

Anlage 025

zum Abschlussbericht ExpG-R

Kostennutzwertanalyse



Nutzwertanalyse der 1. Generation ...

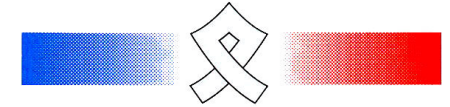
- relativ **einfach**
- trotzdem **effektiv**
- **komplexe** Entscheidungsprozesse mit
 - **quantitativen** und/oder
 - **qualitativen** Kriterien

Wie bei jedem Verfahren
gibt es jedoch:

**Ungenauigkeiten
und
Kritikpunkte**

Grobe Vorgehensweise

- funktionsweise Zerlegung des Problems in **Teilaspekte**
- deren **Einzelbewertung**
- anschließende **Zusammenfassung zum Nutzwert**



.. oder doch Nutzwertanalyse der 2. Generation (?)

- scheinbarer Gewinn an **Genauigkeit**
- **Verlust** der einfachen Handhabung
- **komplexes** Verfahren (Spezialist)

Bei Entscheidungen, die **weit in die Zukunft reichen**, besteht **große Unsicherheit** über **zukünftige Entwicklungen**, welche auch mit den komplexesten Systemen **nicht vorhergesagt** werden können.

- **vorzugsweise einfaches** Verfahren
- Investition in eine möglichst **exakte Informationssammlung**

Die **Qualität** der so getroffenen Entscheidungen ist für die **meisten Entscheidungen** ausreichend und gleichzeitig einfacher **nachvollziehbar**.



Nutzwertanalyse (Grenzen)

- möglichst objektive Bewertung und Dokumentation
- von begründeten, jederzeit nachvollziehbare Entscheidungen

Vollständige Objektivität kann es nie geben, da immer die persönlichen **Präferenzen** der Entscheidungsträger in den Prozess mit einfließen.

Zu **kritischen Fragen** über getroffene Entscheidungen, kann der **frühere Gedankenweg** dargestellt und erklärt werden.

- Abschwächung persönlicher Angriffe auf die eigene Person, aber auch
- Analyse falscher Entscheidungen im Nachhinein

**„Keine Entscheidung
ist die schlechteste Entscheidung!“**



Nutzwertanalyse der 1. Generation (Kennzeichen)

- **kardinal skalierte Daten**

Bei der Bewertung der Alternativen wird eine exakte Differenz angegeben.

- **Nutzenunabhängigkeit**

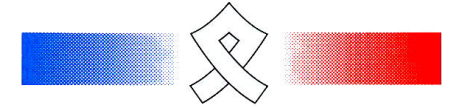
Kein Zusammenhang zwischen mehreren Zielen.

- **Konstante Gewichte**

Gewichtung der Kriterien ist starr und für alle Alternativen gleich.

- **Ermittlung des Gesamtnutzens** durch Addition der gewichteten Teilnutzen

Die strikte Vorgabe des Verfahrens **entspricht nicht immer den realen Gegebenheiten**, jedoch ist dadurch ein **standardisiertes und einfaches Vorgehen** gegeben.

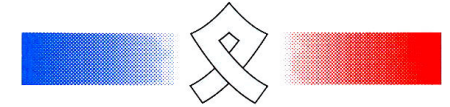


Nutzwertanalyse (Vor- und Nachteile)

- **+** Einbeziehung auch **nicht messbarer** Einflussgrößen in eine Entscheidung
- **+** auch bei mehreren Alternativen **transparente** Darstellung des Entscheidungsvorgangs
- **- Verzerrungen** durch viele subjektive Entscheidungen und Bewertungen
- **- unterschiedliche** Ergebnisse je nach Entscheider

Die **richtige Festlegung** einzelner Kriterien, wie **Gewichtung** und **Grenzwerte**, ist meist **schwierig** und **beeinflusst** das Ergebnis stark.

Die Nutzwertanalyse ist daher mehr **als Entscheidungshilfe** zu sehen, welche den Entscheider bei dessen Entscheidungsfindung unterstützen soll.

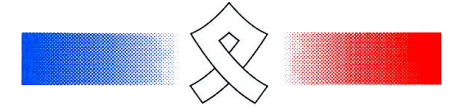


Nutzwertanalyse (wieso doch ?)

