

**Bernd Skiera**

**TACO: Eine neue Möglichkeit zum  
Vergleich von Mobilfunktarifen**

Vorabversion des Beitrags:

Skiera, B. (1998),  
"TACO: Eine neue Möglichkeit zum Vergleich von Mobilfunktarifen",  
Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 50, 1029-1047.

Prof. Dr. Bernd Skiera, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Electronic Commerce, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main, Mertonstr. 17, 60054 Frankfurt am Main, Tel. 069/798-22378, Fax: 069/798-28973, E-Mail: [skiera@wiwi.uni-frankfurt.de](mailto:skiera@wiwi.uni-frankfurt.de), URL: <http://www.ecommerce.wiwi.uni-frankfurt.de/>

## **Deutsche Zusammenfassung (Kurzvorstellung/Abstract)**

Die gegenwärtige Vorgehensweise beim Vergleich von Mobilfunktarifen sieht so aus, daß zunächst ein Nutzungsprofil mit dem Verhalten eines fiktiven Nutzers vorgegeben wird, dann die dazugehörigen Rechnungsbeträge der einzelnen Tarife ermittelt werden und schließlich eine Beurteilung der Tarife durch den Vergleich der Rechnungsbeträge vorgenommen wird. Kritisch an dieser Vorgehensweise ist jedoch, daß einerseits keine Einigkeit über das vorzugebende Nutzungsprofil besteht, andererseits aber gerade dieses vorgegebene Nutzungsprofil das Ergebnis des Tarifvergleichs maßgeblich beeinflussen kann. Um diese Schwäche zu vermeiden, wird das Modell TACO (TARif COmparison) vorgeschlagen. Die Grundidee von TACO besteht darin, daß zunächst für jeden Tarif das Nutzungsprofil ermittelt wird, das im Vergleich zu den Wettbewerbstarifen den günstigsten Rechnungsbetrag ergibt. Auf Basis dieser Nutzungsprofile kann dann sowohl eine Charakterisierung als auch eine Beurteilung der Tarife vorgenommen werden.

**Bernd Skiera\***

## **TACO: Eine neue Möglichkeit zum Vergleich von Mobilfunktarifen**

### **1 Einführung\*\***

Die Auswahl eines Tarifs<sup>1</sup> in dem Markt für mobiles Telefonieren wird momentan sehr stark von den mit einem Tarif verbundenen Preisen beeinflusst.<sup>2</sup> Dies hängt nicht zuletzt damit zusammen, daß sich die Leistungen der Tarife für den Konsumenten deutlich erkennbar nur zwischen den einzelnen Mobilfunk-Netzen unterscheiden. So weist beispielsweise das von der DeTeMobil Deutsche Telekom MobilNet GmbH angebotene analoge C-Netz zwar eine hohe Zuverlässigkeit und regionale Abdeckung, aber auch sehr unhandliche Endgeräte und eine veraltete Technik auf. Die Qualität der beiden auf dem digitalen GSM-900 MHz-Standard aufbauenden D-Netze (D1 von der DeTeMobil Deutsche Telekom MobilNet GmbH und D2 von der Mannesmann-Mobilfunk GmbH) wird als gut und in etwa gleichwertig eingestuft. Die für diese Netze angebotenen Endgeräte sind zudem wesentlich handlicher als die des C-Netzes. Das von der E-Plus Mobilfunk GmbH auf dem digitalen DCS-1800-Standard aufbauende E-Netz weist gegenüber den D-Netzen gegenwärtig noch den Nachteil einer geringeren geographischen Abdeckung und einer niedrigeren Teilnehmerzahl auf.<sup>3</sup> Die von den Netzbetreibern und den Service-Providern innerhalb eines Mobilfunk-Netzes angebotenen Tarife werden dagegen von den Konsumenten in ihrer Leistung als weitestgehend vergleichbar beurteilt.<sup>4</sup> Dies führt dann dazu, daß sich die Entscheidung eines Konsumenten für einen Tarif nach erfolgter Wahl eines Netzes sehr stark an dem mit dem Tarif verbundenen Preisen orientiert.

---

\* Dr. Bernd Skiera, Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Marketing, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Olshausenstr. 40, 24098 Kiel, Tel.: 0431-880-1541, Fax: 0431-880-1166, E-Mail: skiera@bwl.uni-kiel.de, <http://www.bwl.uni-kiel.de/bwlinstitute/Marketing/skiera/index.html>

\*\* Ich bin Prof. Dr. Sönke Albers für wertvolle Verbesserungsvorschläge, Dr. Knut Haase für Hinweise zur Modellformulierung und Olaf Clausen für Empfehlungen hinsichtlich der Anwendbarkeit der Ergebnisse sehr dankbar. Weiterhin gilt mein besonderer Dank Kerstin Schmitt für die umfangreiche Unterstützung bei der Durchführung der Berechnungen.

<sup>1</sup> Ein Tarif besteht üblicherweise aus mehreren Preisen und dient der Zuordnung eines Gesamtpreises (d.h. Rechnungsbetrags) zu einer erbrachten Leistung (vgl. zum Beispiel *Train/Ben-Akiva/Atherton* (1989), S. 62).

<sup>2</sup> Vgl. zum Beispiel *Booz xAllen & Hamilton* 1995, S. 53, *Löbbecke* 1996, S. 99 f.

<sup>3</sup> Zu dieser Beurteilung vgl. *Stoetzer/Tewes* (1996), S. 305, *Teleconsult Wolfram Doering* (1995), *Conrad Electronic* (1996), *Kruse* (1995), S. 4.

<sup>4</sup> So weisen *Stoetzer/Tewes* (1996), S. 308, *Kruse* (1995), S. 31, und *Tewes/Stoetzer* (1995), S. 62, darauf hin, daß noch keiner der Service-Provider ein eindeutiges Markenimage erreicht hat. Das mitunter nicht unproblematische Verhältnis von Service-Providern und Netzanbieter wird ausführlich von *Kruse* (1995) analysiert.

Diese Entscheidung des Konsumenten ist in der Vergangenheit vielfach, zum Beispiel durch die Stiftung Warentest, die Wirtschaftsmagazine Capital, impulse und Wirtschaftswoche sowie das Nachrichtenmagazin focus, in Form von Publikationen über durchgeführte Tarifvergleiche unterstützt worden.<sup>5</sup> Weiterhin wurde sogar Software zum EDV-gestützten Tarifvergleich entwickelt.<sup>6</sup> Wenngleich sich die Tarifvergleiche hinsichtlich des Umfangs ihrer Analysen unterscheiden, so bauen sie doch alle auf der gleichen grundsätzlichen Vorgehensweise auf. Diese besteht darin, daß zunächst ein Nutzungsprofil vorgegeben wird. Mit dem Nutzungsprofil, im Mobilfunkbereich auch als Gesprächsprofil bezeichnet,<sup>7</sup> wird das Verhalten eines Nutzers, beispielsweise als Gesprächsaufkommen in den verschiedenen Zeitzonen, beschrieben.<sup>8</sup> Aufbauend auf diesem Nutzungsprofil werden dann die dazugehörigen Rechnungsbeträge für eine Auswahl oder alle am Markt angebotenen Tarife ermittelt und schließlich durch den Vergleich der Rechnungsbeträge eine Aussage über die Vorteilhaftigkeit der einzelnen Tarife abgegeben.

Kritisch an dieser Vorgehensweise ist die Vorgabe des Nutzungsprofils, da weder Einigkeit über das typische Verhalten der Nutzer besteht noch potentielle Nutzer sich ihr zukünftiges Verhalten genau vorstellen können. Die Prognose des zukünftigen Nutzungsverhalten wird zudem noch dadurch erschwert, daß vom ausgewählten Tarif auch das Nutzungsverhalten beeinflusst wird.<sup>9</sup> Das Ergebnis des Tarifvergleichs wird demnach nicht nur von den auf dem Markt angebotenen Tarifen, sondern auch maßgeblich durch das vorgegebene Nutzungsprofil beeinflusst. Es besteht somit die Gefahr, daß ein anderes Nutzungsprofil zu einem möglicherweise ganz unterschiedlichen Ergebnis geführt hätte.

---

<sup>5</sup> Vgl. *Stiftung Warentest* (test 1/94, finanztest 1/95, test 1/96, test 3/96), *Capital* (2/97), *impulse Wirtschaftsmagazin* (12/94, 12/93), *FOCUS Nachrichtenmagazin* (33/95) und (11/96) bzw. die Darstellung im Internet <http://focus.de.mobilfunk>, *mobiletelefone und pager* (1/96), und *Wirtschaftswoche* (50/95 und 20/97) (Quellen sind im Literaturverzeichnis nicht noch einmal gesondert aufgeführt).

<sup>6</sup> Vgl. *Teleconsult Wolfram Doering* (1995), *Conrad Electronic* (1996), *Stiftung Warentest* (1995) und das Angebot im Internet <http://www.firstsurf.com/handy1.htm>.

<sup>7</sup> Vgl. zum Beispiel *Teleconsult Wolfram Doering* (1995).

<sup>8</sup> Der Ausdruck "Nutzungsprofil" statt "Gesprächsprofil" erscheint für den vorliegenden Sachverhalt besser geeignet, da in dieses Nutzungsprofil nicht nur das eigentliche Gesprächsverhalten, sondern beispielsweise auch der Wunsch nach Eintrag in ein Telefonbuch oder die Wahl eines Einzelgesprächsnachweises einfließen kann.

