

Bernd Skiera / Sönke Albers

**COSTA: Ein Entscheidungs-Unterstützungs-System
zur deckungsbeitragsmaximalen
Einteilung von Verkaufsgebieten**

Vorabversion des Beitrags:

Skiera, B. / Albers, S. (1994), "COSTA: Ein Entscheidungs-Unterstützungs-System zur deckungsbeitragsmaximalen Einteilung von Verkaufsgebieten", Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 64, 1261-1283.

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, URL: <http://www.ecommerce.wiwi.uni-frankfurt.de/>

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

Überblick

- ◆ Wir greifen die in der Literatur seit längerer Zeit nicht mehr betrachtete Frage der Verkaufsgebietseinteilung auf und zeigen, daß die bisherigen Vorgehensweisen zur Einteilung von Verkaufsgebieten ökonomisch wenig fundiert sind, da sie nicht notwendigerweise zu Verkaufsgebieten führen, die den Deckungsbeitrag maximieren.
- ◆ Weiterhin weisen die bisherigen Vorgehensweisen den Nachteil auf, daß sie keinerlei Informationen darüber geben, welche Deckungsbeitragssteigerungen durch die Umgestaltung von Verkaufsgebieten erreicht werden können.
- ◆ Wir haben deshalb das Entscheidungs-Unterstützungs-System COSTA entwickelt, mit dem zum einen Auswirkungen von Verkaufsgebietsänderungen auf den Deckungsbeitrag aufgezeigt und zum anderen deckungsbeitragsmaximale Verkaufsgebietseinteilungen erstellt werden können.
- ◆ Das Entscheidungs-Unterstützungs-System COSTA bietet weiterhin die Möglichkeit, Auswirkungen von Änderungen der Größe des Außendienstes und der Reisendenstandorte zu beurteilen.
- ◆ Anhand eines fiktiven Anwendungsbeispiels wird eine Anwendung des Entscheidungs-Unterstützungs-Systems demonstriert.

A. Problemstellung

Unternehmen haben häufig ihren Außendienst nach regionalen Gesichtspunkten gegliedert und ihren Außendienstmitarbeitern (ADM) exklusiv bestimmte Verkaufsgebiete zugeordnet. Für diese exklusive Zuordnung spricht, daß dadurch langfristige Kundenbeziehungen ermöglicht werden, Wettbewerb zwischen ADM vermieden wird, eine gute Möglichkeit zur Leistungsbeurteilung des ADM besteht und eine höhere Motivation der ADM durch die eindeutige Zuständigkeit erreicht wird (Albers, 1989, S. 413 ff.). Für die Unternehmen stellt sich dabei die Frage, wie diese exklusiv zugeordneten Verkaufsgebiete abgegrenzt werden sollen. Dabei muß beachtet werden, daß schon geringfügige Veränderungen weitreichende Auswirkungen haben können. So könnte ein um 5% verbesserter Einsatz der ADM bei einer Außendienstgröße von 100 Mitarbeitern dazu führen, daß quasi 5 ADM zusätzlich zur Verfügung stehen (z.B. Hess/Samuels, 1971, S. P-41). Da Verbesserungspotentiale in diesen Größenordnungen in der Literatur immer wieder festgestellt worden sind (LaForge/Cravens/Young, 1986, S. 23) und Verkaufsgebiete aufgrund von sich verändernden Marktbedingungen und einer häufig wechselnden Anzahl von ADM laufend angepaßt werden müssen, ist die Fragestellung nach der bestmöglichen Gestaltung von Verkaufsgebieten für Unternehmen von beträchtlicher Relevanz.

Bislang teilen Unternehmen ihre Verkaufsgebiete häufig so ein, daß alle Gebiete ein in etwa gleich großes Potential bieten oder eine gleiche Arbeitsbelastung erfordern. Diese Vorgehensweise führt aber nicht notwendigerweise zu einer Gebietseinteilung, die den Deckungsbeitrag maximiert. Außerdem liefert diese Vorgehensweise keinerlei Aussagen darüber, wann ein bestehendes Verkaufsgebiet umgestaltet werden sollte. Wir haben deshalb das Entscheidungs-Unterstützungs-System COSTA (Contribution Optimizing Sales Territory Alignment) entwickelt, das auf der Basis von Umsatzreaktionsfunktionen eine Beziehung zwischen einer Gebietseinteilung und dem Deckungsbeitrag abbildet. Dadurch läßt sich zu jeder Gebietseinteilung der dafür erwartete Deckungsbeitrag angeben, so daß beurteilt werden kann, ob eine Gebietseinteilung ökonomisch sinnvoll ist. Dies bietet den Vorteil, daß sowohl die Entscheidungsfindung erleichtert als auch eine fundierte Diskussion über die Notwendigkeit einer Veränderung der Verkaufsgebietseinteilung ermöglicht wird.

In diesem Beitrag werden im 2. Abschnitt zunächst die bisher am häufigsten angewendeten Vorgehensweisen zur Bildung von Verkaufsgebieten kritisch betrachtet. Danach wird im 3. Abschnitt das Entscheidungs-Unterstützungs-System COSTA vorgestellt, das aufbauend auf der Schätzung von Absatzreaktionsfunktionen eine Erstellung von deckungsbeitragsmaximalen Verkaufsgebieten erlaubt. Weiterhin wird gezeigt, wie mit Hilfe von COSTA die Auswir-

kungen von Änderungen der Größe des Außendienstes und der Reisendenstandorte beurteilt werden können. Abgeschlossen wird der Beitrag im 4. Abschnitt durch die Anwendung des entwickelten Entscheidungs-Unterstützungs-Systems auf ein fiktives Beispiel.

B. Übliche Vorgehensweisen bei der Verkaufsgebietseinteilung

Bei der Erstellung von Verkaufsgebieten gehen Unternehmen üblicherweise so vor, daß sie zunächst kleinste geographische Einheiten (KGE, manchmal auch Basisbezirke genannt) bilden, die häufig politische Kreise, Postleitzahlenbereiche oder Nielsen-Bezirke darstellen.¹ Dabei verfolgen die Unternehmen das Ziel, möglichst "gleichgewichtige" Verkaufsgebiete zu erstellen. "Gleichgewichtig" kann dabei bedeuten, daß die Verkaufsgebiete z.B. gleiche Umsatzpotentiale bieten oder gleiche Arbeitsbelastungen aufweisen.²

Die implizite Annahme dieses Ansatzes ist es, daß "gleichgewichtige" Verkaufsgebiete zu einem höheren Gewinn führen als "ungleichgewichtige". Dies muß aber nicht unbedingt richtig sein, da der Gewinn nur dann maximiert wird, wenn die Grenzerträge der letzten Besuchseinheit, welche sich aus Besuchs- und Reisezeit³ zusammensetzt, über alle Kunden gleich sind (z.B. Lodish, 1974, S. 119 ff., Shanker/Turner/Zoltners, 1975, S. 311, Lindner, 1970, S. 45 oder Creutzig, 1988, S. 57). So ist es bei der Einteilung nach gleichem Potential aber durchaus denkbar, daß es einige Regionen gibt, in denen mit wenigen Besuchen hohe Umsätze erzielt werden, während andere Regionen, die das gleiche Potential aufweisen, bedeutend mehr Besuche bedürfen, um darin den gleichen Umsatz zu erzielen.

In letzterem Fall wären einige der ADM überlastet, während andere nicht ausgelastet wären und möglicherweise viel Zeit für Kunden aufwenden würden, die dem Unternehmen nur wenig Umsatz bzw. Deckungsbeitrag bringen. Unter diesen Umständen wäre es vorteilhaft, den überlasteten Mitarbeitern einige Kunden bzw. Gebiete abzunehmen und diese den weniger stark belasteten Mitarbeitern zuzuordnen. Die überlasteten Mitarbeiter würden dann zwar einen geringeren Deckungsbeitrag erwirtschaften, der jedoch durch die Deckungsbeitragssteigerungen der anderen ADM mehr als ausgeglichen werden könnte. Das Unternehmen würde insgesamt seinen Deckungsbeitrag steigern, so daß wir schlußfolgern können, daß die Einteilung nach der Maßgabe gleicher Umsatzpotentiale nicht zwangsläufig zu deckungsbeitragsmaximalen Verkaufsgebieten führt und damit ökonomisch nicht fundiert ist.

Häufig werden Verkaufsgebiete auch so eingeteilt, daß jedes Gebiet eine gleiche Arbeitsbelastung erfordert. Voraussetzung für eine solche Vorgehensweise ist, daß die potentiellen Kunden bekannt sind und eine Planung der Besuchshäufigkeit pro Kunde möglich ist. Dies ist aber

in einigen Branchen, wie z.B. dem Privatkundenbereich in der Versicherungsbranche, nicht der Fall. Doch selbst wenn alle potentiellen Kunden bekannt wären, ist diese Vorgehensweise mit Problemen behaftet, da dafür zunächst eine optimale Besuchszeit pro Kunde festgelegt werden muß. Diese optimale Besuchszeit sollte aus ökonomischer Sicht so gewählt sein, daß die mit der letzten Besuchszeiteinheit erzielten Deckungsbeiträge über alle Kunden eines ADM gleich sind.⁴ Diese optimale Besuchszeit ist aber von der Größe des Verkaufsgebietes und der anfallenden Reisezeit abhängig. In einem sehr großen Verkaufsgebiet können die Kunden nicht so oft besucht werden wie in einem kleineren, während andererseits die Reisezeit zu einem Kunden, und damit auch die optimale Besuchshäufigkeit, vom Standort des ADM und damit der Zuordnung zu einem bestimmten Verkaufsgebiet abhängig ist. Es kann daher sinnvoll sein, einen Kunden sehr häufig zu besuchen, wenn die Reisezeit zu diesem Kunden relativ gering ist. Ist die Reisezeit jedoch beträchtlich, so sinken die Grenzerträge der letzten Besuchseinheit, so daß der Kunde dann nicht mehr so häufig besucht werden sollte. Damit wird deutlich, daß die Besuchszeitenplanung von der Verkaufsgebietseinteilung abhängt und folglich nicht losgelöst von dieser betrachtet werden kann.

