Herzlich willkommen zur 9. Übung

Präskriptive Entscheidungstheorie

Bitte halten Sie jede dritte Reihe im Hörsaal frei.

Übersicht der 9. Übung – Präskriptive Entscheidungstheorie

- Dominanz bei unvollständiger Information
- Aufgabe 6

- Dominanz bei unvollständiger Information
- Aufgabe 7

- Risikoprofile, stochastische Dominanz
- Aufgabe 8

Das additive Modell: Idee und Notation

Im additiven Modell werden die zielspezifischen Nutzenwerte additiv und gewichtet aggregiert.

Prämisse: Es gibt für jedes Ziel eine zielspezifische Nutzenfunktion u_r $(1 \leq r \leq m)$

letzte Woche

Additives Modell bei Sicherheit:

Jede Alternative lässt sich als Vektor $a = (a_1, a_2, ..., a_m)$ schreiben. Es gilt dann:

$$u(a) = \sum_{r=1}^{m} w_r u_r(a_r) \quad \text{mit } w_r > 0 \ (1 \leq r \leq m) \text{ und } \sum_{r=1}^{m} w_r = 1$$

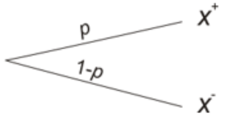
Erweiterung des additiven Modells bei Risiko:

Sei a_{ij} die Ausprägung der Alternative a im i-ten Zustand und j-ten Ziel, sowie $p(s_i)$ die Wahrscheinlichkeit des Umweltzustands s_i, dann gilt:

$$EU(a) = \sum_{i=1}^{n} p(s_i)(w_1 u_1(a_{i1}) + w_2 u_2(a_{i2}) + ... + w_m u_m(a_{im}))$$

heute

Übersicht: Instrumente und Informationen

	Präferenzwerte	Mehrere Ziele	Unsicherheit
Instrumente	Nutzenfunktion $u(x) = \frac{1 - e^{-c\frac{x-x^-}{x^+-x^-}}}{1 - e^{-c}}$	Additive Nutzenfunktion $u(a) = \sum_{r=1}^{m} w_r u_r(a_r)$	Erwartungs-nutzenfunktion $EU(x) = \sum_i p_i\, u(x_i)$
Informationen	Indifferenzaussage $\frac{x^- + x^+}{2} \sim$ 	Trade-off $(a_1, a_2) \sim (b_1, b_2)$	Wahrscheinlich-keiten $p_1 \dots p_n$
	Zielausprägungen		

Formen der unvollständigen Information

Dominanzkonzepte sind auch erweiterbar auf unvollständige Information, und zwar hier im Hinblick auf

Präferenzen $u \in U(I)$ — Menge möglicher Nutzenfunktionen

Wahrscheinlichkeiten $p \in P(I)$ — Menge möglicher Wahrscheinlichkeiten

„I“ ist der momentan vorhandene Informationsstand des Entscheiders

Dominanz bei unvollständiger Information

Allgemeine Dominanzdefinition bei unvollständiger Information:

Eine Alternative a dominiert eine andere b, falls

$EU(a) \geq EU(b)$ für alle möglichen $u \in U(I)$ und $p \in P(I)$

Echte Dominanz gilt, wenn zusätzlich in einer Konstellation von Nutzenfunktion und Wahrscheinlichkeiten $EU(a)$ **>** $EU(b)$ gilt.

Dominanzüberprüfung bei unvollständiger Information

$$EU(a) \geq EU(b) \text{ für alle möglichen } u \in U(I) \text{ und } p \in P(I)$$

1. Schritt: Minimum und Maximum der Differenz berechnen

Maximiere [EU(a)-EU(b)] unter den Bedingungen u $\in$ U(I) und p $\in$ P(I)

Minimiere [EU(a)-EU(b)] unter den Bedingungen u $\in$ U(I) und p $\in$ P(I)

2. Schritt: Auf Dominanz überprüfen

falls Minimum $\geq$ 0, dominiert a die Alternative b

falls Maximum $\leq$ 0, dominiert b die Alternative a

Beispiel einer Dominanzüberprüfung bei unvollständiger Information

Alternative	s_1	s_2	s_3
a	10	70	60
b	30	40	30

Die Wahrscheinlichkeit von s_1 beträgt mindestens 10%, die von s_3 höchstens 60% und s_2 ist mindestens so wahrscheinlich ist wie s_1.

$$\text{Minimiere } p(s_1) \cdot (u(10) - u(30)) + p(s_2) \cdot (u(70) - u(40)) + p(s_3) \cdot (u(60) - u(30))$$

unter den Nebenbedingungen:

$$p(s_1) \geq 0{,}1$$
$$p(s_2) \geq p(s_1)$$
$$p(s_3) \leq 0{,}6$$
$$p(s_1),\ p(s_2),\ p(s_3) \geq 0$$
$$p(s_1) + p(s_2) + p(s_3) = 1$$

Absolute Dominanz

Wie ist der Zusammenhang zur Dominanzdefinition in Kapitel 1.4?

Wiederholung (Kap. 1.4)

Definition: Eine Alternative *a* dominiert die Alternative *b*, falls in jedem entscheidungsrelevanten Aspekt (Ziele, Zustände) *a* mindestens so gut ist wie *b*.

