



Regeln zur Bestimmung des fast-optimalen Angebotsaufwands

Von Sönke Albers und Manfred Krafft

Überblick

- Insbesondere in der Investitionsgüterbranche werden immer höhere Budgets für die Akquisition und Projektierung potentieller Aufträge eingesetzt, wobei gleichzeitig die Erfolgswahrscheinlichkeiten zurückgehen. Eine gleichmäßige Bearbeitung aller Anfragen und Angebote kann daher ruinöse Wirkungen entfalten.
- Herkömmliche Ansätze zur Auftragsselektion stellen nur auf die Annahme oder Ablehnung von Anfragen ab und differenzieren damit nicht hinreichend, in welcher Höhe der Angebotsaufwand für einzelne Anfragen zu budgetieren ist.
- Wir entwickeln daher ein Modell zur Bestimmung des optimalen Angebotsaufwands, das neben dem potentiellen Projekterfolg auch die Wahrscheinlichkeit der Gewinnung des Auftrages in Abhängigkeit vom Angebotsaufwand abbildet.
- Es wird gezeigt, wie die Parameterwerte dieser Wahrscheinlichkeitsfunktion auf der Basis von Daten zu vergangenen Anfragen, Aufwendungen und Auftragserteilungen mit Hilfe eines Maximum-Likelihood-Ansatzes in gängigen Tabellenkalkulations-Programmen geschätzt werden können.
- Da Unternehmen auch heute noch sehr zögerlich in der Anwendung von Optimierungsmodellen sind, wird aus den Optimalitätsbedingungen eine fast-optimale Regel abgeleitet, nach der das Verhältnis aus Angebotsaufwand zu Deckungsbeitrag vor Angebotsaufwand gleich der Elastizität sein sollte. Dabei kann die Elastizität entweder subjektiv erfragt oder aus der Wahrscheinlichkeitsfunktion abgeleitet werden.

Eingegangen: 29. Juni 1999

Professor Dr. Sönke Albers, Lehrstuhl für Marketing, Institut für Betriebswirtschaftslehre, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Olshausenstraße 40, D-24098 Kiel, e-Mail: albers@bwl.uni-kiel.de.

Professor Dr. Manfred Krafft, Otto-Beisheim-Stiftungslehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbes. Marketing, Wissenschaftliche Hochschule für Unternehmensführung (WHU), Burgplatz 2, D-56179 Valendar, e-Mail: krafft@whu.edu.de.

ZfB
ZEITSCHRIFT FÜR
BETRIEBSWIRTSCHAFT

© Gabler-Verlag 2000

A. Problemstellung

Zu den bedeutendsten Sektoren der deutschen Wirtschaft, insbesondere im Exportgeschäft, gehört die Investitionsgüterbranche (vgl. Statistisches Jahrbuch 1998 des Statistischen Bundesamtes (Hrsg.), 1998, S. 659). Die Schwierigkeiten, mit denen selbst renommierte Maschinen- und Anlagenbauer sowie Elektrotechnikunternehmen zur Zeit kämpfen, verdeutlichen aber, daß auch in dieser Branche im Wettbewerb um Aufträge gerungen werden muß. Die Investitionsgüterbranche ist durch einen komplexen Verkaufsprozeß gekennzeichnet, in dem ein Anbieter zunächst danach trachten muß, von potentiellen Abnehmern zu einem Angebot aufgefordert zu werden, um daraufhin ein auf die Kundenbedürfnisse zugeschnittenes Angebot abgeben zu können. Dabei ist mit Hilfe des Engineering eine technische Lösung zu projektieren, die den spezifischen Kundenwünschen entspricht, wobei der Kunde zunehmend in den Prozeß der Definition und Durchführung der Leistungserstellung einbezogen wird (zur „Customer Integration“ vgl. Kleinaltenkamp, 1997). Können nicht alle Produkte und Leistungen selbst angeboten werden, so ist eine Anbietergemeinschaft zu organisieren. Sowohl die Projektierung als auch das Organisieren von Anbietergemeinschaften ist mit erheblichen Personalaufwendungen verbunden. Wenn nicht alle Angebote zwangsläufig zu einem Auftrag führen, so sind die Chancen und Risiken potentieller Aufträge sowohl von Lieferanten als auch von Kunden zu identifizieren und ökonomisch zu bewerten (vgl. Guserl, 1996).

In den vergangenen Jahren hat sich der Trend fortgesetzt, daß die Auftragsraten, d.h. die Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeiten, immer weiter zurückgehen, während die Anzahl der abgegebenen Angebote gleichzeitig dramatisch ansteigt (vgl. Kambartel, 1973, S. 1). Angesichts der derzeitigen Auftragsmisere in der Investitionsgüterbranche ist davon auszugehen, daß dieser Trend nicht nur angehalten hat, sondern sich sogar weiter verschärft hat. Dies wird durch die zunehmende Professionalisierung im Einkauf verstärkt, wo es mittlerweile zum Standard gehört, bei Beschaffungsentscheidungen zwei bis drei Angebote unterschiedlicher Lieferanten einzuholen. Die Kosten der Angebotserstellung sind dabei nicht unerheblich, sondern machen bis zu 5% des Auftragswertes aus (vgl. Heger, 1998, S. 71; Kambartel, 1973, S. 7; von Lindeiner-Wildau, 1986, S. 23). Zugleich sind die Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeiten in der Investitionsgüterbranche gering und schwanken nach aktuellen Angaben des VDMA zwischen 7% und 40% (vgl. Friedrich, 1996, S. 8), wobei Gespräche mit Vertretern dieser Branche zeigen, daß diese synonym als Trefferquoten bezeichneten Wahrscheinlichkeiten tatsächlich noch geringer sind (vgl. auch Heger, 1998, S. 72, der Auftragsraten von 5 bis 10% nennt). Die betriebswirtschaftliche Relevanz der im weiteren behandelten Frage zur optimalen Bestimmung von Angebotsaufwendungen wird damit offenkundig: Wenn nämlich im schlechtesten Fall nur jedes zwanzigste Angebot erfolgreich ist und zugleich Angebotskosten von bis zu 5% anfallen, kann eine gleichmäßig intensive Bearbeitung von Anfragen ruinös sein. Schließlich ist der investierte Aufwand bei ausbleibendem Auftrag sicher verloren, während die potentiellen Erlöse aus Aufträgen aufgrund des Mitbietens von Wettbewerbern und möglicher Projektabbrüche als unsicher anzusehen sind.

Oft ist es dabei schon im voraus abzusehen, welcher Anbieter den Zuschlag erhalten wird. Dennoch gehört es nach unserer Kenntnis zur geübten Praxis von Investitionsgüterherstellern in Deutschland, nur perfekte (oder gar keine) Angebote abzugeben. Da-

bei spielt offenbar der Berufsethos von Ingenieuren eine wichtige Rolle, nur perfekte Arbeiten abzugeben – selbst wenn es sich dabei „nur“ um ein Angebotsdokument handelt. Ökonomische Vernunft legt dagegen eine differenzierte Gewichtung der zu verfolgenden Angebote nahe. Wie wir im weiteren zeigen, gehen bisherige, in der Praxis geläufige Ansätze zur Anfragen- und Angebotsselektion jedoch so vor, daß lediglich abgewogen wird, ob Anfragen umfassend oder gar nicht zu bearbeiten sind. Ökonomische Vernunft gebietet dagegen, Anfragen je nach Lukrativität und Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeit unterschiedlich intensiv zu bearbeiten. Diese differenzierte Bearbeitung läßt sich als ein Budgetproblem modellieren, da die zeitlichen und personellen Aufwendungen in Geld überführt werden können. Auf dieser Basis kann dann der optimale Angebotsaufwand und die inhaltliche Aufteilung auf Angebotskomponenten wie Projektierung und Anbieterorganisation bestimmt werden. Allerdings ist das Problem der Bestimmung optimaler Akquisitions- und Angebotsaufwendungen zweistufig und unterliegt zudem der Unsicherheit, ob potentielle Projekte zum Erfolg führen. Es läßt sich aber zeigen, daß die benötigten Wahrscheinlichkeitsfunktionen aus den Daten zu vergangenen Anfragen, Aufwendungen und Aufträgen kalibriert werden können. Da Unternehmen meist zögerlich in der Anwendung von Optimierungskalkülen sind, wird aus den Optimalitätsbedingungen des Modells eine fast-optimale Regel zur Bestimmung des Angebotsaufwandes abgeleitet, nach der das Verhältnis aus Angebotsaufwendungen zu Deckungsbeitrag vor Abzug der Angebotsaufwendungen gleich der Angebotselastizität sein sollte. Dabei kann die Elastizität entweder subjektiv erfragt oder aus der Wahrscheinlichkeitsfunktion abgeleitet werden.

Im vorliegenden Beitrag widmen wir uns im Abschnitt B der Frage, wie derzeit bei der Erstellung von Angeboten vorgegangen wird. Im Abschnitt C stellen wir auf der Basis betriebswirtschaftlicher Optimalitätsüberlegungen ein Modell zur Bestimmung optimaler Angebotsaufwendungen auf und zeigen, wie man aus Daten zu vergangenen Anfragen, Aufwendungen und Auftragserteilungen die Parameterwerte der benötigten Wahrscheinlichkeitsfunktionen schätzen kann. Im Abschnitt D werden die Optimalitätsbedingungen für den Angebotsaufwand bestimmt, um daraus eine fast-optimale Regel zur Bestimmung des Angebotsaufwandes abzuleiten. Ein Fallbeispiel verdeutlicht im Abschnitt E, wie die zuvor abgeleiteten Regeln zur genauen bzw. fast-optimalen Bestimmung von Angebotsaufwendungen herangezogen werden können. Der Beitrag schließt mit einer Beurteilung der hier entwickelten heuristischen Regel.

B. Übliches Vorgehen bei der Angebotserstellung

Angebote in der Investitionsgüterbranche stellen individuelle Kaufverträge dar, die umfassende Informationen zur technischen Ausführung der Leistung, zu den Konditionen, zum Liefertermin und zum Angebotspreis enthalten. Bei den Angebotsformen differenziert die betriebswirtschaftliche Literatur üblicherweise nach Kontakt-, Richt- und Festangeboten (vgl. Kambartel, 1973, S. 46–57). Die Merkmale dieser Angebotsformen verdeutlicht Abbildung 1, wobei es sich bei Kontakt- und Festangeboten eigentlich um extreme Pole eines Kontinuums handelt, d.h. es gibt zahlreiche Zwischenformen, die durch den Begriff „Richtangebot“ nur sehr unzutreffend beschrieben werden.

