Martens: Übungen in der Betriebswirtschaftslehre, #08

Übung „Betriebliche Entscheidungslehre“

04.07.2005

- Das μ-σ-**Prinzip verdichtet** stark (Verstöße gg. Dominanz-Prinzip möglich!)
  → besser: **Bernoulli**-Prinzip

4.2.2
Bernoulli-Prinzip („Petersburger Spiel“)

4.2.2.1
Charakterisierung

- Nicht nur Verteilung als Ganzes betrachten, sondern auf **jedes Ergebnis** eingehen und **bewerten**
  → höheres Maß an Informationsverarbeitung
- Jedes **Ergebnis** wird **explizit** mit seiner **Eintrittswahrscheinlichkeit** berücksichtigt
- **Ergebnisgrößen** werden mithilfe der **Risiko-Nutzen-Funktion** („NF“, „RNF“, „Nutzen-Funktion“, „Bernoulli-Nutzen-Funktion“) in die Nutzenwerte überführt.
- Die **RNF impliziert** das **kardinale Nutzenprinzip**
- Der **Nutzen**/ die **Nutzenfunktion** ist etwas **Individuelles** und **spiegelt** die **individuelle Risiko-Einstellung** des ET wider
- Ergebnisse müssen nicht monetärer Art sein
- Das **Bernoulli-Prinzip** wird als **rational** angesehen
  (als stets im **Einklang** mit **Axiomen rationalen Verhaltens**)
  → **Empirische Entscheidungstheorie** vs. möglichst **rationale Entscheidungen** (Bernoulli)
  → „**Bounded Rationality**“ – es ist **keine vollkommene Rationalität** möglich
- Beim **Bernoulli-Prinzip** findet die **Entscheidung** in **zwei Schritten** statt
  → Achtung: verschiedene Lehrbücher behandeln das unterschiedlich

  1. **Bestimmung** der **RNF U(e)** („Utility von Ergebnis“), die den Ergebnissen e_{ij} einer Alternative a_i reelle Nutzen zuordnet
  2. **Bestimmung** der **optimalen Alternative**
     → also diejenige mit dem **höchsten Nutzenerwartungswert** („NEW“), nicht wie bisher „Erwartungswert“

- Die **Präferenzfunktion** ist $\Phi(a_i) = \sum_{j=1}^{n} U(e_{ij}) \times P_j$ (über alle Zustände gehen)
  → die Präferenzfunktion ist die **Funktion** zur **Errechnung** der **Nutzenerwartungswerte**
- Die **Zielfunktion** ist die Maximierung davon $\Phi(a_i) \xrightarrow[i]{} \text{Max.!}$

  Beachte: das **Bernoulli-Prinzip** ist **keine Entscheidungsregel**, sondern nur ein **Entscheidungsprinzip**

	S_1 $P_1 = 0,3$	S_2 $P_2 = 0,5$	S_3 $P_3 = 0,2$
a_1	16	9	25
a_2	4	16	49

Entscheidung nach BP, wenn Nutzenfunktion $U(e) = \sqrt{e}$ (Wurzelfunktion schon Hinweis auf risikoscheuen ET)

1. Bewertung mit **Nutzenfunktion**

	S_1	S_2	S_3
a_1	4	3	5
a_2	2	4	7

2. Bewertung mit **Nutzenerwartungswert**

	S_1	S_2	S_3	NEW
a_1	4	3	5	$4 \times 0,3 + 3 \times 0,5 + 5 \times 0,2 = 3,7$
a_2	2	4	7	$2 \times 0,3 + 4 \times 0,5 + 7 \times 0,2 = 4$

Ergebnis: $\mathbf{a_2}$ ist a_1 **vorzuziehen**, da der **Nutzenerwartungswert größer** ist (4 statt 3,7)

4.2.2.2. Ermittlung der Risiko-Nutzen-Funktion

- **Fragen** an den ET **stellen**, um **Rückschlüsse** auf **Präferenzen** zu bekommen
  → „**Bernoulli-Befragung**"