Selbst ohne irgendeine Information ist die Dominanz gegeben

➔ **„absolute“ Dominanz**

Weitere Vorgehensweise

Unvollständigkeit im Hinblick auf …

Präferenzen $u \in U(I)$

Stochastische
Dominanz

Aufgabe 8

Wahrscheinlichkeiten $p \in P(I)$

Einfache Konstellationen
(per Hand lösbar)

Aufgabe 6
Aufgabe 7

Wahrscheinlichkeiten lassen sich in Intervallen eingrenzen

Beispiel:

	s_1	s_2	s_3
Wahrscheinlichkeiten	0,3 bis 0,6	0,2 bis 0,4	0,1 bis 0,4
A	0,8	0,6	0,4
B	0,3	0,5	0,8

Minimiere (0,8-0,3) $p(s_1)$ + (0,6-0,5) $p(s_2)$+ (0,4-0,8) $p(s_3)$ = 0,5 $p(s_1)$ + 0,1 $p(s_2)$ - 0,4 $p(s_3)$

Algorithmus zum Berechnen des Minimums:

1. Zustandswahrscheinlichkeiten zunächst auf Minimum setzen
2. Zustandswahrscheinlichkeiten mit dem niedrigsten Koeffizienten in der Zielfunktion auf Maximum setzen
3. Schritt 2 solange wiederholen, bis 100% „verbraucht“

Aufgabe 6 (Lehrbuch Teil III, S. 231-232)

Ein Bauunternehmer gerät aufgrund eines sehr regnerischen Sommers mit seinem aktuellen Bauprojekt in zeitlichen Verzug. Um sich vor allzu hohen Konventionalstrafen zu schützen, denkt er über die kurzfristige Anstellung von Zeitarbeitern nach. Ob diese wirklich nötig sind, hängt dabei von der Wetterentwicklung im Herbst und Winter ab, insbesondere davon, ab wann mit Frost zu rechnen ist. Hierzu kontaktiert er den DWD, der ihm die in folgender Tabelle dargestellten Wetterszenarien mit erwarteten Wahrscheinlichkeiten in Aussicht stellt.

Wetterlage	früher Frost (s_1)	regulärer Winter (s_2)	milder Winter (s_3)
Wahrscheinlichkeit	$15\% \leq p(s_1) \leq 30\%$	$50\% \leq p(s_2) \leq 70\%$	$20\% \leq p(s_3) \leq 40\%$

Auf Basis dieser Abschätzung überlegt sich der Bauunternehmer nun, zu welchem Restgewinn (Gewinn abzgl. ggf. Zeitarbeiter, abzgl. ggf. Konventionalstrafe) welche Wetterlage mit oder ohne zusätzlichen Zeitarbeitern in etwa führen wird (in Tsd. €).

Entscheidung	s_1	s_2	s_3
mit Zeitarbeitern (a)	40	30	55
ohne Zeitarbeiter (b)	0	40	70

Aufgabe 6 (Lehrbuch Teil III, S. 231-232)

a) Ist es unter der Voraussetzung, dass der Bauunternehmer risikoneutral bewertet, möglich, dass Sie bereits eine Entscheidungsempfehlung geben?

b) Bei einer genaueren Analyse seines Risikoverhaltens stellt sich jedoch heraus, dass der Bauunternehmer keinesfalls risikoneutral agiert. Er gibt folgende Indifferenz an: Ein sicherer Gewinn von 35 Tsd. Euro ist gleichwertig zu einer 75%-Chance auf einen Gewinn von 70 Tsd. Euro mit einem 25%-igen Risiko ohne Gewinn dazustehen. Geben Sie die entsprechenden Parameter der exponentiellen Nutzenfunktion in der Bandbreite [0 Euro, 70 Tsd. Euro] an.

c) Ist nun unter Einbeziehung der exponentiellen Nutzenfunktion eine der beiden möglichen Entscheidungen dominant gegenüber der anderen?

Wetterlage	früher Frost (s_1)	regulärer Winter (s_2)	milder Winter (s_3)
Wahrscheinlichkeit	$15\% \leq p(s_1) \leq 30\%$	$50\% \leq p(s_2) \leq 70\%$	$20\% \leq p(s_3) \leq 40\%$

Entscheidung	s_1	s_2	s_3
mit Zeitarbeitern (a)	40	30	55
ohne Zeitarbeiter (b)	0	40	70

Aufgabe 6a - Lösung

Gegeben: 2 Entscheidungsalternativen

Wahrscheinlichkeitsintervalle: $15\% \leq p(s_1) \leq 30\%$

$50\% \leq p(s_2) \leq 70\%$

$20\% \leq p(s_3) \leq 40\%$

a) Dominanzüberprüfung

$\min (EU(a) - EU(b)) \geq 0? \ \forall p \in P(I), \forall u \in U(I)$

$\max (EU(a) - EU(b)) \leq 0? \ \forall p \in P(I), \forall u \in U(I)$

Prämisse: risikoneutrales Verhalten $\Rightarrow$ Erwartungswert entscheidet

falls $\min \geq 0 \Rightarrow$ a dominiert b

falls $\max \leq 0 \Rightarrow$ b dominiert a

Aufgabe 6a – Lösung Fortsetzung

1. a dominiert b?