Abb. 1: Beurteilung üblicher Angebotsformen

		Angebotsformen		
		Kontaktangebot	Richtangebot	Festangebot
Merkmale	Genauigkeit	hoch	sehr hoch	„exakt“
	Informationsgehalt	begrenzt	umfangreich	umfassend
	Aufwand	relativ gering	hoch	extrem hoch

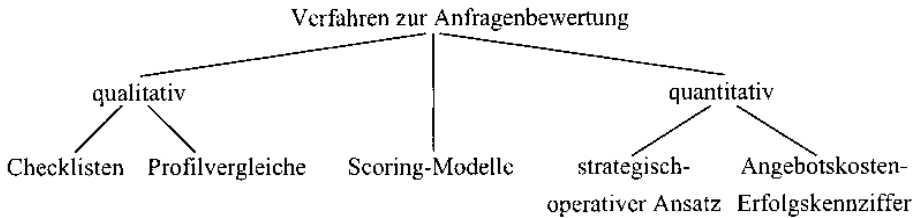
Quelle: in Anlehnung an Kambartel, 1973, S. 47

In der Investitionsgüterbranche sind in jüngster Zeit zwei Entwicklungen zu verfolgen, die dazu geführt haben, daß immer mehr Festangebote abgegeben werden: Zum einen gibt es die Erwartung industrieller Kunden, möglichst detaillierte Festangebote zu erhalten, um die Kaufentscheidung auf der Basis umfassender Informationen treffen zu können. Zum anderen differenzieren auch die Anbieter nur unzureichend nach den Erfolgsaussichten von Anfragen – mit ingenieurmäßiger Präzision werden detaillierte Angebote erstellt, obwohl von Anfang an abzusehen ist, daß Anfragen nur gestellt werden, um zweite oder dritte Angebote einzuholen. Die Auftragsvergabe an ein anderes Unternehmen ist dabei bereits abzusehen. Es entwickelt sich zum Standard, entweder gar keine oder exakte Angebotsunterlagen zu erstellen. Dabei sind die Angebotskosten sehr hoch und machen insbesondere im Großanlagenbau schnell mehrere Millionen DM aus.

In der Investitionsgüterbranche ist es üblich, bereits in der Phase vor der Angebotserstellung eine einmalige ja/nein-Entscheidung zu treffen, ob ein Angebot überhaupt erstellt werden sollte oder nicht. Dadurch wird der „point of no return“ bereits am Anfang der Angebotserstellungsphase passiert. Die Höhe der Angebotskosten steigt nun sozusagen automatisch im Verlauf dieser und der anschließenden Kundenverhandlungsphase, ohne daß die ursprüngliche Entscheidung generell überdacht wird. Die kumulierten Angebotsaufwendungen begünstigen sogar das Verhalten, diese Entscheidung nicht mehr zu revidieren bzw. im Projektverlauf das kostenintensive Verfolgen der Anfrage zu rechtfertigen, indem von überhöhten Auftragswahrscheinlichkeiten oder Erfolgserwartungen ausgegangen wird.

Die Höhe der Angebotskosten wird im wesentlichen vom Umfang der Akquisitions-, Projektierungs- und Anbieterorganisationskosten determiniert (vgl. Backhaus, 1997, S. 439). Zu den Akquisitionskosten zählen insbesondere die anteiligen Entlohnungs- und Reisekosten der Vertriebsmitarbeiter, während das Engineering (Vorprojektierung, -kalkulation etc.) zu den Projektierungskosten gerechnet wird. Von zunehmender Bedeutung insbesondere im Großanlagenbau sind die Anbieterorganisationskosten: In Bereichen wie der Stromerzeugung und im Infrastrukturbereich (Telekommunikation, Verkehr) wird von den Kunden nicht mehr nur eine Komplettlösung erwartet, sondern das Anbieten sogenannter Betreiber- oder BOT-Lösungen („Build – Operate – Transfer“). Wie die jüngsten Beispiele der Großflughafen-Projekte in Athen und Berlin verdeutlichen, führt dies dazu, daß völlig neue Anbieterkoalitionen und Wettbewerbsgefüge entstehen – einmal übernehmen Bauunternehmen die Führung der Betreibergesellschaft, ein anderes Mal Elek-

Abb. 2: Geläufige Verfahren zur Selektion und Bewertung von Anfragen



tronikunternehmen oder Banken (vgl. Kempkens/Kowalewsky, 1995). Die Anbieterorganisationskosten umfassen dabei neben dem Abwägen denkbarer Anbieterkoalitionen u.a. die Klärung der Projektfinanzierung (vgl. auch Günter, 1977, S. 155 ff.).

Wie bereits einleitend erwähnt wurde, steigen Angebotskosten mit der Größe, dem Wert und dem Umfang der Individualisierung von Projekten, so daß insbesondere im Großanlagenbau eine Evaluierung von Anfragen ökonomisch geboten ist. Im Rahmen der Anfragen Selektion und -bewertung werden prinzipiell qualitative und quantitative Ansätze unterschieden (vgl. Adam, 1996, S. 404). In Anlehnung an Backhaus (1997, S. 442 ff.) sind als qualitative Verfahren insbesondere Checklisten und Profilvergleiche zu nennen, während der strategisch-operative Ansatz und das Angebotskosten-Erfolgskennziffern-Verfahren als quantitative Ansätze anzusehen sind. Scoring-Methoden verwenden quantitative Meßgrößen auf (qualitativem) Skalenniveau und nehmen daher eine mittlere Position zwischen diesen Ansätzen ein. Abbildung 2 zeigt die Verfahren im Überblick.

Beim Checklisten-Verfahren werden Kriterien zusammengestellt, die aus der Sicht von Anbietern bei der Bewertung von Anfragen von potentieller Relevanz sind. Dabei werden die Kriterien für spezifische Anfragen überwiegend nur qualitativ mit Hilfe von k.o.-Kriterien beschrieben – nur wenn alle Fragen mit ja beantwortet werden, sind Anfragen weiter zu verfolgen (vgl. Backhaus/Dringenberg, 1984). Ein Beispiel einer Checkliste ist in Tabelle 1 wiedergegeben. Profilvergleiche stellen eine Weiterentwicklung derartiger Checklisten dar: Hier werden für einzelne Merkmale konkrete Punktwerte vergeben, wobei ebenso wie beim Checklisten-Konzept eine Gewichtung der Merkmale unterbleibt, d.h. eine Verdichtung zu einem Gesamturteil findet nicht statt (vgl. Barrmeyer, 1982, S. 111 ff.).

Dieses Manko wird in Scoring-Modellen insofern beseitigt, daß mit Hilfe von Aggregationsregeln ein Gesamtscore ermittelt wird. Komplexe Scoring-Modelle wie das von Kambartel (1973, S. 66 ff.) entwickelte zweistufige, multiplikative Verfahren mit dominierenden und ergänzenden Kriterien dürfen allerdings nicht darüber hinwegtäuschen, daß die Gewichtung der einzelnen Merkmale intuitiv und – aus ökonomischer Sicht – relativ willkürlich erfolgt. Dies wird im Beispiel in Tabelle 2 an den teilweise drastischen Unterschieden der Skalierungen der Kriterien deutlich. Dennoch erfreuen sich Scoring-Ansätze in der Unternehmenspraxis erheblicher Beliebtheit, was offensichtlich auf deren Einfachheit und Flexibilität zurückzuführen ist.

Bei einer betriebswirtschaftlichen Betrachtung erscheinen daher quantitative Ansätze grundsätzlich besser geeignet, als Grundlage der Zuteilung knapper Ressourcen auf eingehende Anfragen zu dienen. Ein zweistufiges Konzept stellt Heger (1988) vor, der emp-

Tab. 1: Beispiel für das Checklistenverfahren

Checkliste zur globalen Vorselektion ausgeschriebener Projekte	Ja	Nein
1. Ist der zu beliefernde Kunde in der Lage, seinen finanziellen Verpflichtungen nachzukommen?		
2. Reicht das Know-how aus bzw. ist es gegebenenfalls fristgerecht beschaffbar, um den Auftrag auszuführen?		
3. Sind die durch Erteilung des Auftrages entstehenden technischen Risiken vertretbar?		
4. Sind die durch Erteilung des Auftrages entstehenden finanziellen Risiken vertretbar?		
5. Sind die politischen Risiken vertretbar? Bestehen keine rechtlichen Bedenken?		
6. Liegen die qualitativen Anforderungen des Auftrages im Rahmen der betrieblichen Möglichkeiten?		
7. Führt der Auftragserhalt zu keiner unververtretbaren Abhängigkeit von einem Auftraggeber?		
8. Wird (bei Baustellenfertigung) der Standort für akzeptabel gehalten?		
9. Besteht in Anbetracht der Konkurrenten überhaupt eine Chance, den Auftrag erteilt zu bekommen?		

Quelle: in Anlehnung an Barmeyer, 1982, S. 122

fiehlt, Anfragen nach ihrem strategischen Fit vorzuselektieren (erste Stufe), um die verbleibenden Anfragen in einer zweiten Stufe bezüglich der Zielerreichung im Sinne der erwarteten Auftragswahrscheinlichkeiten und Deckungsbeiträge zu beurteilen. Dabei geht er von gegebenen Auftragskosten aus. Die Zielerreichung wird gemessen an auftragspezifischen Anspruchsniveaus, die u.a. von den derzeitigen Umweltbedingungen sowie spezifischen Risiken und Chancen der Aufträge abhängen. Zur Bestimmung der Auftragswahrscheinlichkeit wird eine Bandbreite geschätzt, die als niedrigsten Wert die Auftragswahrscheinlichkeit unter Einbeziehung aller Wettbewerber umfaßt und als höchsten Wert die Wahrscheinlichkeit, wenn nur der stärkste Wettbewerber berücksichtigt wird. Analog ist bei der Einschätzung der Auftragserlöse vorzugehen. Auf der Grundlage der prognostizierten Auftragswahrscheinlichkeiten und -erlöse kann nun jede Anfrage in einem Koordinatenkreuz abgebildet werden, um zu prüfen, ob die Anfrage dem Anspruchsniveau des Unternehmens genügt. Dies wird in der folgenden Abbildung 3 skizziert.

Der Deckungsbeitrag wird dabei vereinfachend mit Hilfe des erwarteten Auftragserlöses geschätzt. Eine Bestimmung der Höhe der Angebotskosten erfolgt auf der Basis von Regressionsanalysen von Vergangenheitsdaten. Zentrale Schwäche dieses Ansatzes vor dem Hintergrund unserer Fragestellung, in welcher Höhe knappe Ressourcen auf einzelne Anfragen zu verteilen sind, ist die Tatsache, daß Heger die Anfragenselektion als ja/nein-

Regeln zur Bestimmung des fast-optimalen Angebotsaufwands

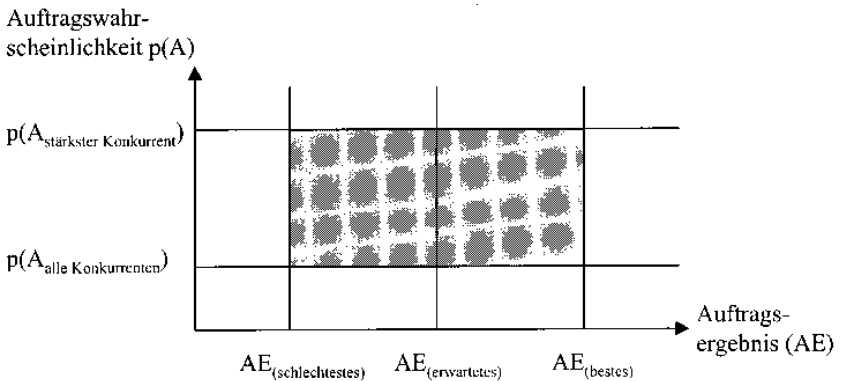
Tab. 2: Schema zur Bewertung von Anfragen auf der Basis des Scoring-Konzepts

Bewertungskriterium	sehr gut	gut	ø	schlecht	sehr schlecht
Dominierende Kriterien					
1. Auftragsbezogene Zuverlässigkeit des Kunden	10	7	6	4	2
2. Projektbezogene Zuverlässigkeit des Kunden	10	7	6	4	2
3. Bonität des Kunden	10	8	6	4	2
4. Nutzung vorliegender Daten und Unterlagen	27.600	10	8	2,7	0,01
Ergänzende Kriterien					
5. Technologisches Risiko	1	-	0,9	0,5	0,01
6. Angebotsfrist	1	0,96	0,75	0,2	0,1
7. Staatliche Verordnungen	1	0,98	0,9	-	0,005
8. Schutzrechte	1	-	0,8	0,4	0,01
.....					

