

Entscheidung auf Basis von Sicherheitsäquivalent und Anreiz

Nur für Manager mit einem analytischen kognitiven Stil

1. Datensituation

Für ein Entscheidungsproblem unter Unsicherheit ist die folgende Entscheidungsmatrix mit Endwerten [in €] aufgestellt worden:

<div> U_j w_j Z_{ij} </div> A_i	U_1 0,6	U_2 0,2	U_3 0,2
Sachinvestition A_1	15.697	9.000	19.300
Finanzinvestition A_2	13.224	13.224	13.224

Abb. 1: Ursprüngliche Entscheidungsmatrix

Symbole

- A_i Alternative i
 U_j Umweltsituation j
 Z_{ij} Zielwert der Alternative i bei Eintritt der Umweltsituation j
 w_j subjektive Wahrscheinlichkeit, mit der U_j erwartet wird

Zur Ermittlung der risikoadäquaten Entscheidung wurde ein Laborexperiment durchgeführt, bei dem diejenige Präferenzwahrscheinlichkeit zu wählen war, bei der die Risikoalternative des Laborexperiments mit der Sicherheitsalternative äquivalent ist. Die entsprechenden Daten sind in der unten stehenden Matrix zusammengestellt worden.

<div> E_i p_i Z_{ij} </div> Alternativen	E_1 p	E_2 1-p
Risikoalternative	19.300	9.000
Sicherheitsalternative	13.224	13.224

Abb. 2: Entscheidungsmatrix des Laborexperiments

Symbole

- E_i Ereignis i des Laborexperimentes
 p_i Präferenzwahrscheinlichkeit für den hohen Zielwert

Die entscheidende Persönlichkeit, die für die Wahl zwischen A_1 und A_2 verantwortlich ist, gab im Rahmen der experimentellen Ermittlung eine Präferenzwahrscheinlichkeit von 65 % an.

2. Aufgaben

- (1) Wie lautet die Entscheidungsempfehlung nach der Risikonutzentheorie, wenn die folgende Risikonutzenfunktion zugrunde gelegt wird: $N(Z) = a + b \cdot Z + c \cdot Z^2$?
- (2) Gehen Sie davon aus, dass die Parameter a , b und c auf der Basis der Ergebnisse des oben dargestellten Laborexperiments bestimmt werden.
- (3) Wie hoch ist das Sicherheitsäquivalent der unsicheren Alternative A_1 ?
- (4) Ermitteln Sie bitte den Anreiz der unsicheren Entscheidungsalternative A_1 !

3. Lösung

(1) Entscheidungsempfehlung

– Allgemeine Darstellung

$$1. N(Z_{\max}) = a + b Z + c Z^2 = 1$$

$$2. N(Z_{\min}) = a + b Z + c Z^2 = 0$$

$$3. N(Z_S) = a + b Z_S + c Z_S^2 = p$$

– Beispiel

$$a + b \cdot 19300 + c \cdot 19300^2 = 1$$

$$a + b \cdot 9000 + c \cdot 9000^2 = 0$$

$$a + b \cdot 13224 + c \cdot 13224^2 = 0,65$$

Unter Verwendung eines geeigneten Lösungsverfahrens ergeben sich die folgenden Werte:

$$a = -2,497$$

$$b = 3,616 \cdot 10^{-4}$$

$$c = -9,347 \cdot 10^{-9}$$

– Ergebnis

Entscheidungsmatrix mit Nutzwerten (Risikonutzen)

$$N(15697) = -2,497 + 3,616 \cdot 10^{-4} \cdot 15697 - 9,347 \cdot 10^{-9} \cdot 15697^2 = 0,876$$

Die restlichen Funktionswerte sind bekannt (siehe den Unterpunkt „Beispiel“).

	U_1 $w_1 = 0,60$	U_2 $w_2 = 0,2$	U_3 $w_3 = 0,2$	ERN_i
Investition	0,876	0	1	0,7256
Geldanlage	0,65	0,65	0,65	0,65

Abb. 3: Entscheidungsmatrix 1

(2) Sicherheitsäquivalent

Die Ausgangsgleichung zur Ermittlung des Sicherheitsäquivalents lautet:

$$N(S_i) = a + b S_i + c S_i^2 = ERN_i$$

Für $i=1$ gilt:

Unter Verwendung der Daten der Aufgabenstellung ergibt sich:

$$N(S_1) = -2,497 + 3,616 \cdot 10^{-4} S_1 - 9,347 \cdot 10^{-9} S_1^2 = 0,7256$$

$$S_1 = 13922 \text{ [€]}$$

	monetärer Zielwert	Bezeichnung
Sachinvestition	13.922	Sicherheitsäquivalent
Finanzinvestition	13.224	sicherer Zielwert

Abb. 4: Entscheidungsmatrix 2

(3) Anreiz

Der Anreiz der unsicheren Sachinvestition ist wie folgt definiert:

$$\text{Anreiz} = \text{Sicherheitsäquivalent der unsicheren Sachinvestition} \\ - \text{sicherer Zielwert der Finanzinvestition}$$

	monetärer Zielwert	Bezeichnung
Sachinvestition	13.922	Sicherheitsäquivalent
Finanzinvestition	13.224	sicherer Zielwert
	698	Anreiz

Abb. 5: Entscheidungsmatrix 3

Interpretation: Wäre der Zielwert der Finanzinvestition um 698 € höher, so würde auf den Anreiz verzichtet, durch die Sachinvestition einen höheren Zielwert zu erreichen.