Zur Dominanzüberprüfung wird ein LP-Ansatz aufgestellt

Zielfunktion: $\min[p(s_1) \cdot (40 - 0) + p(s_2) \cdot (30 - 40) + p(s_3) \cdot (55 - 70)] \geq 0$

Nebenbedingungen: $15\% \leq p(s_1) \leq 30\%$

$50\% \leq p(s_2) \leq 70\%$

$20\% \leq p(s_3) \leq 40\%$

$p(s_1), p(s_2), p(s_3) \geq 0$

$p(s_1) + p(s_2) + p(s_3) = 1$

$\Rightarrow$ minimiere $[p(s_1) \cdot 40 + p(s_2) \cdot (-10) + p(s_3) \cdot (-15)] \geq 0$

→ Wahrscheinlichkeiten, die zum Minimum führen:

$p(s_1) = 15\%, p(s_2) = 50\%, p(s_3) = 35\%$

→ Minimum = $0{,}15 \cdot 40 + 0{,}5 \cdot (-10) + 0{,}35 \cdot (-15) = -4{,}25$ **<u>< 0</u>**

→ a dominiert b <u>nicht</u>!

Zur Lösung dieses LP-Ansatzes werden aus den gegebenen Wahrscheinlichkeitsintervallen ([15%, 30%], [50%, 70%], [20%, 40%]) zunächst die kleinsten Wahrscheinlichkeiten angenommen.

Falls die Überprüfung zeigt, dass die Nebenbedingung nicht eingehalten wird, wird schrittweise innerhalb der Intervallgrenzen an der Stelle die Wahrscheinlichkeit erhöht, an der sich rechnerisch der kleinste Wert ergibt.

Wenn die Nebenbedingung erfüllt ist, zeigt sich, ob Dominanz vorliegt.

Aufgabe 6a – Lösung Fortsetzung

2. b dominiert a?

→ maximiere $[p(s_1) \cdot 40 + p(s_2) \cdot (-10) + p(s_3) \cdot (-15)] \leq 0$

(Nebenbedingungen wie oben)

In Abweichung zu 1. wird innerhalb der Wahrscheinlichkeitsintervallgrenzen jetzt so lange an der Stelle die Wahrscheinlichkeit erhöht, an der sich der größte Wert ergibt, bis die Nebenbedingungen erfüllt sind.

→ Wahrscheinlichkeiten, die zum Maximum führen:
$p(s_1) = 30\%$, $p(s_2) = 50\%$, $p(s_3) = 20\%$

→ Maximum = $0{,}3 \cdot 40 + 0{,}5 \cdot (-10) + 0{,}2 \cdot (-15) = 4$ **<u>> 0</u>**

→ b dominiert a <u>nicht</u>

→ noch keine Entscheidungsempfehlung!

Aufgabe 6b – Lösung

b) Bandbreite: [0 Euro, 70 Tsd. Euro]

Exponentielle Nutzenfunktion (NF): $u(x) = \frac{1-e^{-c\frac{x-x^-}{x^+-x^-}}}{1-e^{-c}}$

Es gilt: $\frac{x^-+x^+}{2} \sim \begin{cases} p: & x^+ \\ 1\text{-}p: & x^- \end{cases} \quad \rightarrow \; c = -2\ln\left(\frac{1}{p} - 1\right)$

Hier: $35\text{ Tsd.} \sim \begin{cases} 75\%: & 70\ Tsd.€ \\ 25\%: & 0\ € \end{cases} \quad \rightarrow \; c = -2\ln\left(\frac{1}{0{,}75} - 1\right) \approx 2{,}2$ → konkave NF $(c > 0)$

→ $u(x) = \frac{1-e^{-2{,}2\frac{x-0}{70-0}}}{1-e^{-2{,}2}} = \frac{1-e^{-2{,}2\frac{x}{70}}}{1-e^{-2{,}2}}$ mit den Parametern: $c = 2{,}2;\ x^- = 0; x^+ = 70$

Aufgabe 6c – Lösung

c) Bestimmen der Nutzenwerte der erwarteten Gewinne bei Wetterlagen s_1, s_2, s_3:

	s_1	s_2	s_3
mit Zeitarbeitern (a)	0,805 [= u(40)]	0,687 [= u(30)]	0,925 [= u(55)]
ohne Zeitarbeiter (b)	0 [= u(0)]	0,805 [= u(40)]	1 [= u(70)]

1. a dominiert b?

$\Rightarrow$ minimiere $[p(s_1) \cdot (0{,}805 - 0) + p(s_2) \cdot (0{,}687 – 0{,}805) + p(s_3) \cdot (0{,}925-1)] \geq 0$?
$\Rightarrow$ minimiere $[p(s_1) \cdot 0{,}805 + p(s_2) \cdot (-0{,}118) + p(s_3) \cdot (-0{,}075)] \geq 0$?

Annahme der minimalen Wahrscheinlichkeiten je Wetterlage s_i, dann erhöhen wie in Aufgabenteil a).

→ Wahrscheinlichkeiten, die zum Minimum führen: $p(s_1) = 15\%$, $p(s_2) = 65\%$, $p(s_3) = 20\%$

→ Minimum = $0{,}15 \cdot 0{,}805 + 0{,}65 \cdot (-0{,}118) + 0{,}2 \cdot (-0{,}075) \approx 0{,}029$ **> 0**

→ a dominiert b → wähle Investition a!

Anm.: Zeigt bereits der 1. LP-Ansatz das Vorliegen einer Dominanzbeziehung, so kann auf den 2. LP-Ansatz verzichtet werden. Man hat quasi „Glück gehabt“.