- **Entscheidung**
 - aus mehreren Alternativen wählen
- **bewusste Entscheidung**
 - Beeinflussung durch unbewusste Faktoren
 - Wertvorstellungen
 - Präferenzen der Entscheider
- **Problem ist oft...**
 - sehr komplex
 - schwer zu überschauen
 - große Unsicherheit über zukünftige Entwicklungen

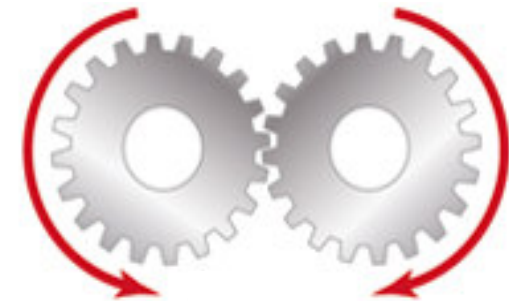
Meist ist es **unmöglich** eine für **alle** Betroffene **optimale** Entscheidung zu treffen.

Es ist daher **notwendig**, alle **Alternativen** zu ermitteln, **Wünsche und Erwartungen** zu sammeln und mittels **Regeln** die Vielzahl an **Informationen** in ein **transparentes Ergebnis** umzuwandeln.



Die Einzelschritte der Nutzwertanalyse

1. Wer trifft die Entscheidung?
2. Wie lauten die Ziele?
3. Wie wichtig sind die Einzelziele?
4. Welche Handlungsalternativen gibt es?
5. Wie gut werden die Ziele erfüllt?
6. Darstellung der Zielerfüllung
7. Umrechnung auf eine einheitliche Skala
8. Darstellung der Zielerreichungsgrade
9. Berechnung des Nutzens
10. Ergebnisüberprüfung





1. Wer trifft die Entscheidung?

Alleine kann oft schneller entschieden werden.

In einer **Gruppe** erhält man jedoch **unterschiedliche** Sichtweisen auf ein Problem und es wird unwahrscheinlicher etwas Wichtiges zu vergessen.

Gemeinsam getroffene Entscheidungen werden meist auch besser **akzeptiert**.

Die **folgenden Schritte** sollten von **allen** Entscheidungsträgern **gemeinsam** durchgeführt werden, über:



**Konsensuale
Entscheidung**

oder

**Moderatives Gewichtungsverfahren
(nach Diskussion)**





2. Wie lauten die Ziele?

Möglichst genaue Definierung der Ziele der Entscheidung.
Meist haben unterschiedliche Faktoren Einfluss auf das Ergebnis.
Neben **finanziellen** Aspekten sind oft **Qualität** und die Zeit **wichtige Faktoren**.

Definieren Sie alle **Einzelkriterien** und schreiben Sie diese nieder, um sie nicht aus den Augen zu verlieren.

Das Beispiel Autokauf

Wer trifft die Entscheidung?

Die Entscheidung trifft in diesem Bsp. eine Einzelperson

Wie lauten die Ziele?

Folgendes wird als „wichtig“ eingestuft:

+ **Kosten**
+ **Anschaffungspreis**
+ **laufende Kosten**

+ **Platzangebot**
+ **Qualitätsanmutung**
+ **Design**



3. Wie wichtig sind die Einzelziele?

Jedem **Einzelkriterium** wird ein **Gewicht zugeordnet**, angegeben in Prozent.

Je höher die Wichtigkeit umso höher das Gewicht ! Die **Summe** der Einzelgewichte ergibt **100 %**.

Zur **Vereinfachung** des Entscheidungsprozesses kann es sinnvoll sein, jene Einzelkriterien aus dem Prozess auszusondern, welche ein zuvor festzulegendes **Mindestmaß an Wichtigkeit (z. B. 5 %)** unterschreiten.

Nach dem Ausscheiden dieser Kriterien müssen die Gewichte erneut vergeben werden, um wieder auf 100 % zu kommen.

Das Beispiel Autokauf / Gewichtung

Auto als große Investition:

Der sofort fällige Anschaffungspreis wird als wesentlich wichtiger eingestuft als die laufenden Kosten.