<sup>9</sup> Vgl. *Train/Ben-Akiva/Atherton* (1989), S. 62. Die Theorie geht davon aus, daß Konsumenten ihr Nutzungsverhalten so festlegen, daß ihre Konsumentenrente, die sich als Differenz zwischen ihrer Zahlungsbereitschaft und dem Gesamtpreis (d.h. dem Rechnungsbetrag) ergibt, maximiert wird (vgl. zum Beispiel *Tacke* 1989, *Mitchell/Vogelsang* 1991). Beispielsweise könnte ein Konsument sowohl einen Tarif für ein mobiles Telefon ohne monatliche Gebühren, aber sehr hohen Nutzungsgebühren (zum Beispiel 5 DM die Minute) als auch einen Tarif, der nur aus einer monatlichen Gebühr, zum Beispiel 200 DM, besteht, attraktiv finden. Dies bedeutet, daß er bei jedem Tarif eine positive Konsumentenrente realisieren würde. Im ersten Fall würde er aber sicherlich nur sehr wenige Gespräche von seinem mobilen Telefon aus führen, während er im zweiten Fall eine Vielzahl an Gesprächen führen würde.

Das Ziel dieses Beitrags besteht deshalb darin, TACO (TARif COmparison) als neue Möglichkeit zum Vergleich von Mobilfunktarifen vorzustellen. Die Grundidee von TACO besteht darin, für jeden Tarif zunächst das für ihn günstigste Nutzungsprofil zu ermitteln. Das günstigste Nutzungsprofil eines Tarifs beschreibt das Nutzungsverhalten, mit dem bei diesem Tarif im Vergleich zu den alternativen Tarifen der größte Vorteil aus preislicher Sicht entsteht. Dieser größte Vorteil liegt vor, wenn die Differenz zwischen dem Rechnungsbetrag des betrachteten Tarifs und dem günstigsten Rechnungsbetrag der alternativen Tarife, also den Wettbewerbstarifen, maximiert wird. Dieses Vorgehen bietet den Vorteil, daß das Ergebnis des Tarifvergleichs nicht mehr von einem vorgegebenen Nutzungsprofil, sondern nur noch von den angebotenen Tarifen abhängig ist. Der Vergleich des Rechnungsbetrags für das für einen Tarif ermittelte günstigste Nutzungsprofil mit dem Rechnungsbetrag des günstigsten Wettbewerbstarif erlaubt dann eine Beurteilung, ob und um wieviel der betrachtete Tarif überhaupt günstiger als seine Wettbewerbstarife sein kann. Tarife, die bei keinem Nutzungsverhalten günstiger sind, werden demnach von anderen Tarifen dominiert und können bei einer auf dem Preis beruhenden Entscheidung des Konsumenten als nicht entscheidungsrelevant erachtet werden. Weiterhin erlaubt das für jeden Tarif ermittelte günstigste Nutzungsprofil eine Charakterisierung aller Tarife. Diese Charakterisierung der Tarife sollte dem Konsumenten eine Auswahl eines Tarifs erleichtern, da er nun nicht mehr ein Nutzungsprofil vorgeben muß, sondern sich an den für die Tarife jeweils individuell ermittelten, günstigsten Nutzungsprofilen orientieren kann.

Im weiteren Verlauf des Beitrags beschreibt *Kapitel 2* kurz die Struktur der gegenwärtigen Mobilfunktarife. In *Kapitel 3* wird die neue Vorgehensweise von TACO formal dargestellt. Die Ergebnisse einer Anwendung von TACO zur Beurteilung von Tarifen im E-Netz werden in *Kapitel 4* präsentiert. *Kapitel 5* gibt dann einen Ausblick über Erweiterungsmöglichkeiten von TACO und eine Zusammenfassung der wesentlichen Erkenntnisse dieses Beitrags.

## **2 Struktur der gegenwärtigen Mobilfunktarife**

Auf dem deutschen Mobilfunkmarkt wurden im September 1995 laut *Teleconsult Wolfram Doering* 136, im Juni 1996 nach Angaben von *Conrad Electronic* über 260 und im März 1997 laut *Focus* bereits 280 verschiedene Tarife angeboten. Die Mobilfunktarife setzen sich dabei aus den folgenden drei Gebührenkomponenten zusammen:<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Vgl. *Kruse* (1995), S. 28. Die Unterscheidung in diese drei Gebührenkomponenten liegt für viele Telekommunikationsleistungen vor, vgl. dazu beispielsweise *Späth* (1995), S. 33 und S. 78 und *Löbbecke* (1996), S. 100.

1. Einmalige Gebühren (zum Beispiel einmalige Anschlußgebühren, Endgerätepreise),
2. Bestandsgebühren (zum Beispiel eine monatliche Grundgebühr),
3. Nutzungsgebühren.

Durch die starke Subventionierung von Endgeräten, zum Beispiel die Angebote des "Handy für 1 DM", kann auf dem Markt die Tendenz beobachtet werden, die einmaligen Gebühren für die Konsumenten möglichst niedrig zu halten.<sup>11</sup> Die Unterscheidung in Bestands- und Nutzungsgebühren kann als Möglichkeit zur Preisdifferenzierung nach der Menge, hier im wesentlichen in der Form eines zweiteiligen Tarifs, aufgefaßt werden. Aufgrund des unterschiedlichen durchschnittlichen Preises für eine Mengeneinheit wird dies auch als nichtlineare Preisbildung bezeichnet.<sup>12</sup>

Die Höhe dieser beiden Gebühren unterscheidet sich zwischen den einzelnen Netzen, wobei für das E-Netz, insbesondere im Vergleich zu den D-Netzen, aufgrund der geringeren geographischen Verfügbarkeit tendenziell die niedrigsten Gebühren verlangt werden. Gleichzeitig korrelieren die Bestands- und Nutzungsgebühren negativ miteinander. Eine niedrige Bestandsgebühr wird durch hohe Nutzungsgebühren "erkauft" und richtet sich damit an Konsumenten, die nicht viel mobil telefonieren möchten (üblicherweise Privatkunden), der umgekehrte Fall begünstigt Personen mit einem hohen Gesprächsaufkommen (üblicherweise Geschäftskunden). Innerhalb eines Netzes sind an unterschiedlich hohe Bestandsgebühren teilweise noch unterschiedliche Leistungen, zum Beispiel der Eintrag in ein Telefonbuch, gebunden. Die Nutzungsgebühren unterscheiden sich nach der Art der Gespräche (Inland, Ausland, Abrufen der Mailbox), der Höhe des Gesprächsaufkommens innerhalb und außerhalb des eigenen Netzes (gelegentlich noch mit unterschiedlichen Preisen für die erste Minute und alle weiteren Minuten), dem Zeitpunkt der Gesprächsführung und der Taktzeit der Gespräche.<sup>13</sup>

---

Die Deutsche Telekom bezeichnet diese drei Gebührenkomponenten in ihrem Verkaufsprospekt zur Börseneinführung als Bereitstellungs-, Überlassungs- und Verbindungsentgelte (*Deutsche Telekom* 1996, S. 64 ).

<sup>11</sup> Zu den mit der Subventionierung von Endgeräten verbundenen Konsequenzen für die Service-Provider, vgl. *Kruse* (1995), S. 73 ff.

<sup>12</sup> Vgl. *Tacke* (1989), S. 1, *Wilson* (1993), S. 4.

<sup>13</sup> Die Taktzeit gibt an, für welche Zeitintervalle die Nutzungsgebühren berechnet werden. Bei einer Taktzeit von 15 Sekunden fällt beispielsweise die Verbindungsgebühr für jedes angefangene Intervall von 15 Sekunden an. Für die mit den unterschiedlichen Taktzeiten verbundenen Probleme, vgl. *Matthes* (1996).

### 3 TACO als neue Möglichkeit zum Vergleich von Mobilfunktarifen

#### 3.1 Beschreibung des Grundmodells

Wie bereits eingangs dargestellt, besteht die Grundidee von TACO (TARif COmparison) darin, daß jeder Tarif individuell auf der Basis des für ihn günstigsten Nutzungsprofils beurteilt wird. Das günstigste Nutzungsprofil eines Tarifs beschreibt das Nutzungsverhalten, mit dem bei diesem Tarif im Vergleich zu den alternativen Tarifen der größte Vorteil aus preislicher Sicht entsteht. Dies bedeutet, daß für dieses Nutzungsprofil die Differenz zwischen dem Rechnungsbetrag des betrachteten Tarifs und dem günstigsten Rechnungsbetrag der alternativen Tarife, also den Wettbewerbstarifen, maximal ist. Ein solches Nutzungsprofil kann durch das folgende Lineare Programm ermittelt werden. Dieses Lineare Programm bietet den Vorteil, daß es mit Hilfe von Standardverfahren, zum Beispiel mit dem in das Tabellenkalkulationsprogramm EXCEL 5.0 implementierten Solver oder Standard-Software zum Lösen von Linearen Programmen, gelöst werden kann. Dabei wird in dieser Darstellung des Grundmodells zunächst angenommen, daß sich die Tarife nur hinsichtlich der Grundgebühr und den Nutzungsgebühren unterscheiden und die Rechnungsbeträge der Tarife als lineare Funktion darstellbar sind.

$$(1) \quad E_0 = R - RB_0 \rightarrow \max!$$

$$(2) \quad LB_j \leq x_j \leq UB_j \quad (j \in J),$$

$$(3) \quad RB_i = GB_i + \sum_{j \in J} p_{i,j} \cdot x_j \quad (i \in I),$$

$$(4) \quad R \leq RB_i \quad (i \in I \setminus 0),$$

wobei:

$E_0$ : Effizienzwert des betrachteten Tarifs,

$GB_i$ : Grundgebühr des  $i$ -ten Tarifs,

$I$ : Indexmenge der Tarife (inklusive des betrachteten Tarifs),

$J$ : Indexmenge der Zeitzonen,

$LB_j$ : Untere Grenze für das Gesprächsaufkommen in der  $j$ -ten Zeitzone,

$p_{i,j}$ : Nutzungsgebühr des  $i$ -ten Tarifs in der  $j$ -ten Zeitzone,

$R$ : Minimaler Rechnungsbetrag der Wettbewerbstarife,

$RB_i$ : Rechnungsbetrag des  $i$ -ten Tarifs,

$UB_j$ : Obere Grenze für das Gesprächsaufkommen in der  $j$ -ten Zeitzone,

$x_j$ : Gesprächsaufkommen in der  $j$ -ten Zeitzone.

