TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CHEMNITZ

Faculty of Economics and
Business Administration

Marktmacht in Aktion: Unterschiede zwischen Bietverfahren beim Verkauf und Einkauf

Fritz Helmedag

Chemnitz Economic Papers, No. 008, May 2017

Chemnitz University of Technology
Faculty of Economics and Business Administration
Thüringer Weg 7
09107 Chemnitz, Germany

Phone +49 (0)371 531 26000
Fax +49 (0371) 531 26019
https://www.tu-chemnitz.de/wirtschaft/index.php.en
wirtschaft@tu-chemnitz.de

Marktmacht in Aktion: Unterschiede zwischen Bietverfahren beim Verkauf und Einkauf

*Fritz Helmedag**

Zusammenfassung

Die etablierte Auktionstheorie modelliert vier elementare Bietverfahren als Spiele, in denen die Natur anfänglich den Typ der Akteure determiniert. Das von dieser (Vor-)Auswahl abhängige Gleichgewicht kennzeichnet sich durch wechselseitig beste Antworten aller Beteiligten. Laut „Revenue Equivalence Theorem" stimmen die Resultate der alternativen Allokationsmethoden überein. Tatsächlich ignoriert der herrschende Ansatz, dass sich die Entscheidungssituationen der Kandidaten in den Grundausprägungen unterscheiden: Müssen die Bieter die Konkurrentenzahl berücksichtigen („stochastisches" Vorgehen) oder nicht („deterministischer" Ablauf)? Außerdem vernachlässigt die Standard-Auktionstheorie die Funktionsweise der Beschaffungsalternativen. Die wahrscheinlichkeitstheoretisch fundierte Auftragsakquise leidet neben der unbekannten Stärke des Bewerberkreises unter einem zusätzlichen Informationsdefizit, das die Neigung der potentiellen Leistungsersteller zu Absprachen verstärkt. Im Ergebnis sollte man aus Effizienzgründen den stochastischen Zuschlagsbestimmungen prinzipiell mit Skepsis begegnen. Insbesondere bei Submissionen der öffentlichen Hand ist es daher geboten, (wenigstens) die maximale Zahlungsbereitschaft anzugeben, um Wettbewerbsverfälschungen zu mindern.

JEL-Classificaton: D 44
Keywords: Auctions, Strategic Bidding

* Technische Universität Chemnitz, Lehrstuhl für Volkswirtschaftslehre, Thüringer Weg 7, D-09107 Chemnitz, E-Mail: f.helmedag@wirtschaft.tu-chemnitz.de

Marktmacht in Aktion: Unterschiede zwischen Bietverfahren beim Verkauf und Einkauf

Fritz Helmedag

1. Preiswettbewerb bei gegebener Menge

Gute Geschäfte machen heißt aus individueller Sicht: teuer verkaufen, billig einkaufen! Wenn es dabei um ein unteilbares Gut geht, dessen Transaktion ansteht, bedarf es hierzu besonderer Bietverfahren. Gemäß der dominierenden Auktionstheorie führen die diversen Erscheinungsformen jedoch zum gleichen siegreichen Gebot und sie sind überdies effizient, d. h. der leistungsfähigste Aspirant erhält den Zuschlag. Dieses „Revenue Equivalence Theorem“ wird sogar als das „biggest result in auction theory“ gefeiert (Rasmusen 2007, S. 403).[1] Allerdings weckt schon die realiter seit langem bestehende Existenz eines ganzen Spektrums an Ausprägungen Zweifel an der angeblich zu erwartenden Ergebnisübereinstimmung der einzelnen Praktiken (vgl. Lucking-Reiley 1999). Tatsächlich beruht das Theorem auf einer Analyse, die alternative Bietverfahren als zweistufige Spiele modelliert, wie dies Harsanyi (1967/68) vorgeschlagen hat. Zunächst wird der Spielertyp durch die Natur (oder mittels einer individuellen Auslosung) bestimmt. In Abhängigkeit davon bilden alle Akteure eine (Bayesianische) Entscheidungsfunktion. Anschließend ergibt sich ein (Nash-)Gleichgewicht, in dem jeder Spieler die beste Antwort auf die besten Antworten der anderen Aspiranten wählt. Leider erzählt diese Schilderung nicht die wahre Geschichte, wie die Dinge ablaufen.

Die vorliegende Untersuchung widmet sich der Frage, worin die *prägenden* Eigenschaften der grundlegenden Bietverfahren bestehen. Dabei ist es wichtig, die Alternativen zur Veräußerung bzw. Beschaffung eines Objekts gegen Geld gesondert zu betrachten. In der Literatur wird dagegen generell der Eindruck vermittelt, bei den Vorgehensweisen im Verkauf oder Einkauf handele es sich nur um zwei Seiten ein und derselben Medaille. So liest man in einer einschlägigen Monogra-

---

[1] Der Lehrsatz geht zurück auf Vickrey (1961). Wichtige Beiträge zum Theoriegebiet enthält die zweibändige Zusammenstellung von Klemperer (2000).

phie: „The process of procurement via competitive bidding is nothing but an auction, except that in this case the bidders compete for the right to sell their products or services." (Krishna 2010, S. 1)[2] Deshalb beschränkt man sich praktisch immer auf Versteigerungsmöglichkeiten eines Gegenstands, die hier ebenfalls zunächst besprochen werden. Die anschließende Betrachtung bringt indes ans Licht, dass strategisches Verhalten beim Leistungsangebot unter einem systematischen Wissensdefizit gegenüber den korrespondierenden Nachfrageformaten leidet. Dieser Umstand verstärkt die Neigung zu unerlaubten Absprachen bei der Auftragseinwerbung. Am Schluss werden Vorschläge zur Gestaltung von Bietverfahren unterbreitet.