Quelle: in Anlehnung an Kambartel, 1973, S. 68

Anmerkung: Der Score des Beispielprojekts (grau schattiert) ergibt sich mit 7,84792 aus folgender Berechnung: $\sqrt[4]{7 \cdot 10 \cdot 8 \cdot 10} \cdot \sqrt[4]{0,9 \cdot 0,96 \cdot 0,98 \cdot 0,8}$

Abb. 3: Einordnung von Anfragen hinsichtlich Auftragswahrscheinlichkeit und -erlös



Quelle: Heger, 1988, S. 161

Entscheidung und die Höhe der Angebotskosten nicht als steuernde Größe zur Beeinflussung der Auftragsentscheidung von potentiellen Kunden ansieht.

Backhaus (1980, S. 30 ff.) schlägt ein alternatives Verfahren vor, das auf einer Kennziffer-Bewertung von Anfragen basiert. Dabei wird analog zu „Return on“-Kennzahlen eine

Angebotskosten-Erfolgskennziffer (AEK) ermittelt, indem der erwartete Auftragsumsatz ins Verhältnis zu den geschätzten Angebotskosten gesetzt wird. Diese AEK wird Erfahrungsgrenzwerten gegenübergestellt – übersteigt die AEK diesen Grenzwert, wird ein Angebot erstellt, ansonsten wird die Bearbeitung der Anfrage abgebrochen. Mit diesem Grenzwert unterstellt Backhaus letztlich eine Mindest-Rendite der Angebotskosten, was die *Gefahr der Unterinvestition* nach sich zieht: Ein derartiges Verfahren führt nämlich bei naiver Orientierung an der AEK dazu, daß nur Kleinstaufträge mit hohen erwarteten Renditen verfolgt werden, was in letzter Konsequenz zu schlechten Kapazitätsauslastungen führen kann. Wie schon bei Hegers Ansatz ist zu bemängeln, daß lediglich eine Entscheidungsunterstützung geleistet wird, ob überhaupt ein Angebot erstellt werden sollte. Eine Differenzierung knapper Mittel zwischen einzelnen Anfragen, z. B. im Sinne der Unterscheidung in Kontakt-, Richt- oder Festangebote, ist auf der Basis von AEKs nicht möglich. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht ist auch zu bemängeln, daß keine Verknüpfung der Auftragseingangs-Wahrscheinlichkeit mit der Höhe der Angebotskosten hergestellt wird.

Wie am Anfang dieses Abschnitts erwähnt, sollten die Verfahren der Anfragenselektion und -bewertung eigentlich dazu dienen, die Frage über das ob und wie der Anfragenbearbeitung ökonomisch sinnvoll zu beantworten. Wie aber Backhaus zutreffend feststellt, ist dies „... zum großen Teil erst unbefriedigend oder gar nicht ...“ (1997, S. 455) der Fall. Gerade im industriellen Vertrieb wird jeder potentielle Auftrag isoliert gesehen – mit anderen Worten wird versucht, jeden Auftrag zu gewinnen. Diese Dominanz von Einzelfallbetrachtungen führt zu ökonomischen Fehlentscheidungen, da knappe Ressourcen zu undifferenziert auf potentielle Aufträge alloziiert werden. Im folgenden Abschnitt leiten wir daher ein quantitatives Konzept zur Bestimmung des optimalen Angebotsaufwands her, das zur verbesserten Allokation knapper Mittel auf alternative Anfragen eingesetzt werden kann.

C. Modell zur Bestimmung des optimalen Angebotsaufwands

I. Vorbemerkungen

Da Anfragen im Investitionsgüterbereich üblicherweise fortlaufend eingehen und Kapazitäten zur Anfragenbearbeitung vorhanden sind, besteht kein Allokationsproblem der Auswahl geeigneter Anfragen, sondern es ist vielmehr festzulegen, in welchem Umfang und mit welcher inhaltlichen Gewichtung Anfragen behandelt werden sollen. Bei dem im folgenden zu entwickelnden Optimierungsmodell geht es daher nicht um eine ja/nein-Entscheidung, Anfragen überhaupt zu bearbeiten (Anfragenselektion), sondern um die für einzelne Anfragen insgesamt zu tätigen Angebotsaufwendungen und deren Allokation auf verschiedene Teilaspekte der Angebotserstellung.

Wie im Abschnitt B dargelegt wurde, stellt die Angebotsbearbeitung einen Prozeß dar, der im wesentlichen aus der Akquisition, Projektierung und Anbieterorganisation besteht. Nur wenn es mit den jeweiligen Aufwendungen für diese drei Stufen gelingt, eine Anfrage erfolgreich zu akquirieren, zu projektieren und eine attraktive Anbietergemeinschaft zu organisieren, kann eine Anfrage in einen Auftrag münden und das Unternehmensergebnis verbessern. Somit sind die gesamten Angebotsaufwendungen auf diese drei Stu-

fen aufzuteilen, also auf Akquisitions- (B_1), Projektierungs- (B_2) und Anbieterorganisationsaufwendungen (B_3). Es ist bereits deutlich geworden, daß zwischen diesen Budgets und dem Erfolg keine deterministische, sondern eine stochastische Beziehung besteht. Daher werden wir im folgenden auf Wahrscheinlichkeitsfunktionen zurückgreifen, mit denen die Wahrscheinlichkeit der Auftragsgewinnung in Abhängigkeit von den Angebotsaufwendungen modelliert wird. Im wesentlichen handelt es sich bei der Bestimmung des optimalen Angebotsaufwands um ein zweistufiges Problem, wobei auf der ersten Stufe Anfragen zu akquirieren sind, um anschließend auf der zweiten Stufe die Projektierungs- und Anbieterorganisationsaufwendungen adäquat so zu bestimmen, daß aus einer Anfrage ein konkreter Auftrag wird.

II. Zusammenhang von Budgethöhe und Anfragen-/Auftragserfolg

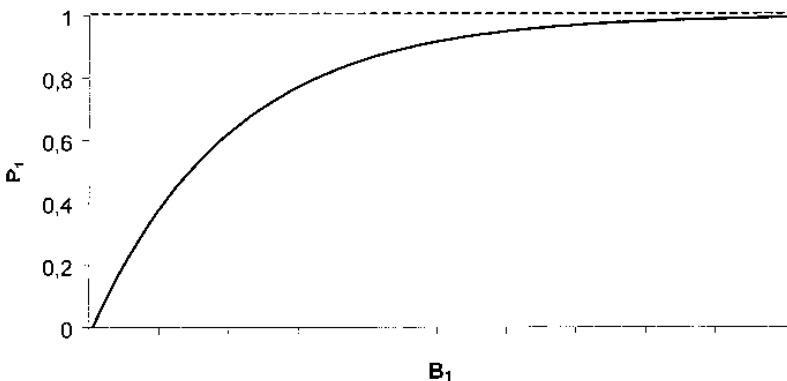
Im weiteren gehen wir davon aus, daß höhere Akquisitionsaufwendungen (B_1) die Wahrscheinlichkeit (P_1) erhöhen, qualifizierte Anfragen zu erhalten. Zugleich ist anzunehmen, daß P_1 bei einer höheren allgemeinen Präferenz (R) von Kunden für die Leistungen eines Unternehmens höher ausfällt. Um die Abhängigkeit der Wahrscheinlichkeit P_1 von B_1 und R geeignet modellieren zu können, benötigen wir einen zwischen 0 und 1 beschränkten Funktionstyp. Da gleichzeitig abnehmende Grenzerträge von B_1 zu erwarten sind, gehen wir im folgenden von einer modifizierten Exponentialfunktion aus, wie wir sie in Abbildung 4 skizziert haben (zu diesem Funktionstyp vgl. Hruschka, 1996, S. 23 f.; Lilien/Kotler/Moorthy, 1992, S. 656 und S. 658).

Formal läßt sich der Zusammenhang zwischen Akquisitionsaufwendungen und allgemeiner Kundenpräferenz sowie der resultierenden Anfragengewinnungs-Wahrscheinlichkeit wie in Gleichung (1) modellieren:

$$(1) \quad P_1 = 1 - e^{-(a_1 \cdot B_1 + a_2 \cdot R)}$$

wobei a_1 und a_2 zu schätzende Koeffizienten darstellen.

Abb. 4: Modellierter Zusammenhang von Akquisitionskosten (B_1) und Anfragengewinnungs-Wahrscheinlichkeit (P_1)



Nur wenn auf der ersten Stufe Anfragen erfolgreich generiert werden konnten, sind die Projektierungs- (B_2) und Anbieterorganisationsaufwendungen (B_3) auf der zweiten Stufe geeignet zu bestimmen. Es ist wiederum davon auszugehen, daß mit höheren Projektierungsaufwendungen (B_2) die Wahrscheinlichkeit höher ausfällt, einen Auftrag zu gewinnen (P_2). Diese Wahrscheinlichkeit wird auch positiv von der Präferenz (R) der Kunden für die Leistungen eines Anbieters beeinflusst. Sofern Anbietergemeinschaften zu organisieren sind, stellt P_2 eine bedingte Wahrscheinlichkeit dar, die zusammen mit der bedingten Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeit (P_3) in Abhängigkeit von der Höhe der Anbieterorganisationsaufwendungen (B_3) letztendlich die Wahrscheinlichkeit der Gewinnung eines Auftrags bei Vorliegen einer Anfrage wiedergibt. Die Modellierung dieser Zusammenhänge wird in den Gleichungen (2) und (3) wiedergegeben:

$$(2) \quad P_2 = 1 - e^{-(a_3 \cdot B_2 + a_4 \cdot R)}$$

$$(3) \quad P_3 = 1 - e^{-(a_5 \cdot B_3)}$$

III. Optimierungsmodell

Auf der Basis von Informationen über die Deckungsbeitragsstruktur potentieller Projekte und der drei Komponenten der Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeitsfunktion läßt sich nun ein Optimierungsmodell formulieren. Aufgrund der bedingten Zweistufigkeit des Problems ist dies in geschachtelter Form vorzunehmen, da Projektierungs- und Anbieterorganisationsaufwendungen nur anfallen, wenn eine Anfrage erfolgreich generiert wurde.