Der Index  $i=0$  kennzeichnet den betrachteten Tarif. Die Entscheidungsvariablen sind  $x_j$  und  $R$ . Die Entscheidungsvariablen  $x_j$  beschreiben das Nutzungsverhalten und legen somit das Nutzungsprofil fest.  $RB_i$  sind Hilfsvariablen, die aus Gründen der besseren Verständlichkeit aufgenommen sind. Die Zielfunktion in (1) drückt aus, daß der mit dem Nutzungsprofil verbundene Rechnungsbetrag des betrachteten Tarifs  $RB_0$  im Vergleich zum besten Rechnungsbetrag  $R$  des günstigsten alternativen Tarifs so niedrig wie möglich ausfallen soll. In der Nebenbedingung (2) wird das mögliche Nutzungsverhalten durch die Festlegung von Wertebereichen für die Gesprächsaufkommen in den Zeitzonen eingeschränkt. Sinnvollerweise sollten die unteren Grenzen für die Gesprächsaufkommen nicht im negativen Bereich liegen. Die Rechnungsbeträge aller Tarife werden in (3) festgelegt. Nebenbedingung (4) in Verbindung mit der Zielfunktion in (1) gewährleistet, daß die Entscheidungsvariable  $R$  den Wert des minimalen Rechnungsbetrags aller Wettbewerbstarifs annimmt.

Das mit Hilfe des Modells (1)-(4) ermittelte günstigste Nutzungsprofil legt den Effizienzwert  $E_0$  für den betrachteten Tarif fest. Dieser Effizienzwert  $E_0$  liefert eine Aussage darüber, wie vorteilhaft der Tarif sein kann. Negative Werte bedeuten, daß der Tarif für kein Nutzungsverhalten günstiger als der beste Wettbewerbstarif ist. Er wird folglich von den Wettbewerbstarifen dominiert. Die Höhe eines positiven Werts zeigt dagegen an, um wieviel der Tarif in absoluten Werten (zum Beispiel in DM) günstiger ist als der beste Wettbewerbstarif. Dieser absolute Wert kann wie folgt in den Wert  $V_0$  umgeformt werden, der dann die relative Vorteilhaftigkeit des betrachteten Tarifs ausdrückt.

$$(5) \quad V_0 = \frac{E_0}{E_0 + RB_0}$$

Konsumenten bietet diese Vorgehensweise des Tarifvergleichs mehrere Vorteile. Der Entscheidungsprozeß der Konsumenten zur Wahl eines Tarifs auf Basis des damit verbundenen Preises wird dadurch vereinfacht, daß Tarife mit Effizienzwerten  $E_0$  kleiner Null vom Konsumenten nicht mehr betrachtet werden müssen, da es für jedes mögliche Verhalten Wettbewerbstarife gibt, die zu einem günstigeren Rechnungsbetrag führen. Weiterhin können sich Konsumenten bei ihrer Entscheidung an den jeweils für jeden Tarif individuell ermittelten, günstigsten Nutzungsprofilen orientieren. Im Gegensatz zur herkömmlichen Vorgehensweise muß der Konsument also nicht mehr von sich aus ein Nutzungsprofil durch die Festlegung eines entsprechenden Nutzungsverhaltens vorgeben, sondern er kann sich bei der Entscheidung für einen Tarif an den jeweils günstigsten Nutzungsprofilen orientieren. Zudem weiß der

Konsument so, um wieviel ein Tarif in der für ihn günstigsten Situation gegenüber Wettbewerbsstarifen überhaupt besser sein kann. Im Vergleich zur herkömmlichen Vorgehensweise entfällt so die Unsicherheit, ob nicht ein anderes Nutzungsprofil unter Umständen nicht doch zu einem besseren Ergebnis geführt hätte.

Darüber hinaus bietet es sich geradezu an, die Wertebereiche der Gesprächsaufkommen in den Zeitzonen (Gleichung (2)) auf die mögliche Nutzung einzelner Konsumenten anzupassen. Dies sollte entweder von vornherein oder auf Basis der erzielten Ergebnisse möglich sein, da Konsumenten zwar nicht ihr genaues Nutzungsverhalten kennen, aber doch eine Vorstellung über die Bandbreite ihres möglichen Nutzungsverhaltens haben. Sofern Konsumenten zudem nähere Angaben über beispielsweise:

- den Rechnungsbetrag, den sie maximal für mobiles Telefonieren akzeptieren würden,
- das gesamte maximale Gesprächsaufkommen, oder
- die minimalen und maximalen Anteile des Gesprächsaufkommen einzelner Zeitzonen am gesamten Gesprächsaufkommen

tätigen können, sollte das Modell TACO um die folgenden Nebenbedingungen erweitert werden:

$$(6) \quad RB_0 \leq \text{MAXRB}$$

$$(7) \quad x_{\min} \leq \sum_{j \in J} x_j \leq x_{\max}$$

$$(8) \quad x_j - \text{amax}_j \cdot \sum_{k \in J} x_k \leq 0 \quad (j \in J),$$

$$(9) \quad \left( \text{amin}_j \cdot \sum_{k \in J} x_k \right) - x_j \leq 0 \quad (j \in J).$$

wobei:

$\text{amax}_j$ : Maximaler Anteil der j-ten Zeitzone am gesamten Gesprächsaufkommen,

$\text{amin}_j$ : Minimaler Anteil der j-ten Zeitzone am gesamten Gesprächsaufkommen,

$\text{MAXRB}$ : Maximal möglicher Rechnungsbetrag,

$x_{\max}$ : Maximales gesamtes Gesprächsaufkommen,

$x_{\min}$ : Minimales gesamtes Gesprächsaufkommen.

Nebenbedingung (6) berücksichtigt, daß der Rechnungsbetrag des betrachteten Tarifs einen bestimmten Betrag nicht überschreiten darf. Mit Nebenbedingung (7) kann eine untere und

obere Grenze für das gesamte Gesprächsaufkommen festgelegt werden. Damit die Grenzen in dieser Nebenbedingung bindend sind, muß die untere Grenze (obere Grenze) natürlich größer (kleiner) als die Summe der unteren Grenzen (oberen Grenzen) in den Zeitzeonen der Nebenbedingung (2) sein. Die mögliche Nutzung in den einzelnen Zeitzeonen, d.h. die Verteilung des Gesprächsaufkommens auf die einzelnen Zeitzeonen, kann über die Nebenbedingungen (8) und (9) eingeschränkt werden.

### 3.2 Erweiterung des Grundmodells

Nachfolgend wird nun diskutiert, wie, neben verschiedenen Grund- und Nutzungsgebühren, weitere Unterschiede zwischen den Tarifen im Modell TACO berücksichtigt werden.

#### Berücksichtigung unterschiedlicher Taktzeiten

Die auf dem Markt angebotenen Tarife unterscheiden sich vielfach hinsichtlich ihrer Taktzeiten und ihrer Nutzungsgebühren für die erste und weitere Minuten eines Gesprächs. Durch diese preispolitischen Entscheidungen der Anbieter wird sowohl bei Anwendung des Modells TACO als auch bei der herkömmlichen Vorgehensweise der Tarifvergleich erschwert, da nun nicht mehr nur das gesamte Gesprächsaufkommen in einer Zeitzone, sondern auch die Länge der einzelnen Gespräche die Höhe der Nutzungsgebühren beeinflusst. Eine Lösung dieses Problems kann jedoch wie bei den herkömmlichen Tarifvergleichen dadurch vorgenommen werden, daß die Nutzungsgebühren der verschiedenen Tarife einem Korrekturfaktor unterworfen werden:

$$(10) \quad kp_{i,j} = k_{i,j} \cdot p_{i,j} \quad (i \in I, j \in J),$$

wobei:

- $k_{i,j}$ : Korrekturfaktor für die Nutzungsgebühr des  $i$ -ten Tarifs in der  $j$ -ten Zeitzone,
- $kp_{i,j}$ : Um den Korrekturfaktor angepaßte Nutzungsgebühr des  $i$ -ten Tarifs in der  $j$ -ten Zeitzone.

Die Höhe der Korrekturfaktoren ist dann als Funktion von den Taktzeiten und den unterschiedlichen Preisen festzulegen. Mit der genauen Festlegung der Korrekturfaktoren hat sich *Matthes* (1996) ausführlich beschäftigt. Die Verwendung dieser korrigierten Preise im Modell (1)-(4) gestattet dann weiterhin die Lösung als Lineares Programm.