2. Verkaufsverfahren

2.1 Die Standardtypen

Begonnen sei mit Versteigerungsmethoden aus Sicht des Auktionators, der quasi als Monopolist den höchsten Preis für sein offeriertes Gut erzielen möchte. Jeder Bieter verfüge über ein individuelles Limit, das die maximale Zahlungsbereitschaft für das angebotene Objekt markiert. Dabei ist es belanglos, ob der Erwerbswillige etwa einem Gemälde einen in Geldeinheiten ausgedrückten subjektiven Nutzen („private value") zuschreibt oder beispielsweise dem Schürfrecht in einem bestimmten Gebiet ein monetäres Verwertungspotenzial („common value") beimisst.[3] Es gibt zwei Hauptformen der Auktionen, die in jeweils zwei Varianten auftreten (vgl. Molho 1997, S. 211). Einen Überblick bietet Tabelle 1.

Bei den „deterministischen" Vorgehensweisen geschieht die Käuferbestimmung entweder öffentlich im Rahmen einer „Englischen" Auktion durch sukzessives Erhöhen des Preises oder in Form eines von Vickrey (1961) vorgeschlagenen „verdeckten" Procedere. Hier reichen die Bewerber in dem Wissen, dass der Meistbieter den Zuschlag zum zweithöchsten Gebot erhält, ihre Zahlungsbereitschaften in verschlossener Form ein („Second-Price-Sealed-Bid"). Die Rente des Gewinners ergibt sich beide Male aus der Differenz zwischen seiner Wertschät-

---

[2] Diese Behauptung findet sich desgleichen im Lehrbuch von Monezes / Monteiro (2005), S. 11, Fn. 2. Eine Ausnahme von der gängigen Praxis stellt Leitzinger (1988) dar, der ausführlich auf Beschaffungsalternativen eingeht.

[3] Der hier nicht thematisierte „Fluch des Gewinners" (vgl. Kagel / Levin 1986) beruht auf einer angeblich zu optimistischen Kalkulation des wirtschaftlichen Ertrags, den ein erworbenes Aktivum abwirft.

zung und dem Gebot des preissetzenden, aber leer ausgehenden zweitstärksten Nachfragers. Alle anderen Teilnehmer spielen weder im Bietprozess noch für dessen Ergebnis eine Rolle.

Tabelle 1: Bietverfahren im Verkauf

Eigenschaft	Deterministisch: Keine Vermutung über die Mitbieterzahl erforderlich		Stochastisch: Vermutung über die Mitbieterzahl nötig	
Bezeichnung	Englische Auktion (Versteigerung)	Vickrey-Auktion	Holländische Auktion (Abschlag)	Einschreibung
Methode	offene (mehrfache) Steigerung	verdecktes Einmalgebot	offene (stetige) Minderung	verdecktes Einmalgebot
Zuschlagbestimmung	iterativ vom Mindestgebot an Letztbieter	definitiv an Höchstbieter zum Gebot des zweithöchsten Bieters	definitiv an Erstbieter	definitiv an Höchstbieter zum Höchstgebot
Verhalten	Überbieten bis zum Limit	Limit bieten	Strategie	Strategie

Komplizierter wird es bei den beiden „stochastischen“ Allokationsmethoden, da es sich um ‚one-shot‘-Spiele ohne Nachbesserungsmöglichkeit handelt.[4] Ausgehend von einem (zu) hohen Betrag sinkt in einer „Holländischen“ Auktion das auf einer Anzeigetafel abzulesende Entgelt kontinuierlich, bis sich ein Kunde als erster meldet, um zu diesem Preis beispielsweise ein Los Blumen zu erwerben. Im Zug einer verdeckten Einschreibung erfolgt die Zuteilung zum eingereichten Höchstgebot („First-Price-Sealed-Bid“). Im Gegensatz zu den oben beschriebenen mechanischen Transaktionen ist nun eine Strategie erforderlich. Um den erwarteten Vorteil aus dem Erwerb zu optimieren, muss die Zahlung in einer bestimmten Proportion unter der eigenen Tauschgrenze liegen. Hierzu ist eine erfolgversprechende Bietformel gesucht. Jetzt sind wegen der notwendigen Einschätzung, wie viele um das Gut konkurrieren, die Anforderungen an die Kandidaten höher als bei der schematisch ablaufenden Käuferauswahl im Rahmen einer Englischen oder Vickrey-Auktion.

[4] Von Weiterverkaufsgelegenheiten oder eventuell sich anschließenden Preisverhandlungen wird abgesehen.

2.2 Strategisches Nachfragerverhalten

2.2.1 Das optimale Gebot

Für das angebotene Gut interessieren sich $i = 2, 3,\ldots, n$ potenzielle Kunden. Üblicherweise wird angenommen, dass deren Zahlungsbereitschaften in aufsteigender Reihenfolge auf einem Intervall platziert sind, dessen Abschluss (irgend)ein Betrag bildet, der das oberste Limit übertrifft. Bei gleichverteilten Wertschätzungen setzt sich dann die oft auf die Länge 1 normierte Strecke aus $(n + 1)$ isometrischen Streifen zwischen den frei bleibenden Endpunkten zusammen. Mit diesem „Trick" gelingt es scheinbar, sowohl das zu erwartende höchste $(n/(n + 1))$ als auch das durchschnittlich zweithöchste Limit $((n – 1)/(n + 1))$ als Prozentsatz des vorausgesetzten imaginären Höchstpreises zu bestimmen. In Wahrheit darf jedoch die Spanne, auf der sich das Geschehen abspielt, nicht nach Gusto abgesteckt werden, sondern ist inhaltlich zu begründen.[5]

Selbstverständlich decken die zu berücksichtigen Gebote mindestens die geforderte Preisuntergrenze und sie können nicht über der potentiellen Spitzenausgabe liegen. Um eine Strecke abzustecken, die bei 0 beginnt und an einem *ökonomisch* begründeten Wert 1 endet, wird zunächst von allen relevanten Limits das niedrigste abgezogen. Die Unterschranke erhält damit den Wert null. Die anschließende Division der korrigierten Obergrenzen durch die höchste unter ihnen liefert die nunmehr auf eins normierte maximale Zahlungsbereitschaft.