Für den Fall, daß eine Anfrage bereits eingegangen ist, kann ein Unternehmen seine Projektierungs- und Anbieterorganisationsaufwendungen auf Basis folgender Überlegungen optimieren: Wenn wir davon ausgehen, daß das Unternehmen sein Risiko über die Vielzahl der Projekte diversifizieren kann und damit den erwarteten Unternehmensgewinn (G) maximieren möchte, läßt sich der optimale Anteil der Projektierungs- (B_2) und Anbieterorganisationsaufwendungen (B_3) am Deckungsbeitrag ($d \cdot U$) analog zu Dorfman/Steiner (1954) bestimmen, indem wir von folgender Gewinnfunktion (G_2) ausgehen:

$$(4) \quad G_2 = P_2(B_2) \cdot P_3(B_3) \cdot d \cdot U - B_2 - B_3 \Rightarrow \max!$$

Dabei stellt d den Deckungsbeitragsatz und U den erwarteten Umsatz dar (zur Ermittlung von Auftrags-Deckungsbeiträgen vgl. Plinke, 1989, S. 320). Ist der erwartete Gewinn der zweiten Stufe (G_2) vom Unternehmen derart abschätzbar, ist es möglich, die Akquisitionsaufwendungen B_1 mit Hilfe folgenden Ansatzes zu optimieren:

$$(5) \quad G_1 = P_1(B_1) \cdot G_2 - B_1 \Rightarrow \max!$$

Wenn wir nun G_2 in (5) durch Gleichung (4) ersetzen, erhalten wir

$$(6) \quad G_1 = P_1(B_1) \cdot [P_2(B_2) \cdot P_3(B_3) \cdot d \cdot U - B_2 - B_3] - B_1 \Rightarrow \max!$$

Für alle Gewinnfunktionen gelten die Nichtnegativitätsbedingungen der Budgets, d.h. $B_1, B_2, B_3 \geq 0$.

IV. Kalibrierung des Optimierungsmodells

Um das in Abschnitt C.III. aufgestellte Modell optimieren zu können, sind die Werte der Koeffizienten a_1, a_2, a_3, a_4 und a_5 der Wahrscheinlichkeitsfunktionen zu schätzen. Diese Koeffizienten der Wahrscheinlichkeitsfunktionen (1) bis (3) können bestimmt werden, indem wir Informationen über vergangene Akquisitionsbemühungen, eingegangene Anfragen, eingesetzte Budgets für Akquisition, Projektierung und Anbieterorganisation, erteilte Aufträge sowie Kenntnisse über Kundensegmente und deren Präferenzen für Leistungen des Unternehmens berücksichtigen. Unternehmen sollten nämlich in der Lage sein, bestehende und potentielle Kunden nach deren Präferenz für die Leistungen des eigenen Unternehmens zu segmentieren (vgl. Krafft/Albers, 1999). Ein Indikator dieser Präferenz ist die mittlere Auftragswahrscheinlichkeit der Kundensegmente. Ein Beispiel, wie segment-spezifische Auftragswahrscheinlichkeiten bestimmt werden können, beschreiben wir in Abschnitt E.III.

Zum Zwecke der Bestimmung von a_1 und a_2 ist nun Gleichung (1) zu modifizieren, indem sie für individuelle Kunden bzw. Projekte i ($i \in I$) aufgestellt wird. Dabei stellt P_{1i} die Wahrscheinlichkeit dar, aufgrund der Akquisitionsaufwendungen B_{1i} beim i -ten Kunden eine Anfrage zu erhalten. B_{1i} wird in Form der eingesetzten finanziellen Ressourcen gemessen. Dieses Vorgehen bietet den Vorteil, daß auch personelle Kapazitäten berücksichtigt werden können, da sie in Geldeinheiten überführbar sind. Zudem wird die Präferenz R_i des i -ten Kunden für die Leistungen eines Unternehmens berücksichtigt. Als Näherungswert für R_i wird die mittlere Auftragswahrscheinlichkeit des Kundensegments herangezogen, dem der i -te Kunde zugeordnet wird. Dadurch verändert sich Gleichung (1) folgendermaßen:

$$(7) \quad P_{1i} = 1 - e^{-(a_1 \cdot B_{1i} + a_2 \cdot R_i)}$$

Bei P_{1i} handelt es sich um eine latente, d.h. nicht beobachtete Variable. Beobachtbar ist jedoch, ob die Akquisitionsbemühungen zu einer Anfrage geführt haben ($A_{1i} = 1$) oder nicht ($A_{1i} = 0$). Analog zum Konzept der Logistischen Regression (vgl. Krafft, 1997) können die Parameter aus (7) bestimmt werden, indem eine Likelihood-Funktion aufgestellt und die Likelihood maximiert wird, daß eine Anfrage an das Unternehmen gerichtet wird oder nicht. Diese Überlegungen führen zur Formulierung folgender Maximum-Likelihood-Funktion:

$$(8) \quad L_1 = \prod_{i \in I} \left(\underbrace{1 - e^{-(a_1 \cdot B_{1i} + a_2 \cdot R_i)}}_{\substack{\text{Wahrscheinlichkeit, eine} \\ \text{Anfrage zu erhalten}}} \right)^{A_{1i}} \cdot \left(\underbrace{e^{-(a_1 \cdot B_{1i} + a_2 \cdot R_i)}}_{\substack{\text{Wahrscheinlichkeit, eine} \\ \text{Anfrage nicht zu erhalten}}} \right)^{(1-A_{1i})} \rightarrow \max!$$

Zur Bestimmung der Parameterwerte a_1 und a_2 können Standardverfahren der nichtlinearen Optimierung eingesetzt werden. Aus numerischen Gründen empfiehlt es sich, die Summe der Logarithmen der einzelnen Wahrscheinlichkeiten zu maximieren. Im Ergebnis werden die Parameter so festgelegt, daß auf der Basis von Gleichung (7) eine möglichst exakte Klassifikation von erfolgreichen bzw. erfolglosen Akquisitionsbemühungen erreicht wird.

Zum Zwecke der Bestimmung von a_3 bis a_5 sind nun die Gleichungen (2) und (3) zusammenzufassen und für individuelle Kunden oder Projekte i ($i \in I$) aufzustellen. Dabei stellt P_{2i} die Wahrscheinlichkeit dar, aufgrund der Projektierungsaufwendungen B_{2i} und der Anbieterorganisationsaufwendungen B_{3i} beim i -ten Kunden eine Anfrage zu erhalten. Die Präferenz R_i des i -ten Kunden für die Leistungen eines Unternehmens wird wiederum als Einflußgröße berücksichtigt, wobei die mittlere Auftragswahrscheinlichkeit erneut als Näherungswert für R_i herangezogen wird. Dadurch erhält man folgende Wahrscheinlichkeitsfunktion für die Gewinnung eines Auftrags bei Vorliegen einer Anfrage:

$$(9) \quad P_{2i} = (1 - e^{-(a_3 \cdot B_{2i} + a_4 \cdot R_i)}) \cdot (1 - e^{-(a_5 \cdot B_{3i})})$$

Ebenso wie bei P_{1i} handelt es sich bei der Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeit P_{2i} um eine nicht beobachtete Variable. Beobachtbar ist jedoch, ob die Projektierungs- und Anbieterorganisationsbemühungen zu einem Auftrag geführt haben ($A_{2i} = 1$) oder nicht ($A_{2i} = 0$). Analog zu der Anfragengewinnung ist nun eine Likelihood-Funktion aufzustellen, um a_3 bis a_5 zu bestimmen.

$$(10) \quad L_2 = \prod_{i \in I} [(1 - e^{-(a_3 \cdot B_{2i} + a_4 \cdot R_i)}) \cdot (1 - e^{-(a_5 \cdot B_{3i})})]^{A_{2i}} \cdot [1 - (1 - e^{-(a_3 \cdot B_{2i} + a_4 \cdot R_i)}) \cdot (1 - e^{-(a_5 \cdot B_{3i})})]^{(1-A_{2i})} \rightarrow \max!$$

Die Parameter werden wiederum bestimmt, indem die Summe der Logarithmen der einzelnen Wahrscheinlichkeiten aus Gleichung (9) maximiert wird. Nach der Schätzung aller Koeffizienten ist es nun möglich, die optimalen Angebotsaufwendungen auf der Grundlage der Gleichungen (4) bis (6) zu bestimmen.

D. Implementation des Optimierungskalküls

I. Vorbemerkungen und Herleitung der Struktur im Optimum

Erfahrungsgemäß wird sich das im vorangehenden Abschnitt vorgestellte Optimierungsmodell kaum unmittelbar in der betriebswirtschaftlichen Praxis durchsetzen. Trotz der zunehmenden Verbreitung von leistungsfähigen PCs und Anwendersoftware ist in der Praxis zu beobachten, daß Optimierungsansätze kaum Verwendung finden. Dies mag daran liegen, daß entsprechende Entscheidungsunterstützungssysteme sowie statistisches Know-how fehlen. Zudem liegen grundsätzlich stochastische Beziehungen vor, die das Vertrauen des Managements in die aufgedeckten Zusammenhänge nicht gerade erhöhen (vgl. Albers, 1998, S. 212). Aus diesen Gründen erscheint es sinnvoll, nach vereinfachten Vorgehensweisen und Heuristiken zu suchen, um zu einer annähernd optimalen Lösung zu gelangen, die gleichzeitig den Gegebenheiten in der Unternehmenspraxis Rechnung trägt. Dazu werden wir im folgenden die Struktur der optimalen Lösung herleiten und auf dieser Grundlage eine Heuristik entwickeln, die zu fast-optimalen Lösungen führt. Anschließend zeigen wir, wie die dafür benötigten Elastizitäten bestimmt werden können. Es sei darauf hingewiesen, daß die für die Herleitung notwendigen Transformationen jeweils rechts von den Doppelstrichen wiedergegeben sind.

