilde{E}_2 : _____

\tilde{E}_3 : _____

Lösungsfeld:

b) Welche Handlungsalternativen werden nach der ρ -Präferenz gewählt? Gehen Sie von linearen Referenzfunktionen des folgenden Typs aus: $L(u) = R(u) = \text{Max}(0; 1 - u)$!

(Runden Sie Ihre Ergebnisse auf zwei Nachkommastellen!)

(Bitte richtige Antwort ankreuzen!)

(12 Punkte)

Auf welchem ρ -Niveau wird $\tilde{E}_2 \succ_{\rho} \tilde{E}_1$ präferiert?

0,25 0,5 0,75 0,95 in keinem ρ -Niveau

Auf welchem ρ -Niveau wird $\tilde{E}_3 \succ_{\rho} \tilde{E}_1$ präferiert?

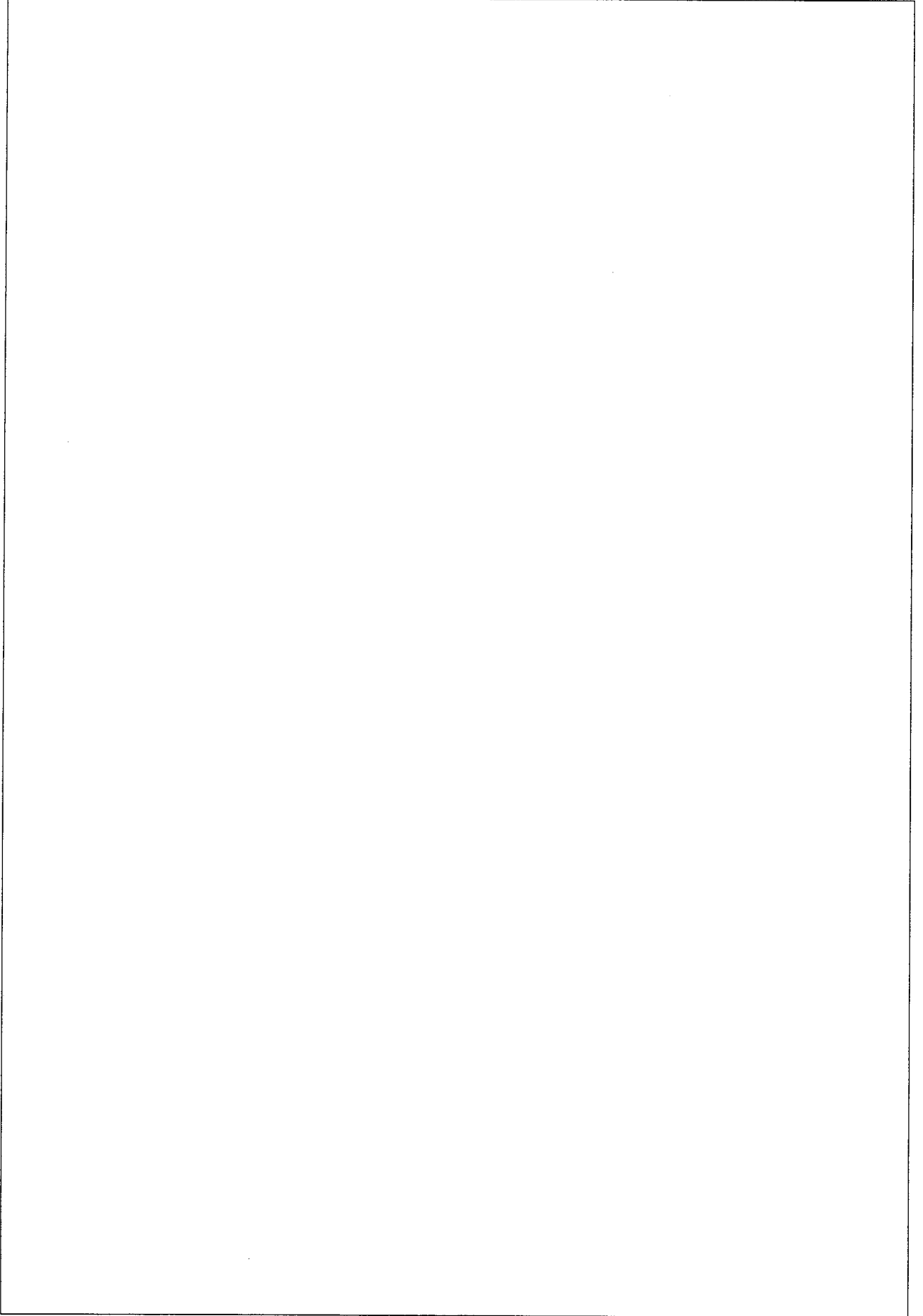
0,18 0,43 0,53 0,6 in keinem ρ -Niveau

Auf welchem ρ -Niveau wird $\tilde{E}_3 \succ_{\rho} \tilde{E}_2$ präferiert?