Übersicht der 9. Übung – Präskriptive Entscheidungstheorie

✓Dominanz bei unvollständiger Information

✓Aufgabe 6

- Dominanz bei unvollständiger Information
- Aufgabe 7

- Risikoprofile, stochastische Dominanz
- Aufgabe 8

Unvollständige Information: Wahrscheinlichkeiten lassen sich ordnen

Beispiel: $p(s_1) \geq p(s_2) \geq p(s_3)$

	s_1	s_2	s_3
a	0,7	0,6	0,8
b	0,5	0,7	0,9

Überprüfung dieser Konstellationen genügt:

	$p(s_1)$	$p(s_2)$	$p(s_3)$
I	1	0	0
II	0,5	0,5	0
III	1/3	1/3	1/3

$$EU(a) = 0{,}7\ p(s_1) + 0{,}6\ p(s_2) + 0{,}8\ p(s_3) \geq 0{,}5\ p(s_1) + 0{,}7\ p(s_2) + 0{,}9\ p(s_3) = EU(b)$$

Einfacher Algorithmus über die Berechnung der kumulierten Nutzenwerte:

	s_1	s_2	s_3
A	0,7	0,6	0,8
Kumulierte Werte	0,7	1,3 (=0,7+0,6)	2,1 (=1,3+0,8)
B	0,5	0,7	0,9
Kumulierte Werte	0,5	1,2 (=0,5+0,7)	2,1 (=1,2+0,9)

Aufgabe 7 (Lehrbuch Teil III, S. 227-230)

Ihr Entscheidungsproblem bestehe aus drei Alternativen a_1, a_2 und a_3 und vier möglichen Umweltzuständen $s_1,\ldots, s_4$. Sie kennen die Eintrittswahrscheinlichkeiten der Umweltzustände nicht exakt, können sie jedoch folgendermaßen ordnen: $p(s_4) \geq p(s_1) \geq p(s_3) \geq p(s_2)$

Die mittels ihrer bekannten Nutzenfunktion bewerteten Ausprägungen dieser Alternativen sind durch folgende Tabelle gegeben:

Alternative	s_1	s_2	s_3	s_4	Durchschnitt
a_1	0,6	0,2	0,6	0,9	0.575
a_2	0,7	0,4	0,8	0,3	0,55
a_3	0,4	0,6	0,7	0,7	0,6

a) Ohne Rechnung: Überlegen Sie, ob eine Alternative als eine die beiden anderen Alternativen dominierende in Frage kommt!

b) Streichen Sie nun Alternative a_1. Liegt zwischen den verbleibenden Alternativen a_2 und a_3 eine Dominanzbeziehung vor?

Aufgabe 7a - Lösung

a) Für eine dominante Alternative muss gelten:

Die Ausprägung im wahrscheinlichsten Zustand muss besser sein als die Ausprägungen der anderen Alternativen in diesem:

→ hier: s_4
→ nur a_1 kann dominant sein

Der Durchschnitt muss besser sein als der der anderen Alternativen:

→ nur a_3 kann dominant sein
→ Keine Alternative kann alle anderen dominieren.

(Dies ist nur ein Gegenbeweis, Dominanz kann so nicht gezeigt werden.)

Aufgabe 7b - Lösung

b) Zunächst werden die möglichen Zustände nach ihren Wahrscheinlichkeiten geordnet:

Alternative	s_4	s_1	s_3	s_2
a_2	0,3	0,7	0,8	0,4
a_3	0,7	0,4	0,7	0,6
kumulierte Werte a_2	0,3	1,0	1,8	2,2
kumulierte Werte a_3	0,7	1,1	1,8	2,4

→ Die kumulierten Werte für a_3 sind in jedem Zustand besser als die für a_2 oder zumindest gleich gut.

→ a_3 dominiert a_2

Übersicht der 9. Übung – Präskriptive Entscheidungstheorie

✓Dominanz bei unvollständiger Information

✓Aufgabe 6

✓Dominanz bei unvollständiger Information

✓Aufgabe 7

- Risikoprofile, stochastische Dominanz
- Aufgabe 8

Weitere Vorgehensweise

Unvollständigkeit im Hinblick auf …

Präferenzen $u \in U(I)$

Stochastische Dominanz

Aufgabe 8

Wahrscheinlichkeiten $p \in P(I)$

Einfache Konstellationen (per Hand lösbar)

Aufgabe 6
Aufgabe 7

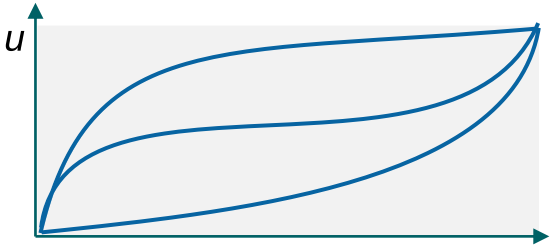
Stochastische Dominanz bei unbekannten Nutzenfunktionen

Stochastische Dominanzen können bei bekannten Wahrscheinlichkeiten, aber unvollständig bekannten Nutzenfunktionen überprüft werden.

Wie ist der Informationsstand bzgl. Nutzenfunktion?