Im Normalfall kennt der kaufkräftigste Kandidat n weder die Zahl der Konkurrenten noch ihre voraussichtlichen Gebote. Darum muss ein optimierender Entscheider regelmäßig schätzen, gegen wie viele Rivalen er antritt. Mangels näherer Informationen betrachtet er ferner die Gebote der anderen Bewerber als zufällig. Bei Gleichverteilung des auf $(n – 1)$ Personen veranschlagten Mitstreiterfeldes beträgt die Wahrscheinlichkeit $p_S(g)$, dass der solventeste Möchtegern-Käufer n die anderen Aspiranten mit einem Gebot g besiegt:

$$p_S(g) = g^{n-1} \tag{1}$$

[5] Vickrey (1961, S. 16) beschreibt die Standardisierung nur vage: „ … all of the individual values are drawn from the same rectangular distribution, which, by suitable choice of scale and origin, we can make the interval (0, 1)." Eine konkrete Aussage, wie die passende Wahl des Maßstabes sowie des Anfangswertes zu geschehen hat, findet sich freilich nicht. Ebenso halten sich die zahlreichen Autoren bedeckt, die dem späteren Nobelpreisträger methodisch gefolgt sind und gleichfalls schlankerhand eine Verteilung der Wertschätzungen *zwischen* 0 und 1 unterstellen. Die Obergrenze ist somit willkürlich gesetzt, da sie weder ein Gebot noch ein Limit widerspiegelt.

Im Erfolgsfall beläuft sich die Konsumentenrente R – der Unterschied zwischen monetärem Nutzen und Kosten – auf $(1 - g)$. Für den Erwartungswert dieser Größe $E(R(g, p_S))$ kalkuliert man:

$$E(R(g,p_S)) = p_S(g)R = g^{n-1}(1-g) \tag{2}$$

Ein risikoneutraler Interessent möchte den voraussichtlichen Tauschgewinn maximieren. Hierfür muss die erste Ableitung der Zielfunktion (2) verschwinden:

$$\frac{\partial E(R)}{\partial g} = (n-1)g^{n-2}(1-g) - g^{n-1} = (n-ng-1)g^{n-2} = 0 \tag{3}$$

Die Auflösung liefert:

$$g^* = \frac{n-1}{n} \tag{4}$$

Die zweite Ableitung des Ausdrucks (2) lautet:

$$\frac{\partial^2 E(R)}{\partial g^2} = (1-n)g^{n-3}(ng-n+2) \tag{5}$$

Da dieser Term für $n > 1$ an der Stelle g^* negativ ist, handelt es sich um das gesuchte Gebot, das jedoch mit der vermuteten Gesamtteilnehmerzahl n variiert.

2.2.2 Siegwahrscheinlichkeit und Rentenerwartungswert

Die mit dem optimierten Betrag (4) verbundene Zuschlagwahrscheinlichkeit berechnet sich nach der Rücksubstitution in Gleichung (1) zu:

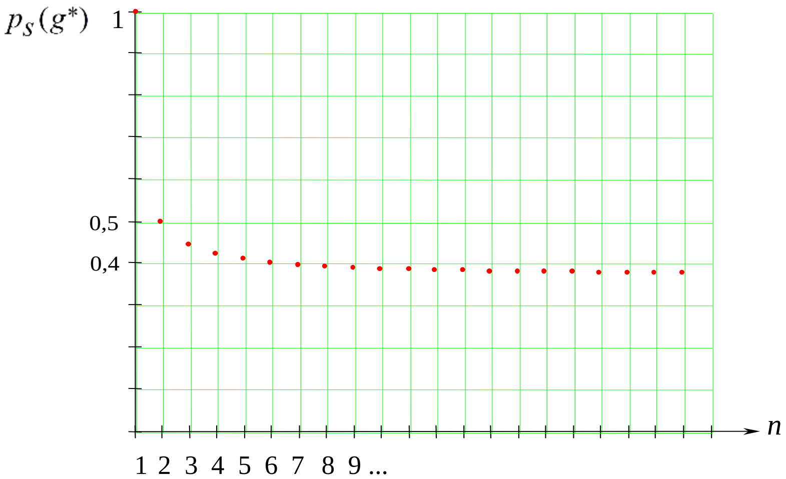
$$p_S(g^*) = \left(\frac{n-1}{n}\right)^{n-1} \tag{6}$$

Interessanterweise konvergiert die Erfolgsaussicht gegen eine positive Grenze:

$$\hat{p}_S(g^*) = \lim_{n\to\infty}\left(\frac{n-1}{n}\right)^{n-1} = e^{-1} \approx 0{,}368 \tag{7}$$

Selbst bei „unendlich vielen“ Konkurrenten gewinnt der Stratege in mehr als einem Drittel der Fälle. Die Abbildung 1 zeigt, dass seine Siegwahrscheinlichkeit schon bei fünf Mitbietern mit ca. 40 % praktisch an ihre untere Schranke stößt.

Abbildung 1: Die Siegwahrscheinlichkeit des Strategen



Als Gewinn hofft der erfolgreiche Kandidat auf:

$$E(R_S) = p_S(g^*)(1-g^*) = \left(\frac{n-1}{n}\right)^{n-1}\left(1-\frac{n-1}{n}\right) = \left(\frac{n-1}{n}\right)^{n-1}\left(\frac{1}{n}\right) \qquad (8)$$

Setzt man näherungsweise für „viele“ Kaufwillige $n = 6$ in Gleichung (4) ein, dann bietet der Stratege 83,3 % seiner Wertschätzung und genießt davon im Schnitt als Rente gemäß Formel (8) 6,7 %.