Zu diesem Zweck greifen wir auf das in Abschnitt C.III. formal aufgestellte Optimierungsmodell zurück. Der optimale Projektierungsaufwand als Anteil am erwarteten Deckungsbeitrag kann nun abgeleitet werden, indem die in Gleichung (4) formulierte Gewinnfunktion nach B_2 abgeleitet und wie folgt umgestellt wird:

$$(11) \quad \frac{\partial G_2}{\partial B_2} = \frac{\partial P_2}{\partial B_2} \cdot P_3(B_3) \cdot d \cdot U - 1 \equiv 0 \parallel +1 \parallel \cdot \frac{B_2}{P_2}$$

$$(12) \quad \frac{\partial P_2}{\partial B_2} \cdot \frac{B_2}{P_2} \cdot P_3(B_3) \cdot d \cdot U = \frac{B_2}{P_2}$$

$$(13) \quad e_2 \cdot P_3(B_3) \cdot d \cdot U = \frac{B_2}{P_2}$$

$$(14) \quad \frac{B_2^{\text{opt}}}{d \cdot U} = e_2 \cdot P_2(B_2) \cdot P_3(B_3)$$

Analog gilt für den optimalen Anbieterorganisationsaufwand als Anteil am erwarteten Deckungsbeitrag:

$$(15) \quad \frac{B_3^{\text{opt}}}{d \cdot U} = e_3 \cdot P_2(B_2) \cdot P_3(B_3)$$

Auf der Basis dieser Ergebnisse können die optimalen Akquisitionsaufwendungen B_1 bestimmt werden, indem wir Gleichung (6) nach B_1 ableiten, gleich Null setzen und nach B_1 umstellen:

$$(16) \quad \frac{\partial G_1}{\partial B_1} = \frac{\partial P_1}{\partial B_1} \cdot P_2(B_2) \cdot P_3(B_3) \cdot d \cdot U - \frac{\partial P_1}{\partial B_1} \cdot (B_2 + B_3) - 1 \equiv 0 \parallel +1$$

$$(17) \quad \frac{\partial P_1}{\partial B_1} \cdot [P_2(B_2) \cdot P_3(B_3) \cdot d \cdot U - B_2 - B_3] = 1 \parallel \cdot \frac{B_1}{P_1}$$

$$(18) \quad \frac{\partial P_1}{\partial B_1} \cdot \frac{B_1}{P_1} \cdot [P_2(B_2) \cdot P_3(B_3) \cdot d \cdot U - B_2 - B_3] = \frac{B_1}{P_1}$$

$$(19) \quad e_1 \cdot [P_2(B_2) \cdot P_3(B_3) \cdot d \cdot U - B_2 - B_3] = \frac{B_1}{P_1} \parallel \cdot \frac{P_1}{d \cdot U}$$

$$(20) \quad e_1 \cdot P_1(B_1) \cdot \left[P_2(B_2) \cdot P_3(B_3) - \frac{B_2 + B_3}{d \cdot U} \right] = \frac{B_1}{d \cdot U}$$

Wenn wir nun B_2 und B_3 durch die optimalen Werte aus Gleichung (14) bzw. (15) ersetzen, erhalten wir die Formel zur Bestimmung des optimalen Akquisitionsaufwands:

$$(21) \quad e_1 \cdot P_1(B_1) \cdot [P_2(B_2) \cdot P_3(B_3) - e_2 \cdot P_2(B_2) \cdot P_3(B_3) - e_3 \cdot P_2(B_2) \cdot P_3(B_3)] = \frac{B_1}{d \cdot U}$$

$$(22) \quad \frac{B_1^{\text{opt}}}{d \cdot U} = P_1(B_1) \cdot P_2(B_2) \cdot P_3(B_3) \cdot [\epsilon_1 - \epsilon_1 \cdot \epsilon_2 - \epsilon_1 \cdot \epsilon_3]$$

Die entsprechenden Elastizitäten ϵ_1 , ϵ_2 und ϵ_3 sind dabei wie folgt definiert:

$$(23) \quad \epsilon_1 = a_1 \cdot B_1 \cdot \left(\frac{1 - P_1(B_1)}{P_1(B_1)} \right)$$

$$(24) \quad \epsilon_2 = a_3 \cdot B_2 \cdot \left(\frac{1 - P_2(B_2)}{P_2(B_2)} \right)$$

$$(25) \quad \epsilon_3 = a_5 \cdot B_3 \cdot \left(\frac{1 - P_3(B_3)}{P_3(B_3)} \right)$$

Gemäß Regel (22) ist also der Akquisitionsaufwand um so höher festzulegen,

- je höher die erwarteten Anfragen- und Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeiten sind,
- je höher der voraussichtlich zu realisierende Deckungsbeitrag (Umsatz · Deckungsbeitragssatz) ist, und
- je höher die Elastizität der Anfragengewinnungs-Wahrscheinlichkeit in Abhängigkeit von Änderungen im Akquisitionsaufwand (ϵ_1) eingeschätzt wird, wobei die Elastizitäten der Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeiten (ϵ_2 und ϵ_3) korrigierend berücksichtigt werden.

Für die Bestimmung der Projektierungs- und Angebotsaufwendungen auf der zweiten Stufe gelten diese Spiegelstriche analog, wobei die Gleichungen (14) und (15) zeigen, daß nur noch die Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeit, also P_2 multipliziert mit P_3 , zählt, da sich P_1 auf der ersten Stufe bereits als Anfrage konkretisiert hat, oder aber keine Anfrage eingegangen ist, so daß eine weiterführende Projektierung und Anbieterorganisation entfällt.

II. Herleitung der fast-optimalen Regel

Die Optimalitätsregeln aus den Gleichungen (22), (14) und (15) enthalten nun einige Größen, die für einzelne Anfragen vorliegen oder aber bestimmt werden können. So sollten der Deckungsbeitragssatz d und der erwartete Umsatz U bekannt bzw. bestimmbar sein. Als problematisch erweist sich allerdings, daß die Anfragen- (P_1) bzw. Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeiten ($P_2 \cdot P_3$) von den Budgets abhängen, obwohl die optimalen Budgets eigentlich auf der Basis der Kenntnis von P_1 , P_2 und P_3 bestimmt werden sollen.

Mit den Optimalitätsbedingungen der Gleichungen (22), (14) und (15) kennen wir aber zumindest die Struktur der optimalen Lösung. Wir gelangen nun zu einer fast-optimalen Lösung, indem wir auf folgende Heuristik zurückgreifen: Wir verwenden als beste Schätzer für die von den optimalen Budgets abhängigen Wahrscheinlichkeiten $P_1(B_1)$, $P_2(B_2)$

und $P_3(B_3)$ die bisherige mittlere Anfragengewinnungs-Wahrscheinlichkeit \bar{R}_1 , die Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeit \bar{R}_2 (bei gegebener Anfrage) und die bekannten mittleren Aufwendungen für die Akquisition (\bar{B}_1), die Projektierung (\bar{B}_2) und die Anbieterorganisation (\bar{B}_3). Diese Wahrscheinlichkeiten \bar{R}_1 und \bar{R}_2 können ebenso wie die mittleren Angebotsaufwendungen aus Vergangenheitsdaten, aber auch auf der Basis subjektiver Schätzungen bestimmt werden, wie wir im weiteren noch zeigen werden. Dabei kommt die letztgenannte Heuristik dem echten Optimum um so näher, je differenzierter die Kunden bzw. potentiellen Projekte segmentiert werden und je näher die verwendeten Durchschnittswerte am Optimum liegen. Wie in Abschnitt E.III. noch gezeigt wird, sind in erster Linie die generelle Präferenz des Kunden für den Anbieter und der Wettbewerbsdruck als Segmentierungskriterien in Betracht zu ziehen.

Auf dieser Grundlage können nun annähernd optimale Budgets für die Akquisition, Projektierung und Anbieterorganisation von Aufträgen als Anteil am Deckungsbeitrag ($d \cdot U$) wie folgt bestimmt werden:

$$(26) \quad e_1 = a_1 \cdot \bar{B}_1 \cdot \left(\frac{1 - \bar{R}_1}{\bar{R}_1} \right)$$

$$(27) \quad e_2 = a_3 \cdot \bar{B}_2 \cdot \left(\frac{1 - \bar{R}_2}{\bar{R}_2} \right)$$

$$(28) \quad e_3 = a_5 \cdot \bar{B}_3 \cdot \left(\frac{1 - \bar{R}_2}{\bar{R}_2} \right)$$

$$(29) \quad \frac{B_1^{\text{fast opt}}}{d \cdot U} = \bar{R}_1 \cdot \bar{R}_2 \cdot [e_1 - e_1 \cdot e_2 - e_1 \cdot e_3]$$

$$(30) \quad \frac{B_2^{\text{fast opt}}}{d \cdot U} = e_2 \cdot \bar{R}_2$$

$$(31) \quad \frac{B_3^{\text{fast opt}}}{d \cdot U} = e_3 \cdot \bar{R}_2$$

Die Heuristik zur Bestimmung der optimalen Angebotsaufwendungen setzt sich also aus zwei Komponenten zusammen. Zum einen spielt die Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeit oder Trefferquote eine wesentliche Rolle, zum anderen die Elastizität der Anfragen- bzw. Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeit in Abhängigkeit von den eingesetzten Budgets. Damit kommt es bei Anfragen nicht nur darauf an, wie hoch der erwartete Deckungsbeitrag ist, sondern auch in welchem Ausmaße die Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeit durch zusätzliche Aufwendungen beeinflusst werden kann. Im nächsten Abschnitt zeigen wir, wie der optimale Deckungsbeitragsanteil der Angebotsaufwendungen für einen konkreten Auftrag anhand der Heuristiken (29), (30) und (31) bestimmt werden kann.

III. Schätzung der Elastizitäten und Anwendung der Heuristik

Um die Heuristiken (29) bis (31) verwenden zu können, ist es entweder erforderlich, die Koeffizienten a_1 , a_3 und a_5 statistisch auf der Basis von Vergangenheitsdaten zu schätzen, um die Elastizitäten ϵ_1 , ϵ_2 und ϵ_3 mit Hilfe der Gleichungen (26) bis (28) zu bestimmen, oder die Elastizitäten direkt subjektiv zu schätzen. Da wir bereits in Abschnitt C.IV. gezeigt haben, wie die Parameter a_1 , a_3 und a_5 statistisch ermittelt werden können, soll im folgenden verdeutlicht werden, wie subjektive Managementeinschätzungen zur Bestimmung von Elastizitäten dienen können. Dazu werden die Manager mit folgender Frage konfrontiert: Wenn Sie den Akquisitions- bzw. Projektierungs- oder Anbieterorganisationsaufwand pro Anfrage um die Hälfte erhöhen würden, wie hoch wäre dann die Anfragen- bzw. Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeit? Die Elastizitäten sind dann mit Hilfe folgender Gleichung zu bestimmen:

$$(32) \quad \epsilon_i = \frac{\ln\left(\frac{P_{i, \text{nachher}}}{P_{i, \text{vorher}}}\right)}{\ln\left(\frac{B_{i, \text{nachher}}}{B_{i, \text{vorher}}}\right)} \quad (i \in I).$$

Erwartet nun ein Manager oder eine Delphi-Gruppe bei den Akquisitionsaufwendungen, daß mit einer 50%igen Erhöhung von B_1 eine gegenüber der mittleren Wahrscheinlichkeit um 15% höhere Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeit P_1 einhergeht, d.h. z. B. 11,5% gegenüber 10%, so errechnet sich ϵ_1 wie folgt:

$$(33) \quad \epsilon_1 = \frac{\ln\left(\frac{11,5\%}{10\%}\right)}{\ln\left(\frac{150\%}{100\%}\right)} = 0,3447 \quad (i \in I).$$

Wenn wir nun davon ausgehen, daß wir die Elastizitäten entweder wie soeben gezeigt subjektiv oder auf der Grundlage statistischer Analysen bestimmen können, läßt sich die aufgestellte Heuristik leicht implementieren. Wir gehen dazu von den Werten in Tabelle 3 aus:

Tab. 3: Ausgangsdaten für die Berechnung des optimierten Angebotsaufwandes

Arten	Beispiele	Elastizität der Anfragen-/Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeit
Akquisitionskosten	Außendienst	$\epsilon_1 = 0,40$
Projektierungskosten	Engineering, Kalkulation	$\epsilon_2 = 0,30$
Anbieterorganisationskosten	Anbietergemeinschaften, Finanzierung	$\epsilon_3 = 0,20$