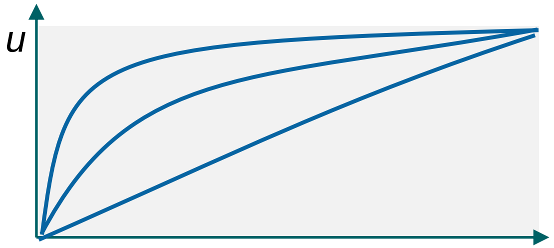
Stochastische Dominanz 1. Grades:

Bekannt ist, dass die Nutzenfunktion monoton ist



Stochastische Dominanz 2. Grades:

Bekannt ist, dass die Nutzenfunktion monoton und konkav ist

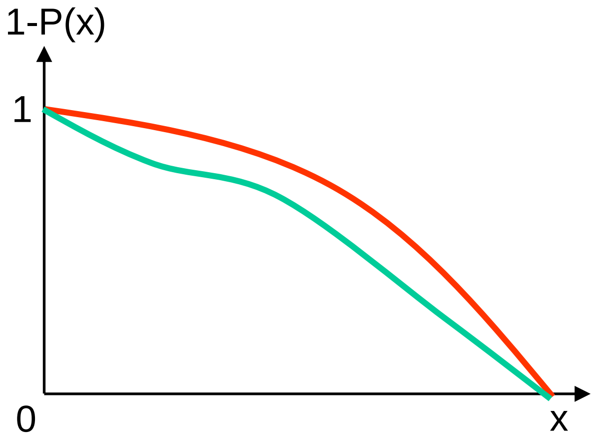


Stochastische Dominanz 1. Grades

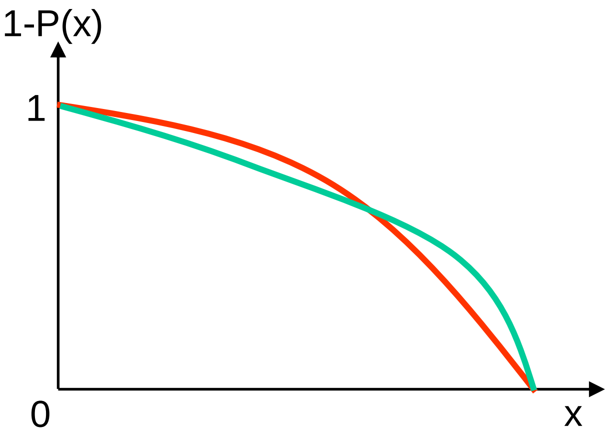
Eine Alternative *a* dominiert eine andere *b* stochastisch 1. Grades, falls für jede Ausprägung der Zielvariablen die Wahrscheinlichkeit, diese zu überschreiten, bei *a* mindestens so hoch ist wie bei *b.*

P(x) = Verteilungsfunktion

1-P(x) = **„Risikoprofil"**



➔ Bedingung erfüllt



➔ Bedingung nicht erfüllt

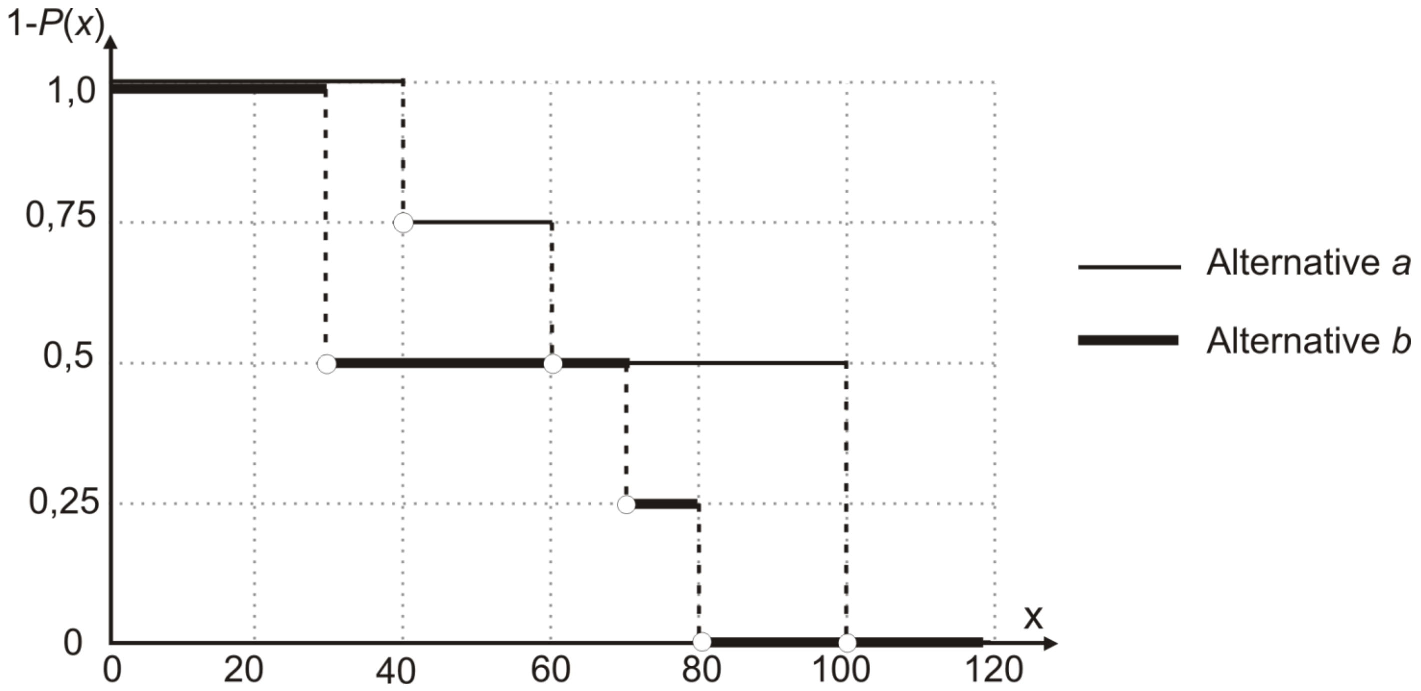
Beispiel zur Stochastische Dominanz 1. Grades (als Tabelle)

	s_1 mit $p(s_1) = 0{,}50$	s_2 mit $p(s_2) = 0{,}25$	s_3 mit $p(s_3) = 0{,}25$
a	100 T €	40 T €	60 T €
b	30 T €	70 T €	80 T €