0,2 0,45 0,6 0,93 in keinem ρ -Niveau

Lösungsfeld:

Lösungsfeld:



c) Welche der folgenden Aussagen sind „wahr“ oder „falsch“?

(Bitte entsprechendes Feld ankreuzen!)

(12 Punkte)

	wahr	falsch
<p>Die stützende Menge $S(\tilde{A})$ kann wie folgt charakterisiert werden:</p> $S(\tilde{A}) = \{x \in X \mid \mu_{\tilde{A}}(x) > 0\}$		
<p>Eine konvexe, normalisierte, unscharfe Menge \tilde{A} wird Fuzzy-Zahl genannt, wenn die Zugehörigkeitsfunktion stückweise stetig ist und mindestens eine reelle Zahl x_0 existiert, die den Zugehörigkeitswert 1 annimmt.</p>		
<p>Eine Funktion ist eine wohl definierte Relation, bei der jedem Element aus der Urbildmenge ein oder mehrere Werte aus der Bildmenge zugeordnet werden.</p>		
<p>Bei 5 bekannten Wahrscheinlichkeitsintervallen, beträgt die Anzahl der für die Extrempunktematrix zu prüfenden Kombinationen 80.</p>		
<p>Die LPI-Theorie kann sowohl in Risikosituationen als auch in Situationen der Unsicherheit i.e.S. angewendet werden.</p>		
<p>Entscheidungsmodelle, die dem konstruktivistischen Modellbegriff entsprechen, weisen keine Struktur per se auf.</p>		
<p>Die Fuzzy-Maß- und die Fuzzy-Mengentheorie können beide sowohl bei entscheidungs- als auch bei spieltheoretischen Fragestellungen angewendet werden.</p>		
<p>Eine lineare Zielfunktion nimmt ihr Extremum in einem konvexen Polyeder immer genau in einem Eckpunkt an.</p>		

2. Aufgabe:

30 Punkte

Gehen Sie von folgender Gewinnmatrix aus:

	S_1	S_2	S_3
A_1	300	430	280
A_2	290	460	260

Der risikoneutrale Entscheider schätzt den Eintritt der Umweltzustände S_1 , S_2 und S_3 wie folgt ein:

$$\tilde{P}(S_1) = (0,24; 0,26; 0,27; 0,37; 0,38; 0,43)_{\epsilon, \lambda}$$

$$\tilde{P}(S_2) = (0,19; 0,22; 0,25; 0,32; 0,34; 0,4)_{\epsilon, \lambda}$$

$$\tilde{P}(S_3) = (0,13; 0,18; 0,26; 0,38; 0,42; 0,48)_{\epsilon, \lambda}$$

- a) Berechnen Sie für die oben angegebenen Umweltzustände S_1 , S_2 und S_3 die normierten Wahrscheinlichkeiten nach dem Rommelfanger-Algorithmus!

