

Berechnung von Nutzenfunktionen und Marktsimulationen mit Hilfe der Conjoint-Analyse (Teil 2)

Prof. Dr. Bernd Skiera und Dipl.-Kffr. Sonja Gensler, Frankfurt am Main

Die Interpretation der geschätzten Nutzenfunktionen in einer Conjoint-Analyse sowie darauf aufbauende Marktsimulationen werden beschrieben und an einem Beispiel verdeutlicht. Zudem werden die wesentlichen Erweiterungen der Grundform der Conjoint-Analyse kurz skizziert.

Prof. Dr. Bernd Skiera ist Inhaber des Lehrstuhls für Electronic Commerce an der Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main. Bevorzugte Forschungsgebiete: Electronic Commerce, Electronic Business, Marketing.

Diplom-Kauffrau Sonja Gensler ist Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Electronic Commerce. Bevorzugte Forschungsgebiete: Marktforschung, Electronic Commerce.

Die **Conjoint-Analyse** ist heute das am häufigsten eingesetzte Verfahren zur Erhebung der Präferenzen von Konsumenten und zur **Durchführung von Marktsimulationen** bzw. **Choice-Simulatoren** (vgl. Wittink et al., 1994). Das Ziel dieses Beitrags ist daher die Interpretation der mittels der Conjoint-Analyse geschätzten Nutzenfunktionen sowie die Darstellung der Vorgehensweise bei einer Marktsimulation. Zudem werden Erweiterungen der Conjoint-Analyse kurz vorgestellt.

Eine detaillierte Darstellung aller für die Berechnung der Nutzenfunktionen in einer Conjoint-Analyse notwendigen Rechenschritte findet sich im ersten Teil dieses Beitrags (WiSt Nr. 4/2002). Die Berechnungen für ein konkretes Beispiel können anhand eines aus dem Internet herunterladbaren Tabellenkalkulationsblatts nachvollzogen werden (<http://www.myconjoint.com>).

1. Interpretation der geschätzten Nutzenfunktion im Rahmen einer Conjoint-Analyse

1.1. Beurteilung der Validität

Im ersten Teil dieses Beitrags (WiSt Nr. 4/2002) wurde die Schätzung der Nutzenfunktionen im Rahmen einer Conjoint-Analyse ausführlich dargestellt. Anhand eines Beispiels wurden für einen Probanden die folgenden Parameter seiner Nutzenfunktion bzgl. eines CD-Brenners ermittelt (vgl. Tab. 1). Diese Nutzenfunktion ist im Folgenden Gegenstand der Diskussion.

Die resultierende Nutzenfunktion des betrachteten (h=1)-ten Probanden lautet dann:

$$\hat{U}_{h=1,i} = 14,33 - 0,0467 * x_{i,j=Preis} + 1,5 * x_{i,j=Marke, m=Markenprodukt} + 0,5 * x_{i,j=DP, m=DP_vorhanden} + 2,33 * x_{i,j=Tempo, m=12} + 2,67 * x_{i,j=Tempo, m=16} \quad (i \in I) \quad (1)$$

Zur Beurteilung der **Face Validität** betrachtet man die Plausibilität der geschätzten Parameter. Der Wert des geschätzten Preisvektors beträgt für den (h=1)-ten Probanden $-0,0467$. Das negative Vorzeichen ist plausibel, da sich ein höherer Preis negativ auf den Gesamtnutzen eines Produkts auswirken sollte. Die positiven Vorzeichen der Parameter für die anderen Eigenschaftsausprägungen sind ebenfalls plausibel, da die Dummy-Variablen der Regressionsfunktion so kodiert wurden, dass die für den Probanden vorteilhaftere Eigenschaftsausprägung einer Dummy-Variablen den Wert „1“ zugewiesen bekam. Mit der geschätzten Nutzenfunktion kann so ein intervallskaliertes Nutzen berechnet werden, der mitunter

	Unstandardized Coefficients	Standardized Coefficients	t	Sig.
$\hat{\beta}_{h=1,0}$	14,3333		3,718	0,034
$\hat{\beta}_{h=1,j=Preis}$	-0,0467	-0,738	-3,184	0,050
$\hat{\beta}_{h=1,j=Marke, m=Markenprodukt}$	1,5000	0,274	1,182	0,322
$\hat{\beta}_{h=1,j=DP, m=DP_vorhanden}$	0,5000	0,091	0,394	0,720
$\hat{\beta}_{h=1,j=Tempo, m=12}$	2,3333	0,426	1,592	0,210
$\hat{\beta}_{h=1,j=Tempo, m=16}$	2,6667	0,487	1,819	0,166
df=3, R ² = 83,89%, adj. R ² = 57,04%				

Tab. 1: Ergebnis der Regressionsanalyse zur Schätzung der Nutzenfunktion des (h=1)-ten Probanden bzgl. des Beispiels „CD-Brenner“

als dimensionslos bezeichnet wird, da kein Nullpunkt vorliegt und die einzelnen Nutzenwerte bzw. deren Abstände voneinander noch keine Bedeutung an sich haben.