### Berücksichtigung von Gesprächspauschalen

Gelegentlich werden Mobilfunktarife angeboten, in denen eine Gesprächspauschale, d.h. eine Mindesthöhe für die Nutzungsgebühren (z.B. Nutzungsgebühren betragen mindestens 19 DM), enthalten ist. Alternativ dazu, letztlich aber mit einem vergleichbaren Effekt, können auch Freibeträge auf die Nutzungsgebühren gewährt werden (z.B. die ersten 19 DM der Nutzungsgebühren sind frei). Die Gesprächspauschale eines Tarifs kann im Modell (1)-(4) durch das Ersetzen der Nebenbedingung (3) durch die folgenden Nebenbedingungen berücksichtigt werden:

$$(11) \quad RB_i \geq GB_i + \sum_{j \in J} p_{i,j} \cdot x_j \quad (i \in I),$$

$$(12) \quad RB_i \geq GB_i + GP_i \quad (i \in I),$$

$$(13) \quad RB_i \leq GB_i + \sum_{j \in J} p_{i,j} \cdot x_j + (1 - z_i) \cdot M \quad (i \in I),$$

$$(14) \quad RB_i \leq GB_i + GP_i + z_i \cdot M \quad (i \in I),$$

$$(15) \quad \sum_{j \in J} p_{i,j} \cdot x_j \leq GP_i + z_i \cdot M \quad (i \in I),$$

$$(16) \quad z_i \in \{0;1\} \quad (i \in I),$$

wobei:

$GP_i$ : Gesprächspauschale des  $i$ -ten Tarifs,

$M$ : Große Zahl,

$z_i$ : Binäre Entscheidungsvariable, die angibt, ob die Summe der Nutzungsgebühren die Gesprächspauschale im  $i$ -ten Tarif übersteigen ( $z_i=1$ ) oder nicht.

Zusätzlich zu den bereits bekannten Entscheidungsvariablen  $x_j$  wird nun die binäre Entscheidungsvariable  $z_i$  aufgenommen, die ausdrückt, ob beim  $i$ -ten Tarif die Gesprächspauschale oder die Nutzungsgebühren bei der Berechnung des Rechnungsbetrags herangezogen werden. Die Nebenbedingung (15) gewährleistet, daß diese binäre Entscheidungsvariable  $z_i$  den Wert Eins annimmt, wenn die Summe der Nutzungsgebühren höher als die Gesprächspauschale ist. Die Nebenbedingungen (11)-(14) gewährleisten dann mit Hilfe dieser binären Entscheidungsvariablen  $z_i$ , daß sich der Rechnungsbetrag entweder aus der Summe aus Grundgebühr und

Nutzungsgebühren oder der Summe aus Grundgebühr und Gesprächspauschale zusammensetzt.

#### Berücksichtigung weiterer Leistungen und dafür anfallende Gebühren

Über das eigentliche mobile Telefonieren hinaus werden von einer Reihe an Anbietern weitere Leistungen, zum Beispiel Einzelgesprächsnachweise und Eintragungen in ein Telefonbuch, angeboten, die sowohl gebührenfrei als auch in Form einer monatlichen Gebühr abgerechnet werden. Deren Berücksichtigung ist grundsätzlich in dem Modell (1)-(4) über die Definition entsprechender binärer Variablen möglich.<sup>14</sup>

Alternativ dazu kann natürlich auch vor der Lösung des Modells (1)-(4) der Umfang der weiteren gewünschten Leistungen festgelegt werden. Dann können die entsprechenden Gebühren durch eine Anpassung der monatlichen Grundgebühr berücksichtigt werden. Diese Festlegung ist immer dann möglich, wenn Konsumenten genaue Vorstellungen darüber haben, ob sie solche Zusatzleistungen benötigen oder nicht.

#### Berücksichtigung von einmaligen Gebühren

Die Berücksichtigung von einmaligen Gebühren, zum Beispiel der Anschlußgebühr, kann dadurch erfolgen, daß diese einmaligen Gebühren in eine monatliche Gebühr umgerechnet werden<sup>15</sup> und dann in der Höhe der Grundgebühr berücksichtigt werden.

#### Unterschiedliche Vertragslaufzeiten

Mobilfunktarife unterscheiden sich mitunter in der Laufzeit der Verträge, die von 6 Monaten über 12 Monate bis hin zu 18 oder 24 Monaten variieren kann. Diese unterschiedlichen Laufzeiten werden vielfach in der gegenwärtigen Vorgehensweise zum Vergleich von Mobilfunktarifen dadurch berücksichtigt, daß nur Tarife mit gleichen Laufzeiten (üblicherweise 12 Monate) verglichen werden. Diese Vorgehensweise kann selbstverständlich auch bei der Anwendung von TACO gewählt werden. Alternativ dazu besteht aber auch die Möglichkeit, die Höhe der monatlichen Grundgebühren in Abhängigkeit von der dazugehörigen Laufzeit um einen entsprechenden Betrag zu korrigieren. Dieser Betrag kann entweder vorgegeben oder als Entscheidungsvariable mit in das Modell TACO aufgenommen werden. Das Modell TACO würde im zweiten Fall eine Aussage über das günstigste Nutzungsprofil eines Tarifs und den entspre-

---

<sup>14</sup> Siehe dazu auch die Gleichung (17) in dem in *Abschnitt 4* dargestellten Tarifvergleich. Sollten Zusatzleistungen in einigen Tarifen nicht vorgesehen sein, so kann dies dadurch berücksichtigt werden, daß der Preis für diesen Zusatzdienst auf einen sehr hohen Wert gesetzt wird.

<sup>15</sup> Im Bereich der Diffusionsforschung sind hierfür sogenannte Gebührenbarwertmodelle entwickelt worden, vgl. dazu *Späth* (1995), S. 120 ff. und die dort aufgeführte Literatur.

chenden monatlichen Betrag, der beispielsweise für eine Verkürzung der Laufzeit von 18 auf 12 Monate zu bezahlen wäre, liefern.

## 4 Anwendung des Modells TACO

Nachfolgend wird die Anwendung des Modells TACO zum Tarifvergleich der im September 1995 gültigen Tarife im E-Netz beschrieben.<sup>16</sup> Dabei werden zunächst in *Kapitel 4.1* die Struktur der Tarife und die Ausgestaltung des Modells TACO beschrieben. *Kapitel 4.2* präsentiert die Ergebnisse, während in *Kapitel 4.3* eine Anpassung des Modells TACO auf das mögliche Nutzungsverhaltens eines individuellen Konsumenten vorgenommen wird.

### 4.1 Datengrundlage und Ausgestaltung des Modells

Grundlage für die Analyse bilden die Tarifdaten von *Teleconsult Wolfram Doering* (1995). Bei diesen Tarifdaten wurden laut Teleconsult weder Gruppen-, Großkunden-, Studenten-, Behinderten- oder andere Sondertarife noch Tarife, die nur in Verbindung mit Mietverträgen gelten, nur im Direktvertrieb erhältlich sind, von Service-Providern nur über spezielle Vertriebskanäle/Händler angeboten werden oder eine längere Mindestvertragslaufzeit als 12 Monate haben, berücksichtigt. Genaue Angaben zu den betrachteten Tarifen sind im Anhang in *Tabelle 4* dargestellt.

Aus *Tabelle 4* wird sichtbar, daß die Anbieter der Mobilfunktarife mit fünf verschiedenen Zeitzeonen arbeiten (7-8 Uhr, 8-18 Uhr, 18-20 Uhr, 20-7 Uhr sowie die nur von Dekraphone verwendete Zeitzone von 12-14 Uhr). Für diese Zeitzeonen werden üblicherweise unterschiedliche Gebühren für Gespräche innerhalb und außerhalb des eigenen Netzes berechnet, so daß 5 Zeitzeonen mit jeweils 2 unterschiedlichen Gebühren, insgesamt also 10 Zeitzeonen, vorliegen. Weiterhin unterscheiden sich die Tarife hinsichtlich der monatlichen Grundgebühr, der Anschlußgebühr, den Gebühren für den Einzelgesprächsnachweis und den Telefonbucheintrag sowie den Taktungen. Von den 33 Tarifen sind jeweils die Tarife 1-5 und 10-14 von Debitel und Bosch identisch. Diese Übereinstimmung liegt vermutlich daran, daß Bosch von Debitel akquiriert wurde und weiterhin Tarife unter beiden Namen vertrieben wurden. Da der Tarifvergleich mit TACO bei zwei identischen Tarifen jedoch bestenfalls zu einem Effizienzwert von Null führen kann, wurden die Tarife 1-5 von Bosch bei den Analysen nicht berücksichtigt.

---

<sup>16</sup> Es wurden bewußt nicht die aktuellsten Tarife gewählt, da hier die methodische Vorgehensweise im Vordergrund steht und kein Einfluß auf das gegenwärtige Marktgeschehen durch eine Publikation in einer wissenschaftlichen Zeitschrift genommen werden soll.