Wir setzen nun eine im Investitionsgütersektor durchaus übliche mittlere Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeit von 50% voraus, d.h. jedes zweite potentielle Projekt führt zu einer konkreten Aufforderung, ein Angebot zu erstellen. Diese qualifizierten Anfragen

sind dann weiter zu projektieren. Es habe sich dabei gezeigt, daß jede fünfte Anfrage konkret in erfolgreich abgeschlossene Projekte mündet. \bar{R}_1 beträgt also 50%, \bar{R}_2 20%. Daraus folgt, daß die bedingte Wahrscheinlichkeit, daß eine Anfrage eingeht *und* zum erfolgreichen Auftragseingang führt, 10% beträgt ($0,5 \cdot 0,2$). Wenn wir diese Werte voraussetzen, führt die Anwendung der Regeln (29) bis (31) zu folgenden optimalen Anteilen der Angebotsaufwendungen am erwarteten Deckungsbeitrag:

$$(34) \quad \frac{B_1^{\text{fast opt}}}{d \cdot U} = \bar{R}_1 \cdot \bar{R}_2 \cdot [e_1 - e_1 \cdot e_2 - e_1 \cdot e_3]$$

$$= 0,5 \cdot 0,2 \cdot [0,4 - 0,4 \cdot 0,3 - 0,4 \cdot 0,2] = \underline{2,0\%}$$

$$(35) \quad \frac{B_2^{\text{fast opt}}}{d \cdot U} = e_2 \cdot \bar{R}_2 = 0,3 \cdot 0,2 = \underline{6,0\%}$$

$$(36) \quad \frac{B_3^{\text{fast opt}}}{d \cdot U} = e_3 \cdot \bar{R}_2 = 0,2 \cdot 0,2 = \underline{4,0\%}$$

Die gesamten Angebotsaufwendungen von 12,0% des erwarteten Deckungsbeitrags liegen durchaus in einem für das Projektgeschäft üblichen Bereich (vgl. Kambartel, 1973, S. 7; von Lindeiner-Wildau, 1986, S. 23). Denn wenn wir einen durchschnittlichen Deckungsbeitragsatz von 30% zugrunde legen, entspricht dies einem Anteil der Angebotsaufwendungen am Umsatz von 3,6%. Die in diesem Abschnitt abgeleitete Regel zeigt, daß die optimale Höhe der Angebotsaufwendungen von den differierenden Elastizitäten, den Anfragen- bzw. Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeiten und den Angebotsaufwendungen abhängt.

Als zentrales Hindernis einer direkten Umsetzung der hier hergeleiteten Heuristik schätzen wir die adäquate Bestimmung der Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeiten und der Elastizitäten ein. Im folgenden Abschnitt E werden wir daher an einem realistischen Fallbeispiel zeigen, daß der optimale Anteil der Angebotsaufwendungen am erwarteten Umsatz vergleichsweise leicht zu bestimmen ist, wobei wir sowohl die Schätzung auf der Grundlage statistischer Analysen als auch mit Hilfe subjektiver Einschätzungen verdeutlichen werden.

E. Anwendung auf ein Fallbeispiel

Investitionsgüterunternehmen verfügen grundsätzlich über Informationen, welche Aufträge gewonnen werden konnten bzw. nicht. Aus Gesprächen mit Unternehmensvertretern ist aber auch bekannt, daß diese Informationen nicht immer genügend dokumentiert und systematisch ausgewertet werden. Insbesondere ist festzustellen, daß Lost-Order-Analysen – wenn überhaupt – eher qualitativ und einzelfallbezogen durchgeführt werden. Wie wir im weiteren zeigen, sind zur optimalen Verteilung finanzieller und personeller Ressourcen auf den Angebotsprozeß grundsätzlich aggregierte quantitative Analysen zahlreicher erfolgreicher und erfolgloser Angebote erforderlich, wobei neben der Tatsache des

(Nicht-) Erfolgs zusätzlich die Höhe der Angebotsaufwendungen (für Akquisition, Projektierung und Anbieterorganisation) für einzelne Angebote bekannt sein muß. Da uns derartige Daten aus einem realen Fall in genügend großem Umfang nicht vorliegen, soll die Vorgehensweise zur Bestimmung optimaler Angebotsaufwendungen anhand eines konstruierten, aber sehr realitätsnahen Beispiels verdeutlicht werden, das der Situation im Maschinen- und Anlagenbau entspricht.

I. Modell-Kalibrierung

Wir gehen von einem Unternehmen aus, das 25% aller potentiellen Projekte erfolgreich in Aufträge überführt. Dabei ist ein zweistufiger Prozeß gegeben, der auf der ersten Stufe im Falle erfolgreicher Akquisitionsbemühungen zum Eingang einer Anfrage führt. Das Beispiel ist so konstruiert, daß etwa die Hälfte von 100 potentiellen Projekten in Anfragen mündet. Auf der zweiten Stufe übt die Höhe der Projektierungs- und Anbieterorganisationsaufwendungen einen wesentlichen Einfluß darauf aus, ob die 50 qualifizierten Anfragen zum Abschluß, also zum Auftragseingang führen. Wir unterstellen dabei eine mittlere Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeit oder Trefferquote von 50% der qualifizierten Anfragen, so daß letztlich 25 Projekte erfolgreich akquiriert und betreut werden.

Mit Hilfe der Likelihood-Funktion aus Gleichung (8) werden nun die Regressionskoeffizienten a_1 für den Einfluß der Akquisitionsaufwendungen (B_1) und a_2 für den Effekt der generellen Präferenz (R_1) der Kunden für die Leistungen des Unternehmens bestimmt. Das Modell aus Gleichung (8) kann einerseits mit Standard-Statistiksoftware (wie SAS oder SPSS) geschätzt werden, wobei teilweise kurze Makros zu erstellen sind. Andererseits bieten auch Tabellenkalkulationsprogramme (z. B. Excel) bei Rückgriff auf Optimierungsalgorithmen wie den Solver von Excel die Möglichkeit, die benötigten Parameter zu bestimmen. Da gerade in der Unternehmenspraxis Statistikpakete eher nicht vorhanden sind, haben wir die Bestimmung der Koeffizienten mit Hilfe von Excel-Arbeitsblättern vorgenommen.¹ Dabei werden a_1 und a_2 unter Einsatz des Solvers so festgelegt, daß die logarithmierte Likelihood aus Gleichung (8) maximiert wird. Für unser Beispiel führt dies zu Werten von $a_1 = 30,1124$ und $a_2 = 0,0623$.

Für die zweite Stufe, auf der die erfolgreich akquirierten Anfragen durch adäquaten Einsatz von Ressourcen für die Projektierung und Anbieterorganisation in konkrete Abschlüsse überführt werden sollen, dienen die erfolgreich akquirierten 50 Anfragen als Basis zur Schätzung der Gleichung (10). Die Schätzung dieser Likelihood-Funktion erfolgt analog zu oben, indem a_3 , a_4 und a_5 mit Hilfe des Solvers so festgelegt werden, das die logarithmierte Likelihood der Gleichung (10) maximiert wird. Dabei nehmen die Koeffizienten Werte von $a_3 = 112,6967$, $a_4 = 0,1972$ und $a_5 = 210,3501$ an.

II. Exakte Bestimmung der optimalen Angebotsaufwendungen

Wie im Abschnitt D.I. gezeigt werden konnte, liefern die Optimalitätsregeln (22) bzw. (14) und (15) optimale Lösungen, wenn die Anfragen- und Auftragsgewinnungs-Wahr-

scheinlichkeiten differenziert bestimmt werden können. Zwar führen auch die Heuristiken (29) bis (31) zu vergleichsweise guten Approximationen, wenn aber eine genauere Schätzung der Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeiten a priori möglich ist, sollte die Bestimmung der Angebotsaufwendungen bevorzugt auf Basis der präzisen Optimalitätsregeln erfolgen.

Anhand des konstruierten Beispiels konnte in Abschnitt E.I. gezeigt werden, daß die Bestimmung der Koeffizienten a_1 bis a_5 selbst mit Standard-Tabellenkalkulatoren problemlos möglich ist. Auch die weitere Bestimmung der optimalen Aufwandsanteile am erwarteten Erlös kann mit derartigen Programmen unterstützt werden. Dazu betrachten wir ein einzelnes Projekt, bei dem ein Erlös von 10.000.000 DM bei einem Deckungsbeitragssatz von 30% zu erwarten ist. Des weiteren sei bekannt, daß der potentielle Kunde eine mittlere generelle Präferenz für das Unternehmen habe, also R gleich 10 sei.²

Unter Rückgriff auf die Optimalitätsregeln (14), (15) und (22) in Verbindung mit Gleichung (23), (24) und (25) können die optimalen Angebotsaufwendungen nun mit Hilfe des Excel-Solvers bestimmt werden, indem die Budgets solange variiert werden, bis der Gewinn maximal wird (hier operationalisiert als Deckungsbeitrag nach Abzug der Angebotsaufwendungen). Als Startwerte können beliebige, positive Werte für die drei Teilbudgets vorgegeben werden – der Optimierungsalgorithmus führt stets zu den in Tabelle 4 berichteten optimalen Werten.

Tab. 4: Exakt optimierte Angebotsaufwendungen

Wahrscheinlichkeitsfunktion	Regressionskoeffizienten	Wahrscheinlichkeiten	Optimierte Budgets	In Prozent vom Umsatz	Elastizitäten
Akquisitionskosten	30,112380	86,88 %	467.416,98	4,67 %	21,260 %
Projektierungskosten	112,696717	96,99 %	135.957,52	1,36 %	4,750 %
Anbieterorganis.kosten	210,350061	98,37 %	195.591,48	1,96 %	6,833 %
Produkt bzw. Summe		82,89 %	798.965,98	7,99 %	

Der erwartete Deckungsbeitrag des hier betrachteten Projekts von DM 1.731.197,19 ergibt sich durch Einfügen der optimalen Werte in Gleichung (6) wie folgt:

$$G = 0,8688 \cdot [0,9699 \cdot 0,9837 \cdot 0,3 \cdot 10.000.000 - 135.957,52 - 195.591,48] - 467.416,98$$

III. Ermittlung annähernd optimaler Angebotsaufwendungen

Wie in den Abschnitten D.II. und D.III. bereits gezeigt wurde, ist es auch möglich, zu fast-optimalen Budgets für die Akquisition, Projektierung und Anbieterorganisation zu gelangen, indem auf durchschnittliche Anfragen- und Auftragsgewinnungs-Wahrschein-

lichkeiten und durchschnittliche Akquisitions-, Projektierungs- und Anbieterorganisationsaufwendungen der Vergangenheit zurückgegriffen wird. Eine aggregierte Betrachtung über alle bisherigen Projekte ist dabei wenig hilfreich, da dies zu einer einheitlichen Behandlung aller potentiellen Transaktionen führt. Einzig der zu erwartende Umsatz bzw. Deckungsbeitrag würde zu einer Differenzierung der absoluten Aufwendungen führen. Wie wir aber bereits zeigen konnten, spielen zusätzlich die unterschiedlichen Anfragen- bzw. Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeiten und die Wirkung der dafür eingesetzten Budgets eine nachhaltige Rolle bei der geeigneten Allokation von Ressourcen. Daher wird im folgenden ein praxeologischer Ansatz entwickelt, der dazu beitragen soll, das im vorliegenden Beitrag entwickelte optimale Verfahren für die Unternehmenspraxis handhabbar zu machen.