Die **interne Validität** macht eine Aussage bezüglich der Anpassung des aufgestellten Modells an die Daten. Die interne Validität eines Modells kann bei Anwendung einer Regressionsanalyse durch das Bestimmtheitsmaß oder das korrigierte Bestimmtheitsmaß überprüft werden. Das **Bestimmtheitsmaß** (R^2) misst den Anteil der erklärten Varianz an der Gesamtvarianz der abhängigen Variablen. Der Wertebereich liegt zwischen 0% und 100%. Mit einem Wert von 83,89% weist das Bestimmtheitsmaß einen für Regressionsanalysen hohen Wert auf. Allerdings ist bei einer Schätzung vergleichsweise vieler Parameter bei nur wenigen Beobachtungen stets mit einem hohen Wert für das Bestimmtheitsmaß zu rechnen. Dies wird teilweise durch das **korrigierte Bestimmtheitsmaß** (Adjusted R^2) aufgedeckt, bei dem das Bestimmtheitsmaß um das Verhältnis von Parametern zur Gesamtzahl an Beobachtungen korrigiert wird. Dieser Wert liegt mit 57,04% schon erheblich niedriger. Auch der **t-Test**, mit dem die Signifikanz der geschätzten Parameter bestimmt werden kann, deutet an, dass die Schätzung der Parameter nicht als allzu verlässlich einzustufen ist.

Da die Berechnung der Nutzenfunktionen zu Beginn der Anwendung der Conjoint-Analyse auch über andere nicht-metrische Verfahren als die Regressionsanalyse erfolgt ist, hat sich in der Conjoint-Analyse ein anderes Maß für die Berechnung der internen Validität durchgesetzt. Dieses Maß baut auf der Überlegung auf, dass die sich aus der geschätzten Nutzenfunktion und den daraus berechenbaren Gesamtnutzenwerten der Stimuli ergebende Reihenfolge der Stimuli möglichst gut mit der ursprünglich vom Probanden vorgegebenen Reihenfolge übereinstimmen sollte. Diese Übereinstimmung kann mit Hilfe von Rangreihenkorrelationskoeffizienten wie z.B. **Kendall's Tau** bestimmt werden. Das Vorzeichen des **Kendall's Tau** gibt die Richtung der Beziehung an, wohingegen der absolute Wert etwas über die Stärke des Zusammenhang aussagt. Der Wertebereich liegt im Intervall [-1,+1], wobei ein Wert nahe +1 anzustreben ist. In unserem Beispiel beträgt das **Kendall's Tau** 0,817, wobei auch hier wieder davon auszu-

gehen ist, dass das vorliegende Verhältnis von relativ vielen Parametern zu wenigen Beobachtungswerten immer zu einem hohen Wert für **Kendall's Tau** führt.

Alles in allem wird ein Kernproblem der Conjoint-Analyse deutlich: Es werden normalerweise sehr viele Parameter mit relativ wenigen Beobachtungswerten geschätzt, so dass technisch gesprochen nur wenige Freiheitsgrade verbleiben. Die Zahl der **Freiheitsgrade** bestimmt sich in der folgenden Weise: Zahl der Beobachtungswerte – Zahl der zu schätzenden Parameter – 1 (für die Konstante der Regressionsgleichung). In diesem Fall durch: $9-5-1=3$. In einem solchen Fall ist immer von hohen Werten für die Maße der internen Validität auszugehen. Dies ist dann aber nicht unbedingt durch konsistente Antworten der Probanden zu rechtfertigen, sondern durch das angelegte Untersuchungsdesign.

Die **Prognosevalidität** macht eine Aussage bzgl. der Gültigkeit der geschätzten Nutzenparameter in einer weiteren Stichprobe. Um die Prognosevalidität der Ergebnisse einer Conjoint-Analyse beurteilen zu können, stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung. Zum einen kann auf der Basis von so genannten Hold-Out Samples die Prognosevalidität bewertet werden, zum anderen kann anhand von real beobachteten Kaufverhalten auf die Prognosegüte der Ergebnisse geschlossen werden. Auf die Evaluierung der Prognosevalidität wurde hier jedoch aus Gründen der Einfachheit verzichtet.