Der Tarifvergleich wird zunächst in der Form vorgenommen, daß nur der Wertebereich für das Gesprächsaufkommen (in Minuten) in den 10 Zeitzonen auf das Intervall [0;500] beschränkt wird. Durch diese großen Wertebereiche wird das gesamte Spektrum an möglichen Nutzungsprofilen weitestgehend abgedeckt, so daß über die Betrachtung der Effizienzwerte der Tarife eine Beurteilung darüber abgegeben werden kann, ob es überhaupt Nutzungsprofile gibt, für die sich ein Tarif im Vergleich zu den anderen Tarifen auf dem Markt als vorteilhaft erweist, und wie groß diese Vorteile sind. Zur Berücksichtigung der Anschlußgebühren und der Wahlmöglichkeit hinsichtlich eines Einzelgesprächsnachweises oder eines Eintrags in ein Telefonbuch werden im Modell (1)-(4) zudem die Nebenbedingung mit der Festlegung der Rechnungsbeträge (Gleichung (3)) durch die Nebenbedingung (17) für die Tarife ohne Gesprächspauschale ersetzt und die Nebenbedingung (18) neu aufgenommen.

$$(17) \quad RB_i = GB_i + \frac{AG_i}{12} + \sum_{j \in J} kp_{i,j} \cdot x_j + DV_{EGN} \cdot EGN_i + DV_{TB} \cdot TB_i \quad (i \in I),$$

$$(18) \quad DV_{EGN}, DV_{TB} \in \{0,1\}$$

wobei:

$AG_i$ : Anschlußgebühr des  $i$ -ten Tarifs,

$DV_{EGN}$ : Entscheidungsvariable zur Abbildung des Wahlverhaltens hinsichtlich des Einzelgesprächsnachweises,

$DV_{TB}$ : Entscheidungsvariable zur Abbildung des Wahlverhaltens hinsichtlich des Eintrags ins Telefonbuch,

$EGN_i$ : Gebühren für den Einzelgesprächsnachweis im  $i$ -ten Tarif,

$TB_i$ : Gebühren für den Eintrag ins Telefonbuch im  $i$ -ten Tarif.

Die Wahlmöglichkeiten der Konsumenten hinsichtlich des Einzelgesprächsnachweises und der Eintragung ins Telefonbuch werden so durch die Definition der beiden binären Entscheidungsvariablen in Gleichung (18) berücksichtigt. Der Rechnungsbetrag setzt sich in Gleichung (17) aus der monatlichen Grundgebühr, der auf die Nutzungsdauer von einem Jahr umgerechneten Anschlußgebühr und den Gebühren für einen etwaigen Einzelgesprächsnachweis oder einem Telefonbucheintrag zusammen. Die Höhe der Korrekturfaktoren für die unterschiedlichen Taktzeiten sind in der im Anhang dargestellten *Tabelle 5* aufgeführt. Dabei wurde, wie von *Matthes* (1996) vorgeschlagen, von einer exponentialverteilten Gesprächsdauer und einer mittleren Dauer von einer Minute<sup>17</sup> ausgegangen. Für den Tarif 14, der für die Summe der

<sup>17</sup> *Stoetzer/Tewis* (1996), S. 309, geben diesen Wert als Modus für die Gesprächsdauer an. Die grundsätzliche Eignung dieses Wertes wurde dem Autor auch in Gesprächen mit dem Produktmanager eines großen, deutschen Service-Providers bestätigt.

Nutzungsgebühren einen Freibetrag in Höhe von 16 DM vorsieht, wird die Gleichung (3) durch die Nebenbedingungen (11)-(16) ersetzt.<sup>18</sup> Das so festgelegte Modell TACO stellt ein gemischt-ganzzahliges Lineares Programm dar, das mit Hilfe von Standard-Software, in diesem Fall dem SOLVER des Tabellenkalkulationsprogramms EXCEL 5.0, gelöst werden kann.<sup>19</sup> Die zur Berechnung des für einen Tarifs günstigsten Nutzungsprofils benötigt dabei weniger als 1 Sekunde und stellt somit kein Hindernis zur Anwendung des Modells TACO dar.

## 4.2 Ergebnisse

Die ermittelten Ergebnisse hinsichtlich der Vorteilhaftigkeit der Tarife sind in *Tabelle 1* dargestellt, während sich die günstigsten Nutzungsprofile in *Tabelle 6* finden (siehe Anhang). Die höchsten Effizienzwerte werden von den beiden von Dekraphone angebotenen Tarifen 15 und 16 erreicht. Dies überrascht nicht unbedingt, da Dekraphone als einziger Anbieter niedrige Nutzungsgebühren für die Zeitzone von 12-14 Uhr anbietet und deren günstigste Nutzungsprofile deswegen gerade in dieser Zeitzone hohe Gesprächsaufkommen aufweisen. Nicht unmittelbar einsichtig ist es aber, daß die günstigsten Nutzungsprofile der beiden Tarife auch in weiteren Zeitzeonen ein hohes Gesprächsaufkommen haben und das günstigste Nutzungsprofil des dritten von Dekraphone angebotenen Tarifs (Tarif 17) von den günstigen Nutzungsgebühren in der Zeitzone von 12-14 Uhr nicht profitiert, zudem einen negativen Effizienzwert aufweist und somit von anderen Tarifen dominiert wird.

---

<sup>18</sup> Dieser Freibetrag von 16 DM entspricht einer Gesprächspauschale von 16 DM, wenn die Grundgebühr um diese 16 DM verringert wird.

<sup>19</sup> Eine Kopie des Tabellenkalkulationsprogramm mit sämtlichen Daten und der Modellformulierung kann vom Autor angefordert werden.

Tabelle 1: Ergebnisse des Tarifvergleichs mit TACO

Tarif	RB (in DM)	E <sub>0</sub> (in DM)	V <sub>0</sub>	R (in DM)	Beste Vergleichstarife
6	52,95	0,00	0,00%	52,95	18;22;27;32
7	120,45	0,00	0,00%	120,45	9;18;19;20;22;26;29
8	57,82	0,25	0,43%	58,07	18;27
9	118,82	0,25	0,21%	119,07	8;19;28
10	2.248,96	183,84	7,56%	2.432,80	16;23
11	68,65	-9,57	-16,20%	59,08	14;18;22;27;32
12	793,89	95,11	10,70%	889,00	10;16;24
13	134,23	-16,79	-14,30%	117,44	18;22;25;26;28
14	59,08	4,38	6,90%	63,46	6;8;18;22;27
15	773,47	464,82	37,54%	1.238,29	10;16
16	1.713,83	387,22	18,43%	2.101,05	10;12;15
17	122,98	-1,30	-1,07%	121,68	8;9;15;16;29
18	139,31	10,53	7,03%	149,84	8;22
19	104,90	0,00	0,00%	104,90	8;9;15;18
20	120,45	0,00	0,00%	120,45	6;7;9;18;19;20;22;26;29
21	517,10	5,02	0,96%	522,13	9;16;19;23;24
22	52,95	0,00	0,00%	52,95	15;18;27;32
23	2.247,29	67,23	2,90%	2.314,52	10;18;22
24	1.405,48	48,88	3,36%	1.454,36	10;16;25
25	116,84	4,86	3,99%	121,70	18;22;24;26;29
26	268,07	1,38	0,51%	269,45	6;7;8;9;16;18;19;20;22
27	46,66	2,41	4,91%	49,07	29;32
28	112,68	0,77	0,68%	113,45	18;22;25;26;29
29	72,71	2,15	2,87%	74,85	6;8;18;22;27;33
30	120,84	-0,40	-0,33%	120,45	6;7;9;15;18;19;20;22;26;29
31	120,84	-0,40	-0,33%	120,45	6;7;9;15;18;19;20;22;26;29
32	46,65	4,75	9,25%	51,40	6;18;22;27
33	69,10	0,00	0,00%	69,10	6;18;22;29;32

wobei: RB: Rechnungsbetrag, E<sub>0</sub>: absolute Vorteilhaftigkeit, V<sub>0</sub>: relative Vorteilhaftigkeit, R: Rechnungsbetrag des günstigsten Vergleichstarifs

Die Effizienzwerte der günstigsten Nutzungsprofile der Tarife 11 und 13 liegen deutlich im negativen Bereich. Dies bedeutet, daß diese beiden Tarife von anderen Tarifen dominiert werden. Für Tarif 11 ist das dadurch zu erklären, daß Tarif 18 bei jeder Komponente des Tarifs mindestens genau so günstig wie Tarif 11 ist.<sup>20</sup> Bei Tarif 13 ist keine derartige, unmittelbar einsichtige Dominanz festzustellen. Deswegen sind in *Tabelle 2* die um die in *Tabelle 5* dargestellten Korrekturfaktoren angepaßten Nutzungsgebühren, die gesamte monatliche Belastung (Variable MONAT), die sich aus der monatlichen Grundgebühr und der auf den einzelnen Monat umgelegten Anschlußgebühr errechnet, sowie die Gebühren für den Einzelgesprächsnachweis und den Telefonbucheintrag für den Tarif 13 und seine besten Vergleichstarife (siehe *Tabelle*