Transport wenig/ keine Familie

**Gefühl im Auto / Materialien/ Bedienung
Gefallen am Auto**

Gewichtung Gesamtkosten 50 %

Gewichtung Anschaffung 40 %

Laufende Kosten 10 %.

Gewichtung Platzangebot 5 %

Gewicht Qualitätsanmutung 20 %

Gewicht auf das Design 25 %



4. Welche Handlungsalternativen gibt es?

Suche aller denkbaren **Handlungsalternativen**.

Aussortierung aller **nicht umsetzbaren** bzw. eindeutig anderen Alternativen **unterlegenen** Alternativen.

Das Beispiel Autokauf / Handlungsalternativen

Die Vorauswahl der Automarke ist leicht, bevorzugt wird deutsche Ingenieurskunst.

Somit bleiben folgende Marken:

Audi, BMW, Mercedes-Benz, Opel, Ford und VW.

Für einen Mercedes-Benz fühlt sich der Autosucher noch etwas zu jung und Ford ist eigentlich gar kein richtig deutsches Auto.

Kleinwagen sind doch etwas zu klein, die Entscheidung fällt auf die Kompaktklasse. Folgende Modelle kommen also in die Auswahl:

Audi A3

BMW 1er

Opel Astra

VW Golf



5. Wie gut werden die Ziele erfüllt?

Ermittlung der Auswirkungen jeder einzelnen Alternative hinsichtlich der festgelegten Ziele.

Unterscheidung in:

a) **Messbare Kriterien:** müssen ermittelt bzw. berechnet werden

b) **Nicht messbare Kriterien**

Noten	Unterteilung
Sehr gut	plus, minus
Gut	plus, minus
Befriedigend	plus, neutral, minus
Ausreichend	plus, minus
Mangelhaft	plus, minus



6. Darstellung der Zielerfüllung

Zur übersichtlichen Darstellung werden die ermittelten Noten und Werte in die sogenannte Ergebnismatrix eingetragen werden. Hier ein Beispiel:

Das Beispiel Autokauf / Zielerfüllung

Die ausgesuchten Modelle sind ähnlich motorisiert und ausgestattet und können somit einfach verglichen werden. Für die Ermittlung der laufenden Kosten pro Monat wurde der Onlinekalkulator des ADAC verwendet. Das Ergebnis in der Ergebnismatrix:

	Anschaffungskosten (messbar)	Lauf. Kosten (messbar)	Platzangebot (nicht messbar)	Qualitätsanmutung (nicht messbar)	Design (nicht messbar)
Audi A3	25.550	273	Gut (+)	Sehr gut (+)	Befriedigend (+)
BMW 1er	25.900	290	Gut (-)	Sehr gut (-)	Sehr gut (+)
Opel Astra	21755	321	Gut (+)	Befriedigend (+)	Gut (-)
VW Golf	22925	254	Sehr gut (-)	Gut (+)	Befriedigend



7. Umrechnung auf eine einheitliche Skala 1/4

- Erforderlich zur „Verrechnung“ der ermittelten **Noten** und **Werte**
- i.d.R Skalierung von „**null bis zehn**“ (zehn entspricht der besten Zielerreichung)

- umgerechnete Noten und Werte = Zielerreichungsgrade

- Unterscheidung zwischen messbaren und nicht messbaren Kriterien

- Nicht messbare Kriterien

Umrechnung von „Schulnoten“ mittels Tabelle:

- Messbare Kriterien

Noten	Unterteilung		
	plus	neutral	minus
Sehr gut	10	-	9
Gut	8	-	7
Befriedigend	6	5	4
Ausreichend	3	-	2
Mangelhaft	1	-	0

Problem der „richtigen Abstufung“ der Zielerreichung !
 Welcher Wert ist optimal und soll somit 10 Punkte erhalten?
 Welcher Wert gilt als ungeeignet und soll 0 Punkte erhalten?



7. Umrechnung auf eine einheitliche Skala 2/4

- a) Definierung des optimalen und des ungeeigneten Wertes.

Bei finanziellen Kriterien ist ein möglicher Ansatz der Faktor 2

Die **niedrigsten Ausgaben** erhalten automatisch 10 Punkte.

Werte die **doppelt so hoch oder noch höher** liegen, erhalten 0 Punkte.

Die **höchsten Einnahmen** sind mit 10 Punkten zu bewerten.