	Wahrscheinlichkeit, die Ausprägung *x* zu überschreiten	
	bei ***a***	bei ***b***
$x < 30$ T €	100%	100%
30 T € $\leq x <$ 40 T €	100%	50%
40 T € $\leq x <$ 60 T €	75%	50%
60 T € $\leq x <$ 70 T €	50%	50%
70 T € $\leq x <$ 80 T €	50%	25%
80 T € $\leq x <$ 100 T €	50%	0%
100 T € $\leq x$	0%	0%

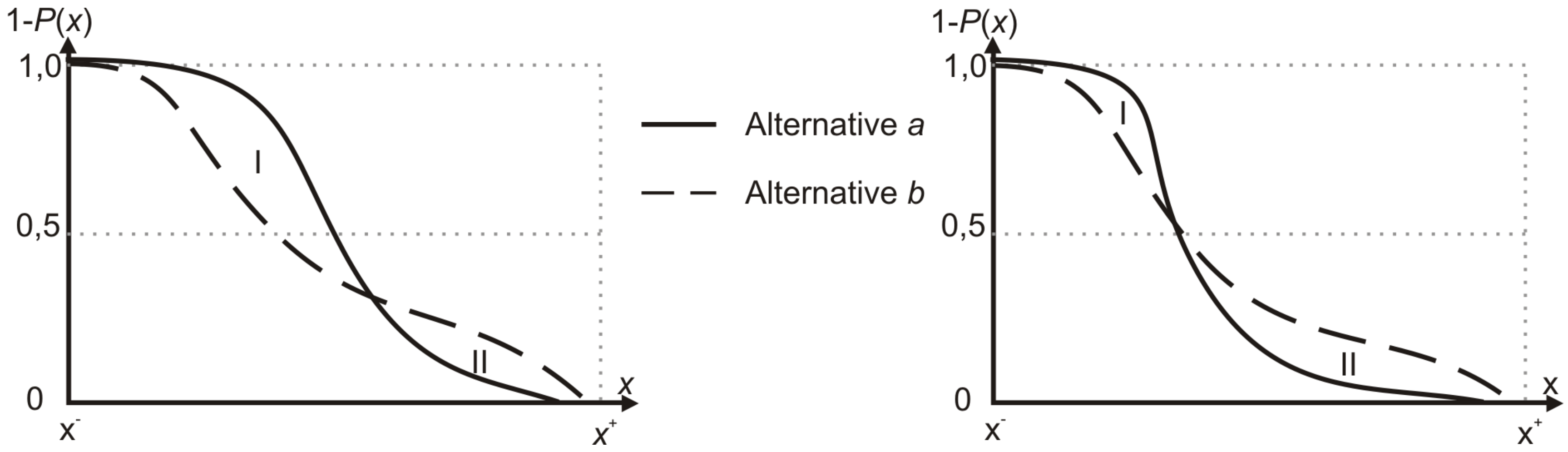
Beispiel zur Stochastische Dominanz 1. Grades (als Risikoprofil)

	s_1 mit $p(s_1) = 0{,}50$	s_2 mit $p(s_2) = 0{,}25$	s_3 mit $p(s_3) = 0{,}25$
a	100 T €	40 T €	60 T €
b	30 T €	70 T €	80 T €