2.1. Interpretation der Nutzenfunktionen

Die Interpretation der berechneten Teilnutzenwerte anhand ihrer absoluten Werte im Sinne ihrer Wichtigkeit für den Probanden ist nicht möglich, da es sich nur um intervallskalierte Daten handelt. Die Teilnutzenwerte unterschiedlicher Probanden sind nicht vergleichbar, da diese bezüglich der Bewertung der Stimuli unterschiedliche, **subjektive Skalen** verwenden können. Dies bewirkt, dass individuell unterschiedliche Nullpunkte existieren. Lediglich der Vergleich der Teilnutzenwerte eines Probanden ermöglicht die Interpretation der Werte.

Um eine Aussage bezüglich der Wichtigkeit der einzelnen Eigenschaften treffen zu können, ist es erforderlich deren

Stimulus	Geschätzter Gesamtnutzen	Geschätzter Rang	Ursprünglicher Rang
1	5,00	5	6
2	9,67	1	1
3	7,33	2	3
4	6,50	3	2
5	3,17	7	5
6	5,33	4	4
7	3,00	8	7
8	3,17	6	8
9	1,83	9	9

Tab. 2: Beurteilung der Güte der geschätzten Nutzenfunktion anhand eines Vergleichs des ursprünglichen Ranges der Stimuli mit dem geschätzten Rang

Bedeutungsgewichte zu ermitteln. Das Bedeutungsgewicht einer Eigenschaft im Rahmen eines Teilnutzenwert-Modells wird berechnet, indem man die Spannweite einer Eigenschaft durch die Spannweiten aller Eigenschaften dividiert. Die **Spannweite** einer Eigenschaft ist dabei definiert als die Differenz zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Teilnutzenwert der Ausprägungen einer Eigenschaft.

$$W_{h,j} = \frac{\max_{m \in M_j} \{\hat{\beta}_{h,j,m}\} - \min_{m \in M_j} \{\hat{\beta}_{h,j,m}\}}{\sum_{j \in J} (\max_{m \in M_j} \{\hat{\beta}_{h,j,m}\} - \min_{m \in M_j} \{\hat{\beta}_{h,j,m}\})} \quad (h \in H, j \in J) \quad (2)$$

$W_{h,j}$: Bedeutungsgewicht der j-ten Eigenschaft für den h-ten Probanden,

$\hat{\beta}_{h,j,m}$: geschätzter Teilnutzenwert der m-ten Ausprägung der j-ten Eigenschaft für den h-ten Probanden,

M_j : Indexmenge der Ausprägungen der j-ten Eigenschaft.

Für das Unternehmen *COMEX* ist die Kenntnis der Bedeutungsgewichte von Relevanz, da diese Aufschluss geben, welche Eigenschaften für den Markterfolg eines CD-Brenners besondere Bedeutung besitzen.

Weiter kann der Nutzen in Geldeinheiten für die einzelnen Eigenschaftsausprägungen ermittelt werden, indem man die Teilnutzenwerte der Eigenschaftsausprägungen durch den absoluten Preisvektor (hier: 0,0467) dividiert (vgl. *Srinivasan*, 1982).

$$UGE_{h,j,m} = \frac{\hat{\beta}_{h,j,m}}{|\hat{\beta}_{h,j=Preis}|} \quad (h \in H, j \in J, m \in M_j) \quad (3)$$

$UGE_{h,j,m}$: Nutzen in Geldeinheiten der j-ten Eigenschaft in der m-ten Ausprägung für den h-ten Probanden.

Das Berechnen des Nutzens in Geldeinheiten ermöglicht es, die Zahlungsbereitschaften der Probanden bezüglich einzelner Eigenschaftsausprägungen zu ermitteln und daraus Implikationen für eine gewinnoptimale Produktpolitik abzuleiten.

In dem angeführten Beispiel (vgl. *Tab. 3*) kommt der Eigenschaft „Schreibtempo“ die größte Bedeutung zu. Zudem ergibt sich, dass der (h=1)-te Proband für einen CD-Brenner mit einem 12fachen Schreibtempo € 50,00 mehr zu bezahlen bereit wäre als für einen CD-Brenner mit einem 10fachen Schreibtempo.