Noch schwerwiegender als die Unzulänglichkeiten, die bei einer Neueinteilung der Verkaufsgebiete auftreten, ist aber das Problem, daß mit diesen "gleichgewichtigen" Ansätzen keinerlei Aussagen darüber getroffen werden können, ob eine bestehende Gebiets-einteilung geändert werden sollte oder nicht. So können die "gleichgewichtigen" Ansätze lediglich eine Angabe darüber liefern, wie stark sich die Gebiete, gemessen an dem Gleichgewichtskriterium, voneinander unterscheiden, eine Information über die Auswirkungen dieser "Ungleichgewichtigkeit" wird jedoch nicht gegeben. Dies bedeutet für die Verkaufsleitung, daß sie z.B. bei der Beurteilung des Problems, ob eine $\pm 15\%$ Abweichung der Verkaufsgebiete voneinander hinsichtlich des Potentials ein gravierendes Problem darstellt, keine Hilfestellung erhält.

Daneben gibt es noch andere Verfahren zur Einteilung von Verkaufsgebieten. Diese bauen auf der Schätzung kundenindividueller Umsatzreaktionsfunktionen in Abhängigkeit von der Besuchszeit auf, die dann für die deckungsbeitragsmaximale Verkaufsgebietseinteilung herangezogen werden (Lodish, 1975, Zoltners, 1976, oder Glaze/Weinberg, 1979). Bei dieser Vorgehensweise steht jedoch die Lösung des Problems der Besuchszeitenallokation eindeutig im Vordergrund. Deren Ergebnisse ermöglichen quasi als Nebenprodukt noch die Einteilung der Verkaufsgebiete.⁵ Diese Vorgehensweise scheitert aber überall dort, wo Unternehmen nicht bereit sind, die sehr aufwendige Schätzung einer Umsatzreaktionsfunktion für jeweils einen einzelnen Kunden vorzunehmen, oder wo Unternehmen ihre Kunden im voraus nicht kennen (z.B. Versicherungsbranche) und damit keine Schätzung der kundenindividuellen Besuchszeitenreaktionsfunktionen vornehmen können.

C. Das Entscheidungs-Unterstützungs-System COSTA

Nachdem wir gezeigt haben, daß die "gleichgewichtige" Einteilung der Verkaufsgebiete einer ökonomischen Fundierung entbehrt und andere Verfahren häufig an der Vielzahl der benötigten Daten scheitern, wollen wir im folgenden das Entscheidungs-Unterstützungs-System COSTA präsentieren. Dieses wählt eine ökonomisch sinnvolle Vorgehensweise, da es zunächst Umsatzreaktionsfunktionen schätzt, die den Umsatz bzw. Deckungsbeitrag in Abhängigkeit von der Einteilung der Verkaufsgebiete abbilden. Auf Basis dieser Umsatzreaktionsfunktionen können dann sowohl eine deckungsbeitragsmaximale Verkaufsgebietseinteilung erstellt als auch die Auswirkungen einer Änderung der Reisendenstandorte und der Außendienstgröße beurteilt werden.

I. Schätzung einer Umsatzreaktionsfunktion

Die Basis des Entscheidungs-Unterstützungs-Systems COSTA bilden Umsatzreaktionsfunktionen für kleinste geographische Einheiten (KGE), die in Abhängigkeit von verschiedenen Einflußgrößen geschätzt werden. Da normalerweise mit Hilfe eines über die Gebiete gleichen Deckungsbeitragssatzes aus den Umsätzen der dazugehörige Deckungsbeitrag errechnet werden kann, ist die Modellierung des Umsatzes mit der Modellierung des Deckungsbeitrages gleichbedeutend.⁶ Wir schlagen dafür die folgende Funktion vor, die den Umsatz in einer KGE in Abhängigkeit von verschiedenen Einflußgrößen abbildet.⁷

$$(1) \quad S_{j,r} = \alpha \cdot \left(\prod_{k \in K} g_{k,r}^{h_k} \right) \cdot d_{j,r}^q \cdot t_{j,r}^{b_r} \quad (j \in J, r \in R),$$

wobei:

α : Skalierungsparameter,

b_r : Elastizität des Umsatzes in der r-ten KGE in bezug auf eine Veränderung der Besuchsanstrengungen,

$d_{j,r}$: Distanz der r-ten KGE vom Reisendenstandort des ADM im j-ten Verkaufsgebiet,

$g_{k,r}$: Wert der k-ten Einflußgröße auf den Umsatz in der r-ten KGE,

h_k : Elastizität des Umsatzes in bezug auf eine Veränderung der k-ten Einflußgröße,

J: Indexmenge der Verkaufsgebiete,

K: Indexmenge der Einflußgrößen,

q: Elastizität des Umsatzes in bezug auf eine Veränderung der Distanz einer KGE vom Reisendenstandort des für das Verkaufsgebiet zuständigen ADM,

R: Indexmenge der KGE,

$S_{j,r}$: Umsatz in der r-ten KGE bei Zuordnung zum j-ten Verkaufsgebiet,

$t_{j,r}$: Besuchsanstrengungen (Besuchszeit und Reisezeit), die in der r-ten KGE bei Zuordnung zum j-ten Verkaufsgebiet erbracht werden.

Leistung darstellende, vom ADM beeinflussbare Einflußgrößen	Marktchancen darstellende, vom ADM nicht beeinflussbare Einflußgrößen
1. Anstrengungen des ADM - Anzahl der Verkaufsgespräche - Länge der Verkaufsgespräche 2. Charakteristika des ADM - Erfahrung (Beschäftigungszeit) - Einstellungen - Verkaufskönnen (subjektives Urteil der Manager) - Anzahl gewonnener Verkaufsvertreter	3. Verkaufsmanagement - Kontrollspanne - Erfahrung der Manager 4. Marketing-Anstrengungen des Unternehmens - Werbebudget, Werbeerinnerung - Goodwill gegenüber dem Unternehmen 5. Chancen der Verkaufsgebiete - Marktpotentialindikatoren - Realisierbarkeitsindikatoren - Konzentration (Kunden) - Dispersion (Fläche in km ²) - Arbeitslast (Anzahl der Kunden) 6. Konkurrenzintensität

Abbildung 1: Einflußgrößen auf den Umsatz pro Verkaufsgebiet⁹

In Abbildung 1 sind die Einflußgrößen $g_{k,r}$ angeführt, die den Umsatz in einer KGE beeinflussen können. Diese Einflußgrößen sind natürlich nur dann von Bedeutung, wenn sie über die einzelnen KGE variieren.

Es gibt grundsätzlich zwei Möglichkeiten, die Parameter dieser Reaktionsfunktion zu schätzen. Zum einen kann dies auf der Basis von Vergangenheitsdaten mit Hilfe einer Querschnittsanalyse über die KGE geschehen.⁸ Dies bietet den Vorteil, daß die Stärke jeder einzelnen Einflußgröße in der Vergangenheit genau erfaßt worden ist und Aussagen darüber getroffen werden können, welche Auswirkung die Änderung einer Einflußgröße wie z.B. von Marktpotentialindikatoren hat. Auf der anderen Seite darf aber nicht übersehen werden, daß eine Vielzahl von Daten für jede KGE benötigt werden, alle wichtigen Einflußgrößen erfaßt und auch im zutreffenden funktionalen Zusammenhang dargestellt werden müssen. Aus diesem Grunde kann es sinnvoll sein, eine vereinfachte subjektive Schätzung dieser Funktion vorzunehmen. Dafür definiert man einen Gebietsgüteparameter $c_{j,r}$ für die r-te KGE bei Zuordnung zum j-ten Verkaufsgebiet, der folgenden Teil der Reaktionsfunktion (1) pauschal ersetzt:

$$(2) \quad c_{j,r} = \mathbf{a} \cdot \left(\prod_{k \in K} g_{k,r}^{h_k} \right) \cdot d_{j,r}^q \quad (j \in J, r \in R).$$

Nimmt man für die in Abbildung 1 aufgeführten und vom ADM nicht zu beeinflussenden Einflußgrößen wie z. B. Marktpotential und Kaufkraft an, daß sich diese gegenüber dem letzten Jahr nicht verändert haben, so kann Reaktionsfunktion (1) folgendermaßen vereinfacht werden:¹⁰

$$(3) \quad S_{j,r} = c_{j,r} \cdot t_{j,r}^{b_r} \quad (j \in J, r \in R).$$

Die in der r-ten KGE und ihrem derzeitigen Verkaufsgebiet j erzielten Umsätze $S_{j,r}$ dürfen als bekannt vorausgesetzt werden. Weiterhin sollte sich die in einer KGE verbrachte Zeit, die sich aus Besuchs- und Reisezeit zusammensetzt, aus Besuchsberichten oder den verfolgten Besuchsstrategien ableiten lassen. Ist dies nicht möglich, so zeigen verschiedene Anwendungen, daß die ADM durchaus in der Lage sind, gute Schätzungen über die in einer KGE verbrachte Zeit abzugeben (Beswick, 1973, S. 64, LaForge/Cravens, 1985, S. 186). Die Besuchszeitenelastizität kann dann auf zwei verschiedenen Wegen ermittelt werden. Zum einen können die Verkaufsleiter Schätzungen darüber abgeben, wie sich der Umsatz in einer KGE verändern würde, wenn der ADM seine Besuchsanstrengungen variiert. Diese Angaben können dann nach Einsetzen in Gleichung (4) direkt zur Schätzung der Besuchszeitenelastizität b_r verwendet werden.

