

Multikriterielle Analyse

TCO und Nutzwertanalyse

1. Datensituation

In der Literatur zur Einführung in die Wirtschaftsinformatik¹ wurde die im Folgenden auszugsweise dargestellte Wirtschaftlichkeitsrechnung zum Vergleich von Angeboten über Hard- und Softwarealternativen dargestellt:

Kriterium	Gewicht [%]
TCO der Software	30
TCO der Hardware	20
Erweiterungsfähigkeit der Hardware	10
Garantie regelmäßiger Softwarepflege	25
Entfernung der Technikerbereitschaft	10
Anzahl Referenz-Installationen	5
Summe	100

Abb. 1: Gewichtung der Kriterien

Kriterium	Angebot		
	A	B	C
TCO der Software [€]	12.000	15.000	20.000
TCO der Hardware [€]	30.000	20.000	15.000
Erweiterungsfähigkeit der Hardware	Hauptspeicher und Peripherie	nur Peripherie	keine
Garantie regelmäßiger Softwarepflege	ab nächstem Jahr	ja	evtl.
Entfernung der Technikerbereitschaft	100 km	am Ort	1 Flugstunde
Anzahl Referenz-Installationen	15	3	6

Abb. 2: Entscheidungskonsequenzen der Angebote

Kriterium	Gewicht [%]	Angebot		
		A	B	C
TCO der Software [€]	30	5	4	2
TCO der Hardware [€]	20	1	3	4
Erweiterungsfähigkeit der Hardware	10	5	3	1
Garantie regelmäßiger Softwarepflege	25	2	5	3
Entfernung der Technikerbereitschaft	10	2	5	1
Anzahl Referenz-Installationen	5	5	2	4

Anmerkung: 1 = schlecht, 2 = ausreichend, 3 = befriedigend, 4 = gut, 5 = sehr gut

Abb. 3: Bewertung der Entscheidungskonsequenzen der Angebote

¹ Die Datensituation wurde in einer früheren Auflage der Einführung in die Wirtschaftsinformatik von STAHLKNECHT „ausgegraben“. In der aktuellen Auflage ist der Fall nicht mehr enthalten.

2. Aufgabe

- (1) Ermitteln Sie die Nutzwerte unter Verwendung der oben angegebenen Daten!
- (2) Modifizieren Sie den in der Literatur dargestellten Vorschlag, indem Sie die monetären Kriterien in ihrer ursprünglichen Form belassen – also *nicht* in Nutzwerte überführen! Stellen Sie die Ergebnisse in einer Entscheidungsmatrix zusammen, wählen Sie eine Entscheidung zur Realisierung aus und interpretieren Sie die Besonderheit der Situation!
- (3) Stellen Sie Überlegungen an, wenn keine Dominanz einer Entscheidungsalternative gegeben ist!
- (4) Nehmen Sie kurz und kritisch zur Problematik der Nutzwertanalyse Stellung!

3. Lösung

(1) Nutzwertbestimmung

Der Nutzwert der Alternative i ist wie folgt definiert:

$$NW_i = \sum_{j=1}^m n_{ij} \cdot g_j$$

Symbole

NW_i	Nutzwert der Alternative i
n_{ij}	Teilnutzen der Alternative i in Bezug auf das Kriterium j
g_j	Kriteriengewicht

Aufgrund der Bewertungsvorschrift, einer sehr guten Beurteilung die Note 5, einer schlechten Beurteilung die Note 1 zuzuweisen, ergibt sich folgende Entscheidungsregel:

Wähle diejenige Alternative, die den maximalen Nutzwert aufweist.

Unter Verwendung der oben aufgeführten Daten ergeben sich die folgenden Nutzwerte:

$$NW_A = 0,3 \cdot 5 + 0,2 \cdot 1 + 0,1 \cdot 5 + 0,25 \cdot 2 + 0,1 \cdot 2 + 0,05 \cdot 5 = 3,15$$

$$NW_B = 0,3 \cdot 4 + 0,2 \cdot 3 + 0,1 \cdot 3 + 0,25 \cdot 5 + 0,1 \cdot 5 + 0,05 \cdot 2 = 3,95$$

$$NW_C = 0,3 \cdot 2 + 0,2 \cdot 4 + 0,1 \cdot 1 + 0,25 \cdot 3 + 0,1 \cdot 1 + 0,05 \cdot 4 = 2,55$$

Offensichtlich weist das Angebot B den höchsten Nutzwert auf. Das Angebot ist in etwa mit der Note gut einzustufen.