Eine Interpretation der Teilnutzenwerte zwischen Probanden kann nur erfolgen, wenn eine **Normierung** der Teilnutzenwerte vorgenommen wurde. Eine solche Normierung kann sich auf die Normierung der Abstände oder die Festlegung des Nullpunkts beziehen. Eine gewisse Normierung der Abstände wird durch die Festlegung der Bedeutungsgewichte erreicht, da die Summe der individuellen Bedeutungsgewichte bei allen Probanden 100% ergeben muss. Eine Normierung findet auch bei der Umrechnung der Nutzeneinheiten in Geldeinheiten statt. Deshalb können diese normierten Größen auch für eine gemeinsame Betrachtung aller Probanden herangezogen werden, wie dies häufig durch eine der Conjoint-Analyse nachgelagerten **Cluster-Analyse** geschieht.

2. Durchführung von Marktsimulationen

Da die Probanden nur eine Teilmenge der Grundgesamtheit repräsentieren, wird im Folgenden eine weitere Möglichkeit zur Aggregation der Ergebnisse einer Conjoint-Studie beschrieben. Auf die individuellen Nutzenschätzungen der Conjoint-Analyse wird ein **Choice-Simulator** aufgesetzt, der eine Simulation des Marktes erlaubt und somit Rückschlüsse auf die Grundgesamtheit zulässt. Ein Choice-Simulator läuft in den folgenden Schritten ab (vgl. *Abb. 1*):

Im Rahmen eines Choice-Simulators werden zunächst die betrachteten Alternativen spezifiziert. Es kann sich dabei um eigene Produkte, die bereits existieren oder eingeführt werden sollen, wie auch um Konkurrenzprodukte handeln. Betrachtet man mehrere eigene Produkte so können **Kannibalisierungseffekte** aufgrund der geplanten Produkteinführung aufgedeckt werden. Zieht man Konkurrenzprodukte hinzu, so kann man das Erfolgspotenzial des eigenen Produkts abschätzen. Hier wird das Verhalten der Konkurrenz als konstant angenommen. *Steiner/Hruschka* (2000) zeigen jedoch, wie das Verhalten der Konkurrenz auch **spieltheoretischen Überlegungen** unterworfen werden kann.

Als Eigenschaften und deren Ausprägungen der berücksichtigten Alternativen kommen jene in Betracht, die im Rahmen der Conjoint-Studie erhoben wurden. Wurde für eine Eigenschaft ein Vektormodell als Nutzenmodell unterstellt, so kann eine Interpolation erfolgen, um andere als die betrachteten Eigenschaftsausprägungen zu berücksichtigen.

	Teilnutzenwert	Spannweite	Bedeutungsgewicht	Nutzen in Geldeinheiten
No Name	0,00			€ 0,00
Marke	1,50	1,50	32,14%	€ 32,14
Kein Datenpuffer vorhanden	0,00			€ 0,00
Datenpuffer vorhanden	0,50	0,50	10,71%	€ 10,71
Schreibtempo 10fach	0,00			€ 0,00
Schreibtempo 12fach	2,33			€ 50,00
Schreibtempo 16fach	2,67	2,67	57,14%	€ 57,14

Tab. 3: Bedeutungsgewichte der Eigenschaften und Nutzen in Geldeinheiten der Eigenschaftsausprägungen

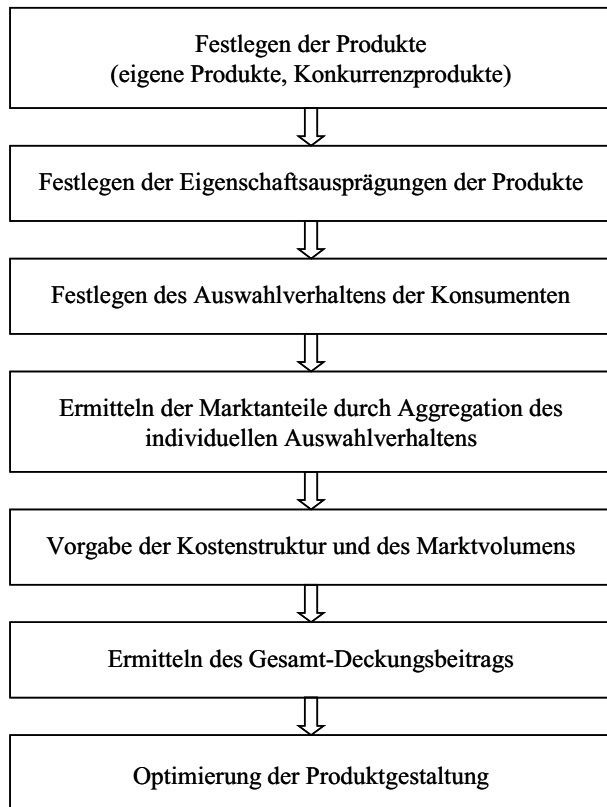


Abb. 1: Ablaufschema eines Choice-Simulators

tigen. Eine Extrapolation erscheint hingegen problematisch, da die Schätzung der Nutzenparameter zunächst nur für das berücksichtigte Intervall Gültigkeit besitzt.