$$(4) \quad b_r = \frac{\ln\left(\frac{\text{Umsatz in r - ter KGE bei veränderten Besuchsanstrengungen}}{\text{Umsatz in r - ter KGE bei bisherigen Besuchsanstrengungen}}\right)}{\ln\left(\frac{\text{Veränderte Besuchsanstrengungen in r - ter KGE}}{\text{Bisherige Besuchsanstrengungen in r - ter KGE}}\right)} \quad (r \in R).$$

Alternativ dazu könnten auch Kunden oder Gebiete mit homogener Reaktion auf unterschiedliche Besuchsanstrengungen zu Gruppen zusammengefaßt werden. Der Einfluß unterschiedlicher Besuchsanstrengungen innerhalb einer Gruppe auf die Umsätze der jeweiligen Kunden oder Gebiete kann dann z.B. mit Hilfe einer Querschnittsanalyse analysiert werden, so daß ebenfalls eine Besuchszeitenelastizität ermittelt werden kann (Albers, 1989, S. 113 ff. und die dort angegebene Literatur). Mit diesen Informationen kann der Gebietsgüteparameter $c_{j,r}$ für alle KGE und ihren derzeitigen Verkaufsgebieten durch Umformen der Gleichung (3) abgeleitet werden.

$$(5) \quad c_{j,r} = \frac{S_{j,r}}{t_{j,r}^{b_r}} \quad (\text{für alle KGE } r \in R \text{ in deren gegenwärtigen Verkaufsgebieten } j \in J).$$

In dem Gebietsgüteparameter $c_{j,r}$ wird so implizit der Einfluß aller Faktoren abgebildet, die auch Eingang in eine Querschnittsanalyse gefunden hätten. Ist z.B. die Kaufkraft einer KGE

besonders hoch, so führte dies in der Vergangenheit zu entsprechend hohen Umsätzen, die nun wiederum zu einem hohen Gebietsgüteparameter führen. Zu beachten ist, daß Gebietsgüteparameter bei Zuordnungen einer KGE zu verschiedenen Verkaufsgebieten unterschiedliche Werte annehmen können. Dies ist plausibel, da z.B. die Entfernung einer KGE zum Reisenstandort einen Einfluß auf die Höhe des Umsatzes ausübt. So ist es aufgrund der geringeren Reisezeiten einsichtig, daß eine KGE "Kiel und Umgebung" für einen ADM mit einem Standort in Schleswig-Holstein einen höheren Gebietsgüteparameter besitzt als für einen ADM mit dem weiter entfernten Standort Hannover.

Es stellt sich nun die Frage, wie dieser Gebietsgüteparameter $c_{j,r}$, der zunächst nur für die Zuordnung der r-ten KGE auf das gegenwärtige j-te Verkaufsgebiet festgelegt wurde, für Zuordnungen auf andere Verkaufsgebiete ermittelt werden kann. Ist eine Querschnittsanalyse durchgeführt worden, so geschieht dies einfach durch Einsetzen der veränderten Werte für die einzelnen Einflußgrößen in Gleichung (2). Bedient man sich aber der vereinfachten Vorgehensweise über die subjektive Schätzung einer Besuchszeitenelastizität, so muß zunächst untersucht werden, welche Umsatzveränderungen sich bei einer Zuordnung von einer KGE zu einem anderen Verkaufsgebiet ergeben. Diese Umsatzveränderungen lassen sich auf drei Ursachen zurückführen. Erstens können sich Umsatzeinbußen aufgrund der Auflösung der Beziehung zwischen dem Kunden und dem bisher für die Betreuung zuständigen ADM ergeben. Zweitens ist es denkbar, daß der neue und der alte ADM über unterschiedliche Verkaufsqualitäten verfügen, und drittens, und dies dürfte normalerweise der wichtigste Grund sein, können sich Änderungen in den Reisezeiten zu den einzelnen KGE aufgrund der unterschiedlichen Reisendenstandorte ergeben.

Diese Möglichkeiten der Umsatzveränderungen müssen sich in unterschiedlichen Werten für die einzelnen Gebietsgüteparameter niederschlagen. Wie dies geschehen kann, wird aus Anschauungsgründen im folgenden nur für Umsatzänderungen gezeigt, die sich aufgrund unterschiedlicher Reisezeiten ergeben. Eine Erweiterung dieser Vorgehensweise zur Berücksichtigung der ersten beiden Effekte ist aber ohne weiteres möglich.

Unterschiedliche Reisezeiten haben einen Einfluß darauf, wie hoch der Anteil der Besuchszeit an der Gesamtzeit einer Tour, die aus Reise- und Besuchszeiten besteht, ist. Dabei soll für eine Tour unterstellt werden, daß der ADM vom Reisendenstandort startet, eine Anzahl von Besuchen in einer KGE durchführt und dann wieder zum Reisendenstandort zurückkehrt. Zur Berechnung des Besuchszeitenanteils $p_{j,r}$ an einer Tour des j-ten ADM in die r-te KGE werden Angaben darüber benötigt, wie hoch in etwa die gesamte Zeit einer Tour $TZ_{j,r}$ ist. Eine Angabe könnte z.B. sein, daß ein ADM bei einer weniger als 200 km entfernten KGE einen Tag und ansonsten zwei Tage unterwegs ist. Weiterhin müßte eine Information darüber

gegeben werden, wie lange die An- und Abfahrtszeit $AZ_{j,r}$ vom Reisendenstandort des j -ten ADM zur r -ten KGE ist. Dafür könnte z.B. die Entfernung des Reisendenstandortes von der KGE herangezogen werden, wobei jedoch auch berücksichtigt werden könnte, daß manche KGE nicht mit dem Auto, sondern mit dem Flugzeug oder der Bahn schneller zu erreichen sind. Gibt man noch eine Information über die durchschnittliche Besuchsdauer $BD_{j,r}$ und die durchschnittliche Fahrtdauer $FD_{j,r}$ von einem Kunden zum nächsten, so kann der Besuchszeitenanteil $p_{j,r}$ wie folgt errechnet werden:

$$(6) \quad \begin{aligned} TZ_{j,r} &= AZ_{j,r} + FZ_{j,r} + BZ_{j,r} \\ &= AZ_{j,r} + (n_{j,r} - 1) \cdot FD_{j,r} + n_{j,r} \cdot BD_{j,r} \end{aligned} \quad (j \in J, r \in R),$$

wobei:

$AZ_{j,r}$: An- und Abfahrtszeit vom Reisendenstandort des j -ten ADM zur r -ten KGE,

$BD_{j,r}$: Durchschnittliche Besuchsdauer eines Kunden der r -ten KGE bei Zuordnung zum j -ten ADM,

$BZ_{j,r}$: Besuchszeiten einer Tour bei Zuordnung des j -ten ADM zur r -ten KGE,

$FD_{j,r}$: Durchschnittliche Fahrtdauer von einem Kunden zum nächsten innerhalb der r -ten KGE bei Zuordnung zum j -ten ADM,

$FZ_{j,r}$: Fahrtzeiten einer Tour innerhalb der r -ten KGE bei Zuordnung zum j -ten ADM,

$n_{j,r}$: Anzahl der besuchten Kunden einer Tour bei Zuordnung des j -ten ADM zur r -ten KGE,

$TZ_{j,r}$: Dauer einer Tour des j -ten ADM zur r -ten KGE.

Gleichung (6) aufgelöst nach der Anzahl der Besuche $n_{j,r}$ ergibt Gleichung (7):

$$(7) \quad n_{j,r} = \frac{TZ_{j,r} - AZ_{j,r} + FD_{j,r}}{BD_{j,r} + FD_{j,r}} \quad (j \in J, r \in R).$$

Da die Anzahl der Besuche nur ganzzahlig sein kann, müssen die mit Gleichung (7) ermittelten Besuche gerundet werden. Dies macht Sinn, da ADM ihre Arbeitszeit normalerweise flexibel gestalten. Plant ein ADM täglich z.B. etwa 10 Stunden zu arbeiten, so wird er bereit sein, etwas länger zu arbeiten, wenn er dadurch einen weiteren Kunden besuchen kann. Diese gerundeten Besuchszahlen $n_{j,r}^+$ können dann zur Ermittlung des Besuchszeitenanteils nach Gleichung (8) herangezogen werden.

$$(8) \quad p_{j,r} = \frac{BZ_{j,r}^+}{TZ_{j,r}^+} = \frac{BZ_{j,r}^+}{AZ_{j,r} + FZ_{j,r}^+ + BZ_{j,r}^+}$$

$$= \frac{n_{j,r}^+ \cdot BD_{j,r}}{AZ_{j,r} + (n_{j,r}^+ - 1) \cdot FD_{j,r} + n_{j,r}^+ \cdot BD_{j,r}} \quad (j \in J, r \in R),$$

wobei:

$BZ_{j,r}^+$: An die gerundete Anzahl der besuchten Kunden angepaßte Besuchszeit einer Tour bei Zuordnung des j-ten ADM zur r-ten KGE,

$FZ_{j,r}^+$: An die gerundete Anzahl der besuchten Kunden angepaßte Fahrtzeit einer Tour innerhalb der r-ten KGE bei Zuordnung zum j-ten ADM,

$n_{j,r}^+$: Gerundete Anzahl der besuchten Kunden einer Tour bei Zuordnung des j-ten ADM zur r-ten KGE,

$p_{j,r}$: Anteil der Besuchszeit an der Gesamtzeit einer Tour des j-ten ADM zur r-ten KGE,

$TZ_{j,r}^+$: An die gerundete Anzahl der besuchten Kunden angepaßte Dauer einer Tour des j-ten ADM zur r-ten KGE.