Es ist zu erwarten, daß die Gewinnung von Anfragen und Aufträgen um so wahrscheinlicher wird, je niedriger der Wettbewerbsdruck im Zielmarkt ist. Zugleich ist damit zu rechnen, daß ein Nachfrager bei starker Präferenz für ein Unternehmen bei sonst vergleichbaren Leistungen diesem Anbieter eine Anfrage stellen bzw. den Auftrag erteilen wird. Ausgehend von diesen Überlegungen erweist sich ein Anbieterpräferenz-Wettbewerbsdruck-Portfolio als pragmatischer Ansatz zur Differenzierung der Anfragen- und Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeiten. Unternehmen mit Markterfahrung sollten in der Lage sein, die Präferenz-Wettbewerbsdruck-Kombinationen (hier ausgeprägt als schwach/mittel/stark) aufgrund ihres kumulierten Wissens aus bisherigen Anfragen und Projekten mit erwarteten Anfragen- und Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeiten zu versehen. Diese Sätze sind gleichbedeutend mit den mittleren Anfragen- (\bar{R}_1) bzw. Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeiten (\bar{R}_2). Ein Beispiel für ein derartiges Portfolio ist in Abbildung 5 wiedergegeben. Gehen wir von einer Gleichverteilung der Feldbesetzung hinsichtlich potentieller Anfragen und Aufträge aus, d.h. 11,1% des potentiellen Volumens befinden sich in den jeweiligen Feldern, dann entsprechen die Werte des Portfolios globalen erwarteten Anfragen- bzw. Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeiten von 51,89% bzw. 58,33%. Die globale Trefferquote beträgt somit 30,27% ($0,5189 \cdot 0,5833$). Dies entspricht dem mittleren bis oberen Bereich der vom VDMA berichteten Spannweite der Auftragsraten von 7% bis 40% (vgl. Friedrich, 1996, S. 8).

Um nun fast-optimale Aufwendungen für die Akquisition von Anfragen und die Projektierung sowie Anbieterorganisation von Aufträgen zu bestimmen, bedarf es lediglich noch der Bestimmung von a_1 , a_3 und a_5 . Dazu genügt es, die in Abschnitt C.IV. beschriebene Modell-Kalibrierung in größeren Abständen durchzuführen, da anzunehmen ist, daß sich diese Parameter kaum kurzfristig substantiell ändern. Es wäre auch denkbar, diese Kennziffern regelmäßig über Branchenverbände und Dachorganisationen der Industrie ermitteln zu lassen. Wir legen den weiteren Berechnungen die Parameter aus Tabelle 4 zugrunde, wobei sich die Werte von $a_1 = 30,1124$, $a_3 = 112,6967$ und $a_5 = 210,3501$ dort auf Budgets gemessen in Prozent vom erwarteten Umsatz beziehen. Wenn wir diese Koeffizienten gemeinsam mit den mittleren Anfragen- und Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeiten sowie den durchschnittlichen Akquisitions-, Projektierungs- und Anbieterorganisationsbudgets aus Abbildung 5 in die Gleichungen (26) bis (31) einsetzen, erhalten wir die in Abbildung 6 berichteten segmentspezifischen Elastizitäten und fast-optimalen Budgets, wobei die Budgets zur besseren Vergleichbarkeit abweichend von Gleichung (29), (30) und (31) als Prozent vom erwarteten Umsatz angegeben sind.

Abb. 5: Erwartete Anfragen- (\bar{R}_1) und Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeiten (\bar{R}_2) sowie bisher eingesetzte durchschnittliche Akquisitions- (\bar{B}_1) , Projektierungs- (\bar{B}_2) und Anbieterorganisationsbudgets (\bar{B}_3) je nach Präferenz und Wettbewerbsdruck

Präferenz für Anbieter	stark	\bar{R}_1 : 75 %	\bar{R}_1 : 82 %	\bar{R}_1 : 90 %
		\bar{R}_2 : 85 %	\bar{R}_2 : 90 %	\bar{R}_2 : 95 %
		$\bar{R}_1 \cdot \bar{R}_2$: 63,75 %	$\bar{R}_1 \cdot \bar{R}_2$: 73,80 %	$\bar{R}_1 \cdot \bar{R}_2$: 85,50 %
	mittel	\bar{B}_1 : 1 % vom Umsatz	\bar{B}_1 : 2 % vom Umsatz	\bar{B}_1 : 4 % vom Umsatz
		\bar{B}_2 : 0,8 % vom Umsatz	\bar{B}_2 : 1,5 % vom Umsatz	\bar{B}_2 : 2,5 % vom Umsatz
		\bar{B}_3 : 1,1 % vom Umsatz	\bar{B}_3 : 1,3 % vom Umsatz	\bar{B}_3 : 1,5 % vom Umsatz
	schwach	\bar{R}_1 : 45 %	\bar{R}_1 : 60 %	\bar{R}_1 : 65 %
		\bar{R}_2 : 55 %	\bar{R}_2 : 75 %	\bar{R}_2 : 85 %
		$\bar{R}_1 \cdot \bar{R}_2$: 24,75 %	$\bar{R}_1 \cdot \bar{R}_2$: 45,00 %	$\bar{R}_1 \cdot \bar{R}_2$: 55,25 %
stark	\bar{B}_1 : 0,4 % vom Umsatz	\bar{B}_1 : 1,2 % vom Umsatz	\bar{B}_1 : 1,8 % vom Umsatz	
	\bar{B}_2 : 0,3 % vom Umsatz	\bar{B}_2 : 0,5 % vom Umsatz	\bar{B}_2 : 1 % vom Umsatz	
	\bar{B}_3 : 0,5 % vom Umsatz	\bar{B}_3 : 0,9 % vom Umsatz	\bar{B}_3 : 1,2 % vom Umsatz	
mittel	\bar{R}_1 : 10 %	\bar{R}_1 : 15 %	\bar{R}_1 : 25 %	
	\bar{R}_2 : 5 %	\bar{R}_2 : 10 %	\bar{R}_2 : 25 %	
	$\bar{R}_1 \cdot \bar{R}_2$: 0,50 %	$\bar{R}_1 \cdot \bar{R}_2$: 1,50 %	$\bar{R}_1 \cdot \bar{R}_2$: 6,25 %	
schwach	\bar{B}_1 : 0,2 % vom Umsatz	\bar{B}_1 : 0,4 % vom Umsatz	\bar{B}_1 : 0,8 % vom Umsatz	
	\bar{B}_2 : 0,1 % vom Umsatz	\bar{B}_2 : 0,15 % vom Umsatz	\bar{B}_2 : 0,3 % vom Umsatz	
	\bar{B}_3 : 0,1 % vom Umsatz	\bar{B}_3 : 0,2 % vom Umsatz	\bar{B}_3 : 0,5 % vom Umsatz	
		stark	mittel	schwach
		Wettbewerbsdruck		

Abbildung 6 verdeutlicht, daß sich gegenüber dem bisherigen Vorgehen deutliche Abweichungen ergeben. Für die vermeintlich aussichtslosen Projekte mit extrem niedriger genereller Präferenz für das anbietende Unternehmen sollten keine Aufwendungen für die Anfragengewinnung eingesetzt werden (B_1 in der untersten Zeile). Kommt es dennoch zur Akquise von Anfragen, empfiehlt es sich gegenüber dem bisherigen Vorgehen, deutlich höhere Budgets für die Projektierung und Anbieterorganisation aufzuwenden (B_2 und B_3 in der untersten Zeile). Mit Hilfe von What-if-Analysen läßt sich zeigen, daß die Heuristik um so leistungsfähiger ist, je näher ein Unternehmen am Optimum agiert. Die Empfehlungen der Heuristik sind zudem zielgenauer, wenn eine laufende Aktualisierung der Parameter stattfindet, also die Koeffizienten a_1 bis a_5 nach Anwendung der Heuristik neu bestimmt werden. Schließlich sei darauf hingewiesen, daß die Heuristik in Extremfällen negative Budgets für die Akquisition empfehlen kann. In diesen Fällen ist das Budget auf den Wert Null zu setzen.

Abb. 6: Annähernd optimale Akquisitions-, Projektierungs- und Anbieterorganisationsbudgets auf der Basis des Präferenz-Wettbewerbsdruck-Portfolios

Präferenz für Anbieter	stark	$\varepsilon_1: 0,10$ $\varepsilon_2: 0,16$ $\varepsilon_3: 0,41$ $B_1^{fast\ opt}: 0,83\ \%$ $B_2^{fast\ opt}: 4,06\ \%$ $B_3^{fast\ opt}: 10,41\ \%$	$\varepsilon_1: 0,13$ $\varepsilon_2: 0,19$ $\varepsilon_3: 0,30$ $B_1^{fast\ opt}: 1,49\ \%$ $B_2^{fast\ opt}: 5,07\ \%$ $B_3^{fast\ opt}: 8,20\ \%$	$\varepsilon_1: 0,13$ $\varepsilon_2: 0,15$ $\varepsilon_3: 0,17$ $B_1^{fast\ opt}: 2,35\ \%$ $B_2^{fast\ opt}: 4,23\ \%$ $B_3^{fast\ opt}: 4,73\ \%$
	mittel	$\varepsilon_1: 0,15$ $\varepsilon_2: 0,28$ $\varepsilon_3: 0,86$ $B_1^{fast\ opt}: 0,00* \%$ $B_2^{fast\ opt}: 4,56\ \%$ $B_3^{fast\ opt}: 14,20\ \%$	$\varepsilon_1: 0,24$ $\varepsilon_2: 0,19$ $\varepsilon_3: 0,63$ $B_1^{fast\ opt}: 0,59\ \%$ $B_2^{fast\ opt}: 4,23\ \%$ $B_3^{fast\ opt}: 14,20\ \%$	$\varepsilon_1: 0,29$ $\varepsilon_2: 0,20$ $\varepsilon_3: 0,45$ $B_1^{fast\ opt}: 1,72\ \%$ $B_2^{fast\ opt}: 5,07\ \%$ $B_3^{fast\ opt}: 11,36\ \%$
	schwach	$\varepsilon_1: 0,54$ $\varepsilon_2: 2,14$ $\varepsilon_3: 4,00$ $B_1^{fast\ opt}: 0,00* \%$ $B_2^{fast\ opt}: 3,21\ \%$ $B_3^{fast\ opt}: 5,99\ \%$	$\varepsilon_1: 0,68$ $\varepsilon_2: 1,52$ $\varepsilon_3: 3,79$ $B_1^{fast\ opt}: 0,00* \%$ $B_2^{fast\ opt}: 4,56\ \%$ $B_3^{fast\ opt}: 11,36\ \%$	$\varepsilon_1: 0,72$ $\varepsilon_2: 1,01$ $\varepsilon_3: 3,16$ $B_1^{fast\ opt}: 0,00* \%$ $B_2^{fast\ opt}: 7,61\ \%$ $B_3^{fast\ opt}: 23,66\ \%$
		stark	mittel	schwach
		Wettbewerbsdruck		

*: Die Heuristik implizierte hier negative Budgetanteile, die daher auf 0 gesetzt wurden

F. Abschließende Beurteilung

Im Business-to-Business-Bereich sind anbietende Unternehmen mit dem Problem konfrontiert, daß potentielle Kunden umfassende Angebotsunterlagen fordern, obwohl oftmals abzusehen ist, daß derartige Aufforderungen zur Abgabe von Angeboten nicht zum Erfolg führen. Zugleich ist zu beobachten, daß die Auftragsraten in der Investitionsgüterbranche immer weiter zurückgehen. Aufgrund dieser Diskrepanz zunehmender Kosten für exakte Angebote und sinkender Auftragserfolge ergibt sich die betriebswirtschaftliche Notwendigkeit, eine angemessene Differenzierung von Angebotsaufwendungen zwischen potentiellen Projekten vorzunehmen.