Für die Marktsimulation werden hier die folgenden drei Alternativen herangezogen, wobei die erste den von COMEX geplanten CD-Brenner darstellt und die beiden anderen Konkurrenzprodukte repräsentieren, die bereits am Markt existieren (vgl. Tab. 4). Diese seien im Beispiel die relevanten Produktalternativen, denn um valide Marktanteilsschätzungen zu erhalten, sollten im Choice-Simulator alle für den betrachteten Markt relevanten Produktalternativen Berücksichtigung finden.

Die Nutzenfunktionen der Probanden wurden im Rahmen der Conjoint-Studie evaluiert. Da jedoch in dem Conjoint-Modell keine Annahme über das Entscheidungsverhalten der Probanden verankert ist, muss diese vom Untersuchenden ausgehen. Legt man die **First-Choice-Regel** zugrunde, so wählt der Proband die Alternative, die ihm den höchsten Nutzen stiftet, wobei unterstellt wird, dass der Proband jene meist präferierte Alternative auch erwirbt.

	Alternative 1 (COMEX)	Alternative 2 (Konkurrenzprodukt)	Alternative 3 (Konkurrenzprodukt)
Marke	No-Name	No-Name	Marke
Datenpuffer	Ja	Nein	Nein
Schreibtempo	16	12	12
Preis	250 €	240 €	290 €

Tab. 4: Abbildung des Marktes für CD-Brenner durch drei Alternativen

$$P_{h,v} = \begin{cases} 1, & \text{wenn } U_{h,v} = \max_{v \in V} \{U_{h,1}, \dots, U_{h,v}, \dots, U_{h,V}\} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases} \quad (h \in H, v \in V) \quad (4)$$

$P_{h,v}$: Wahrscheinlichkeit, dass der h-te Proband die v-te Alternative wählt (Die Alternativen werden hier mit „v“ indiziert, um deutlich zu machen, dass es sich bei den hier betrachteten Alternativen nicht um Stimuli handeln muss, die im Rahmen der Conjoint-Analyse bewertet wurden.),

V: Indexmenge der betrachteten Alternativen (hier: $v=1, 2, 3$).

Die **Probabilistic-Choice-Regel** (BTL-Regel) hingegen berücksichtigt, dass der Proband eine Alternative nur mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit wählt. Dies impliziert, dass alle betrachteten Alternativen von dem Probanden als Kaufalternativen wahrgenommen werden. Hierfür wird der jeweilige Nutzenwert einer Alternative durch die Summe der Nutzenwerte aller Alternativen dividiert.

$$P_{h,v} = \frac{U_{h,v}}{\sum_{v' \in V} U_{h,v'}} \quad (U_{h,v} \geq 0 \text{ und } \sum_{v' \in V} U_{h,v'} > 0, h \in H, v \in V) \quad (5)$$

Die so genannte **Alpha-Regel** kann sowohl die First-Choice Regel (für $\lim \alpha \rightarrow +\infty$) als auch die BTL-Regel (für $\alpha=1$) abbilden (vgl. Green/Krieger, 1992). Eine empirische Schätzung des Parameters α entlastet den Untersuchenden von der Wahl der Entscheidungsregel.

$$P_{h,v} = \frac{U_{h,v}^\alpha}{\sum_{v' \in V} U_{h,v'}^\alpha} \quad (\alpha \in [1, +\infty[, U_{h,v} \geq 0 \text{ und } \sum_{v' \in V} U_{h,v'} > 0, h \in H, v \in V) \quad (6)$$

Zu beachten ist, dass bei der Probabilistic Choice-Regel und der Alpha-Regel zusätzlich betrachtete Alternativen wie auch dominierende Alternativen einen Einfluss auf die Auswahlwahrscheinlichkeit haben (vgl. Green/Krieger, 1988). Auch führen Additionen und Multiplikationen des eigentlich dimensionslosen Nutzens nicht zu gleichen Marktanteilen.

