

## Martens: Übungen in der Betriebswirtschaftslehre, #08

### Übung „Betriebliche Entscheidungslehre“

13.05.2005

- Das bislang besprochene **Entscheidungsfeld definiert** das **Problem**, nicht seine Lösung

#### 2.2

##### Entscheidungsregeln

##### 2.2.1 Zielfunktion, Präferenzfunktion, Nutzendefinition

- Bislang haben wir das Problem **präskriptiv**<sup>1</sup> besprochen (im Ggs. zu „deskriptiv“)
- Nur mit **Zielvorstellungen** ist eine **rationale Entscheidung** möglich (fehlende Zieldefinition ist in der Praxis ein häufiges Problem).

→ **Wann ist etwas rational?**

**Ziel** := **Anstreben** eines in der Zukunft liegenden (**End**)zustandes, der sich vom gegenwärtigen (**Anfangs**)zustand unterscheidet.

Was ist zu tun, um das Ziel zu erreichen?

→ **Maßnahmen** (= „Alternativen“)

**Zielformulierung** ist für die **Wahl** der **Alternativen entscheidend!**

Auch: Wahl der Alternativen kann für die Feinjustage des Ziels relevant sein.

- **Zielfunktion** := Die ZF **bildet** die **Zielvorstellungen** eines **Entscheidungsträgers** ab und ermöglicht die **Bewertung** von **Alternativen**.
- Eine **Entscheidungsregel** stellt sich formal dar als eine **Präferenzfunktion**  $\Phi$  (Phi) und ein **Optimierungskriterium**.

**Präferenzfunktion** := Bewertungsfunktion für Alternativen.

Auswahl aus  $\{a_i\}$  durch **Bewertung** jeder **Alternative** nach ihrer **Vorteilhaftigkeit**.

Die Präferenzfunktion ordnet **Präferenzwerte**  $\Phi(a_i)$  eindeutig zu. Dabei ist der **Präferenzwert** ein Indikator für den **Grad der Zielerreichung** bei einer bestimmten Alternative.

**Optimierungs-** := Das OK bringt zum Ausdruck, **welche Ausprägung** für die **kriterium** **Präferenzwerte angestrebt** wird.

---

<sup>1</sup> vorschreibend, festgelegten Normen folgend; nicht nur beschreibend, sondern auch Normen setzend (Duden Fremdwörterbuch)

**Optimierungskriterien** können sein:

- **Fixierung**
- **Satisfizierung** (Anspruchsniveau bzw. Mindestwert erreichen)
- **Maximierung** (Umsatz, Shareholder Value, ...)
- **Minimierung** (Kosten, ...)

Dabei sind die beiden letzten die **Häufigsten**.

- **Entscheidungsregel** := Wähle von zwei beliebigen Alternativen diejenige mit dem **günstigeren Präferenzwert**
  - Maximierung: „höher“
  - Minimierung: „niedriger“Aufgabe ist dabei, die Zielfunktion zu maximieren:  $\Phi(\mathbf{a}_j) \rightarrow \text{Max.}$ !
- Die **Beurteilung** der **Alternativen** via Präferenzfunktion erfolgt nach den jeweils möglichen **Ergebnissen**.
  - **Bewertung** der Ergebnisse
    - **Festlegung einer Bewertungsfunktion** für die Ergebnisse nötig
    - **Nutzenfunktion**
- Die **Präferenzfunktion aggregiert** die einer Alternative entsprechenden **Nutzenwerte**  $U$  („Utility“)  $\rightarrow U(e; j)$  zum **Präferenzwert**  $\Phi(\mathbf{a}_j)$