2.2.3 Die Ergebnisse im Vergleich

In den üblichen Darstellungen verhalten sich alle Spieler strategisch und setzen das gleiche *n* in Formel (4) ein, da die Teilnehmerzahl allen bekannt (‚common knowledge‘) sei (vgl. Krishna 2010, S.12). Folglich erhält der Bieter mit der maximalen Tauschgrenze systematisch den Zuschlag. Freilich macht diese Argumentation aus einer Ausnahme die Regel. Tatsächlich verliert der zahlungswilligste Bewerber womöglich gegen einen Konkurrenten sogar dann, wenn dieser dieselbe Bietvorschrift anwenden sollte, aber von einem größeren Bewerberkreis ausgeht.

Allerdings ist der tiefere Grund für die Niederlage letzten Endes von untergeordneter Bedeutung. Deshalb reicht es dem stärksten Kandidaten, alle anderen als Zufallsbieter zu behandeln. Jedenfalls ist es im Unterschied zu den mechanischen Allokationsmethoden durchaus möglich, dass die Person, die das Objekt am höchsten bewertet, mit leeren Händen abzieht, da sie nicht nachbessern darf. Dann hat der Prozess zu einem ineffizienten Ergebnis geführt.

Wie hoch ist das erfolgreiche Zufallsgebot g_C im Mittel? Sei x eine beliebige Offerte aus dem Intervall $(n-1)/n \le x \le 1$. Die Wahrscheinlichkeit, mit der x die gleichverteilten anderen (n – 2) akzidentiellen Gebote schlägt, beträgt x^{n-2}. Dann muss folgende Bedingung gelten:

$$\int_{\frac{n-1}{n}}^{1} x \cdot x^{n-2} dx = g_C \int_{\frac{n-1}{n}}^{1} x^{n-2} dx \tag{9}$$

Aus Gleichung (9) folgt:

$$g_C = \frac{\int_{\frac{n-1}{n}}^{1} x \cdot x^{n-2} dx}{\int_{\frac{n-1}{n}}^{1} x^{n-2} dx} = \left(\frac{n-1}{n}\right)\left(\frac{1-\left(\frac{n-1}{n}\right)^{n}}{1-\left(\frac{n-1}{n}\right)^{n-1}}\right) \tag{10}$$

Der durchschnittliche Vorteil des Glückspilzes $E(R_C)$ beläuft sich auf:

$$E(R_C) = (1 - p_S(g^*))(1 - g_C) = \frac{\left(\frac{n-1}{n}\right)^{n}(1-2n) + n - 1}{n(n-1)} \tag{11}$$

Tabelle 2 enthält die Ergebnisse stochastischer Auktionen für 2 bis 10 Aspiranten.

Tabelle 2: Gebote und Rentenerwartungen

n	g^*	g_C	$E(R_S)$	$E(R_C)$
2	0.5	0.75	0.25	0.125
3	0.667	0.844	0.148	0.086
4	0.75	0.887	0.105	0.065
5	0.8	0.911	0.082	0.053
6	0.833	0.927	0.067	0.044
7	0.857	0.938	0.057	0.038
8	0.875	0.946	0.049	0.033
9	0.889	0.952	0.043	0.029
10	0.9	0.957	0.039	0.026

Voraussetzungsgemäß antizipiert der Stratege die Zahl der aus seiner Sicht aufs Geratewohl bietenden Konkurrenten korrekt. Sind mehr als zwei Nachfrager im Rennen, liegt bei wachsender Teilnehmerzahl die siegreiche Zufallsofferte nicht in der Mitte der von g^* ausgehenden Reststrecke bis zum Maximallimit, sondern rückt nach rechts.

2.2.4 Die Nutznießer stochastischer Auktionen

Als erwarteten Anteil des Strategen an der Gesamtrente ergibt sich:

$$\frac{E(R_S)}{E(R_S)+E(R_C)} = \frac{n\left(\frac{n-1}{n}\right)^n}{(1-n)\left(\left(\frac{n-1}{n}\right)^n - 1\right)} \tag{12}$$

Für eine gegen unendlich strebende Kandidatenzahl n konvergiert diese Proportion wie die Siegwahrscheinlichkeit gegen ein positives Limit:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{E(R_S)}{E(R_S)+E(R_C)} = \lim_{n\to\infty} \frac{n\left(\frac{n-1}{n}\right)^n}{(1-n)\left(\left(\frac{n-1}{n}\right)^n - 1\right)} = \frac{1}{e-1} \approx 0{,}582 \tag{13}$$

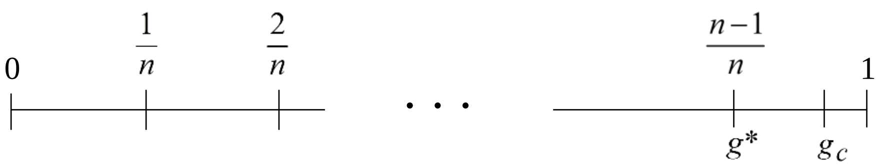
Der stärkste Bieter streicht also selbst bei einer beliebig großen Wettbewerberzahl fast 60 % des (allerdings kleiner werdenden) aggregierten Tauschvorteils ein. Dieses Ergebnis widerspricht weit verbreiteten Vorstellungen, wie sie sich etwa um das Wirken des Auktionators im Allgemeinen Gleichgewicht à la Walras ranken (vgl. Helmedag 1999).[6]

In Abbildung 2 entspricht die höchstmögliche Zahlung der 1 am Ende der normierten Gebotsstrecke, die im Unterschied zu den gängigen Darstellungen nicht in (n + 1), sondern nur in n Streifen geteilt ist. Das Angebot g_C bezeichnet die Situation, in dem ein siegreiches Zufallsgebot die strategische Offerte g^* schlägt.