Stochastische Dominanz 2. Grades

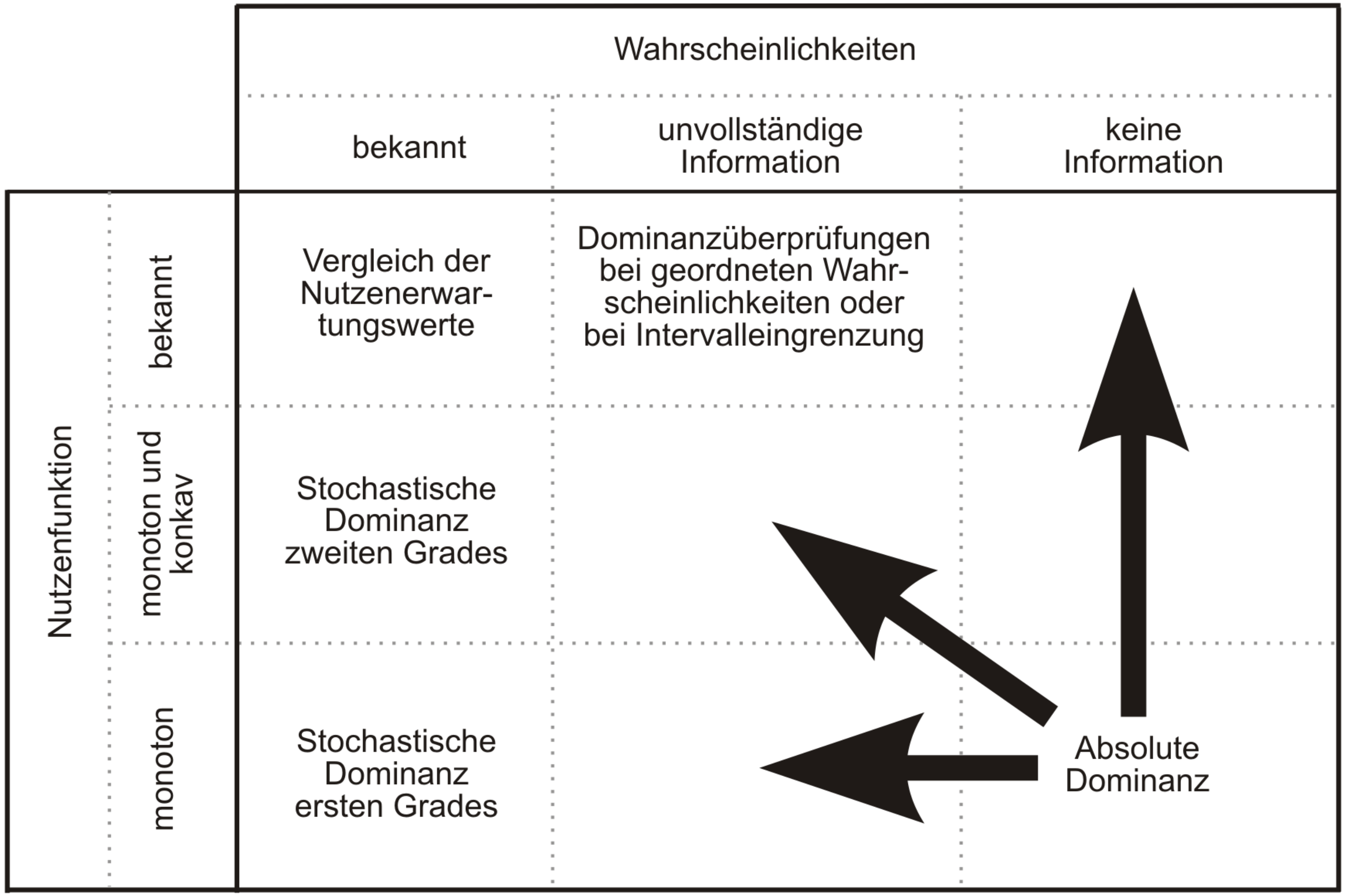
Eine Alternative *a* dominiert eine andere *b* stochastisch 2. Grades, wenn für jede Ausprägung *x* die Fläche unter dem Risikoprofil bis zu dieser Ausprägung bei *a* mindestens so groß ist wie bei *b*.



➔ Bedingung erfüllt

➔ Bedingung nicht erfüllt

Übersicht über behandelte Sonderfälle



Aufgabe 8 (Lehrbuch Teil III, S. 232-235)

Ein Unternehmen hat zwischen zwei Investitionsmöglichkeiten zu wählen. Die dafür zuständige Fachabteilung beziffert die zu erwartenden Cash-Flows der Investitionsmöglichkeiten einhergehend mit deren Wahrscheinlichkeiten wie folgt:

Wahrscheinlichkeit	15%	35%	30%	20%
Investition A	-50	100	160	300
Wahrscheinlichkeit	20%	30%	40%	10%
Investition B	-50	80	160	300

a) Dominiert ein Projekt das andere? Zeichnen Sie hierzu das Risikoprofil der beiden Investitionsmöglichkeiten.

b) Aufgrund von Marktschwankungen ändern sich bei Investition A die Wahrscheinlichkeiten auf einen Cashflow von 160 bzw. 300 auf 45% bzw. 5%. Zeichnen Sie erneut die Risikoprofile der beiden Projekte. Welche Aussagen können Sie jetzt über die Dominanz treffen?

c) Was bedeutet das Ergebnis aus b) für das Unternehmen?