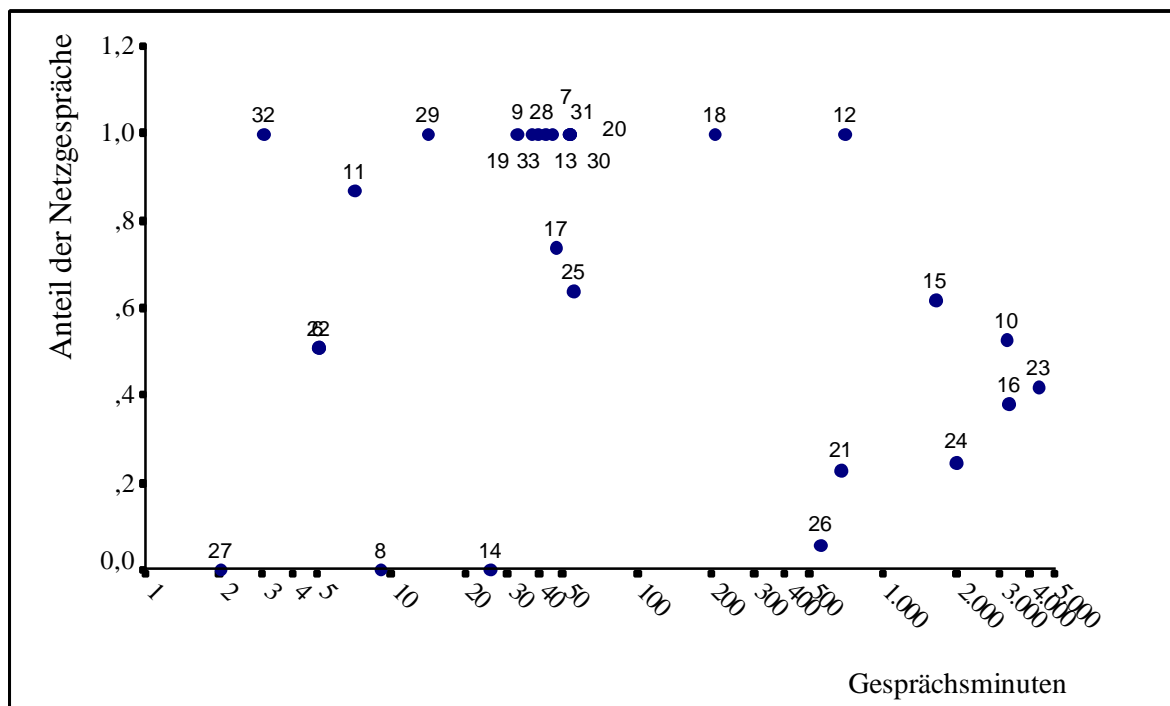
<sup>20</sup> Siehe *Tabelle 4*, wobei die in *Tabelle 5* angegebenen Korrekturfaktoren für die Berechnung der Minutenpreise zu berücksichtigen sind.

1) dargestellt. Aus dieser *Tabelle 2* wird deutlich, daß der Tarif 13 eine höhere monatliche Belastung als seine besten Vergleichstarife aufweist und jeweils zumindest einer der Vergleichstarife eine niedrige Nutzungsgebühr in einer der Zeitzonen hat.

*Tabelle 2: Vergleich des Tarifs 2 mit Wettbewerbstarifen*

Nr.	MONAT	HT	NT	HT_im	NT_im	Hauptzeit	EGN	TB
13	81,08	1,26	0,62	0,75	0,37	7-20	5,75	10,35
18	50,23	1,72	0,41	0,62	0,30	8-18	5,00	0,00
22	50,23	1,72	0,41	0,62	0,30	8-18	9,78	5,75
25	63,73	1,20	1,20	1,20	1,20	0-24	9,78	5,75
26	65,52	1,24	0,52	0,62	0,30	7-20	5,75	11,50
28	55,52	1,48	0,62	0,73	0,37	7-20	5,75	11,50

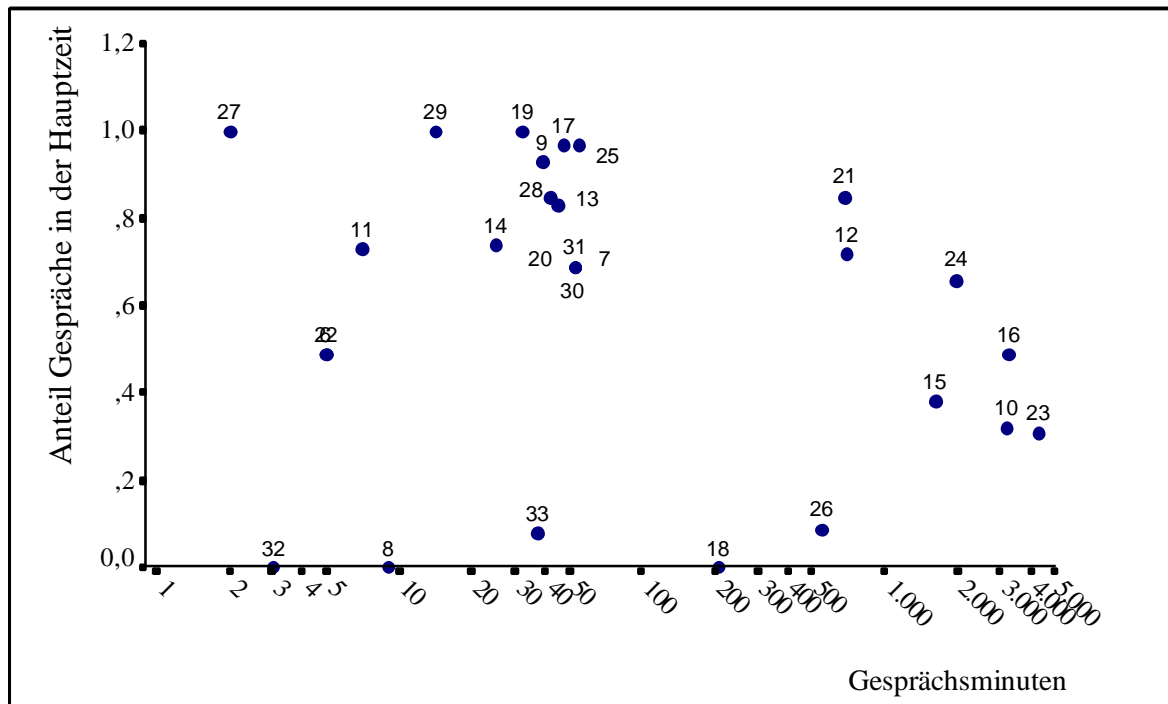
*Abbildung 1: Darstellung der Nutzungsprofile nach der Anzahl der Gesprächsminuten (logarithmische Skala) und dem Anteil der Netzgespräche*



Interessante Einsichten für Konsumenten, aber auch für die Anbieter von Mobilfunktarifen, gewährleisten die graphischen Darstellungen der Nutzungsprofile mit positiven Effizienzwerten in den *Abbildungen 1 und 2*, in der die Rechnungsbeträge (auf einer logarithmischen Skala) den Anteilen der Gesprächsminuten im Netz bzw. der Hauptzeit gegenübergestellt sind. *Abbildung 1* macht insbesondere zwei Dinge deutlich. Zum einen haben eine hohe Anzahl an Tarifen günstigste Nutzungsprofile, die Gesprächszeiten zwischen etwa 25 und 50 Minuten und einen netzinternen Anteil von 100% aufweisen. Zum anderen gibt es nur einen einzigen Tarif (Tarif 18), dessen günstigstes Nutzungsprofil zwischen 60 und 500 Minuten liegt. Neben der ebenfalls geringen Anzahl an Nutzungsprofilen in diesem Bereich weist *Abbildung 2* zudem

auf die hohe Konzentration an Tarifen hin, die Nutzungsprofile zwischen 20-50 Minuten haben und gleichzeitig einen hohen Anteil an Gesprächen in der Hauptzeit (hier als die Zeit von 8-18 Uhr definiert) aufweisen.

Abbildung 2: Darstellung der Nutzungsprofile nach der Anzahl der Gesprächsminuten (logarithmische Skala) und dem Anteil der Gespräche in der Hauptzeit (hier 8-18 Uhr)



Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß 5 der insgesamt 28 Tarife (17,9%) von anderen Tarifen dominiert und weitere 6 Tarife (21,4%) in ihren günstigsten Nutzungsprofilen nur genau so gut wie Wettbewerbstarife sind. Dies bedeutet, daß demnach 39,3% aller Tarife bei Entscheidungen, die nur auf der Basis des damit verbundenen Preises und den hier unterstellten Umständen, keine Beachtung finden sollten. Die *Abbildungen 1 und 2* machen aber auch deutlich, daß nicht alle Anbieter von Mobilfunktarifen die Möglichkeiten zur Differenzierung ihrer Tarife genutzt haben und deuten Verbesserungsmöglichkeiten hinsichtlich der mit der Gestaltung der Tarife verbundenen Positionierung an.

#### 4.3 Anpassung des Modells auf die individuellen Belange eines Konsumenten

Die Aussagen des von TACO vorgenommenen Tarifvergleichs können noch besser auf die Belange einzelner Konsumenten zugeschnitten werden, wenn eine auf das mögliche Verhalten der Konsumenten ausgerichtete Anpassung der Nebenbedingungen des Modells vorgenom-

men wird. Dazu werden im folgenden die Ergebnisse präsentiert, die sich aus der Anpassung von TACO auf die Belange eines einzelnen Konsumentens ergeben. Dieser Konsument sei dadurch charakterisiert, daß er nur Gespräche in den Abendstunden zwischen 18 und 24 Uhr führen möchte. Er geht davon aus, daß er mindestens 10 und höchstens 60 Minuten mobil telefonieren wird, in den beiden betroffenen Zeitzonen (18-20 Uhr und 20-7 Uhr) jeweils 30-70% seiner Gespräche hat und, da er keine Bekannten mit einem mobilen Telefon im E-Netz hat, ausschließlich Gespräche außerhalb des Netzes führt. Weiterhin wünscht er einen Einzelgesprächsnachweis, aber keinen Telefonbucheintrag. Die Ergebnisse hinsichtlich der Vorteilhaftigkeit der Tarife für diesen Konsumenten finden sich in *Tabelle 3*.