---

[6] Selbst unter den Bedingungen vollständigen Wettbewerbs auf vollkommenen Märkten mit variablen Mengen spricht viel für eine Monopolpreissetzung, d. h. der Gesamtgewinn löst sich selbst bei unendlicher Anbieterzahl keineswegs in Luft auf (vgl. Helmedag 2012, S. 26 ff.).

Abbildung 2: Limits und Gebote bei Auktionen



Bei den mechanischen Abläufen bestimmt das zweithöchste Limit den Zuschlagspreis, für den der stärkste Bieter das Gut erhält. Damit ist die Effizienz gewährleistet. In einem stochastischen Umfeld ist dies aber keineswegs garantiert. Wenn der zahlungswilligste Nachfrager gegen ein akzidentielles Gebot verliert, gilt das „Revenue Equivalence Theorem" nicht. Somit reflektieren die Holländische Auktion und die Einschreibung offenbar Marktmacht, da sie dem organisierenden Verkäufer meistens eine höhere Einnahme gegenüber der Englischen und der Vickrey-Auktion bescheren.

3. Einkaufsverfahren

3.1 Die Standardtypen

Jetzt werden aus Sicht des veranstaltenden Nachfragers, der sozusagen als Monopsonist das bereitzustellende Gut spezifiziert, die Grundformen zur Auswahl eines Lieferanten betrachtet.[7] Voraussetzungsgemäß kennt jeder Anbieter seine Mindestforderung, zu der er seine Leistung bereitstellt. Diese Größe beruht häufig auf den geschätzten (vollen oder variablen) Kosten, die mit der Auftragsannahme einhergehen. Tabelle 3 zeigt, dass es ebenso wie bei den Veräußerungsmethoden vier Alternativen gibt, die aber aus ökonomischer Sicht auf zwei Hauptausprägungen hinauslaufen.

Als Ergebnis der deterministischen Abläufe erhält der Geringstbieter zum zweitniedrigsten Preis den Zuschlag. Der Sieger wird entweder durch eine offene Minderung ausgehend von einem überteuerten „Mondpreis" oder im Rahmen einer schriftlichen Vickrey-Submission bestimmt. Analog zur entsprechenden Auk-

[7] Solche Vergabeweisen wurden früher im Deutschen häufig mit dem inzwischen aus der Mode gekommenen Begriff „Lizitation" bezeichnet. Im Englischen verwendet man hingegen meist für alle Bietformate, sei es beim Ver- oder Einkauf, das Wort „Auction", was inzwischen (leider) auch hierzulande gängige Praxis geworden ist. Zur Vermeidung von Missverständnissen sollte jedoch die terminologische Unterscheidung beachtet werden.

tion wird hier der nicht zum Zuge kommende zweittiefste Bieter zum Preissetzer. Die Rente des übrig bleibenden Gewinners entspricht der Differenz zu seinem unteren Limit. Beide mechanisch abgewickelten Veranstaltungsformen führen zum selben Resultat und erfordern weder Optimierungsüberlegungen noch Vermutungen über die Stärke des Konkurrentenfeldes.

Tabelle 3: Bietverfahren im Einkauf

Eigenschaft	Deterministisch: Keine Vermutung über die Mitbieterzahl erforderlich		Stochastisch: Vermutungen über die Mitbieterzahl und die maximale Zahlungsbereitschaft nötig	
Bezeichnung	Lizitation	Vickrey-Submission	Holländische Lizitation	Submission (Ausschreibung)
Methode	offene (mehrfache) Minderung	verdecktes Einmalgebot	offene Steigerung	verdecktes Einmalgebot
Zuschlag-bestimmung	iterativ vom Höchstpreis an Letztbieter	definitiv an Tiefstbieter zum Gebot des zweittiefsten Bieters	definitiv vom Mindestpreis an Erstbieter	definitiv an Tiefstbieter zu Tiefstgebot
Verhalten	Unterbieten bis zum Limit	Limit bieten	Strategie	Strategie

Bemerkenswerterweise ist bei den stochastischen Beschaffungsmethoden die Unsicherheit gegenüber den Auktionen nochmals gestiegen. Dort muss lediglich die Teilnehmerzahl geschätzt werden, um das wahrscheinlichkeitstheoretische Kalkül anwenden zu können. Bei Lizitationen ist es hingegen zur Optimierung des Gebots *zusätzlich* erforderlich, eine Vorstellung über die maximale Zahlungsbereitschaft des Veranstalters zu entwickeln. Bei den Verkaufsverfahren unterlegt die gängige Literatur ihren Analysen (unnötigerweise) einen solchen fremdbestimmten Höchstbetrag. Indes wird das Gebiet, auf dem sich das Geschehen zur Veräußerung eines Guts tatsächlich abspielt, nicht von einem Außenstehenden abgesteckt, der den Oberpreis fixiert, sondern von der Tauschgrenze des stärksten Bieters. Insofern kann das Wissensdefizit „systemimmanent" geheilt werden, um abzuleiten, mit welchen Wahrscheinlichkeiten der Kandidat mit der höchsten Wertschätzung oder ein Zufallsbieter das Objekt erwirbt. Ein strategisch vorgehender Bewerber um einen Auftrag stochert diesbezüglich allerdings im Nebel, da nicht die *eigene* Finanzkraft seinen Gebotsspielraum beschränkt, sondern die (ihm unbekannte) maximale Ausgabe des Bestellers. Ehe daraus die wettbewerbspolitischen Konsequenzen gezogen werden, lohnt es sich, das Verhalten eines risikoneutralen Anbieters zu studieren, der die erfolgversprechende Preissetzung sucht.