Mit Hilfe des so ermittelten Anteils der Besuchszeit an der Gesamtzeit einer Tour können die gesamten Besuchszeiten $t_{j,r,call}$ des j-ten ADM in der r-ten KGE wie folgt ermittelt werden:

$$(9) \quad t_{j,r,call} = p_{j,r} \cdot t_{j,r} \quad (j \in J, r \in R),$$

Folgen wir weiterhin unserer Annahme, daß keine Leistungsunterschiede zwischen zwei ADM j und j' ($j \neq j'$) bestehen, so führen gleiche Besuchszeiten der beiden ADM ($t_{j,r,call} = t_{j',r,call}$) zu gleichen Umsätzen ($S_{j,r} = S_{j',r}$). Aufgrund der unterschiedlichen Entfernungen der r-ten KGE zu den beiden Reisendenstandorten der Verkaufsgebiete j und j' unterscheiden sich aber die Gesamtzeiten $t_{j,r}$ und $t_{j',r}$, die die beiden ADM für die Erbringung der gleichen Besuchszeit aufbringen müssen, und damit auch die beiden Gebietsgüteparameter $c_{j,r}$ und $c_{j',r}$. Der Zusammenhang zwischen den beiden Gebietsgüteparametern kann dadurch hergeleitet werden, daß Gleichung (9) nach $t_{j,r}$ aufgelöst und in Gleichung (3) eingesetzt wird.

$$(10) \quad c_{j,r} = \frac{S_{j,r} \cdot p_{j,r}^{b_r}}{t_{j,r,call}^{b_r}} \quad \text{bzw.} \quad c_{j',r} = \frac{S_{j',r} \cdot p_{j',r}^{b_r}}{t_{j',r,call}^{b_r}} \quad (j \in J, j' \in J, r \in R, j \neq j').$$

Durch Auflösen der Gleichung (10) nach der Besuchszeit und den Umsätzen wird deutlich, daß der in Gleichung (11) beschriebene Zusammenhang besteht:

$$(11) \quad c_{j',r} = c_{j,r} \cdot \frac{p_{j',r}^{b_r}}{p_{j,r}^{b_r}} \quad (j \in J, j' \in J, r \in R, j \neq j').$$

Damit haben wir eine eindeutige Beziehung zwischen allen Gebietsgüteparametern und sind in der Lage, für jede Zuordnung einer r-ten KGE zu einem j-ten Verkaufsgebiet einen Gebietsgüteparameter $c_{j,r}$ zu ermitteln.

II. Erstellung der optimalen Verkaufsgebietseinteilung

Bei der Erstellung der optimalen Verkaufsgebietseinteilung muß man sich vor Augen halten, daß zwei Arten von Entscheidungen zu fällen sind. Zum einen muß der ADM bei einem gegebenen Verkaufsgebiet entscheiden, wie er seine gesamte Arbeitszeit auf die KGE in seinem Verkaufsgebiet verteilt. Zum anderen muß die Verkaufsleitung auf der Basis dieser Entscheidungen die Verkaufsgebiete anschließend so einteilen, daß die Summe der Deckungsbeiträge über alle Verkaufsgebiete maximiert wird.

Wir werden daher im folgenden zunächst zeigen, wie das Entscheidungs-Unterstützungssystem COSTA die optimale Zeitverteilung auf die KGE in einem gegebenem Verkaufsgebiet bestimmt, um dann auf die Erstellung der optimalen Verkaufsgebietseinteilung einzugehen.

1. Optimale Verteilung der Besuchszeiten auf die KGE in einem gegebenem Verkaufsgebiet

Die optimale Aufteilung der knappen Ressource Arbeitszeit auf die KGE eines gegebenen Verkaufsgebietes läßt sich als folgendes Problem formulieren:

$$(12) \quad S_j = \sum_{r \in R_j} c_{j,r} \cdot t_{j,r}^{b_r} \rightarrow \max! \quad (j \in J),$$

$$(13) \quad \sum_{r \in R_j} t_{j,r} \leq T_j \quad (j \in J),$$

$$(14) \quad t_{j,r} \geq 0 \quad (j \in J, r \in R_j),$$

wobei:

R_j : Indexmenge der KGE, die dem j-ten Verkaufsgebiet zugeordnet sind,

S_j : Umsatz im j-ten Verkaufsgebiet,

T_j : Gesamte Arbeitszeit des j-ten ADM, die für Besuchs- und Reisezeit zur Verfügung steht.

Die Zielfunktion (12) maximiert den Umsatz eines Verkaufsgebiets, der sich aus der Summe der Umsätze in den KGE ($r \in R_j$) zusammensetzt. Dabei sei im folgenden angenommen, daß der Deckungsbeitrag proportional zum Umsatz ist, so daß eine Maximierung des Umsatzes gleichzeitig eine Maximierung des Deckungsbeitrages bewirkt. Als Nebenbedingung darf die in Gleichung (13) aufgeführte maximale Arbeitszeitrestriktion nicht überschritten werden. Beckmann und Golob (1972) haben gezeigt, daß das in (12) bis (14) beschriebene Problem bei Vorliegen gleicher Besuchszeitenelastizitäten $b = b_r$ ($r \in R_j$) über alle KGE mit Hilfe von Gleichung (15) gelöst werden kann:

$$(15) \quad t_{j,r} = \frac{(c_{j,r} \cdot b)^{\left(\frac{1}{1-b}\right)}}{\sum_{i \in R_j} (c_{j,i} \cdot b)^{\left(\frac{1}{1-b}\right)}} \cdot T_j \quad (j \in J, r \in R_j).$$

Für den Fall ungleicher Besuchselastizitäten kann entweder der von Einbu (1981) entwickelte Algorithmus angewendet oder Gleichung (15) wie folgt erweitert werden:

$$(16) \quad t_{j,r} = \left(\frac{(c_{j,r} \cdot b_r)^{\left(\frac{1}{1-b_j^*}\right)}}{\sum_{i \in R_j} (c_{j,i} \cdot b_i)^{\left(\frac{1}{1-b_i}\right)}} \cdot T_j \right)^{\left(\frac{1-b_j^*}{1-b_r}\right)} \quad (j \in J, r \in R_j).$$

Dabei stellt b_j^* eine Art mittlere Besuchszeitenelastizität dar, die immer zwischen der kleinsten und der größten Besuchszeitenelastizität aller KGE, die gegenwärtig dem Verkaufsgebiet zugeordnet sind, liegt. Der genaue Wert dieser mittleren Besuchszeitenelastizität muß so bestimmt werden, daß die mit Gleichung (16) errechneten Zeiten Restriktion (13) erfüllen. Dies kann sehr effizient durch ein einfaches Suchverfahren geschehen.

2. Erstellung der deckungsbeitragsmaximalen Verkaufsgebietseinteilung

Um die optimale Verkaufsgebietseinteilung zu finden, müßte das folgende gemischt-ganzzahlige nichtlineare Optimierungsproblem gelöst werden:

$$(17) \quad \sum_{j \in J} \sum_{r \in R} c_{j,r} \cdot t_{j,r}^{b_r} \cdot x_{j,r} \rightarrow \max!$$

$$(18) \quad \sum_{r \in R} t_{j,r} \cdot x_{j,r} \leq T_j \quad (j \in J)$$

$$(19) \quad t_{j,r} = \left(\frac{(c_{j,r} \cdot b_r)^{\left(\frac{1}{1-b_j^*}\right)}}{\sum_{i \in R} (c_{j,i} \cdot b_i \cdot x_{j,i})^{\left(\frac{1}{1-b_i}\right)}} \cdot T_j \cdot x_{j,r} \right)^{\left(\frac{1-b_j^*}{1-b_r}\right)} \quad (j \in J, r \in R),$$

$$(20) \quad \sum_{j \in J} x_{j,r} = 1 \quad (r \in R),$$

$$(21) \quad x_{j,r} \in \{0;1\} \quad (j \in J, r \in R),$$

wobei:

$$x_{j,r} = \begin{cases} 1 & \text{falls die } r \text{-te KGE dem } j \text{-ten Verkaufsgebiet zugeordnet ist,} \\ 0 & \text{sonst.} \end{cases}$$

Zielfunktion (17) stellt die Umsätze bzw. bei proportionalem Deckungsbeitragssatz die Deckungsbeiträge über alle Verkaufsgebiete dar, die maximiert werden sollen. Gleichung (18) bildet die Arbeitszeitrestriktion der einzelnen ADM ab, während Gleichung (19) dafür sorgt, daß die Arbeitszeit in allen KGE eines Verkaufsgebietes so verteilt wird, daß die Grenzerträge der letzten Besuchseinheit in allen KGE eines Verkaufsgebietes gleich sind. Gleichung (20) stellt sicher, daß eine KGE genau einem Verkaufsgebiet zugeordnet wird, während Restriktion (21) die exklusive Zuordnung einer KGE zu einem Verkaufsgebiet gewährleistet.

Das in den Gleichungen (17) bis (21) beschriebene Optimierungsproblem kann aufgrund der Entscheidungsvariablen im Nenner der Gleichung (19) nicht analytisch gelöst werden. Deshalb wurde die in Abbildung 2 dargestellte Heuristik entwickelt, die Ideen zur Lösung von Tourenplanungsproblemen aufgreift (z.B. Domschke, 1990).