*Tabelle 3: Ergebnisse des Tarifvergleichs mit TACO unter Berücksichtigung der individuellen Belange des Konsumentens*

Tarif	RB (in DM)	E <sub>0</sub> (in DM)	V <sub>0</sub>	R (in DM)	Beste Vergleichstarife	Gespr.aufk. 18-20 Uhr	Gespr.aufk. 20-24 Uhr
6	62,40	-0,62	-1,00%	61,78	18, 32	11	5
7	78,20	-19,39	-32,97%	58,81	32	3	7
8	62,37	-0,59	-0,96%	61,78	18, 32	5	11
9	77,33	-18,52	-31,49%	58,81	32	3	7
10	87,73	-25,95	-42,00%	61,78	18, 32	5	11
11	71,06	-12,24	-20,81%	58,81	32	3	7
12	108,29	-49,47	-84,10%	58,81	32	3	7
13	94,97	-36,15	-61,46%	58,81	32	3	7
14	64,83	2,12	3,17%	66,96	18	9	20
15	62,08	-3,27	-5,56%	58,81	32	3	7
16	88,30	-29,48	-50,12%	58,81	32	3	7
17	80,91	-22,09	-37,56%	58,81	32	3	7
18	74,49	0,62	0,83%	75,11	6, 14	14	33
19	77,58	-18,77	-31,92%	58,81	32	3	7
20	82,36	-23,55	-40,04%	58,81	32	3	7
21	89,13	-30,31	-51,53%	58,81	32	3	7
22	66,56	-4,78	-7,74%	61,78	18, 32	5	11
23	91,00	-11,18	-14,01%	79,82	18	42	18
24	92,00	-33,19	-56,44%	58,81	32	3	7
25	85,49	-26,67	-45,34%	58,81	32	3	7
26	78,64	-19,82	-33,70%	58,81	32	3	7
27	61,22	-2,40	-4,08%	58,81	32	3	7
28	70,01	-11,20	-19,04%	58,81	32	3	7
29	61,62	-2,81	-4,78%	58,81	32	3	7
30	77,68	-18,86	-32,06%	58,81	32	3	7
31	81,25	-22,43	-38,13%	58,81	32	3	7
32	58,81	0,51	0,86%	59,33	18	3	7
33	66,90	-8,08	-13,74%	58,81	32	3	7

wobei: RB: Rechnungsbetrag, E<sub>0</sub>: absolute Vorteilhaftigkeit, V<sub>0</sub>: relative Vorteilhaftigkeit, R: Rechnungsbetrag des günstigsten Vergleichstarifs, Gespr.aufk.: Gesprächsaufkommen in Minuten

Das überraschende Ergebnis dieser Analyse ist, daß dieser Konsument bei seiner Auswahlentscheidung nur die drei Tarife 14, 18 und 32 betrachten muß und die günstigsten Nutzungsprofile die Entscheidung des Konsumentens dadurch unterstützen, daß Tarif 32 bei geringem, Tarif 14 bei mittlerem und Tarif 18 beim höchsten Gesprächsaufkommen am vorteilhaftesten ist. Falls diese Erkenntnisse die Entscheidung noch nicht im gewünschten Ausmaß unterstützen, so können natürlich die Berechnungen nach einer entsprechenden Umgestaltung der Nebenbedingungen nochmals durchgeführt werden.

## **5 Zusammenfassung und Ausblick**

In diesem Beitrag wurde ein neues Modell TACO zum Vergleich von Mobilfunktarifen dargestellt. TACO bietet im Vergleich zur herkömmlichen Vorgehensweise den Vorteil, daß die Beurteilung der Vorteilhaftigkeit eines Tarifs nur noch von den anderen angebotenen Tarifen abhängig ist und keine Beeinflussung mehr über die Vorgabe von Nutzungsprofilen erfolgt. Die Anwendung auf die Beurteilung von Tarifen im E-Netz zeigt interessanterweise, daß fast 40% aller Tarife aus preislicher Sicht keinerlei Vorteile gegenüber Wettbewerbsstarifen bieten. Durch eine Eliminierung dieser Tarife kann der Entscheidungsprozeß eines Konsumentens deutlich vereinfacht werden. Weiterhin ermöglicht TACO durch die Ermittlung der für jeden Tarif günstigsten Nutzungsprofile eine Charakterisierung der Tarife, an der sich Konsumenten bei der Auswahl eines Tarifs orientieren können. Diese Aussagen von TACO können zudem noch dadurch verbessert werden, daß stärker das mögliche Nutzungsverhalten eines Konsumentens berücksichtigt wird. So kann vielfach das Gesprächsaufkommen in den Zeitzonen erheblich einschränkt, ein maximaler Rechnungsbetrag oder ein maximales Gesprächsaufkommen festgelegt, die Spannbreite der Verteilung des Gesprächsaufkommens auf einzelne Zeitzonen angeben oder der Wunsch nach Einzelgesprächsnachweis oder Telefonbucheintrag präzisiert werden.

Wie alle anderen Tarifvergleiche auch weist TACO den Nachteil auf, daß die Beurteilung eines Tarifs ausschließlich auf der Basis des damit zusammenhängenden Preises erfolgt. Nichtpreisliche Eigenschaften eines Tarifs, zum Beispiel die Reputation des Anbieters oder die Qualität der Hotline des Anbieter, werden nicht beachtet. Die Berücksichtigung dieser nichtpreislichen Eigenschaften erschwert natürlich den ohnehin schon komplizierten Vergleich der Tarife. Dennoch ist es denkbar, daß ein computergestützter, interaktiver Tarifvergleich hierbei Unterstützung bietet. Ein solcher computergestützter Tarifvergleich würde zunächst die bereits erwähnte Anpassung des Spektrums der möglichen Nutzungsprofile auf die individuellen Be-

lange eines Konsumenten gestatten und Ergebnisse, z. B. wie in *Abbildungen 1 und 2* dargestellt, graphisch aufarbeiten. In Interaktion mit dem Konsumenten könnte dann beispielsweise eine schrittweise Anpassung des Spektrums an Nutzungsprofilen vorgenommen werden. Neben dieser individuellen Anpassung des Modells TACO wäre es zudem denkbar, daß nichtpreisliche Eigenschaften mit berücksichtigt werden. So kann der Konsument einerseits sogenannte K.O.-Kriterien vorgeben, anhand derer einige Tarife ausgeschlossen werden können. Andererseits besteht die Möglichkeit, den Wert nichtpreislicher Eigenschaften in eine monetäre Größe umzurechnen. Dies kann entweder durch die unmittelbare Vorgabe von entsprechenden Werten durch den Konsumenten oder eine innerhalb des computergestützten Tarifvergleichs vorgenommene Conjoint-Analyse geschehen.

Für Anbieter von Mobilfunktarifen bietet TACO Ansatzpunkte für die Planung neuer Mobilfunktarife. So kann TACO einfach und schnell ermitteln, ob und bei welchen Nutzungsprofilen ein neuer Mobilfunktarif Vorteile aus preislicher Sicht für Konsumenten bietet. Weiterhin können die günstigsten Nutzungsprofile der gegenwärtigen Tarife untersucht werden. Dies ermöglicht eine Charakterisierung der einzelnen Tarife. Außerdem gestattet die gemeinsame Darstellung der günstigsten Nutzungsprofile aller Tarife eine Beurteilung darüber, welche Marktsegmente bislang noch nicht angesprochen werden. So zeigt beispielsweise die graphische Darstellung der Nutzungsprofile in den *Abbildungen 1 und 2*, daß vermutlich einige der Tarife noch nicht gut genug differenziert worden sind und zu wenige günstigste Nutzungsprofile im Bereich von 60 bis 500 Gesprächsminuten liegen. Wenngleich natürlich erst eine detaillierte Analyse der Konsumentenpräferenzen dies umfassend klären kann, so bietet TACO dennoch Anhaltspunkte über die mit einem Tarif verbundenen Probleme. Weiterhin bietet die Kenntnis der günstigsten Nutzungsprofile den Anbietern natürlich auch die Möglichkeit, die Vorteilhaftigkeit ihrer eigenen Tarife im Rahmen der Kommunikationspolitik besonders stark hervorzuheben.

Weitere Forschung sollte prüfen, ob das Modell TACO nicht auch in Bereichen außerhalb des Mobilfunkmarkts bzw. des Telekommunikationsmarkts eingesetzt werden kann. Denkbar wäre beispielsweise die Anwendung von TACO zum Vergleich von Versicherungen. Auch dort wird üblicherweise zunächst ein bestimmter Versicherungsschutz festgelegt und danach eine Beurteilung der Versicherungen vorgenommen.<sup>21</sup> Demnach besteht auch dort die Gefahr, daß

---

<sup>21</sup> Vgl. hierzu beispielsweise das Sonderheft "Finanztest. Spezial Versicherungen" der *Stiftung Warentest* (1996).

mit der Festlegung des gewünschten Versicherungsschutzes die Beurteilung einer Versicherung in erheblichem Umfang beeinflusst wird.