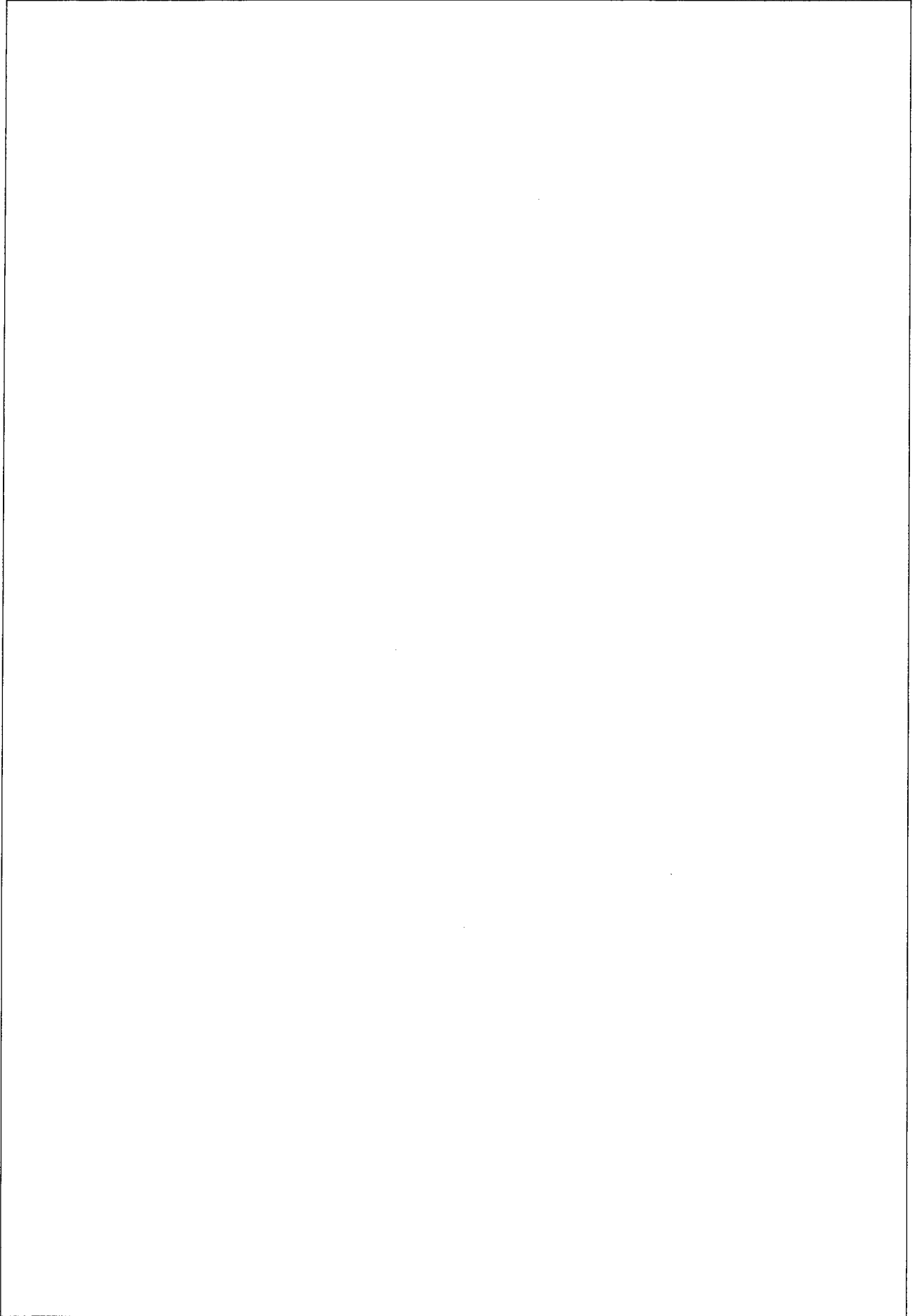
Tragen Sie die berechneten Wahrscheinlichkeiten in das entsprechende Tableau ein!

(15 Punkte)