Ausgangspunkt ist eine bestehende Verkaufsgebietseinteilung oder eine beliebige sonstige Einteilung der Verkaufsgebiete. In einem ersten Schritt wird geprüft, ob die Verkaufsgebietseinteilung durch das Verschieben einer KGE von einem Gebiet in ein anderes verbessert

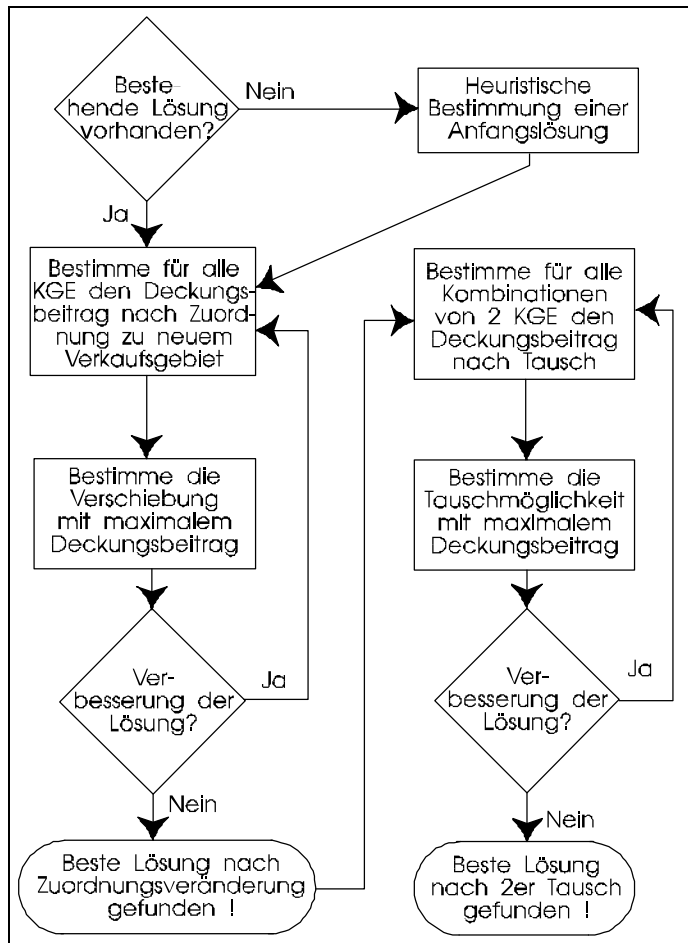


Abbildung 2: Heuristisches Vorgehen bei der Suche nach der optimalen Verkaufsgebietseinteilung

werden kann. Dabei wird für alle KGE geprüft, ob die Zuordnung zu einem der benachbarten Verkaufsgebiete den Deckungsbeitrag steigert. Ist dies geprüft worden, so wird die KGE mit dem höchsten Deckungsbeitragszuwachs dem neuen Verkaufsgebiet zugeordnet und das Vorgehen so lange wiederholt, bis keine Deckungsbeitragssteigerungen mehr möglich sind. In einem zweiten Schritt wird dann untersucht, ob durch den Tausch zweier benachbarter KGE, die verschiedenen Verkaufsgebieten angehören, noch weitere Deckungsbeitragssteigerungen erreicht werden können.¹¹

Wir möchten darauf hinweisen, daß in der optimalen Gebietseinteilung eine KGE nicht immer dem Verkaufsgebiet zugeordnet sein muß, für das ihr Gebietsgüteparameter den höchsten Wert annimmt. Ausschlaggebend für den Umsatz ist letztlich das Produkt aus Gebietsgüteparameter und der mit der Besuchszeitenelastizität gewichteten Gesamtzeit in einer KGE. Besteht ein Verkaufsgebiet aus vielen KGE mit hohen Gebietsgüteparametern, so kann in jeder einzelnen KGE nur verhältnismäßig wenig Zeit verbracht werden. Es kann dann vorteilhaft sein, eine KGE einem anderen Verkaufsgebiet, für das sie einen niedrigeren Gebietsgütepa-

parameter besitzt, zuzuordnen, da der ADM dieses Verkaufsgebietes möglicherweise mehr Zeit in dieser KGE verbringen kann.

3. Beurteilung der Auswirkungen der Veränderung der Außendienstgröße und der Reisendenstandorte

Neben der Verkaufsgebietseinteilung bietet das Entscheidungs-Unterstützungs-System COSTA eine Möglichkeit zur Beurteilung der Auswirkungen, die sich aus einer Veränderung der Anzahl der ADM und der Reisendenstandorte ergeben. Dazu hat der Anwender vorzugeben, wo er ein Verkaufsgebiet einfügen bzw. auflösen oder welche Reisendenstandorte er verändern möchte. Danach kann er entweder selbständig die Verkaufsgebiete an die veränderte Situation anpassen oder die Heuristik zur Einteilung der Verkaufsgebiete aufrufen. Während das Aufrufen der Heuristik den Vorteil bietet, daß schnell eine gute Einteilung gefunden wird, bietet die selbständige Einteilung den Vorteil, daß der Entscheidungsträger selbst ein Gefühl dafür entwickeln kann, wodurch sich eine gute von einer schlechten Gebietseinteilung unterscheidet. Außerdem kann so auf spezielle Wünsche einzelner ADM eingegangen werden, deren Güte dann anhand des angezeigten Deckungsbeitrags beurteilt werden kann.

D. Ein Anwendungsbeispiel

Das Entscheidungs-Unterstützungs-System COSTA liegt in Form eines interaktiven Landkartenprogramms¹² vor, das eine benutzerfreundliche Oberfläche bietet und eine Schnittstelle zu einem Tabellenkalkulationsprogramm besitzt. Mit Hilfe des Landkartenprogramms können die Verkaufsgebiete manuell verändert werden. Die Informationen über die veränderte Gebietseinteilung werden dann über eine Schnittstelle automatisch an das Tabellenkalkulationsprogramm weitergereicht. In diesem Tabellenkalkulationsprogramm ist das Modell abgebildet, das die Auswirkungen auf den Deckungsbeitrag abbildet und die errechneten Daten ebenfalls automatisch wieder an das Landkartenprogramm zurückgibt. Durch die Darstellung der Informationen in Form einer farbigen Landkarte wird dem Verkaufsmanager der Vorteil geboten, daß er die Daten in einer ihm vertrauten Art und Weise verarbeiten kann.

Das Anwendungspotential des Entscheidungs-Unterstützungs-Systems COSTA soll anhand eines fiktiven Beispiels dargestellt werden. Dazu nehmen wir an, daß wir ein bundesweit tätiges Unternehmen mit 7 ADM hätten, das jedem ADM exklusiv ein Gebiet zuordnet. Als KGE hat sich das Unternehmen für Regierungsbezirke entschieden, von denen es in Deutschland insgesamt 39 gibt.¹³ Gegenwärtig hat das Unternehmen seine Verkaufsgebiete

wie in Abbildung 3 dargestellt eingeteilt, wobei die Punkte ● die Reisendenstandorte darstellen.

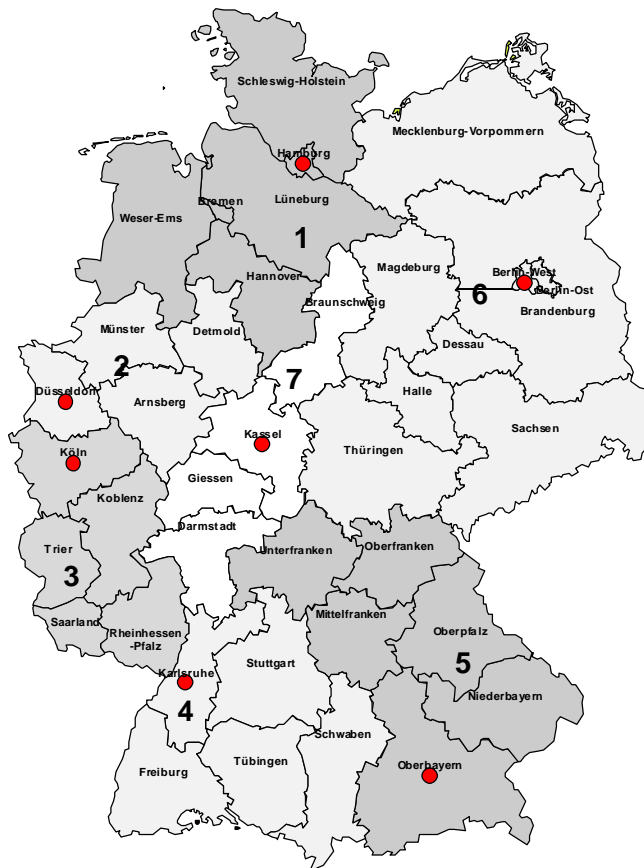


Abbildung 3: Bestehende Verkaufsgebietseinteilung

Das Unternehmen erzielt mit der bisherigen Einteilung einen Umsatz von 12,7 Mio. DM. Angenommen, wir hätten einen durchschnittlichen Deckungsbeitragsatz vor Marketing-Kosten von 40%, so ergäbe sich ein Deckungsbeitrag von knapp 5,1 Mio. DM. Die Verteilung der Umsätze auf die einzelnen Verkaufsgebiete ist aus Tabelle 1 abzulesen.