(2) Modifikationsvorschlag

Als kritisch anzusehen ist, für die TCO von Software und Hardware (allgemein: für monetäre Entscheidungskonsequenzen) *Nutzwerte* zu bestimmen.² Hier wird die Ansicht vertreten, monetäre Entscheidungskonsequenzen nicht in dimensionslose Nutzwerte zu transformieren. (Alles, was monetär ist, soll auch monetär bewertet werden!) Hinzu kommt, dass eine unterschiedliche Gewichtung von Hardware- und Softwarekosten nicht einzusehen ist („€ ist gleich €“) Wegen der getrennten Behandlung der monetären und der nicht-monetären Entscheidungskonsequenzen sind die Elemente in Abb. 3 wie folgt zu reduzieren:

Kriterium	Gewicht [%]	Angebot		
		A	B	C
Erweiterungsfähigkeit der Hardware	10	5	3	1
Garantie regelmäßiger Softwarepflege	25	2	5	3
Entfernung der Technikerbereitschaft	10	2	5	1
Anzahl Referenz-Installationen	5	5	2	4

Abb. 4: Nicht-monetäre Kriterien zur Bewertung der Angebote

Die Gewichte der nicht-monetären Kriterien ergeben sich – geht man von einer Proportionalisierung der ursprünglichen Gewichte aus – wie folgt:

Kriterium	ursprüngliches Gewicht [%]	neues Gewicht [%]
TCO der Software	30	–
TCO der Hardware	20	–
Zwischensumme	50	–
Erweiterungsfähigkeit der Hardware	10	20
Garantie regelmäßiger Softwarepflege	25	50
Entfernung der Technikerbereitschaft	10	20
Anzahl Referenz-Installationen	5	10
Zwischensumme	50	100
Summe	100	100

Abb. 5: Ermittlung der neuen Kriteriengewichte für die nicht-monetären Entscheidungskonsequenzen

Die Nutzwerte der drei Alternativen A, B und C ergeben sich dann wie folgt:

$$NW_A = 0,2 \cdot 5 + 0,5 \cdot 2 + 0,2 \cdot 2 + 0,1 \cdot 5 = 2,9$$

$$NW_B = 0,2 \cdot 3 + 0,5 \cdot 5 + 0,2 \cdot 5 + 0,1 \cdot 2 = 4,3$$

$$NW_C = 0,2 \cdot 1 + 0,5 \cdot 3 + 0,2 \cdot 1 + 0,1 \cdot 4 = 2,3$$

² Insbesondere ist nicht einzusehen, warum dem Kauf der Software ein anderes Gewicht zugeordnet wird als dem TCO der Hardware („€ ist gleich €“).

Die monetären und nicht-monetären Entscheidungskonsequenzen sind in der unten stehenden Entscheidungsmatrix zusammengestellt worden:

Alternative	monetäre Entscheidungskonsequenzen	nicht-monetäre Entscheidungskonsequenzen
A	42.000	2,9
B	35.000	4,3
C	35.000	2,3

Abb. 6: Entscheidungsmatrix

Offensichtlich stellt das Angebot B die dominierende Alternative dar, da ihr Nutzwert am höchsten ist und die monetären Entscheidungskonsequenzen das niedrigste Niveau aufweisen.

(3) Keine Dominanz

Bei Entscheidungssituationen, in denen keine Dominanz einer Alternative feststellbar ist, muss der Zusammenhang zwischen den monetären und nicht-monetären Entscheidungskonsequenzen genauer betrachtet werden. Einfach ist der Fall, wenn ein Extremziel und eine Restriktion formuliert werden. Dasjenige Ziel, das in der Restriktion abgebildet wird, stellt das *Hauptziel* dar, während das Extremalziel als *Nebenziel* fungiert. Denkbar ist aber auch, den monetären Zielwert und den Nutzwert der nicht-monetären Entscheidungskonsequenzen nach den Regeln der Nutzwertanalyse zu verdichten. Die monetären Entscheidungskonsequenzen *im letzten Verdichtungsschritt* in Nutzwerte zu transformieren, dürfte akzeptabler sein, als dies bereits am Anfang des Prozesses zu tun.

(4) Problematik

Die Verdichtung der nicht-monetären Entscheidungskonsequenzen zu Nutzwerten ist problematisch. Der Vorgang impliziert, dass es eine Substitutionsmöglichkeit zwischen den Kriterien gibt. Selbst wenn dies der Fall ist, ist die Konstanz der Grenzrate der Substitution, die aus einer linear verlaufenden Indifferenzkurve des Nutzens der Nutzwertfunktion resultiert, nicht generell akzeptabel.