Für die Betrachtung des Marktes gilt es, die individuellen Auswahlwahrscheinlichkeiten zu aggregieren, um so die **Marktanteile** der betrachteten Alternativen ermitteln zu können. Legt man die First-Choice Regel zugrunde, ergibt sich der Marktanteil eines Produkts aus der Anzahl der Konsumenten, bei denen sich bei diesem Produkt der größte Nutzenwert einstellt, dividiert durch die Gesamtzahl der Konsumenten. Bei der Probabilistic-Choice-Regel und der Alpha-Regel wird auf Basis der individuellen Auswahlwahrscheinlichkeiten das arithmetische Mittel aus den einzelnen Kaufwahrscheinlichkeiten der Konsumenten gebildet und somit der Marktanteil eines Produkts errechnet.

$$MA_v = \frac{\sum_{h \in H} P_{h,v}}{|H|} \quad (v \in V) \quad (7)$$

MA_v : Marktanteil der v-ten Alternative,
 $|H|$: Anzahl der Probanden (hier als Elemente in der Indexmenge der Probanden dargestellt).

Unter Zugrundelegung der First-Choice-Regel ergeben sich im Rahmen des Choice-Simulators die folgenden Marktanteile für die drei betrachteten Alternativen (vgl. Tab. 5). Hierfür wurden beispielhaft Nutzenfunktionen von 30 Probanden simuliert (vgl. Tabellenkalkulationsblatt unter <http://www.myconjoint.com>).

Es zeigt sich, dass COMEX mit der Einführung seines CD-Brenners die Marktführerschaft übernehmen könnte. Im Rahmen des Choice-Simulators wird jedoch unterstellt, dass die Probanden die präferierte Alternative sofort bei ihrer Einführung erwerben. Es handelt sich folglich um einen statischen Ansatz, da Diffusionsprozesse nicht betrachtet werden. Außer Acht bleibt auch der Einfluss von Werbemaßnahmen, der Verfügbarkeit oder Konkurrenzreaktionen. Dies gilt es bei der Ableitung von Implikationen für die Produktpolitik zu beachten.

Um über die ermittelten Marktanteile hinaus eine Aussage bezüglich der Möglichkeiten einer Erhöhung des Gewinns des Unternehmens machen zu können, sind das **Marktvolumen** sowie die **variablen Stückkosten** (vgl. Tab. 6) festzulegen.

Durch die Festlegung des Marktvolumens kann durch Multiplikation des Marktanteils mit dem vorgegebenen Marktvolumen die Absatzmenge eines Produkts ermittelt werden.

$$q_v = MA_v * Q \quad (v \in V) \quad (8)$$

q_v : Absatzmenge der v-ten Alternative,
 Q : Marktvolumen.

Unter Zugrundelegung der variablen Kostenstruktur lässt sich dann der Gesamt-Deckungsbeitrag einer Alternative ermitteln.

$$\text{Gesamt-DB}_v = (\text{Preis}_v - \text{variable Kosten}_v) * q_v \quad (v \in V) \quad (9)$$

	Alternative 1 (COMEX)	Alternative 2 (Konkurrenz- produkt)	Alternative 3 (Konkurrenz- produkt)
Marktanteil (First-Choice)	48	32	20

Tab. 5: Anhand des Choice-Simulators ermittelte Marktanteile der drei Alternativen (in %)

Eigenschaft	Ausprägung	Variable Stückkosten
Marke	Kein Markenprodukt	10,00 €
Marke	Markenprodukt	30,00 €
Datenpuffer	Datenpuffer_nicht vorhanden	5,00 €
Datenpuffer	Datenpuffer_vorhanden	40,00 €
Schreibtempo	Schreibtempo10fach	50,00 €
Schreibtempo	Schreibtempo12fach	70,00 €
Schreibtempo	Schreibtempo16fach	100,00 €

Tab. 6: Variable Kostenstruktur für die Herstellung eines CD-Brenners

Wird ein Marktvolumen von 100.000 Stück unterstellt und gilt die in Tab. 6 dargestellte variable Kostenstruktur, so ergeben sich für den CD-Brenner von COMEX variable Stückkosten von € 150,- und ein Gesamt-Deckungsbeitrag von € 4,8 Mio.

$$\begin{aligned} \text{Gesamt-DB}_{v=1} &= 100.000 * 0,48 * (\text{€ } 250 - \text{€ } 150) \\ &= 48.000 * \text{€ } 100 = \text{€ } 4,8 \text{ Mio.} \end{aligned} \quad (10)$$

Durch eine Variation des Preises sowie der Produkteigenschaften kann man zudem feststellen, welchen Einfluss die einzelnen Eigenschaftsausprägungen sowohl auf den Marktanteil des CD-Brenners des Unternehmens COMEX als auch auf die entsprechenden Kosten haben. So können die Auswirkungen von Produktmodifikationen auf den Gesamt-Deckungsbeitrag ermittelt werden. Entsprechende **Optimierungsalgorithmen** lassen dann die Ermittlung jenes Produkts zu, das den Deckungsbeitrag maximiert (vgl. z.B. Gaul et al., 1995).