\hat{p}_j^α	\hat{p}_j^ϵ	\hat{p}_j^λ	\hat{p}_j^1
j=1			
j=2			
j=3			

\hat{P}_j^α	\hat{P}_j^ϵ	\hat{P}_j^λ	\hat{P}_j^1
j=1			
j=2			
j=3			

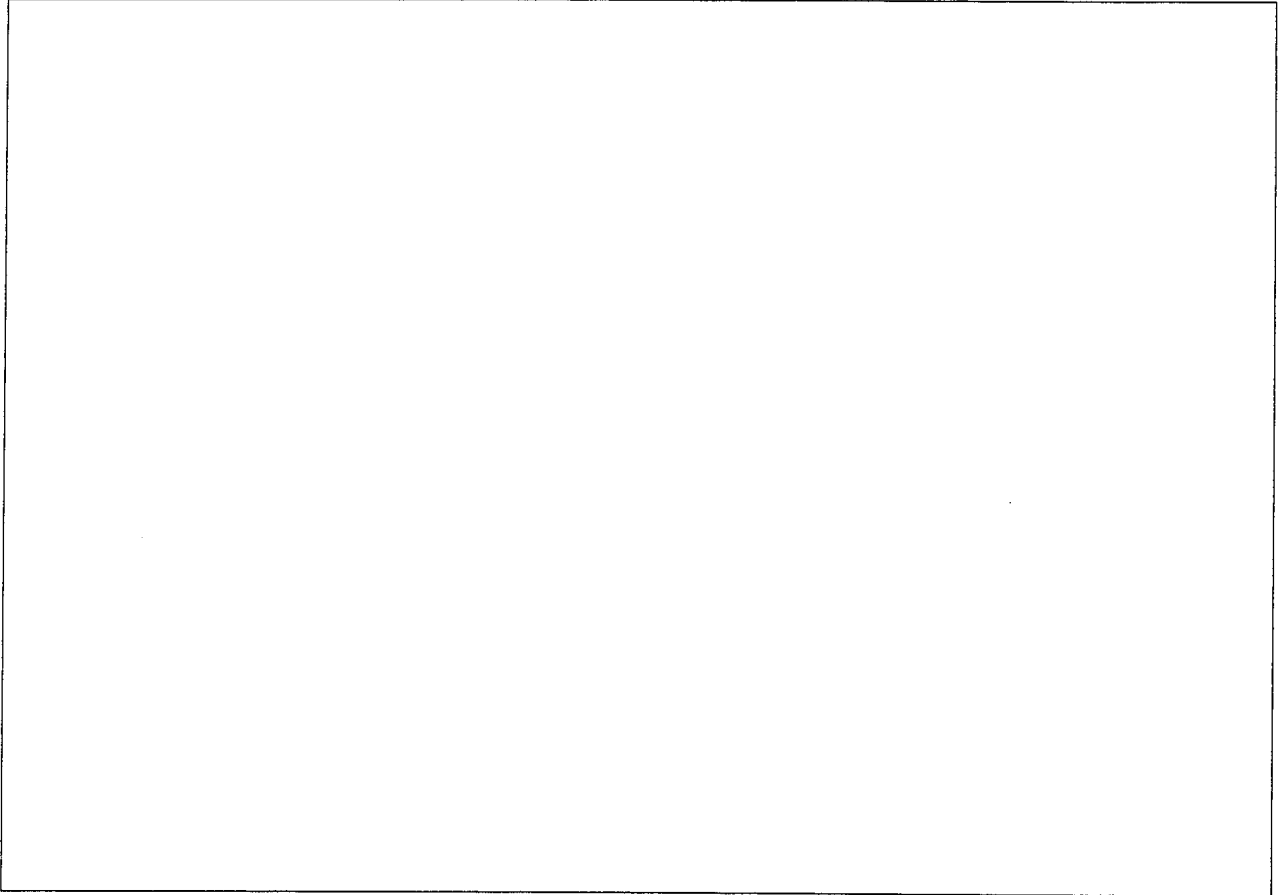
Lösungsfeld:



b) Ermitteln Sie für die relevanten Alternativen die exakten Fuzzy-Gewinnerwartungswerte \tilde{E}_i !

(6 Punkte)

Lösungsfeld:

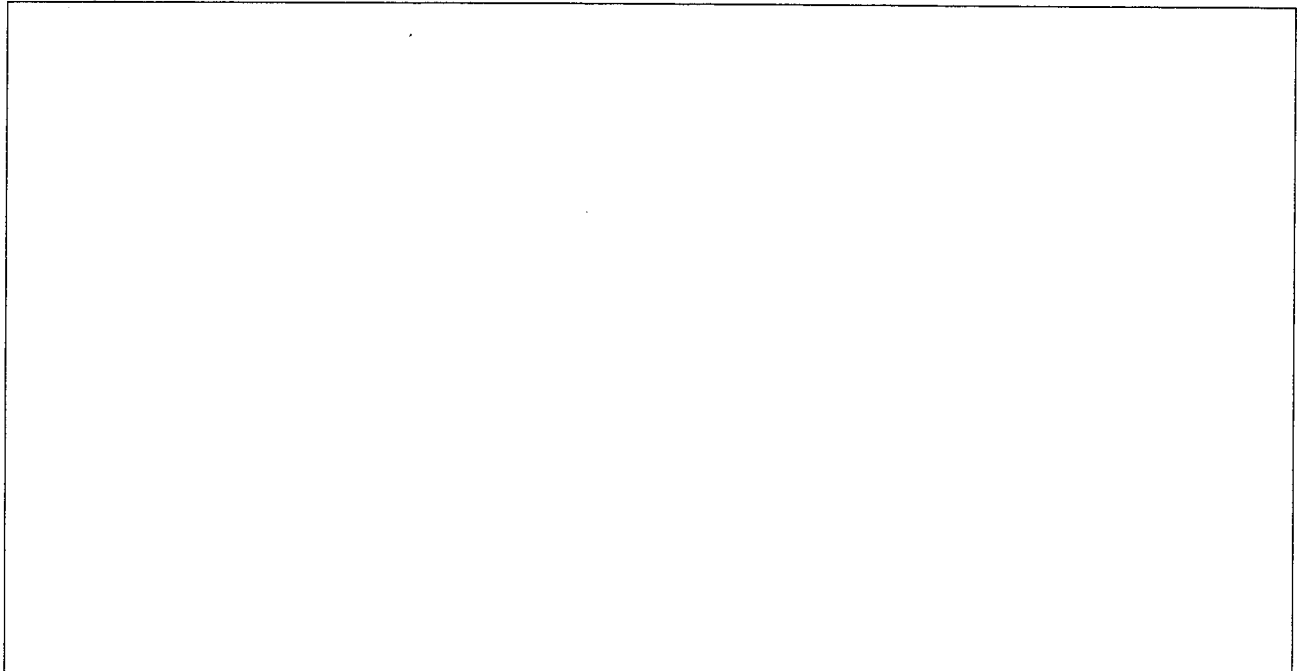


c) Welche Alternative wählt der risikoneutrale Entscheider bei Anwendung des Niveau-Ebenen-Verfahrens?

(Runden Sie Ihre Ergebnisse auf zwei Nachkommastellen!)

(9 Punkte)

Lösungsfeld:



3. Aufgabe:

30 Punkte

- a) Ein Pharmaziehersteller produziert und verkauft zwei verschiedene Medikamente gegen Heuschnupfen. Die beiden Medikamente „Heufrei“ und „Schnupfen-Ahoi“ basieren auf vier verschiedenen Wirkstoffen. Die Wirkstoffe gehen mit unterschiedlichen Mengenverhältnissen in die beiden Medikamente ein (siehe Tabelle 1):

Medikamente	„Heufrei“	„Schnupfen-Ahoi“
Wirkstoffe	(x_H)	(x_S)
Ammi visnaga [mg]	5	7
Paloondo [mg]	$(6;8;1;0,5)_{LR}$	$(4;5;0,5;2)_{LR}$
Cardiospermum [mg]	$(1;1,5;0,5;0,5)_{LR}$	1,5
Okoubaka [mg]	0	$(2;4;1,5;0,5)_{LR}$

(Tabelle 1)

Für die Produktion der Medikamente „Heufrei“ und „Schnupf-Ahoi“ müssen mindestens 100 [mg] des Wirkstoffes „Ammi visnaga“ verfügbar sein. Um jedoch eine optimale Verträglichkeit beider Medikamente zu gewährleisten, sollen 150 [mg] „Ammi visnaga“ verarbeitet werden. Das Management ist daher erst bei einer Verarbeitungsmenge von 150 [mg] „Ammi visnaga“ voll zufrieden. Beide Produkte dürfen von den verarbeiteten Wirkstoffen „Paloondo“, „Cardiospermum“ und „Okoubaka“ nicht mehr als die gesetzlich zulässigen Mengen beinhalten. Demnach dürfen für beide Produkte maximal 300 [mg] „Paloondo“, 150 [mg] „Cardiospermum“ und 200 [mg] des Wirkstoffes „Okoubaka“ verarbeitet werden. Die Dosierung der Inhaltsstoffe muss streng überwacht werden, da bei Überschreitung dieser Grenzen sowohl das Medikament „Heufrei“ als auch das Medikament „Schnupfen-Ahoi“ die Arzneimittelzulassung für den deutschen Markt verlieren. Die Unternehmensleitung ist voll zufrieden, wenn für beide Produkte 250 [mg] von „Paloondo“, 100 [mg] von „Cardiospermum“ und 90 [mg] von „Okoubaka“ oder weniger in den Produktionsprozess einfließen.

Darüber hinaus schätzt die Marktforschungsabteilung die potentielle Nachfrage nach dem Medikament „Schnupf-Ahoi“ besser ein als diejenige nach dem Medikament „Heufrei“. Aufgrund dessen will das Management mindestens zweimal so viel von „Schnupf-Ahoi“ als von „Heufrei“ produzieren.

Das Unternehmen rechnet für das Medikament „Heufrei“ mit einem Stückdeckungsbeitrag von $(75; 100; 10; 25)_{LR}$ GE und beim Medikament „Schnupfen-Ahoi“ mit einem Stückdeckungsbeitrag von $(60; 85; 25; 10)_{LR}$ GE.