Tabelle 1: Bestehende Umsätze pro Verkaufsgebiet

Verkaufs- gebiet	Umsatz in TDM	Deckungsbei- tragssatz	Deckungsbeitrag (in TDM)
1	1.744,60	40%	697,84
2	2.098,77	40%	839,51
3	1.394,13	40%	557,65
4	1.785,16	40%	714,06
5	1.536,63	40%	614,65
6	2.991,19	40%	1.196,48
7	1.160,19	40%	464,08
Summe	12.710,68	40%	5.084,27

Das Unternehmen möchte nun gerne mit Hilfe des Entscheidungs-Unterstützungs-Systems COSTA überprüfen, ob es seine Verkaufsgebiete sinnvoll eingeteilt hat. Dafür werden Informationen über die Höhe des Umsatzes pro KGE und die verbrachte Zeit in einer KGE, die sich aus Reise- und Besuchszeiten zusammensetzt, benötigt. Die in unserem Beispiel unterstellten Daten sind in Tabelle **Fehler! Textmarke nicht definiert.** dargestellt. Dabei wurde für jeden ADM unterstellt, daß er 50 Stunden pro Woche und insgesamt 44 Wochen pro Jahr arbeitet. Von diesen 2200 Stunden pro Jahr benötigt er nach neuesten Erkenntnissen einer Umfrage von Albers/Krafft (1992) durchschnittlich 62,3% seiner Gesamtzeit für Besuchs- und Reisetätigkeiten, so daß einem ADM insgesamt 1370,6 Stunden und allen 7 ADM zusammen 9.594,2 Stunden im Jahr zur Verfügung stehen.

Tabelle 2: Erzielte Umsätze und verbrachte Zeit in den einzelnen KGE

Name des Basisbezirks	zugeordnetes Verkaufsgebiet	%-Anteil an Gesamtzeit des ADM	verbrachte Zeit (in Std. pro Jahr)	erzielter Umsatz (in TDM)
Schleswig-Holstein	1	10,00%	137,06	414,65
Hamburg	1	30,00%	411,18	259,13
Braunschweig	7	20,00%	274,12	257,90
Hannover	1	30,00%	411,18	324,63
Lüneburg	1	5,00%	68,53	234,52
Weser-Ems	1	15,00%	205,59	346,48
Bremen	1	10,00%	137,06	65,20
Düsseldorf	2	50,00%	685,30	826,31
Köln	3	50,00%	685,30	632,73
Münster	2	15,00%	205,59	389,47
Detmold	2	15,00%	205,59	295,03
Amsberg	2	20,00%	274,12	587,97
Darmstadt	7	40,00%	548,24	557,42
Gießen	7	20,00%	274,12	156,31
Kassel	7	20,00%	274,12	188,56
Koblenz	3	15,00%	205,59	219,60
Trier	3	17,50%	239,86	76,39
Rheinhessen-Pfalz	3	10,00%	137,06	295,18
Stuttgart	4	15,00%	205,59	575,35
Karlsruhe	4	30,00%	411,18	395,24
Freiburg	4	15,00%	205,59	307,84
Tübingen	4	30,00%	411,18	252,98
Oberbayern	5	30,00%	411,18	595,90
Niederbayern	5	20,00%	274,12	168,02
Oberpfalz	5	10,00%	137,06	157,82
Oberfranken	5	10,00%	137,06	168,03
Mittelfranken	5	15,00%	205,59	249,90
Unterfranken	5	15,00%	205,59	196,95
Schwaben	4	10,00%	137,06	253,74
Saarland	3	7,50%	102,80	170,24
Berlin-West	6	30,00%	411,18	276,31
Berlin-Ost	6	10,00%	137,06	260,13
Brandenburg	6	5,00%	68,53	429,95
Mecklenburg-Vorpommern	6	10,00%	137,06	319,00
Sachsen	6	20,00%	274,12	790,44
Dessau	6	5,00%	68,53	161,50
Halle	6	5,00%	68,53	159,44
Magdeburg	6	5,00%	68,53	156,50
Thüringen	6	10,00%	137,06	437,94
Summe			9.594,20	12.710,68

Als Besuchszeitenelastizität wurde aus Vereinfachungsgründen für alle Gebiete der Wert 0,3 angenommen¹⁴. Bezüglich der ADM wurde unterstellt, daß sich diese nicht in ihrer Leistung unterscheiden und ein Auflösen einer bestehenden Beziehung zwischen einem Kunden und einem ADM nicht zu einem Umsatzrückgang führt. Die unterschiedlichen Gebietsgüteparameter lassen sich folglich nur auf die unterschiedlichen Entfernungen zwischen den KGE und den Reisendenstandorten und den damit verbundenen unterschiedlichen Reisezeiten zu-

rückführen. Für diese wurde angenommen, daß ein ADM durchschnittlich 10 Stunden unterwegs ist, jeden Abend zu seinem Reisendenstandort zurückkehrt, 1 Stunde für einen Besuch benötigt, eine halbe Stunde von einem Kunden zum nächsten fährt und vom Reisendenstandort für einen Kilometer Luftlinienentfernung zur KGE eine Minute benötigt. Einen Teil der sich daraus ergebenden Gebietsgüteparameter zeigt Tabelle 3.

Tabelle 3: Auszug aus der Tabelle der Gebietsgüteparameter

Gebietsgüteparameter Name der KGE	Verkaufs- gebiet 1	Verkaufs- gebiet 2	Verkaufs- gebiet 3	Verkaufs- gebiet 4	Verkaufs- gebiet 5	Verkaufs- gebiet 6	Verkaufs- gebiet 7
Schleswig-Holstein	95	0	0	0	0	0	0
Hamburg	59	0	0	0	0	34	33
Detmold	58	60	58	0	0	0	65
Darmstadt	0	77	84	84	0	0	87
Rheinhausen-Pfalz	0	59	67	79	0	0	60
Oberbayern	0	0	0	55	98	0	0
Mittelfranken	0	0	0	50	51	0	49
Halle	32	0	0	0	0	45	45
Magdeburg	42	0	0	0	0	44	35
Thüringen	0	0	0	104	0	130	169

Aus Tabelle 3 wird sichtbar, wie die Gebietsgüteparameter für Zuordnungen zu unterschiedlichen Verkaufsgebieten schwanken. So hat der Gebietsgüteparameter für die KGE "Darmstadt" annähernd gleich hohe Werte für die vier Verkaufsgebiete 2, 3, 4 und 7, was durch die geringen Entfernungen von den Reisendenstandorten in diesen Verkaufsgebieten zu erklären ist. Dagegen bietet sich für die KGE "Schleswig-Holstein" aufgrund seiner Randlage nur eine Zuordnung zum Verkaufsgebiet 1 mit Reisendenstandort Hamburg an. Weiterhin bedeutet ein Gebietsgüteparameter mit einem Wert von Null, daß die KGE aufgrund der großen Entfernung zum Reisendenstandort des ADM nicht von diesem betreut werden kann.

Verbesserungen können im vorliegenden Fall sowohl durch eine verbesserte Verteilung der Besuchsanstrengungen auf die einzelnen KGE als auch durch eine geeignetere Einteilung der Verkaufsgebiete erreicht werden. Optimiert man für das bestehende Verkaufsgebiet zunächst die Verteilung der Besuchsanstrengungen, so erhält man die in Tabelle 4 dargestellten Verbesserungen.

Sucht man danach mit der im Entscheidungs-Unterstützungs-System COSTA implementierten Heuristik nach der guten, annähernd "optimalen" Verkaufsgebietseinteilung, so erhält man die in Abbildung 4 dargestellte Lösung.

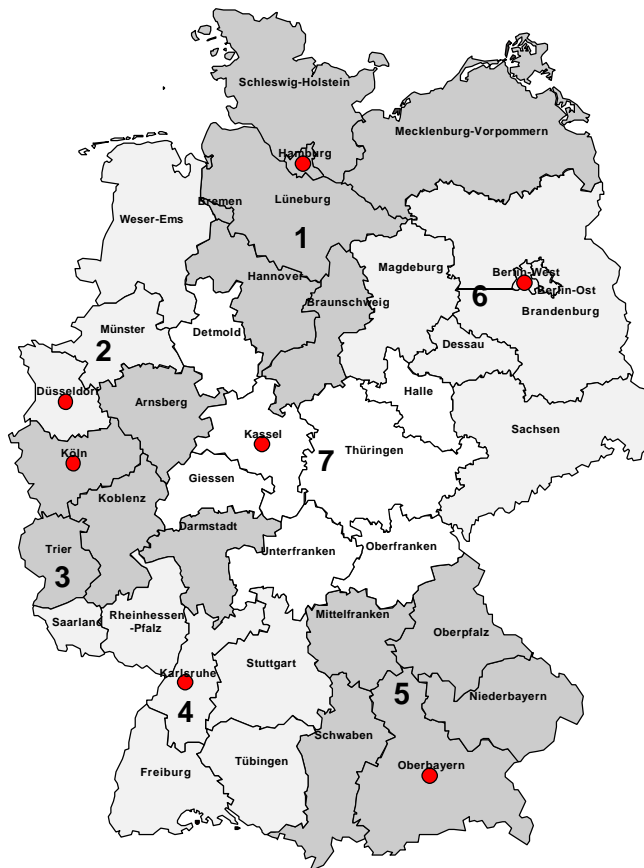


Abbildung 4: Neue Verkaufsgebietseinteilung

Aufgrund der verbesserten Einteilung ist nun mit einem Umsatz von 14,1 Mio. DM zu rechnen, was einer Steigerung von fast 11% entspricht. Dies ist, wie Tabelle 4 und 5 zeigen, sowohl auf die neue Gebietseinteilung als auch auf die verbesserte Verteilung der Besuchsanstrengungen der einzelnen ADM auf ihre KGE zurückzuführen.