## 2.2.2

### Präferenzen

- **Präferenzen** sind die **Voraussetzung** für eine **subjektive Bewertung**
  - Probleme beim Delegieren von Entscheidungen
- Präferenzen** := **Einstellungen** des **ET** bzgl. der **Ergebnisse** oder Alternativen
- Präferenzen** sollten **rational** sein, das ist eine **Grundanforderung** an Präferenzen.
- **Axiome** := Sätze, die plausibel und voll akzeptiert sind, aber nicht beweisbar
  - Axiome sind ein wesentliches Element der Rationalität
  - Grundanforderung ist eine **vollständige** und **transitive**<sup>2</sup> „**Präferenzordnung**“
- **Vollständigkeit** := Alle Informationen zu den Alternativen sind bekannt und der ET ist in der Lage, zwei Ergebnisse miteinander zu vergleichen:  
 $e_1 \succ e_2$  oder  $e_2 \succ e_1$  oder Indifferenz  $e_1 \sim e_2$   
(dabei bedeutet „ $\succ$ “ nicht „größer als“, sondern „wird vorgezogen“)
- **Transitivität** := Frage nach der **Konsistenz** und **Konsequenz**
  1. Wenn  $e_1 \succ e_2$  und  $e_2 \succ e_3$  dann  $e_1 \succ e_3$
  2. Wenn  $e_1 \sim e_2$  und  $e_2 \sim e_3$  dann  $e_1 \sim e_3$
  3. Wenn  $e_1 \succ e_2$  und  $e_2 \sim e_3$  dann  $e_1 \succ e_3$

Bspw.: ET trinkt Kaffee gerne ohne Zucker

Experiment mit 3 Bechern, enthaltend jeweils wenig, etwas mehr und viel Zucker

→ „**Fühlbarkeitsgrenze**“

---

<sup>2</sup> **transitiv** ist eine Relation  $R$  dann, wenn aus  $x R y$  und  $y R z$  folgt:  $x R z$

- Es gibt vier verschiedene **Formen** von **Präferenzen**
  - **Höhenpräferenz** (Umsatz, Kosten, ...)
  - **Artenpräferenz** (Auto vs. Motorrad, ...)
    - Präferenz zwischen qualitativ unterschiedlichen Ergebnissen
  - **Zeitpräferenz** (wann bekommt man etwas)
    - Präferenz zwischen Ergebnissen, die zwischen verschiedenen Zeitpunkten verfügbar sind
      - „Geld heute konsumieren oder anlegen und später konsumieren?“
  - **Risikopräferenz** (risikofreudig [bereit, für Risiko zu bezahlen: Spieler], risikoscheu [„Risikoaversion“, 80-90% aller ET sind risikoscheu], risikoneutral)
    - sog. „Risikozuschlag“ resultiert aus Risikoscheu – sonst dürfte man bei Risiko ja mit einem Abschlag bezahlen
    - bspw. Festgeldanlage (4% p.a. ohne Risiko) vs. Aktie (9% p.a. mit Risiko); Risiko wird gg. hohe Rendite aufgewogen
      - Risikoeinstellung ist sehr wichtig in der Entscheidungslehre
        - **„Risk-Return-Zusammenhang“**

Es sind **Präferenzen zwischen Alternativen**.

### 2.2.3

#### Nutzen und Entscheidungsmatrix

- **Nutzen** := **theoretisches Konstrukt zur Beschreibung von Präferenzen**
- **Nutzenfunktion** := **Bewertungsfunktion** für die **Ergebnisse** (überführt die Inhalte der Matrix [je Zelle] in eine Zahl)

Die Nutzenfunktion ordnet jedem Ergebnis einen Nutzen  $U(e)$  zu. Und zwar so, daß:

$$\begin{array}{lll}
 U(e_1) > U(e_2) & \Leftrightarrow & e_1 \succ e_2 \\
 U(e_1) = U(e_2) & \Leftrightarrow & e_1 \sim e_2 \\
 U(e_1) < U(e_2) & \Leftrightarrow & e_2 \succ e_1
 \end{array}$$

- Die **Ordinale<sup>3</sup> Nutzenmessung** erlaubt, Ergebnisse in eine Reihenfolge zu bringen, aber nicht, sie quantitativ zu relativieren („doppelt so groß“ nicht möglich)
  - Richterskala<sup>4</sup> für Erdbeben

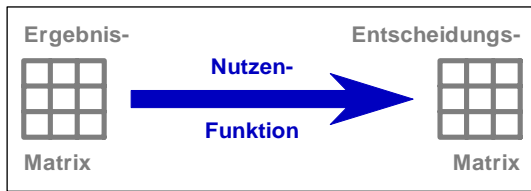
<sup>3</sup> **Ordinalzahl** („Ordnungszahl“, z.B. „zweite“) kennzeichnet in der Mathematik eine (natürliche) Zahl, die zur Kennzeichnung einer Stelle verwendet wird, an der ein Element in einer geordneten Menge steht.