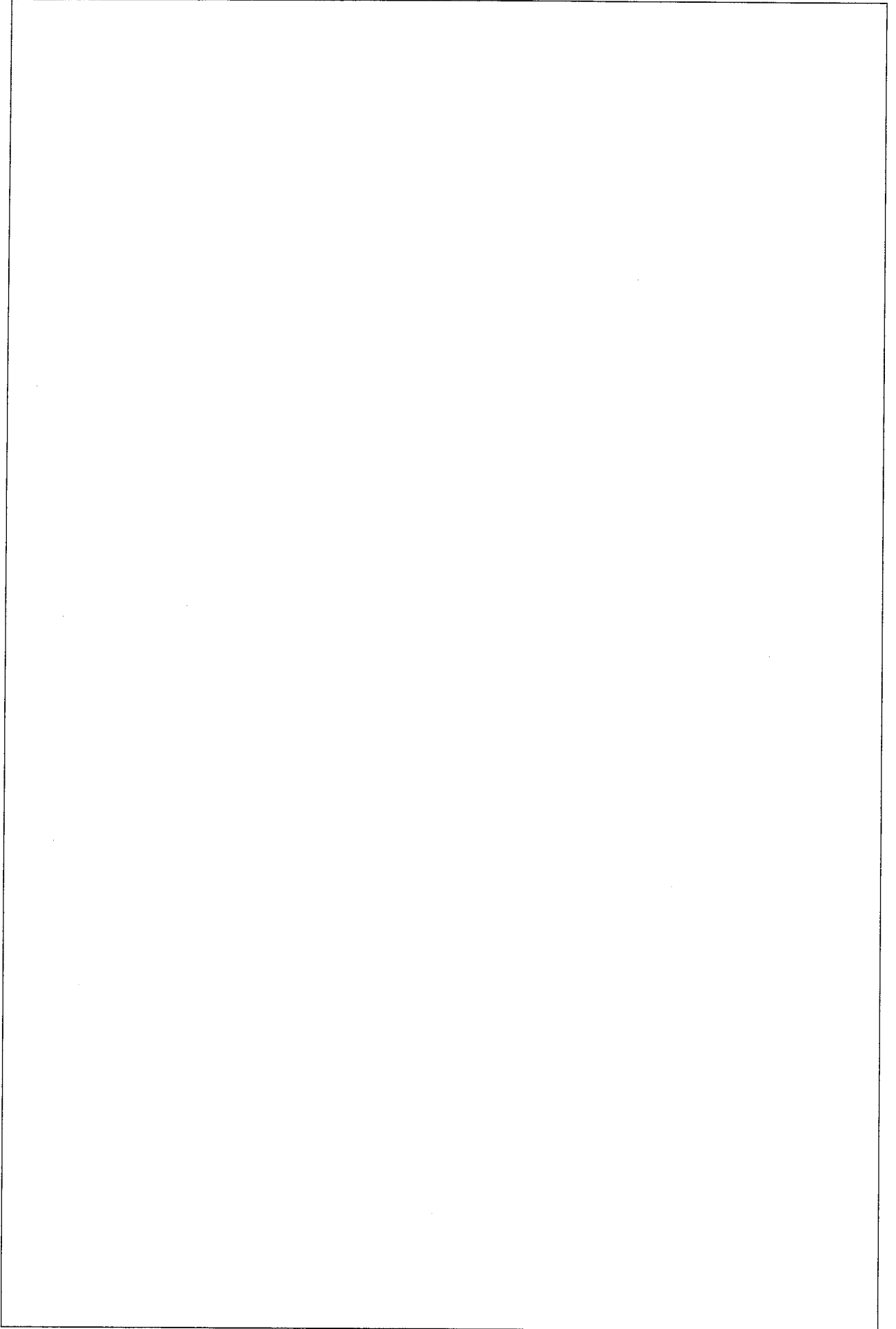
Das Ziel des Pharmazieherstellers ist die Maximierung der Gesamtdeckungsbeiträge.

- Formulieren Sie das relational und terminologisch unscharfe Ausgangsmodell, die Hilfsprogramme H1 und H2 sowie das entsprechende Kompromissprogramm! Gehen Sie dabei davon aus, dass H1 zu einem Zielfunktionswert in Höhe von $\underline{z}=1.485$ und H2 zu einem Zielfunktionswert in Höhe von $\bar{z} = 2.595$ führt.