3. Erweiterungen der Conjoint-Analyse

Die wesentlichen Schwächen der hier dargestellten Grundform der Conjoint-Analyse sind die folgenden:

- Probanden sehen sich vielfach nicht in der Lage, zahlreiche Stimuli zu bewerten. So kann nur eine begrenzte Zahl an Stimuli und somit eine eingeschränkte Zahl an Eigenschaften berücksichtigt werden.
- Die Art der Datenerhebung in Form von Ratings oder Rankings entspricht nicht dem tatsächlichen Entscheidungsverhalten der Probanden, die im tagtäglichen Leben letztlich Entscheidungen fällen.

Aus diesem Grund entwickelten sich Varianten der Grundform der Conjoint-Analyse, die versuchen, den oben genannten Schwächen zu begegnen. Einige dieser Varianten werden im Folgenden kurz vorgestellt und auf weiterführende Literatur verwiesen.

3.1. Integration einer größeren Zahl von Eigenschaften und Ausprägungen

Die **Bridging Conjoint-Analyse** (vgl. Oppewal et al., 1994) teilt die gesamte Zahl der Eigenschaften auf Subdesigns auf. Jedes Subdesign enthält spezifische Eigenschaften sowie eine so genannte Brückeneigenschaft, die auch in einem anderen Subdesign enthalten ist. Unter der Annahme, dass die Brückeneigenschaft in jedem Subdesign gleiche Nutzenwerte aufweisen sollte, erfolgt eine Zusammenführung der Subdesigns und eine Justierung der geschätzten Nutzenparameter der anderen Eigenschaften und deren Ausprägungen.

Die **Hierarchische Conjoint-Analyse** (vgl. z.B. Louviere, 1984) geht davon aus, dass die Probanden die zur Beschreibung der Stimuli vorliegenden Eigenschaften in komplexen Entscheidungssituationen zunächst zu übergeordneten Entscheidungskonstrukten verdichten. Unter der Annahme, dass die Präferenzbildung der Probanden hier-

archisch und in derselben Weise erfolgt, wird ein funktionaler Zusammenhang zwischen den Entscheidungsebenen unterstellt.

Die **Individualisierte Conjoint-Analyse** (vgl. *Schweickl*, 1985) baut auf der Überlegung auf, dass Produkte zwar viele Eigenschaften und Ausprägungen besitzen, den Probanden aber in der Regel nur einige wenige Eigenschaften wichtig sind. Da die Wichtigkeit der Eigenschaften von den individuellen Präferenzen der Probanden abhängt, werden bei der individualisierten Conjoint-Analyse zunächst individuell die jeweils relevanten Eigenschaften ermittelt. Daraufhin werden individuelle Stimuli generiert und vom Probanden bewertet, wobei den individuell nicht relevanten Eigenschaften ein relatives Gewicht von „0“ zugeordnet wird.

Die **Adaptive Conjoint-Analyse** (vgl. z. B. *Green et al.*, 1991) setzt sich aus zwei Teilen zusammen. Zum einen wird im Rahmen eines kompositionellen Teils durch die Probanden eine Bewertung aller Eigenschaften und deren Ausprägungen vorgenommen, sowie die Wichtigkeit jeder Eigenschaft bestimmt. So können individuelle K.O. Kriterien aufgedeckt werden. Nach Abgabe der Bewertungen durch den Probanden erfolgt eine erste Schätzung der Nutzenbeiträge der einzelnen Eigenschaften und deren Ausprägungen. Im dekompositionellen Teil erfolgt eine vergleichende Bewertung einzelner Paare von Stimuli, wobei die beiden Stimuli derart ausgewählt werden, dass diese sich nach der ersten Schätzung der Nutzenbeiträge nur wenig unterscheiden. Anhand der Paarvergleiche erfolgt dann eine Justierung der Parameterschätzungen und zur Kalibrierung der Nutzenschätzungen werden schlussendlich Auswahlwahrscheinlichkeiten ermittelt. Die Adaptive Conjoint-Analyse zählt heute zu den am häufigsten eingesetzten Varianten der Conjoint-Analyse.

3.2. Integration des Auswahlverhaltens

Im Rahmen der **Limit Conjoint-Analyse** (vgl. *Voeth/Hahn*, 1998) werden die Probanden gebeten, neben der Bewertung der Stimuli auch anzugeben, für welche der Stimuli eine Auswahlbereitschaft besteht. So wird die Menge der Stimuli eingegrenzt, die bei einer Auswahlentscheidung für den Probanden in Frage kommen. Eine Skalentransformation bietet dann die Möglichkeit, die zusätzlich erhobene Auswahlinformation in die Conjoint-Analyse zu integrieren (vgl. auch *Skiera*, 1999, S. 186 ff.).