Herkömmlicherweise wird dabei auf Ansätze zurückgegriffen, die in erster Linie zur Selektion von Anfragen dienen können, also ob Angebote erstellt werden sollten oder nicht. Diese überwiegend qualitativen Ansätze sind aber nicht problemadäquat, da sich

weniger die Frage stellt, *ob* Angebote zu erstellen sind, sondern mit welcher Intensität die potentiellen Anfragen zu bearbeiten sind. Die in der Praxis eingesetzten einfachen Verfahren verdeutlichen aber, daß simple Regeln und Heuristiken Akzeptanz finden, sofern sie eine Entscheidungsunterstützung ermöglichen.

Im vorliegenden Beitrag wurde gezeigt, wie die Angebotsaufwendungen optimal zu differenzieren sind. Vorbereitend wurde dargelegt, daß diese betriebswirtschaftliche Fragestellung als Budgetierungsproblem formuliert werden kann. Dabei wurde der Tatsache Rechnung getragen, daß eine Zweistufigkeit zwischen der potentiellen Anfrage und dem erfolgreichen Projektabschluß besteht: Auf der ersten Stufe gibt es zahlreiche potentielle Aufträge, die im Erfolgsfall in konkrete Anfragen an das Unternehmen münden. Auf der zweiten Stufe geht es im Rahmen der Bestimmung von Projektierungs- und Anbieterorganisationsaufwendungen darum, diese so festzulegen, daß Anfragen erfolgreich in Projekte münden. Auf beiden Stufen ist zu beachten, daß der Zusammenhang der Inputgrößen (in Form von Akquisitions-, Projektierungs- und Anbieterorganisationsbudgets) und des Erfolgs unsicher ist. Daher haben wir bei der Modellierung auf Wahrscheinlichkeitsfunktionen zurückgegriffen. Das Optimierungsmodell zeigt, daß im Optimum der Anteil der Akquisitions-, Projektierungs- und Anbieterorganisationsaufwendungen am erwarteten Deckungsbeitrag um so höher festzulegen ist, je höher die Anfragen- bzw. Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeiten sind, je höher der zu realisierende Deckungsbeitrag ist und je höher die Elastizitäten der Anfragen- bzw. Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeiten sind. Auf der ersten Stufe der Anfragenakquisition sind dabei die Elastizitäten der zweiten Stufe korrigierend zu berücksichtigen.

Die Lösungsstruktur im Optimum diente als Ausgangsgrundlage zur Herleitung einer vereinfachten Heuristik, die in der Unternehmenspraxis voraussichtlich eher Verwendung finden wird als die exakte Bestimmung des Optimums. Als gute Schätzer für die nicht bekannten optimalen Werte wurde auf die bisherigen mittleren Anfragen- und Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeiten sowie die dabei eingesetzten mittleren Budgets zurückgegriffen. Es konnte im weiteren gezeigt werden, daß die zur Berechnung der fast-optimalen Budgets benötigten Elastizitäten sowohl mit Hilfe subjektiver Management-Schätzungen als auch auf der Grundlage statistischer Analysen vergangener Anfragen und Aufträge bestimmt werden können.

In einem realitätsnahen Beispiel wurde abschließend gezeigt, daß es sogar mit üblicherweise vorhandenen Tabellenkalkulations-Programmen möglich ist, die Koeffizienten der Wahrscheinlichkeitsfunktionen und damit die Elastizitäten zu schätzen. Dieses Vorgehen bietet den Vorteil, daß mit derselben Software auch der Optimierungsansatz umgesetzt werden kann. In Abänderung des Fallbeispiels wurde aber auch gezeigt, daß fast-optimale Angebotsaufwendungen bestimmt werden können, wenn Unternehmen in der Lage sind, bisherige Projekte von Kunden in einem Anbieterpräferenz-Wettbewerbsdruck-Portfolio einzuordnen und die jeweiligen mittleren Budgets bzw. Anfragen- sowie Auftragsgewinnungs-Wahrscheinlichkeiten zu bestimmen. Insbesondere die letztgenannte Methode ist nach Ansicht der Autoren leicht zu implementieren.

Anmerkungen

- 1 Die Datei mit den Ausgangsdaten und den Formeln zur Berechnung der Regressionskoeffizienten wird von den Autoren gerne zur Verfügung gestellt.
- 2 Der Parameter R ist in unserem Beispiel so skaliert, daß er zwischen 1 als niedrigstem und 18 als höchstem Wert variiert werden kann. Als Zwischenstufen sind Werte von 4 bzw. 10 gewählt worden.

Literatur

- Adam, D. (1996): Planung und Entscheidung: Modelle – Ziele – Methoden, 4. Aufl., Wiesbaden.
- Albers, S. (1998): Regeln für die Allokation eines Marketing-Budgets auf Produkte oder Marktsegmente, Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 50. Jg., S. 211–235.
- Backhaus, K. (1980): Auftragsplanung im industriellen Anlagengeschäft, Stuttgart.
- Backhaus, K. (1997): Industriegütermarketing, 5. Aufl., München.
- Backhaus, K./Dringenberg, H. (1984): Anfragenselektion, in: Backhaus, K. (Hrsg.): Planung im industriellen Anlagengeschäft, Düsseldorf, S. 53–92.
- Barmeyer, M.-C. (1982): Die Angebotsplanung bei Submission, Münster.
- Dorfman, R./Steiner, P. O. (1954): Optimal Advertising and Optimal Quality, American Economic Review, Vol. 44, S. 826–836.
- Friedrich, W. (1996): Zwischenbetrieblicher Vergleich. Kennzahlen und Informationen aus dem Vertriebsbereich – Ergebnisse 1996, Frankfurt am Main.
- Günter, B. (1977): Anbieterkoalitionen bei der Vermarktung von Anlagegütern – Organisationsformen und Entscheidungsprobleme, in: Engelhardt, W. H./Laßmann, G. (Hrsg.): Anlagen-Marketing, Sonderheft 7/1977 der Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, Opladen, S. 155–172.
- Guserl, R. (1996): Risiko-Management im industriellen Anlagengeschäft, Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 66. Jg., S. 519–535.
- Heger, G. (1988): Anfragenbewertung im industriellen Anlagengeschäft, Berlin.
- Heger, G. (1998): Anfragenbewertung, in: Kleinaltenkamp, M./Plinke, W. (Hrsg.): Auftrags- und Projektmanagement – Projektbearbeitung für den Technischen Vertrieb, Berlin et al., S. 69–115.
- Hruschka, H. (1996): Marketing-Entscheidungen, München.
- Kambartel, K.-H. (1973): Systematische Angebotsplanung in Unternehmen der Auftragsfertigung, Möglichkeiten zur Rationalisierung der Angebotserstellung auf der Grundlage definierter Angebotsformen, Aachen.
- Kempkens, W./Kowalewsky, R. (1995): Kraftwerke: Eiskalter Wind, Wirtschaftswoche, Nr. 51, S. 103–105.
- Kleinaltenkamp, M. (1996): Customer Integration – Kundenintegration als Leitbild für das Business-to-Business-Marketing, in: Kleinaltenkamp, M./Fließ, S./Jacob, F. (Hrsg.): Customer Integration – Von der Kundenorientierung zur Kundenintegration, Wiesbaden, S. 13–24.
- Krafft, M. (1997): Der Ansatz der Logistischen Regression und seine Interpretation, Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 67. Jg., S. 625–642.
- Krafft, M./Albers, S. (1999): Ansätze zur Segmentierung von Kunden – Wie geeignet sind herkömmliche Konzepte? Wissenschaftliche Schriftenreihe des ZMU Nr. 14, WHU Koblenz.
- Lilien, G. L./Kotler, P./Moorthy, K. S. (1992): Marketing Models, Englewood Cliffs, NJ.
- Plinke, W. (1989): Die Geschäftsbeziehung als Investition, in: Specht, G./Silberer, G./Engelhardt, W. H. (Hrsg.): Marketing-Schnittstellen – Herausforderungen für das Management, Stuttgart, S. 305–325.
- Statistisches Bundesamt, Hrsg. (1998): Statistisches Jahrbuch 1998 für die Bundesrepublik Deutschland, Stuttgart.
- von Lindeiner-Wildau, K. (1986): Risiko und Risiko-Management im Anlagenbau, in: Funk, J./Laßmann, G. (Hrsg.): Langfristiges Anlagengeschäft – Risiko-Management und Controlling, Sonderheft 20/86 der Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, Düsseldorf, S. 21–37.

Zusammenfassung

Insbesondere im Investitionsgüterbereich werden in Frühphasen des Verkaufsprozesses bedeutende Summen für die Akquisition, Projektierung und Anbieterorganisation eingesetzt, wobei zu beobachten ist, daß Einzelfallbetrachtungen überwiegen, die aus betriebswirtschaftlicher Sicht nicht immer als rational anzusehen sind. Im vorliegenden Beitrag wird nach einer Diskussion herkömmlicher Ansätze zur Selektion und Bewertung von Anfragen gezeigt, wie der Angebotsaufwand optimal zu bestimmen ist. An einem Fallbeispiel verdeutlichen wir zudem, daß die dafür benötigten Informationen nicht zwangsläufig mit aufwendigen statistischen Verfahren abzuleiten sind. Vielmehr kann die abgeleitete Struktur auch in eine vereinfachte Heuristik überführt werden, die in der Unternehmenspraxis leichter Verwendung finden kann.

Summary

The selling process in business-to-business transactions is characterized by substantial resources that are invested to gather inquiries, engineer projects, and organize the cooperation of subcontractors. In this manuscript we show that common business practices of separately evaluating each project very often lead to suboptimal decisions. A literature review also reveals that current approaches offer little help to differentiate across more or less profitable and promising projects. We develop and calibrate a model that helps to determine the optimal budget levels that should be spent for gathering inquiries and for winning the contract. This is modelled by the means of a two-stage approach: The expected profit of a potential project is the product of the probability of gathering an inquiry and the expected profit of the inquiry minus the budget for gathering the inquiry (1st stage). The expected profit again is the product of the probability of finally winning the contract and the expected gross margin minus the budget for winning the contract (2nd stage). In a realistic business case, we show that one need not necessarily run complex statistical analyses to arrive at nearly optimal solutions. Rather, the structure of the optimal solution can be simplified to a heuristic that provides near-optimal values.

60: *Allg. Fragen des Absatzes*

00: *Industrie & Handwerk*