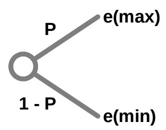
1. **Normierung** der **RNF**

a) Auswahl des **günstigsten Ergebnisses** e_{max} und des **ungünstigsten Ergebnisses** e_{min} aus der Menge der möglichen Ergebnisse

b) **Zuordnung** der **Nutzenwerte**
$U(e_{max}) = 1$
$U(e_{min}) = 0$

2. Hypothetische **Wahlakte**

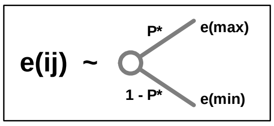
Angebot der **Wahl** an ET: **sicheres Ergebnis** e_{ij} vs. **Lotterie** („Chance", „einfache Chance")
→ i.d.F. also die **Basis-Referenz-Lotterie** („BRL", „Standard-Lotterie")
„entweder e_{max} oder e_{min}"
$\{e_{max}; P; e_{min}\}$



3. **Festlegung** der **Wahrscheinlichkeiten** („Methode variabler Wahrscheinlichkeiten")

→ Bestimmung der **Indifferenzwahrscheinlichkeit P***

→ „Bei welcher Wahrscheinlichkeit kann sich der ET nicht mehr zwischen Lotterie und Festergebnis entscheiden?"



Wenn **P*** gefunden ist, spricht man von „**Sicherheitsäquivalent**" – d.i. das **sichere Ergebnis**, das der ET als **zur Lotterie gleichwertig** einschätzt

4. **Ermittlung** der **Nutzenwerte**

$$
\begin{aligned}
U(BRL) &= U(e_{max}) \times P^* + U(e_{min}) \times (1 - P^*) \\
&= 1 \times P^* + 0 \times (1 - P^*) \\
&= P^*
\end{aligned}
$$

beachte: Nutzenfunktion existiert noch nicht

wg. Indifferenz gleichbedeutend mit

$$U(BRL) = U(e_{ij})$$

→ Der **Nutzen** des Ergebnisses e_{ij} („Sicherheitsäquivalent") **entspricht** der **Indifferenzwahrscheinlichkeit**

5. **Grafische Darstellung** der **RNF**

Wird jedem **möglichen Ergebnis** der **jeweilige Nutzenwert** zugeordnet, so erhält man Stützpunkte der RNF

→ Abszisse e_{ij}, Ordinate $U(e_{ij})$

6. **Konsistenzprüfung**

Prüfung kann **durch** eine **andere Methode** erfolgen,
z.B. mit „**Sicherheitsäquivalenzmethode**":

- Vorgabe Lotterie 50:50
- „Was sind die Werte, bei denen Indifferenz besteht?"

- **Kritik**

→ es gibt systematische Verzerrungen aufgrund ungenauer Angaben des ET

→ Aufdecken und Korrigieren von Inkonsistenzen durch erneute Befragung

→ mit der gleichen Methode („Methode variabler Wahrscheinlichkeiten")

→ mit anderer Methode („Sicherheitsäquivalenzmethode", s.o.)

- **Beispielanwendung** des Bernoulli-Prinzips
  - Bestimmung RNF
  - Methode variabler Wahrscheinlichkeiten
  - Der ET suche nach seinem Studium eine Anstellung
  - Zielgröße sei das Einkommen, das zw. 0 Tsd. und 80 Tsd. liegen könne

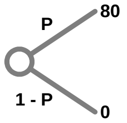
1. Normierung

$e_{min} = 0$ / $e_{max} = 80$

$U(e_{min}) = 0$ / $U(e_{max}) = 1$

2. – 4.

BRL ist {80; P; 0} bzw.



es ist keine Matrix vorhanden, Werte wählen:

20 ~ {80; 0,5; 0} Erwartungswert $= 0{,}5 \times 80 + 0{,}5 \times 0 = 40$

→ Nutzen von 20 ist die Indifferenzwahrscheinlichkeit U(20) = 0,5

→ ET ist **risikoscheu**, da er für das **Risiko mehr als 20** haben will

Es sollen **viele Werte** genutzt werden, z.B. zusätzlich

40 ~ {80; 0,8; 0} Erwartungswert $= 64$

→ $\Phi(40) = 0{,}8$

60 ~ {80; 0,9; 0} Erwartungswert $= 72$

→ $\Phi(60) = 0{,}9$

5. – 6. Grafische Darstellung und **Konsistenzprüfung** mit Eintragung in den Grafen