3.2 Strategisches Anbieterverhalten

3.2.1 Die optimale Forderung

Um die formalen Zusammenhänge zu erschließen, rückt zunächst eine Lotterie der besonderen Art in den Fokus. Ein Mitspieler darf eine Prämie zwischen null und hundert Cent verlangen. Die Person bekommt den genannten Betrag, wenn er eine vorher verkündete Anzahl von (n – 1) zufälligen Ziehungen ohne Zurücklegen – etwa aus einer Trommel, die Lose mit den Zahlen 1 bis 100 enthält – unterschreitet. Die Ergebnisse repräsentieren Cents und sind auf der Strecke mit der Länge 1 uniform verteilt. Im Unterschied zum strategischen Bieten weiß der Spieler in der vorliegenden Situation, wie oft seine Forderung überdauern muss. Die Wahrscheinlichkeit $p_S(f)$, mit der sein Auszahlungswunsch am tiefsten liegt, beträgt:

$$p_S(f) = (1-f)^{n-1} \tag{14}$$

Da im Erfolgsfall der Vorteil Q aus der Zahlung f besteht, berechnet sich der Erwartungswert $E(Q(f))$ zu:

$$E(Q(f, p_S)) = p_S(f)Q = (1-f)^{n-1} f \tag{15}$$

Die notwendige Bedingung für ein Optimum lautet:

$$\frac{\partial E(Q)}{\partial f} = (1-f)^{n-1} - f(n-1)(1-f)^{n-2} = -\frac{(fn-1)(1-f)^n}{(1-f)^2} = 0 \tag{16}$$

Daraus folgt für die optimale Forderung:

$$f^* = \frac{1}{n} = 1 - g^* \tag{17}$$

Für die zweite Ableitung der Zielfunktion (14) erhält man:

$$\frac{\partial^2 E(Q)}{\partial f^2} = -\frac{(fn-2)(1-f)^n (n-1)}{(f-1)^3} \tag{18}$$

Die hinreichende Bedingung ist für $n > 1$ an der Stelle f^* erfüllt. Dieses Verlangen maximiert folglich das erwartete Preisgeld.

3.2.2 Siegwahrscheinlichkeit und Rentenerwartungswert

Das vorangegangene Räsonnement lässt sich auf Unterbietungsprozesse übertragen, nachdem sich der Akteur für die zu berücksichtigende Anzahl von Wettbewerbern entschieden hat. Ein Stratege kommt bei einem Minderungsverfahren mit der gleichen Erfolgsaussicht zum Zug wie bei den Steigerungsmethoden:

$$p_S(f^*) = \left(\frac{n-1}{n}\right)^{n-1} = p_S(g^*) \tag{19}$$

Wiederum konvergiert der Ausdruck (18) gegen eine positive Schranke:

$$\hat{p}_S(f^*) = \lim_{n\to\infty}\left(\frac{n-1}{n}\right)^{n-1} = \hat{p}_S(g^*) = e^{-1} \approx 0{,}368 \tag{20}$$

In mehr als einem Drittel der Durchgänge gewinnt ebenfalls der stochastisch beschlagene Protagonist gegen noch so viele Zufallsgebote. Dabei streben wie in Abbildung 1 die Siegwahrscheinlichkeiten rasch gegen die untere Grenze.

Ferner decken sich die Rentenerwartungswerte, was durchaus als „Revenue Equivalence“ interpretiert werden darf:

$$E(Q_S) = p_S(f^*)f^* = \left(\frac{n-1}{n}\right)^{n-1}\left(\frac{1}{n}\right) = E(R_S) \tag{21}$$

Akzeptiert man wieder $n = 6$ für vielzahligen Wettbewerb, verlangt der Stratege (abgerundete) 16 Cent und streicht davon im Mittel ca. 42 % als Prämie ein. Fortuna ist ihm eben nicht immer hold.

3.2.3 Die Ergebnisse im Vergleich

Womöglich liegt ein willkürlicher Anspruch am tiefsten. Wie hoch ist dieses Zufallsgebot f_C im Schnitt? Sei y eine beliebige Forderung aus dem Intervall $0 \le y \le 1/n$. Die Wahrscheinlichkeit, dass y die gleichverteilten $(n-2)$ anderen akzidentiellen Zahlungswünsche unterschreitet, beträgt $(1-y)^{n-2}$. Dann gilt:

$$\int_0^{\frac{1}{n}} y \cdot (1-y)^{n-2} dy = f_C \int_0^{\frac{1}{n}} (1-y)^{n-2} dy \tag{22}$$

Die Bedingung (22) liefert:

$$\begin{aligned} f_C &= \frac{\int_0^{\frac{1}{n}} y \cdot (1-y)^{n-2} dy}{\int_0^{\frac{1}{n}} (1-y)^{n-2} dy} = \frac{\left(\frac{n-1}{n}\right)^n (2n-1) + 1 - n}{n\left(n\left(\frac{n-1}{n}\right)^n + 1 - n\right)} = \\ &= 1 - \left(\frac{n-1}{n}\right)\left(\frac{1-\left(\frac{n-1}{n}\right)^n}{1-\left(\frac{n-1}{n}\right)^{n-1}}\right) = 1 - g_C \end{aligned} \tag{23}$$

Die erwartete Rente des Siegers $E(Q_C)$ stimmt mit der des „außerplanmäßigen" Gewinners einer Auktion gemäß Gleichung (11) überein:

$$E(Q_C) = (1 - p(f^*)) f_C = \frac{\left(\frac{n-1}{n}\right)^n (1-2n) + n - 1}{n(n-1)} = E(R_C) \tag{24}$$

Die beiden rechten Spalten der Tabelle 2 geben damit sowohl die Erwartungswerte der Tauschvorteile bei den stochastischen Steigerungs- als auch die der Minderungsverfahren an. Zudem verhalten sich die beiden wahrscheinlichkeitstheoretisch optimierten Gebote im Ver- oder Einkauf augenscheinlich spiegelbildlich zueinander. Da die Übersicht die siegreiche strategische (g^*) bzw. zufällige (g_C) Offerte auflistet, können über die Gleichungen (17) respektive (23) die entsprechenden Tiefstnennungen berechnet werden. Erneut zeigt sich, dass der Auszahlungswunsch des Zufallsgewinners nicht lediglich den Abstand zwischen der Strategieforderung und null halbiert, sondern nach links rückt, wenn mehr als zwei Personen die Prämie einstreichen wollen.