Tabelle 4: Umsätze pro KGE nach verbesserter Verteilung der Besuchsanstrengungen

Name	Verkaufsgebiet	ursprüngliche Zeit	Optimierte Zeit	Ursprünglicher Umsatz	Umsatz nach Optimierung	Prozentuale Veränderung der Besuchsanstrengungen	Prozentuale Umsatzveränderung nach Optimierung
Schleswig-Holstein	1	137,06	419,59	414,65	580,03	206,14%	39,89%
Hamburg	1	411,18	213,39	359,13	294,98	-48,10%	-17,86%
Braunschweig	7	274,12	300,80	257,90	265,19	9,73%	2,83%
Hannover	1	411,18	184,72	324,63	255,35	-55,08%	-21,34%
Lüneburg	1	68,53	250,19	234,52	345,85	265,08%	47,47%
Weser-Ems	1	205,59	272,86	346,48	377,19	32,72%	8,86%
Bremen	1	137,06	29,86	65,20	41,27	-78,22%	-36,69%
Düsseldorf	2	685,30	477,97	826,31	741,65	-30,25%	-10,25%
Köln	3	685,30	556,65	632,73	594,46	-18,77%	-6,05%
Münster	2	205,59	273,41	389,47	424,25	32,99%	8,93%
Detmold	2	205,59	183,88	295,03	285,32	-10,56%	-3,29%
Arnsberg	2	274,12	435,33	587,97	675,49	58,81%	14,89%
Darmstadt	7	548,24	730,39	557,42	643,92	33,22%	15,52%
Giessen	7	274,12	147,10	156,31	129,68	-46,34%	-17,03%
Kassel	7	274,12	192,31	188,56	169,54	-29,84%	-10,09%
Koblenz	3	205,59	205,64	219,60	219,61	0,03%	0,01%
Trier	3	239,86	42,59	76,39	45,48	-82,24%	-40,46%
Rheinessen-Pfalz	3	137,06	373,33	295,18	398,69	172,38%	35,07%
Stuttgart	4	205,59	575,02	575,35	783,32	179,69%	36,15%
Karlsruhe	4	411,18	249,87	395,24	340,38	-39,23%	-13,88%
Freiburg	4	205,59	235,32	307,84	320,57	14,46%	4,14%
Tübingen	4	411,18	132,10	252,98	179,95	-67,87%	-28,87%
Oberbayern	5	411,18	579,99	595,90	660,68	41,06%	10,87%
Niederbayern	5	274,12	113,09	168,02	128,82	-58,74%	-23,33%
Oberpfalz	5	137,06	139,19	157,82	158,55	1,55%	0,46%
Oberfranken	5	137,06	152,23	168,03	173,41	11,07%	3,20%
Mittelfranken	5	205,59	225,57	249,90	256,95	9,72%	2,82%
Unterfranken	5	205,59	160,53	196,95	182,86	-21,92%	-7,15%
Schwaben	4	137,06	178,29	253,74	242,88	30,08%	-4,28%
Saarland	3	102,80	192,39	170,24	205,46	87,16%	20,69%
Berlin-West	6	411,18	66,86	276,31	160,23	-83,74%	-42,01%
Berlin-Ost	6	137,06	98,22	260,13	235,39	-28,34%	-9,51%
Brandenburg	6	68,53	271,01	429,95	649,46	295,46%	51,05%
Mecklenburg-Vorpommern	6	137,06	131,46	319,00	315,03	-4,09%	-1,24%
Sachsen	6	274,12	309,09	490,44	740,71	12,76%	51,03%
Dessau	6	68,53	66,91	161,50	160,35	-2,36%	-0,72%
Halle	6	68,53	65,69	159,44	157,43	-4,14%	-1,26%
Magdeburg	6	68,53	63,97	156,50	153,30	-6,65%	-2,04%
Thüringen	6	137,06	297,38	737,94	712,65	116,97%	-3,43%
Summe		9.594,20	9.594,20	12.710,68	13.406,34	0,00%	5,50%

Tabelle 5: Umsätze pro Verkaufsgebiet nach der Optimierung

Verkaufsgebiet	Verfügbare Arbeitszeit (in Std. pro Jahr)	Umsatz vor der Optimierung	Umsatz aufgrund verbesserter Zeitverteilung	Umsatz nach der Optimierung	Deckungsbeitrag nach Optimierung
1	1.370,6	1.745	1.895	2.039	815
2	1.370,6	2.099	2.127	1.675	670
3	1.370,6	1.394	1.464	1.934	774
4	1.370,6	1.785	1.867	2.150	860
5	1.370,6	1.537	1.561	1.530	612
6	1.370,6	2.991	3.285	2.418	967
7	1.370,6	1.160	1.208	2.363	945
SUMME		12.711	13.406	14.109	5.644

Weiterhin soll im folgenden analysiert werden, ob die Ausweitung des Außendienstes um einen Mitarbeiter von Vorteil ist. Dazu wird zunächst der Reisendenstandort des neuen Gebietes vorgegeben, der im vorliegenden Fall Magdeburg sein soll. Danach kann wieder die Heuristik herangezogen werden, die die in Abbildung 5 dargestellte neue Gebietseinteilung liefert.

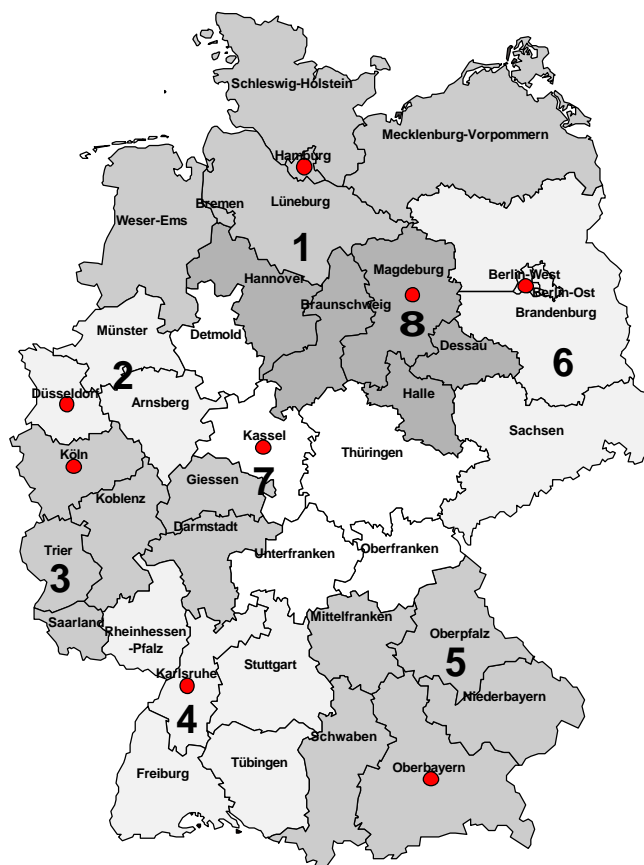


Abbildung 5: Verkaufsgebietseinteilung bei 8 ADM

Mit dieser neuen Einteilung wird ein Umsatz von 14.752 TDM erreicht, was einem Deckungsbeitrag von 5.901 TDM entspricht. Der Deckungsbeitragssteigerung in Höhe von

237 TDM müssen noch die Kosten für einen zusätzlichen ADM gegenübergestellt werden. Sind diese geringer als 237 TDM, so sollte eine Ausweitung in Erwägung gezogen werden.¹⁵

Das Entscheidungs-Unterstützungs-System COSTA liefert also detaillierte Aussagen darüber, welche Auswirkungen sich aus der Veränderung eines Verkaufsgebietes ergeben. So wird in dem vorliegenden Fall ein Deckungsbeitragszuwachs von 559 TDM bei einer Veränderung der Gebietseinteilung vorhergesagt, der einer Deckungsbeitragssteigerung vor Vertriebskosten von fast 11% entspricht. Im Vergleich dazu ist der Deckungsbeitrag in Höhe von etwa 237 TDM, der sich aus einer Ausweitung des Außendienstes um einen Mitarbeiter ergibt und von dem noch die Kosten eines zusätzlichen ADM abzuziehen sind, gering. Dies deckt sich mit Erkenntnissen der Literatur, die aussagen, daß nicht die Höhe eines Budgets, sondern dessen Verteilung z.B. auf verschiedene Produkte oder Regionen ausschlaggebend für das Ausmaß der Wirksamkeit ist (Mantrala/Sinha/Zoltners, 1992). Es kann also gefolgert werden, daß sich Unternehmen sehr intensiv mit Fragen der Verkaufsgebietseinteilung und der Besuchszeitenallokation beschäftigen sollten.

Anmerkungen

¹ Vgl. Churchill/Ford/Walker, 1990, S. 239 ff.. Im Rahmen dieses Artikels wird angenommen, daß Verkaufsgebiete aufgrund räumlicher Kriterien erstellt werden. Wir möchten jedoch darauf hinweisen, daß der Ansatz grundsätzlich auch dazu geeignet ist, Kunden nach anderen Kriterien, wie z.B. Branchen oder Unternehmensgrößen, zusammenzufassen (vgl. dazu auch Albers, 1989, S. 413).

² Diesen Anforderungen der Praxis ist die Theorie mit verschiedenen Modellen nachgekommen. Pionierarbeit haben dabei Hess/Samuels, 1971, geleistet, während das von Zoltners/Sinha, 1983, formulierte Modell den "State-of-the-art" widerspiegelt.

³ Die Besuchszeit soll im weiteren auch die Vorbereitungszeit für einen Besuch enthalten, sofern diese nicht für alle Kunden konstant ist.

⁴ Zu den Problemen der Besuchszeitenallokation vgl. z.B. Lodish, 1971.

⁵ Vgl. Lodish, 1980, S. 70 ff., der ausdrücklich auf die Vielzahl der subjektiv zu schätzenden Umsatzreaktionsfunktionen hinweist.

⁶ Sollten die erzielten Deckungsbeiträge für jede KGE vorliegen, so können diese selbstverständlich an Stelle der Umsätze in der Umsatzreaktionsfunktion verwendet werden.

⁷ Diese multiplikative Form ist von verschiedenen anderen Autoren ebenfalls vorgeschlagen worden (vgl. z.B. Beswick/Cravens, 1977 und Beswick, 1973 und 1977).