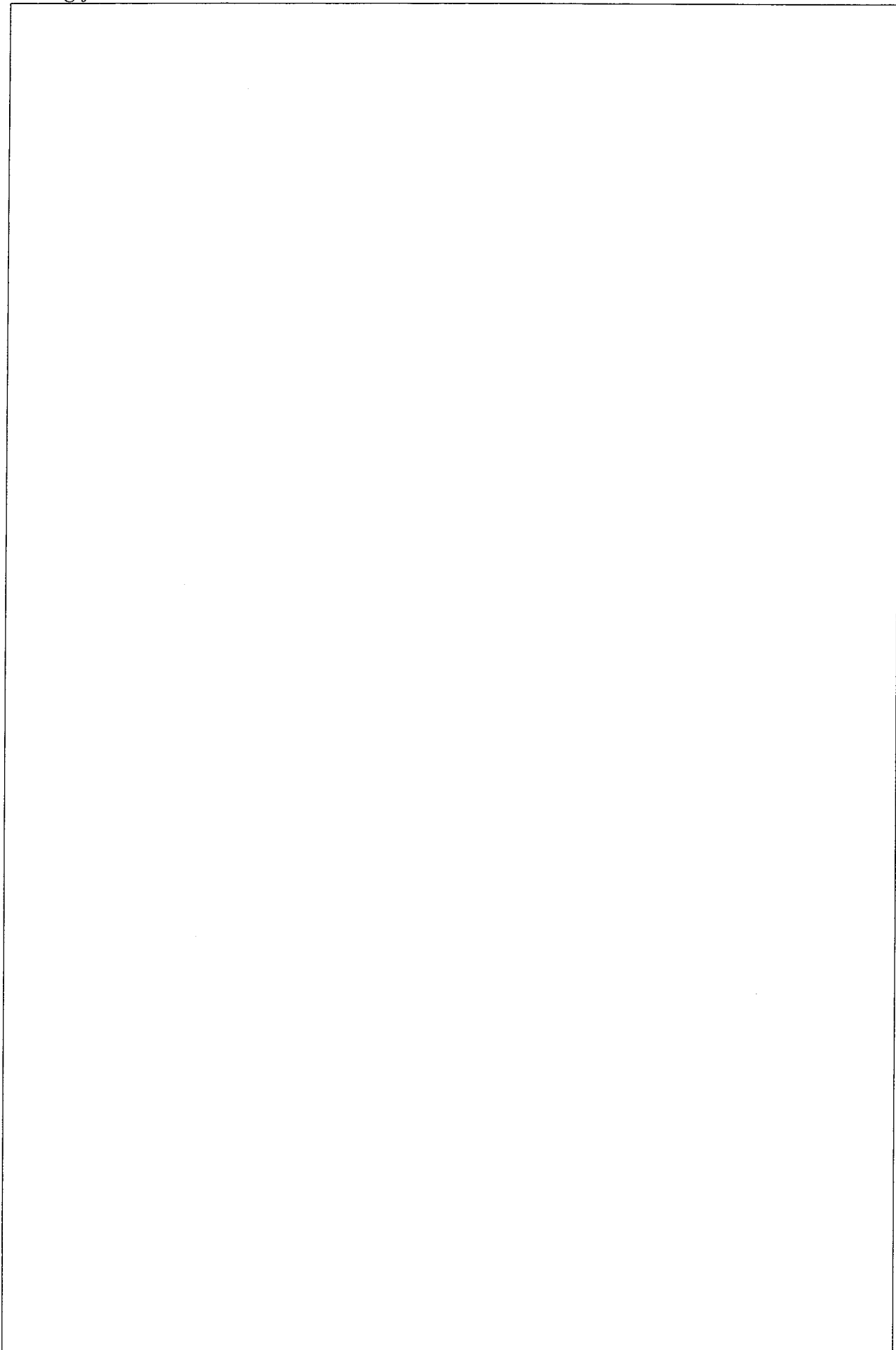
Die Unternehmensleitung sei mit \underline{z} voll unzufrieden und mit \bar{z} voll zufrieden. Der Anstieg der Zufriedenheitswerte im Intervall $[\underline{z}, \bar{z}]$ verlaufe linear.