Alternativen, deren Einnahmen **bei oder unter 50%** der besten Alternative liegen, erhalten 0 Punkte.

- b) Berechnung der Zielerreichungsgrade (ZEG) mittels folgender Formeln.

Fall 1: Höhere Werte sind besser
(z. B. bei Output pro Stunde):

$$\text{ZEG} = \frac{\text{Wert} - \text{ungeeigneter Wert}}{\text{Optimaler Wert} - \text{ungeeigneter Wert}} \cdot x10$$

Fall 2: Niedrigere Werte sind besser
(z. B. bei Kosten):

$$\text{ZEG} = \left(1 - \frac{\text{Wert} - \text{optimaler Wert}}{\text{ungeeigneter Wert} - \text{optimaler Wert}}\right) \cdot x10$$



7. Umrechnung auf eine einheitliche Skala 3/4

Das Beispiel Autokauf / Umrechnung auf Skala

Zur Umrechnung der Kosten wird der bewährte Faktor 2 verwendet.

Die Alternative mit den geringsten Kosten erhält somit 10 Punkte.
Werte die doppelt so hoch wären würden 0 Punkte erhalten.

Somit ergeben sich folgende optimale und ungeeignete Werte bei den Kosten:

	Anschaffungskosten	Laufende Kosten
Optimaler Wert	21.755	254
Ungeeigneter Wert	43.510 (2 x 21.755)	508 (2 x 254)



7. Umrechnung auf eine einheitliche Skala 4/4

Die Umrechnung erfolgt mit folgender Formel:

„Niedrigere Werte sind besser“

$$\text{ZEG} = 1 - \left(\frac{\text{Wert} - \text{optimaler Wert}}{\text{ungeeigneter Wert} - \text{optimaler Wert}} \right) \times 10$$

Die Kriterien / Werte werden mittels Tabelle umgewandelt.

1	Berechnung der Zielerreichungsgrade (ZEG) mittels folgender Formeln.						
2							
3							
4	Fall 1:	Höhere Werte sind besser (z. B. bei Output pro Stunde):		ZEG = $\frac{\text{Wert} - \text{ungeeigneter Wert}}{\text{Optimaler Wert} - \text{ungeeigneter Wert}} \times 10$			
5							
6							
7							
8	Fall 2:	Niedrigere Werte sind besser (z. B. bei Kosten):		ZEG = $\left(1 - \frac{\text{Wert} - \text{optimaler Wert}}{\text{ungeeigneter Wert} - \text{optimaler Wert}} \right) \times 10$			
9							
10							
11							
12							
13							
14	Feststellung der Werte:						
15		Anschaffungskosten	laufende Kosten				
16	optimaler Wert	21.755 €	254 €				
17	ungeeigneter Wert	43.510 €	508 €				
18							
19		Formelanwendung		FALL 2:	Formel 2: Formel 2:		
20	Werte Anschaffung	optimaler Wert	ungeeigneter Wert	Wert / optimaler W.	ungeeigneter W. / opt. W.	gerundet	
21	25.550 €	21.755	43.510	3,795 €	21.755 €	8,26	8
22	25.900 €	21.755	43.510	4,145 €	21.755 €	8,09	8
23	21.755 €	21.755	43.510	- €	21.755 €	10,00	10
24	22.925 €	21.755	43.510	1,170 €	21.755 €	9,46	9
25							
26		Formelanwendung		FALL 2:	Formel 2: Formel 2:		
27	Werte Lfd. Kosten	optimaler Wert	ungeeigneter Wert	Wert / optimaler W.	ungeeigneter W. / opt. W.	gerundet	
28	273 €	254	508	19 €	254 €	9,25	9
29	290 €	254	508	36 €	254 €	8,58	9
30	321 €	254	508	67 €	254 €	7,36	7
31	254 €	254	508	- €	254 €	10,00	10
32							
33							



Expertengruppe Rathaus "ExpG-R"

8. Darstellung der Zielerreichungsgrade

Darstellung der Zielerreichungsgrade in einer Entscheidungsmatrix

Das Beispiel Autokauf / Entscheidungsmatrix ZEG

Berechnung der Zielerreichungsgrade (ZEG) mittels folgender Formeln:

Fall 1: Höhere Werte sind besser (z. B. bei Output pro Stunde):
 $ZEG = \frac{\text{Wert} - \text{ungünstiger Wert}}{\text{Optimaler Wert} - \text{ungünstiger Wert}} \times 10$

Fall 2: Niedrigere Werte sind besser (z. B. bei Kosten):
 $ZEG = \frac{[1 - \frac{\text{Wert} - \text{optimaler Wert}}{\text{ungünstiger Wert} - \text{optimaler Wert}}] \times 10$

Festlegung der Werte:

	Anschaffungskosten	Laufende Kosten
Optimaler Wert	21.755 €	254 €
ungünstiger Wert	43.510 €	508 €

Formelzuordnung:

	Formel 1:	Formel 2:
Werte Anschaffung	Optimaler Wert / ungünstiger Wert	Wert / optimaler Wert / ungünstiger Wert / opt. W.
Werte Lauf. Kosten	Optimaler Wert / ungünstiger Wert	Wert / optimaler Wert / ungünstiger Wert / opt. W.

Noten	Unterteilung		
	plus	neutral	minus
Sehr gut	10	-	9
Gut	8	-	7
Befriedigend	6	5	4
Ausreichend	3	-	2
Mangelhaft	1	-	0

	Anschaffungskosten (messbar) 40 %	Lauf. Kosten (messbar) 10 %	Platzangebot (nicht messbar) 5 %	Qualitätsanmutung (nicht messbar) 20 %	Design (nicht messbar) 25 %
Audi A3	8 25.550	9 273	8 Gut (+)	10 Sehr gut (+)	6 Befriedigend (+)
BMW 1er	8 25.900	9 290	7 Gut (-)	9 Sehr gut (-)	10 Sehr gut (+)
Opel Astra	10 21.755	7 321	8 Gut (+)	6 Befriedigend (+)	7 Gut (-)
VW Golf	9 22.925	10 254	9 Sehr gut (-)	8 Gut (+)	5 Befriedigend



9. Berechnung des Nutzens

- Multiplizierung der Zielerreichungsgrade mit den jeweiligen Gewichtungsfaktoren = **Teilnutzen**
- Addition aller Teilnutzen = **Gesamtnutzen**.
- Präferenzordnung = Sortierung der Gesamtnutzen nach Höhe
 - Alternative mit dem höchsten Gesamtnutzen = „Sieger“ der Nutzwertanalyse

Die Darstellung erfolgt in einer **Nutzenmatrix**

Das Beispiel Autokauf / Nutzenmatrix

	Teilnutzen					GESAMT-NUTZEN
	Anschaffungskosten 40 % <small>Punkte Entscheidungsmatrix gewichtet</small>	Lauf. Kosten 10 %	Platzangebot 5 %	Qualitätsanmutung 20 %	Design 25 %	
Audi A3	3,2 8	0,9 9	0,4 8	2 10	1,5 6	8,00
BMW 1er	3,2 8	0,9 9	0,35 7	1,8 9	2,5 10	8,75
Opel Astra	4 10	0,7 7	0,4 8	1,2 6	1,75 7	8,05
VW Golf	3,6 9	1 10	0,45 9	1,6 8	16 5	7,90



10. Ergebnisüberprüfung

- Nutzwertanalyse erfordert das Treffen einiger **Annahmen**
- Deshalb: **Kritische Hinterfragung** des Ergebnisses ist ratsam, v.a. ...
- ... wenn mehrere Alternativen einen **ähnlichen Gesamtnutzen** aufweisen ...
- ... zumal die Veränderung einzelner Annahme zu einem anderen Ergebnis führen.
- Ggfs. neue Nutzwertanalyse mit geänderten Daten zur Ergebniskorrektur oder -bestätigung

Das Beispiel Autokauf / Ergebnisprüfung

Bei der Nutzwertanalyse gewinnt der BMW 1er recht deutlich.
Dabei kommt die persönliche Präferenz für dessen Design zum Ausdruck.

Die Analyse des Ergebnisses zeigt auch, dass der Kostenfaktor 2 und auch die Einzelgewichtungen signifikanten Einfluss haben.
Eine andere Skalierung würde „andere Sieger produzieren“. (dto: Gewichtung)