⁸ Eine Beschreibung dieser Vorgehensweise findet sich in Albers, 1989, S. 440 ff. und Albers, 1988, S. 11 ff.. Empirische Studien wurden sowohl von Albers, 1988, als auch z.B. von Ryans/Weinberg, 1979 und 1987, Böcker, 1975, Beswick, 1977, und Beswick/Cravens, 1977, durchgeführt.

⁹ Vgl. Albers, 1988, S. 11, der die Erkenntnisse von Ryans/Weinberg (1979, S. 458) weiter ausführt.

¹⁰ Diese Umsatzreaktionsfunktion ist mit der von Beswick vorgeschlagenen Funktion vergleichbar. Dieser nimmt jedoch einen Gebietsgüteparameter $c_{j,r} = c_j$ an, der unabhängig von der Zuordnung einer KGE zu einem Verkaufsgebiet ist (vgl. Beswick, 1977, und Beswick/Cravens, 1977). Dies ist unseres Erachtens nicht sinnvoll, da es, wie in Abbildung (1) dargestellt, eine Reihe von Einflußfaktoren gibt, die vom Außendienst beeinflussbar sind.

¹¹ Wir möchten an dieser Stelle erwähnen, daß wir bei der Entwicklung des Entscheidungs-Unterstützungs-Systems COSTA den Schwerpunkt auf die Modellierung des Zusammenhangs zwischen einer bestimmten Gebietseinteilung und einer monetären Größe wie z.B. Umsatz oder Deckungsbeitrag gelegt haben. Damit kommen wir den Anforderungen aus der Praxis nach, die häufig nicht so stark an der optimalen Lösung interessiert ist, sondern vielmehr eine Reihe von Szenarien in Form von What-If-Analysen durchspielen möchte.

¹² Es handelt sich dabei um das Programm DISTRICT-Manager der Firma Lutum & Tappert DV-Beratung GmbH.

¹³ Es sei an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, daß in der Praxis normalerweise Postleitzahlenbereiche, politische Kreise oder Nielsenbezirke als KGE gewählt werden. Um unser Beispiel aber so überschaubar wie möglich zu gestalten, haben wir uns für eine höher aggregierte Größe wie den Regierungsbezirk entschieden.

¹⁴ Eine neuere Umfrage von Albers/Krafft, 1992, ergab, daß Besuchszeitenelastizitäten in der Praxis häufig zwischen 0,2 und 0,3 schwanken.

¹⁵ Für ein ausgefeilteres Verfahren zur Bestimmung des optimalen Reisendenstandortes kann auch der in Glaze/Weinberg (1979) beschriebene Ansatz gewählt werden.

Literatur

Albers, Sönke (1988), "Steuerung von Verkaufsaußendienstmitarbeitern mit Hilfe von Umsatzvorgaben", in: Lücke, W. (Hrsg.), "Betriebswirtschaftliche Steuerungs- und Kontrollprobleme", Wiesbaden, S.5-18.

Albers, Sönke (1989), "Entscheidungshilfen für den Persönlichen Verkauf", Berlin.

Albers, Sönke / Krafft, Manfred (1992), "Steuerungssysteme für den Verkaufsaußendienst", Manuskripte aus den Instituten für Betriebswirtschaftslehre der Universität Kiel, Nr. 306.

Beckmann, Martin J. / Golob, Thomas F. (1972), "A Critique of Entropy and Gravity in Travel Forecasting", in: Gordon, F. Newell (ed.): "Traffic Flow and Transportation", New York, S.109-117.

Beswick, Charles A. (1973), "An Aggregate Multistage Decision Model for Sales Force Management", Dissertation an der University of Tennessee.

Beswick, Charles A. (1977), "Allocating Selling Effort via Dynamic Programming", Management Science, Vol.23, S.667-678.

Beswick, Charles A. / Cravens, David W. (1977), "A Multistage Decision Model for Salesforce Management", Journal of Marketing Research, Vol.14, S.135-144.

Böcker, Franz (1975), "Die Evaluierung der Leistungen von Außendienstmitarbeitern, Eine Fallstudie", Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 45.Jg., S.187-198.

Churchill, Gilbert A. jr. / Ford, Neil M. / Walker, Orville C. (1993), "Sales Force Management: Planning, Implementation, and Control", Homewood.

Creutzig, Martin (1988), "Besuchsplanung und Verkaufsgebietsabgrenzung im industriellen Produktgeschäft", München, zugl. Dissertation an der Freien Universität Berlin.

Domschke, Wolfgang (1990), "Logistik: Rundreise und Touren", München, Wien.

Einbu, John M. (1981), "Extension of the Luss-Gupta Resource Allocation Algorithm by Means of First Order Approximation Techniques", Operations Research, Vol.29, S.621-626.

Glaze, Thomas A. / Weinberg, Charles B. (1979), "A Sales Territory Alignment Model and Account Planning System (TAPS)", in: Bagozzi, R.P. (ed.), "Sales Management: New Developments from Behavioral and Decision Model Research", Cambridge, Mass., S.325-342.

Hess, Sidney W. / Samuels, Stuart A. (1971), "Experiences with a Sales Districting Model: Criteria and Implementation", Management Science, S.P41-P54.

LaForge, Raymond W. / Cravens, David W. (1985), "Empirical and Judgment-Based Sales Force Decision Models: A Comparative Analysis", Decision Science, Vol.16, S.177-195.

LaForge, Raymond W. / Cravens, David W. / Young, Clifford E. (1986), "Using Contingency Analysis to Select Selling Effort Allocation Methods", Journal of Personal Selling & Sales Management, Vol.7, S.19-28.

Lindner, Hans-Christian (1970), "Die Bestimmung von Verkaufsbezirken", Stuttgart.

Lodish, Leonard M. (1971), "CALLPLAN, An Interactive Salesman's Call Planning System", Management Science, Vol.18, S.P25-P40.

Lodish, Leonard M. (1974), "'Vaguely right' approach to sales force allocations", Harvard Business Review, Vol.52, January-February, S.119-124.

Lodish, Leonard M. (1975), "Sales Territory Alignment to Maximize Profit", Journal of Marketing Research, Vol.12, S.30-36.

Lodish, Leonard M. (1980), "A User-Oriented Model for Sales Force Size, Product and Market Allocation Decisions", Journal of Marketing, Vol.44, S.70-78.

Mantrala, Murali / Sinha, Prabahakant / Zoltners, Andris A. (1992), "Impact of Resource Allocation Rules on Marketing Investment-Level Decisions and Profitability", Journal of Marketing Research, Vol.24, S.162-175.

Ryans, Adrian /Weinberg, Charles B. (1979): "Territory Sales Response", Journal of Marketing Research, Vol.16, S. 453-465.

Shanker, Roy J. / Turner, Ronald E. / Zoltners, Andris A. (1975), "Sales Territory Design: An Integrated Approach", Management Science, Vol.22, S.309-320.

Zoltners, Andris A. (1976), "Integer Programming Models for Sales Territory Alignment to Maximize Profit", Journal of Marketing Research, Vol.13, S.426-430.

Zoltners, Andris A. / Sinha, Prabhakant (1983), "Sales Territory Alignment: A Review and Model", Management Science, Vol.29, S.1237-1256.

Zusammenfassung

Die Verkaufsgebietseinteilung ist ein sich häufig stellendes Problem der Verkaufsaußen-dienststeuerung, dessen Auswirkungen auf den Deckungsbeitrag erheblich sein können. Die bisherigen Methoden der Praxis und der Wissenschaft orientieren sich an der Gleichheit der Verkaufsgebiete bezüglich solcher Kriterien wie Arbeitsbelastung und Umsatzpotential. Die Erstellung gleicher Verkaufsgebiete entbehrt aber einer ökonomisch fundierten Grundlage, da damit zum einen nicht notwendigerweise deckungsbeitragsmaximale Verkaufsgebiete erstellt und zum anderen keine Aussagen darüber getroffen werden, wie groß Verbesserungspotentiale bestehender Verkaufsgebietseinteilungen sind. Aus diesem Grunde wurde das Entscheidungs-Unterstützungs-System COSTA entwickelt, das als computergestützte Entscheidungshilfe auf der Basis eines interaktiven Landkartenprogramms verfügbar ist und mittels

Umsatzreaktionsfunktionen eine Einteilung der Verkaufsgebiete auf der Basis der damit zu erzielenden Deckungsbeiträge ermöglicht. Dies bietet Unternehmen den Vorteil, daß sie die Notwendigkeit einer Änderung ihrer Verkaufsgebietseinteilung mit Hilfe einer monetären Erfolgsgröße abschätzen können. Dadurch wird sowohl die Entscheidungsfindung erleichtert als auch eine fundiertere Diskussion ermöglicht. Weiterhin können mit Hilfe des Entscheidungs-Unterstützungs-Systems COSTA die Auswirkungen auf den Deckungsbeitrag abgeschätzt werden, die sich aus einer Änderung der Größe des Außendienstes und der Reisedienststandorte ergeben.

Summary

The alignment of sales territories is a major problem in sales force management. Its effect on profit contribution might be considerable. The common approach of companies and scientists attempts to establish "equal" territories in terms of potential or workload. However, the establishment of equal territories lacks an economic foundation. First, this approach does not establish sales territories which necessarily maximize profit contribution, and second, it gives no information concerning possible improvement of an existing sales territory. For this reason the decision support system COSTA was developed. It is based on a computerized interactive mapping-program. COSTA creates an alignment of territories on the base of sales response functions and the resulting profit contribution. Using COSTA, companies have the advantage of an evaluation of the necessity of realignment of their current territories based on a profit measure. This should facilitate decision-making and provide the basis for a detailed discussion of the benefits of a sales territory realignment. Furthermore, the decision support system COSTA determines the effect of a change in sales force size and a reallocation of the base offices of the sales persons.