## **Anhang**

Tabelle 4: Beschreibung der Tarife im E-Netz

Nr.	Name des Tarifs	GB	HT	NT	T(HT)	T(NT)	HT_im	NT_im	FB
1	Bosch BlueLine 1-sek. E	70	1,39	0,49	1	1	0,59	0,29	0
2	Bosch BlueLine E	55	1,39	0,49	30	30	0,59	0,29	0
3	Bosch StandardLine 1-sek. E	92	0,99	0,49	1	1	0,59	0,29	0
4	Bosch StandardLine E	77	0,99	0,49	30	30	0,59	0,29	0
5	Bosch StartLine E	55	1,94	0,44	30	30	0,59	0,29	10
6	Cellway Partner E	44	1,64	0,39	6	6	0,59	0,29	0
7	Cellway Profi E	59	1,19	0,49	6	6	0,59	0,29	0
8	D-Plus Partner	44	1,64	0,44	6	6	0,59	0,29	0
9	D-Plus Profi	59	1,19	0,49	6	6	0,59	0,29	0
10	Debitel BlueLinePlus 1-sek. E	70	1,39	0,49	1	1	0,59	0,29	0
11	Debitel BlueLinePlus E	55	1,39	0,49	30	30	0,59	0,29	0
12	Debitel StandardLinePlus 1-sek. E	92	0,99	0,49	1	1	0,59	0,29	0
13	Debitel StandardLinePlus E	77	0,99	0,49	30	30	0,59	0,29	0
14	Debitel StartLinePlus E	55	1,94	0,44	30	30	0,59	0,29	10
15	Dekraphone Privat E	44	1,56	0,39	30	30	0,59	0,29	0
16	Dekraphone Profi 1-sek. E	68,2	1,16	0,49	1	1	0,59	0,29	0
17	Dekraphone Profi E	59	1,16	0,49	30	30	0,59	0,29	0
18	E-Plus Service Partner E	44	1,64	0,39	6	6	0,59	0,29	0
19	E-Plus Service Profi E	59	1,19	0,49	6	6	0,59	0,29	0
20	Hutchison Orange Business E	59	1,19	0,49	6	6	0,59	0,29	0
21	Hutchison Orange Business Exakt E	66	1,19	0,49	1	3	0,59	0,29	0
22	Hutchison Orange City E	44	1,64	0,39	6	6	0,59	0,29	0
23	Hutchison Orange City Exakt E	51	1,64	0,39	1	3	0,59	0,29	0
24	Hutchison Orange Comp. Exakt E	64,5	1,14	1,14	1	1	0,51	0,51	0
25	Hutchison Orange Company E	57,5	1,14	1,14	6	6	0,51	0,51	0
26	Mobilcom Business E	59	1,19	0,5	5	5	0,59	0,29	0
27	Mobilcom Partner E	39	1,97	0,52	5	5	0,70	0,35	0
28	Mobilcom Profi E	49	1,42	0,59	5	5	0,70	0,35	0
29	Motorola Partner E	44	1,64	0,45	6	6	0,60	0,30	0
30	Motorola Profi E	59	1,2	0,49	6	6	0,60	0,30	0
31	Talkline Business E	59	1,2	0,49	6	6	1,20	0,49	0
32	Talkline Low Call E	39	1,93	0,39	30	30	1,93	0,39	0
33	Talkline Normal E	44	1,64	0,39	6	6	1,64	0,39	0

Nr.	Name des Tarifs	GB	HT	NT	T(HT)	T(NT)	HT_im	NT_im	FB
wobei: Nr.: Nummer des Tarifs, GB: Grundgebühr , HT/NT: Minutenpreis im Haupttarif/Nebentarif außerhalb Haupttarif/Nebentarif , HT_im/NT_im: Minutenpreis im Haupttarif/Nebentarif innerhalb des Netzes , FB: Fre Gebühren für einen Einzelgesprächsnachweis , TB: Gebühren für einen Eintrag im Telefonbuch,. Alle Angab									

Tabelle 5: Höhe der Korrekturfaktoren für die unterschiedlichen Taktzeiten<sup>22</sup>

Taktzeit (in Sekunden)	Korrekturfaktor
1	100,84%
3	102,52%
5	104,22%
6	105,08%
15	113,02%
30	127,07%

Tabelle 6: Günstigste Nutzungsprofile der Tarife

Tarif	7-8 auß.	7-8 Netz	8-12, 14-18 auß.	8-12, 14-18 Netz	12-14 auß.	12-14 Netz	18-20 auß.	18-20 Netz	20-7 auß.	20-7 Netz	EGN	TB
6	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0
7	1	0	37	0	0	0	0	0	16	0	0	0
8	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
9	0	0	37	0	0	0	3	0	0	0	1	0
10	165	500	500	0	500	0	500	500	0	500	1	0
11	2	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	500	0	0	0	168	0	31	0	1	1
13	3	0	37	0	0	0	0	0	5	0	0	0
14	0	0	0	18	0	0	0	6	0	0	0	0
15	0	0	0	0	500	118	500	500	0	0	0	0
16	129	500	91	500	500	500	0	0	500	500	0	0
17	1	0	27	0	7	12	0	0	0	0	1	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	205	0	1	1
19	0	0	18	0	13	0	0	0	0	0	0	1
20	0	0	37	0	0	0	1	0	16	0	0	0
21	0	0	75	500	0	0	0	19	81	0	0	1
22	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0
23	500	500	0	500	332	500	500	500	500	500	0	0
24	0	500	500	500	0	294	0	172	0	0	0	1
25	1	0	34	20	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	32	20	0	0	0	0	0	500	0	0
27	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
28	1	0	35	0	0	0	0	0	5	0	0	0
29	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	29	0	7	0	1	0	16	0	0	0
31	0	0	29	0	7	0	1	0	16	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
33	0	0	3	0	0	0	0	0	34	0	0	0

Erläuterungen: auß.: Gespräche außerhalb des E-Netzes, Netz: Gespräche im E-Netz

<sup>22</sup> Die Errechnung der um die unterschiedlichen Taktzeiten bereinigten Minutenpreise erfolgte auf Basis der in *Matthes* (1996), S. 1232, angegebenen Gleichung 12. Die Korrekturfaktoren ergeben sich dann durch Division der bereinigten Minutenpreise durch die unbereinigten Minutenpreise auf Basis der Gleichung 3 in *Matthes* (1996), S. 1228.

## Literatur

*Booz Allen & Hamilton* (1995), Mobilfunk: vom Statussymbol zum Wirtschaftsfaktor

*Conrad Electronic* (1996), Tarif-Checker (Tarifstand Juni 1996)

*Deutsche Telekom* (1996), Unvollständiger Verkaufsprospekt

*Kruse, Jörn* (1995), Das Verhältnis von Diensteanbietern und Netzbetreibern im deutschen Mobilfunk

*Löbbecke, Claudia* (1996), Evolution innovativer Informationstechnologie - (IT) - Infrastrukturen: dynamische Simulation des deutschen Mobilfunkmarkts

*Matthes, Norbert* (1996), Vergleichsmaßstäbe für Telefongesprächstarife. Ein kostentheoretischer Ansatz, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, 66. Jg., S. 1223-1240

*Mitchell, Bridger M. / Vogelsang, Ingo* (1991), Telecommunications Pricing: Theory and Practice

*Skiera, Bernd/Albers, Sönke* (1998), Tarife und Nutzung, in: *Albers, Sönke/Clement, Michel/Peters, Kay* (Hrsg.), Marketing mit Interaktiven Medien - Strategien zum Markterfolg, S. 223-236.

*Späth, Georg-Michael* (1995), Preisstrategien für innovative Telekommunikationsdienste: Entwicklung eines DV-gestützten Simulationsansatzes

*Stiftung Warentest* (1995), Der Mobilfunk-Berater (Tarifstand 1.1.1995)

*Stoetzer, Matthias-W. / Tewes, Daniel* (1996), Competition in the German cellular market? Lessons of duopoly, in: *Telecommunications Policy*, Vol. 20, S. 303-310

*Tacke, Georg* (1989), Nichtlineare Preisbildung. Höhere Gewinne durch Differenzierung

*Teleconsult Wolfram Doering* (1995), Die Mobilfunkdiskette. Analyse und Beratung für C-, D- und E-Netz-Tarife, Vollversion 2.5 (Tarifstand September 1995)

*Tewis, Daniel / Stoetzer, Matthias-W.* (1995), Der Wettbewerb auf dem Markt für zellularen Mobilfunk in der BRD, in: *Diskussionsbeiträge des Wissenschaftlichen Instituts für Kommunikationsdienste*, Nr. 151

*Train, Kenneth E. / Ben-Akiva, Moshe / Atherton, Terry* (1989), Consumption Patterns and Self-Selection Tariffs, in: *Review of Economics and Statistics*, Vol. 1, S. 62-73

*Wilson, Robert* (1993), Nonlinear Pricing

## Englische Zusammenfassung (Summary)

Currently, mobile cellular phone tariffs are compared by, first, selecting a user profile, then calculating the prices for all tariffs and this user profile, and finally ordering all tariffs according to their prices. This type of comparison suffers from the shortcoming that there is no agreement on the typical user profile, although the selected user profile might heavily influence the results of the tariff comparison. To avoid this shortcoming, we propose a model

called TACO (TAriff COmparison). The basic idea of TACO is to determine individually for each tariff the best user profile, that is that the one that provides customers for the considered tariff with the highest price advantage compared to the other tariffs. These user profiles allow then to compare as well as to characterize all tariffs.