<sup>4</sup> Mit der internationalen **Richterskala** kann die Stärke eines Erdbebens mit Hilfe von Instrumenten einheitlich bestimmt werden. Der angegebene Wert (die Magnitude = Größenklasse) gilt dabei als Maß für die Bodenbewegung im Hypozentrum (bzw. für die freigesetzte seismische Energie in einem bestimmten Frequenzbereich). Ein Punkt mehr auf der Skala bedeutet einen etwa zehnfach höheren Ausschlag und die 32-fache Energiefreisetzung (logarithmischer Anstieg). Eine Stärke (Magnitude) von 2 oder weniger wird als Mikroerdbeben bezeichnet, da es von Menschen oft nicht wahrgenommen werden kann und nur von lokalen Seismographen erfasst wird. Beben mit einer Stärke von etwa 4,5 und höher sind stark genug, um von Seismographen auf der ganzen Welt erfasst zu werden. Allerdings muss die Stärke über 5 liegen, um als mäßiges Erdbeben angesehen zu werden. Aufgrund ihrer Definition ist die Richterskala nach oben theoretisch unbegrenzt, die physischen Eigenschaften der Erdkruste machen ein Auftreten von Erdbeben der Stärke 9,5 oder höher nahezu unmöglich, da das Gestein nicht genug Energie speichern kann und sich vor Erreichen dieser Stärke entlädt. Die Platten zerbröseln sozusagen. Das stärkste Erdbeben seit der Einführung der Richterskala ereignete sich 1960 im Pazifischen Ozean vor der Küste Chiles: Es wurde ursprünglich mit 8,6 bewertet, später aber dann von verschiedenen Institutionen (einschließlich der US Geological Survey) auf 9,5 aufgewertet. Ein mit 9,2 ähnlich starkes Erdbeben ereignete sich vier Jahre später im März 1964 im Prince William Sound in Alaska. Das letzte 9,0+ Beben ereignete sich am 26. Dezember 2004 vor Sumatra. Die Richterskala wurde von Charles Francis Richter und Beno Gutenberg am California Institute of Technology 1935 als mathematisches Hilfsmittel zum Vergleich der Stärke von Erdbeben entwickelt und anfänglich als ML-Skala (Magnitude Local) bezeichnet.

Die **Kardinale**<sup>5</sup> **Nutzenmessung** erlaubt es, Nutzenunterschiede zwischen je zwei Ergebnissen in eine Reihenfolge zu bringen und sie zu quantifizieren

→ Preise, Gewichte, ...

- **Entscheidungsmatrix**



	$s_1$	$s_2$	$s_3$
$a_1$	$U(e_{11})$	...	...
$a_2$	...	$U(e_{22})$	...
$a_3$	...	...	$U(e_{33})$

Unter Umständen stimmen Ergebnis- und Entscheidungsmatrix überein, z.B. im Falle von „Gewinn“.

Es gilt immer dann  $U(e) = e$ , falls:

- **quantifizierbare Zielgröße**
- **streng monoton steigende Höhenpräferenz** bei **ordinaler** Messung („mehr ist besser als weniger“) um **Gleichläufigkeit** in Ergebnis- und Entscheidungsmatrix herbeizuführen
- **linear steigende Höhenpräferenz** bei **kardinaler** Messung

---

<sup>5</sup> **Kardinalzahl** („Grundzahl“, ganze Zahl, z.B. zwei) kennzeichnet in der Mathematik eine die Mächtigkeit einer Menge angegebende Zahl. Die Kardinalzahl einer endlichen Menge ist gleich der Anzahl ihrer Elemente.