Die **Choice-Based Conjoint-Analyse** (vgl. *Louviere et al.*, 2001), die einen probabilistischen Nutzenbegriff zugrunde legt, basiert auf Modellen der diskreten Wahlentscheidung (vgl. *McFadden*, 1974). Die Probanden wählen jeweils aus einem Set von Stimuli einen oder keinen Stimulus (Nicht-Kauf Option) aus. Unter der Annahme, dass die Probanden ihren Nutzen maximieren, werden die Präferenzen der

Probanden direkt aus dem beobachtbaren Auswahlverhalten ermittelt. Aufgrund der geringeren Informationseffizienz der Auswahlentscheidungen ist häufig nur die Schätzung der Parameter auf aggregiertem Niveau (probandenunabhängig) möglich, was zu einer Vernachlässigung der Heterogenität in den Präferenzen führt. Um eine Berücksichtigung der Heterogenität zu gewähren, bietet sich der **Latent Class Ansatz** (vgl. *DeSarbo et al.*, 1992), der eine Segmentierung des Marktes vornimmt, wie auch der **Hierarchische Bayes Ansatz** (vgl. z. B. *Allenby/Ginter*, 1995), der hingegen mittels der Hinterlegung von funktionalen Abhängigkeiten eine individuelle Nutzenschätzung zulässt, an.

Literatur

- Allenby, G. M., J. L. Ginter*, Using Extremes to Design Products and Segment Markets, in: *Journal of Marketing Research*, Vol. 32 (1995), S. 392-403.
- DeSarbo, W. S. et al.*, Latent Class Metric Conjoint Analysis, in: *Marketing Letters*, Vol. 3 (1992), S. 273-288.
- Gaul, W., E. Aust, E., D. Baier*, Gewinnerorientierte Produktlinien-gestaltung unter Berücksichtigung des Kundennutzens, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, Vol. 65 (1995), S. 835-855.
- Green, P. E., A. M. Krieger*, Choice Rules and Sensitivity Analysis in Conjoint Simulators, in: *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 16 (1988), S. 114-127.
- Green, P. E., A. M. Krieger, M. K. Agarwal*, Adaptive Conjoint Analysis: Some Caveats and Suggestions, in: *Journal of Marketing Research*, Vol. 28 (1991), S. 215-222.
- Green, P. E., A. M. Krieger*, An Application of a Product Positioning Model to Pharmaceutical Products, in: *Marketing Science*, Vol. 11 (1992), S. 117-132.
- Louviere, J., D. A. Hensher, D. S. Joffre*, Stated Choice Methods: Analysis and Application, Cambridge 2001.
- Louviere, J. J.*, Hierarchical Information Integration: A New Method for the Design and Analysis of Complex Multiattribute Judgment Problems, in: *Advances in Consumer Research*, Vol. 11 (1984), S. 148-155.
- McFadden, D.*, Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior, in: *P. Zarembka* (Hrsg.), *Frontiers in Econometrics*, New York 1974, S. 105-142.
- Oppewal, H., J. J. Louviere, H. Timmermans*, Modeling Hierarchical Conjoint Processes with Integrated Choice Experiments, in: *Journal of Marketing Research*, Vol. 31 (1994), S. 92-105.
- Schweickl, H.*, Computergestützte Präferenzanalyse mit individuell wichtigen Produktmerkmalen, Berlin 1985.
- Skiera, B.*, Mengenbezogene Preisdifferenzierung bei Dienstleistungen, Wiesbaden 1999.
- Srinivasan, V.*, Comments of the Role of Price in Individual Utility Judgement, in: *J. Sheth* (Hrsg.), *Choice Models for Buying Behavior, Research in Marketing Supplement 1*, Greenwich (Conn.) 1982, S. 81-90.
- Steiner, M. J., H. Hruschka*, Conjointanalyse-basierte Produkt(linien)gestaltung unter Berücksichtigung von Konkurrenzreaktionen, in: *OR Spektrum*, Vol. 22 (2000), S. 71-95.
- Voeth, M., C. Hahn*, Limit Conjoint-Analyse, in: *Marketing ZfP*, Vol. 20 (1998), S. 119-132.
- Wittink, D. R., M. Vriens, W. Burhenne*, Commercial Use of Conjoint Analysis in Europe: Results and Critical Reflections, in: *International Journal of Research in Marketing*, Vol. 11 (1994), S. 41-52.