3.2.4 Die Nutznießer stochastischer Forderungen

Der Anteil des Erwartungswerts der Auszahlung des Strategen an der gesamten ausgeschütteten Summe im Unterbietungswettbewerb beläuft sich wie bei einer stochastischen Auktion im Mittel auf:

$$\frac{E(Q_S)}{E(Q_S)+E(Q_C)}=\frac{n\left(\frac{n-1}{n}\right)^n}{(1-n)\left(\left(\frac{n-1}{n}\right)^n-1\right)} \tag{25}$$

Gemäß Gleichung (13) konvergiert diese Proportion mit wachsendem n ebenfalls gegen 0,582. Dem Optimierer gelingt es also selbst bei großer Mitspielerzahl, nahezu 60 % der (schrumpfenden) Ausschüttung zu attrahieren. Aber diese Aussage bezieht sich auf eine besondere Entscheidungssituation, in der die Maximalauszahlung wie bei dem betrachteten Preisausschreiben feststeht. Die Lizitationen in der Praxis liefern diese Information jedoch kaum. Dann verbietet sich der Vergleich zwischen den stochastischen und den deterministischen Verfahren bei der Beschaffung, während eine solche Konfrontation beim Verkauf möglich ist. Denn dort kann der Bieter aus eigenem Wissen die Wahrscheinlichkeitsstrecke zwischen dem Mindestgebot und seiner Wertschätzung abstecken. Die Übertragung solcher Überlegungen auf die Handlungsweise von Anbietern setzt deshalb voraus, dass der Monopsonist seine Höchstausgabe (M) offenbart.[8] Ohne diese Information fehlt die Voraussetzung zur Entwicklung der gesuchten Empfehlung für das Lieferantenverhalten.

Die Mindestforderungen der n Konkurrenten seien zwischen dem unteren Limit des kostengünstigsten Anbieters C_i und dem Maximalpreis des Veranstalters M uniform verteilt. Obwohl diesmal der End- und nicht der Anfangspunkt frei bleibt, setzt sich die Strecke zwischen C_i und M wiederum aus n gleich breiten Abschnitten zusammen. Bei einem deterministischen Procedere scheidet der zweittiefste Anbieter mit dem Gebot $\overline{f}$ aus, womit der effizienteste Aspirant zu diesem Betrag den Auftrag erhält:

$$\overline{f}=C_i+\frac{1}{n}\left(M-C_i\right) \tag{26}$$

Dasselbe Ergebnis stellt sich ein, wenn das Gebot f_i^* des strategisch operierenden Akteurs mit der Preisuntergrenze C_i siegt:

$$f_i^*=C_i+\frac{1}{n}(M-C_i)=\overline{f} \tag{27}$$

[8] Um die Glaubhaftigkeit der Angabe zu gewährleisten, kommt ein Kontrahierungszwang bzw. eine Schadenersatzpflicht bei Nichtabschluss in Betracht.

Allerdings garantiert auch in diesem Milieu die Bietformel mitnichten den Triumph des kostengünstigsten Teilnehmers. Außerdem muss eine tiefer liegende Forderung nicht immer bloß ein Zufallsprodukt sein, sondern sie kann durchaus auf einer wahrscheinlichkeitstheoretisch fundierten Kalkulation beruhen, wenn zwar die Kosten höher ausfallen, aber die Bieterzahl größer angesetzt worden ist. Was immer zutreffen mag: Scheitert der leistungsfähigste Kandidat, ist die Vergabe ineffizient. Dies lässt indes jene Organisatoren kalt, die eine stochastische Beschaffungsweise etablieren möchten, weil sie mit ihr das gewünschte Objekt meist billiger als bei den automatischen Verfahren ergattern. Ebenso wie bei den Auktionen reflektiert bei den Lizitationen die konkret praktizierte Allokationsmethode das ökonomische Kräfteverhältnis zwischen dem Veranstalter und der Gegenseite.

4. Gebote für Gebote

Offensichtlich weisen die deterministischen Methoden zur Veräußerung oder Beschaffung eines unteilbaren Objekts Vorteile für die Bewerber auf. Im Gegensatz zu den stochastischen Ausprägungen müssen sie sich keine Gedanken über die Zahl der Konkurrenten machen. Sie bieten einfach solange mit, wie sie sich einen Vorteil versprechen, d. h. ihre Zahlungsbereitschaft bzw. die Mindestforderung noch nicht erreicht ist. Diese mechanischen Vorgehensweisen entsprechen zugleich dem Pareto-Kriterium: Der leistungsfähigste Aspirant erhält den Zuschlag, während der ausgeschiedene Zweitplatzierte den Preis setzt. Betreibt der Ausrichter sein Geschäft über das Internet, statt bei den älteren Kommunikationsmitteln zu bleiben, darf er sogar auf ein für ihn lohnenderes Ergebnis hoffen, denn mit der Zahl der möglichen Käufer (Lieferanten) steigt (sinkt) voraussichtlich das entscheidende zweitbeste Limit. Jedoch weist der schematische Ablauf ebenfalls seine Tücken auf, denn er ist keineswegs gegen Manipulationsversuche gefeit. So soll es geschehen, dass sich Strohmänner preistreibend oder -senkend einmischen, damit der Alleinanbieter oder Solonachfrager das Gut teurer absetzt bzw. billiger erlangt. Freilich darf dabei nicht überzogen werden, sonst misslingt der Handel mit einem Dritten.