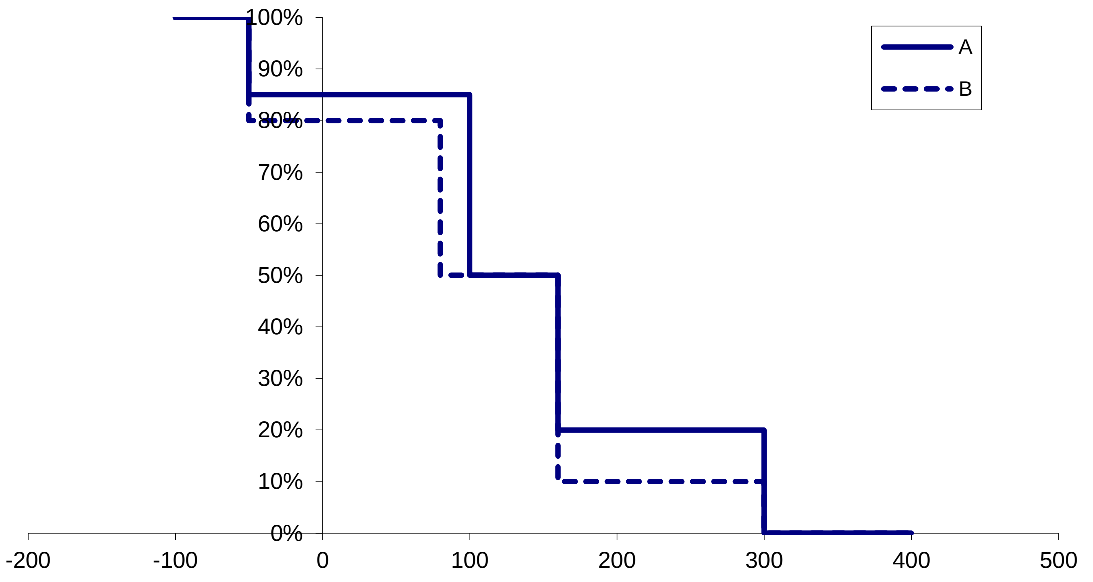
Aufgabe 8a - Lösung

a) Die Verteilung des Cash-flows (C) der beiden Investitionen sieht wie folgt aus:

A: (15% → -50, 35% → 100, 30% → 160, 20% → 300)
B: (20% → -50, 30% → 80, 40% → 160, 10% → 300)

	Wahrscheinlichkeit, dass der Cash-flow der Investitionen(C) das angegebene X überschreitet	
	A	B
X < -50	100%	100%
-50 ≤ X < 80	85%	80%
80 ≤ X < 100	85%	50%
100 ≤ X < 160	50%	50%
160 ≤ X < 300	20%	10%
300 ≤ X	0%	0%

Skizze der Risikoprofile:



→ Unterstellt man eine monotone Nutzenfunktion, so wird die Investition B von der Investition A stochastisch 1. Grades dominiert, da das Risikoprofil von A nie unter das von B fällt.

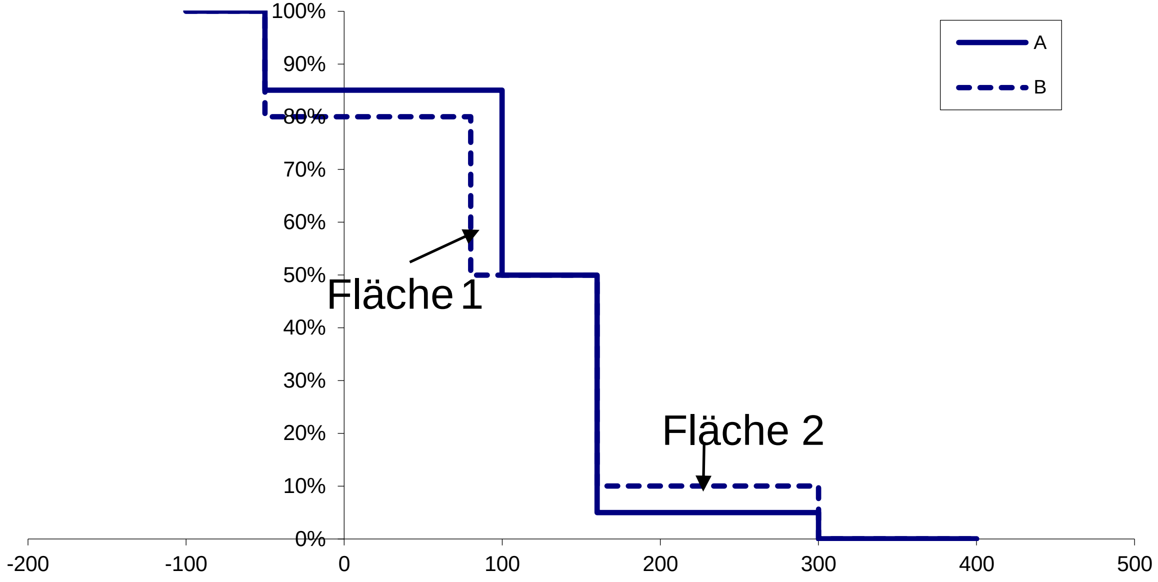
Aufgabe 8b - Lösung

b) Die Verteilung des Endwertes der beiden Projekte sieht jetzt wie folgt aus:

A: (15% → -50, 35% → 100, 45% → 160, 5% → 300)
B: (20% → -50, 30% → 80, 40% → 160, 10% → 300)

	Wahrscheinlichkeit, dass der Cash-flow der Investitionen(C) das angegebene X überschreitet	
	A	B
X < -50	100%	100%
-50 ≤ X < 80	85%	80%
80 ≤ X < 100	85%	50%
100 ≤ X < 160	50%	50%
160 ≤ X < 300	5%	10%
300 ≤ X	0%	0%

Skizze der Risikoprofile:



Man erkennt: Fläche 1 ist größer als Fläche 2.

→ Investition A dominiert Investition B stochastisch 2. Grades, wenn man unterstellt, dass die Nutzenfunktion des Entscheiders monoton und konkav (risikoscheu, c>0) ist.

Aufgabe 8c - Lösung

c) Dies bedeutet, dass man sich darüber klar werden muss, ob das Unternehmen über eine monotone und konkave Nutzenfunktion verfügt. Ist dies der Fall, so kann man sagen, dass die Investitionsmöglichkeit A gewählt werden sollte. Die Annahme einer monotonen und konkaven Nutzenfunktion ist realitätsnah.

Übersicht der 9. Übung – Präskriptive Entscheidungstheorie

✓Dominanz bei unvollständiger Information

✓Aufgabe 6

✓Dominanz bei unvollständiger Information

✓Aufgabe 7

✓Risikoprofile, stochastische Dominanz

✓Aufgabe 8