(24 Punkte)

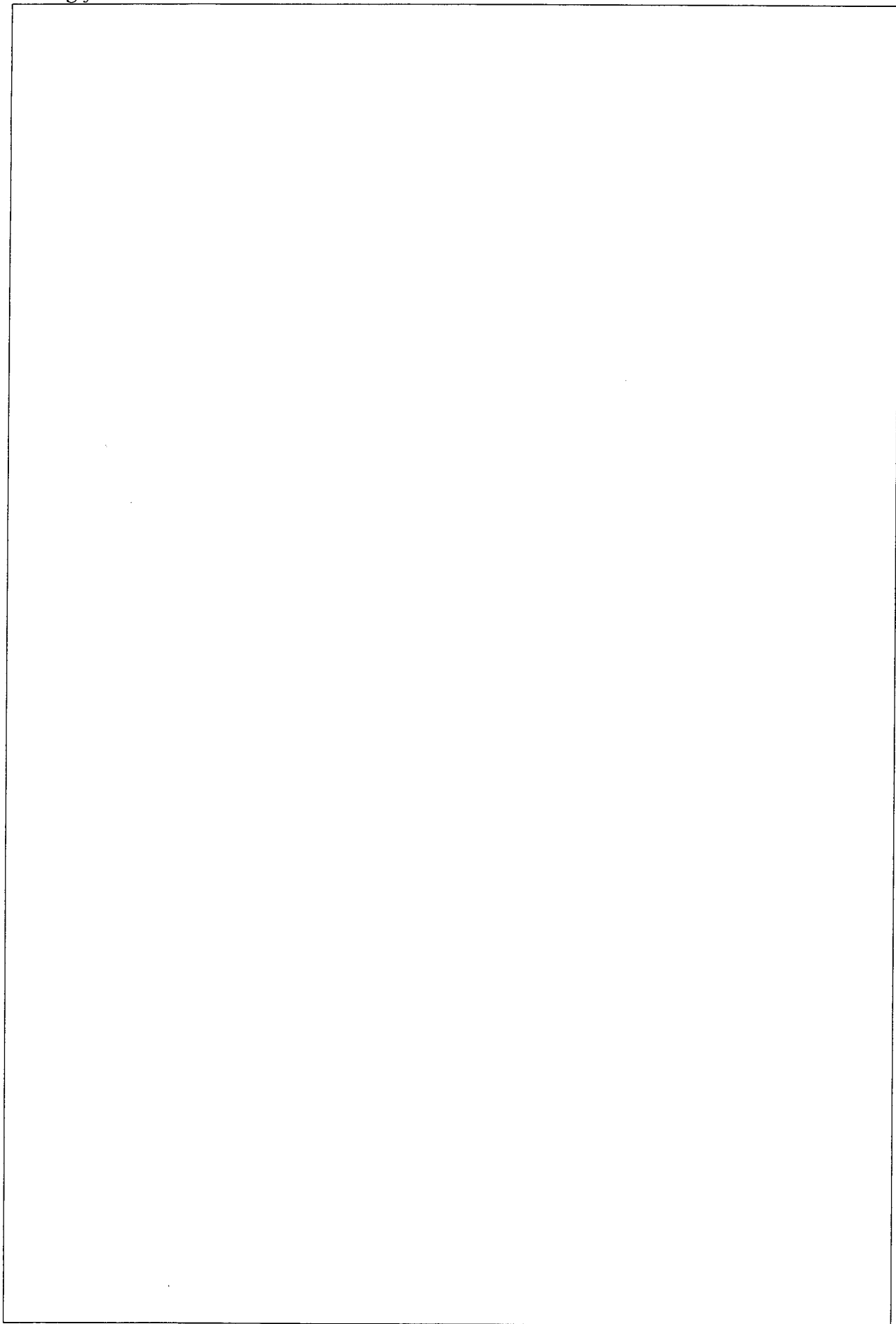
Lösungsfeld:



Lösungsfeld:



Lösungsfeld:



b) Welche der folgenden Aussagen sind „wahr“ oder „falsch“?

(Bitte entsprechendes Feld ankreuzen!)

(6 Punkte)

	wahr	falsch
Bei stetigen Fuzzy-Sets besitzen die jeweiligen Zugehörigkeitsfunktionen eine unendliche Anzahl von Elementen.		
Eine Fuzzy-Zahl heißt negative Fuzzy-Zahl, wenn $\tilde{Z} \neq \emptyset$ und $\mu_{\tilde{Z}}(x) = 0 \forall x \leq 0$.		
Entscheidungen, die auf Grundlage der ρ -Präferenz getroffen werden, weisen im Vergleich zur ε -Präferenz ein höheres Sicherheitsniveau auf.		
Werden zwei LR-Fuzzy Zahlen addiert bzw. multipliziert, so wird das Maß an Unschärfe geringer.		