Im Unterschied zur herrschenden Meinung sind die stochastischen Bietverfahren meistens allokativ ineffizient und sie verteilen die Renten zugunsten des Veranstalters.[9] Es besteht dann Marktmacht. Vor diesem Hintergrund scheint es wettbewerbspolitisch überlegenswert, diese Allokationsweisen zu untersagen.[10] Doch die offenen Ausprägungen verbuchen auch einen Pluspunkt für sich: Die beiden Holländischen Methoden führen zu einer raschen Preisfindung, wenngleich keineswegs immer der stärkste Teilnehmer zum Zuge kommt.

Allerdings besteht ein nicht von der Hand zu weisender Bedarf, bei Beschaffungen zumindest die Auftragserteilung zum verdeckten Tiefstgebot zu reglementieren. In dieser Studie wurde gezeigt, dass es eine grundsätzliche Asymmetrie zwischen Verkauf und Einkauf über Bietprozesse gibt. Bei den Auktionen kennt der kaufwillige Kandidat seine maximale Wertschätzung. Sobald er ein Urteil über die Zahl der Konkurrenten gefällt hat, setzt ihn dies in die Lage, den Erwartungswert seiner Rente zu optimieren. Bei einer Bestellungsauslobung hält sich der Monopsonist hingegen bis dato bezüglich seiner Zahlungsbereitschaft bedeckt. Den Bewerbern ist somit buchstäblich die Grundlage entzogen, das wahrscheinlichkeitstheoretische Kalkül anzuwenden, da der Preisspielraum nach oben offen ist. Diese Unsicherheit verstärkt die Neigung der potenziellen Anbieter zu Absprachen, die seit 1998 sogar als „Ausschreibungsbetrug" nach § 298 Strafgesetzbuch geahndet werden. Andererseits bestimmt das Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen in § 97 Abs. 1, immerhin die öffentlichen Aufträge „im Wege transparenter Verfahren" zu vergeben. Zur Erfüllung dieser Voraussetzung sollten wenigstens die Gebietskörperschaften in Zukunft mitteilen, wie viel sie (aufgrund einer Vorkalkulation) für eine spezifische Leistung aufzuwenden bereit sind (vgl. Helmedag 2004). Bekommt ein günstigeres Angebot den Zuschlag, wird der Vorwurf einer Übervorteilung haltlos, da nunmehr offenbar keine Schädigung vorliegt. Noch besser wäre es freilich, wenn statt der einfachen eine Vickrey-Submission zur Norm würde. Dann bestünde ein Anreiz, die wahren Mindestforderungen anzugeben, weil den Bietern inklusive des siegreichen kostengünstigsten Bewerbers die Sorge genommen ist, dass die Akquise sich als Verlustgeschäft erweist.

---

[9] Schon Vickrey (1961, S. 17) hat bei inhomogenen Bietern auf den möglichen Verstoß gegen das Pareto-Kriterium verwiesen. Ein Zahlenbeispiel bringt Milgrom 1989, S. 9.

[10] „Indeed, some hold the view that one essential role of government is to declare that the rules of certain social 'games' must be changed whenever it is inherent in the game situation that the players, in pursuing their own ends, will be forced into a socially undesirable position." Luce / Raiffa 1957, S. 97.

Literatur

Harsanyi, J. (1967/68): Games with incomplete information played by “Bayesian” players, in: Management Science, Vol. 14, S. 159-182, 320-334, 486-502.

Helmedag, F. (1999): Ohne Werte und kreislaufschwach: Zum Status der Allgemeinen Gleichgewichtstheorie, in: Der Wohlstand der Personen, Festschrift zum 60. Geburtstag von Karl Georg Zinn, hrsg. v. Helmedag, F. / Reuter, N., Marburg (Metropolis), S. 43-68.

Helmedag, F. (2004): „Ausschreibungsbetrug“ im Licht der Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Bietverfahren, in: Wirtschaft und Wettbewerb, 54. Jg., S. 1000-1012.

Helmedag, F. (2012): Individuelle und kollektive Gewinnmaximierung auf homogenen Märkten, in: Private und öffentliche Kartellrechtsdurchsetzung, hrsg. v. Oberender, P., Berlin (Duncker & Humblot), S. 9-38.

Kagel, J. H. / Levin, D. (1986): The Winner’s Curse and Public Information in Common Value Auctions, in: The American Economic Review, Vol. 76, S. 894-920.

Klemperer, P. (Hrsg.) (2000): The Economic Theory of Auctions, Vol. I and Vol. II, Cheltenham / Northampton (Edward Elgar).

Krishna, V. (2010): Auction Theory, 2. Aufl., Amsterdam u.a. (Elsevier).

Leitzinger, H. (1988): Submission und Preisbildung, Mechanik und ökonomische Effekte der Preisbildung bei Bietverfahren, Köln u.a. (Carl Heymanns).

Luce, R. D. / Raiffa, H. (1957): Games and Decisions, Introduction and Critical Survey, New York (Wiley).

Lucking-Reiley, D. (1999): Using Field Experiments to Test Equivalence between Auction Formats: Magic on the Internet, in: The American Economic Review, Vol. 89, S. 1063-1080.

Milgrom, P. (1989): Auctions and Bidding: A Primer, in: The Journal of Economic Perspectives, Vol. 3, S. 3-22.

Molho, I. (1997): The Economics of Information, Lying and Cheating in Markets and Organizations, Oxford / Malden (Blackwell Publishers).

Monezes F. M. / Monteiro, P. K. (2005): An Introduction to Auction Theory, Oxford / New York (Oxford University Press).

Rasmusen, E. (2007): Games and Information, An Introduction to Game Theory, 4th ed., Maldon / Oxford / Carlton (Blackwell).

Vickrey, W. (1961): Counterspeculation, Auctions and Competitive Sealed Tenders, in: Journal of Finance, Vol. XVI, S. 8-37.