

Arbeitsbericht Nr. 10

**Competitive Bidding  
aus der Sicht des Ausschreibers  
- ein spieltheoretischer Ansatz -**

von  
Dr. Stephan Zelewski

2. Auflage des Arbeitsberichts 7/1986

Köln 1986

Alle Rechte vorbehalten.

Abstract

Ausschreibungen von Aufträgen werden in der Regel aus der Sicht der Leistungsanbieter, die sich um den Ausschreibungserhalt bewerben, mit der Hilfe von entscheidungstheoretischen Modellen behandelt. Spieltheoretische Ansätze gelten in der deutschsprachigen Literatur zumeist als ungeeignet. Es wird hier die entgegengesetzte Ansicht vertreten. Wenn das Ausschreibungsproblem aus der Perspektive des Ausschreibers modelliert wird, läßt sich nachweisen, daß ein spezielles spieltheoretisches Konzept - das der "Vickrey"-Ausschreibung - der konventionellen Institutionalisierung von Ausschreibungsverfahren überlegen ist. Dieses Urteil bezieht sich insbesondere auf die Einsparung von Informationsbeschaffungs- und Strategiekosten auf der Seite der Submittenten, sofern sich diese rational verhalten. Daher erweist sich der spieltheoretische Analyseansatz auch aus Submittentensicht als interessant.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Ausschreibungsprobleme und die Beachtung spieltheoretischer Ansätze zu ihrer Lösung	1
2 Das Konzept der Vickrey-Auktion	4
2.1 Allgemeine Konzeptmerkmale	4
2.2 Konzeptbesonderheiten	7
3 Eigenschaften von Ausschreibungen auf der Basis des Vickrey-Konzepts	11
3.1 Betrugssicherheit	11
3.1.1 Das Konzept betrugssicherer Ausschreibungen	11
3.1.2 Die Betrugssicherheit von Vickrey-Ausschreibungen	14
3.1.3 Konsequenzen der Betrugssicherheit	17
3.2 Neidfreiheit	20
3.3 Pareto-Optimalität	21
3.4 Ergebnis-Kompatibilität	23
4 Probleme des Vickrey-Konzepts	24
4.1 Realitätsbezogene Probleme	24
4.2 Zielbezogene Probleme	27
5 Resümee	30
 Literaturverzeichnis	 32

## 1 Ausschreibungsprobleme und die Beachtung spieltheoretischer Ansätze zu ihrer Lösung

Eine Ausschreibung (Submission, Verdingung) stellt eine Marktveranstaltung dar, bei welcher der Nachfrager einer Leistung - der Ausschreiber - potentielle Anbieter dieser Leistung auffordert, entsprechende Gebote (Offerten) zu unterbreiten, und einen<sup>1)</sup> dieser Anbieter (Submittenten) zur Leistungserstellung auswählt<sup>2)</sup>.

Die Abbildung von Ausschreibungen durch betriebswirtschaftliche Modelle und die Lösung solcher Modelle im Sinne "optimalen"<sup>3)</sup> Verhaltens der Ausschreibungsteilnehmer erfolgt in der Regel unter einer zweifach verengten Perspektive. Erstens wird die Ausschreibungsmodellierung auf die Seite der Leistungsanbieter beschränkt, so daß Modellösungen lediglich optimales Submittentenverhalten repräsentieren. Zweitens werden - unter der bereichstypischen Bezeichnung des "competitive bidding"<sup>4)</sup> - fast ausschließlich entscheidungstheoretische Modelle diskutiert<sup>5)</sup>. Diese sind dadurch gekennzeichnet, daß Submittenten als isolierte Subjekte auftreten, die ihre Entscheidungen jeweils unter Unsicherheit über die Verhaltensweisen von konkurrierenden Leistungsanbietern treffen. Jene Anbieter werden nicht explizit als handelnde Subjekte in die Modellgestaltung einbezogen. Es wird realitätsfern unterstellt, sie reagierten nicht auf das Verhalten des Submittenten<sup>6)</sup>, dessen Aktionsraum jeweils in einem Entscheidungsmodell explizit abgebildet wird.

- 
- 1) Die Sonderfälle, daß kein Anbieter auf die Submissionsaufforderung reagiert, keines der eingeholten Angebote die Mindestanforderungen des Ausschreibers zu erfüllen vermag oder mehrere Submittenten zur kooperativen Leistungserstellung ausgewählt werden, finden hier keine Berücksichtigung.
  - 2) Vgl. Klimm (1982), S. 4.
  - 3) Der Optimalitätsbegriff ist jeweils hinsichtlich der zugrundegelegten Formalziele und Präferenzstruktur zu konkretisieren.
  - 4) Zurückgehend auf Friedman (1956), S. 104.
  - 5) Vgl. Thormählen (1978), S. 102ff.; Stark (1979), S. 364ff., als ausführliche Bibliographie solcher Modelle; Kempken (1980), S. 34ff., insbesondere S. 62ff.; Klimm (1982), S. 32ff.
  - 6) Vgl. Engelbrecht-Wiggans (1980), S. 124f.; Klimm (1982), S. 32.

Spieltheoretische Konzepte, die es gestatten würden, die Verhaltensweisen aller Submittenten explizit zu modellieren, werden zwar des öfteren en passant erwähnt<sup>7)</sup>, aber nur selten näher<sup>8)</sup> ausgeführt. Dies erstaunt prima facie insofern, als der spieltheoretische Ansatz - im Vergleich zu entscheidungstheoretischen Konzepten - eine realitätsnähere, explizite Abbildung der wechselseitigen Verhaltensweisen der Ausschreibungsteilnehmer gestattet.

Die geringe Beachtung der Spieltheorie wird zumeist mit dem Argument<sup>9)</sup> gerechtfertigt, daß ihre Modelle die Informationsprämisse involvierten, die Einstellungen und Verhaltensweisen aller potentiellen Leistungsanbieter - insbesondere deren Nutzenvorstellungen<sup>10)</sup> und Preisverhalten - zu kennen. Da diese Anforderung in realen Ausschreibungssituationen im allgemeinen nicht erfüllt ist, besäßen die spieltheoretischen Ansätze "keine praktische Bedeutung"<sup>11)</sup>. Darüber hinaus wird eingewandt, spieltheoretische Modelle könnten für eine große oder unbekannte Anzahl von Submittenten nicht

7) Vgl. z.B. Friedman (1956), S. 104; Harre (1970), S. 25ff.; Jurecka (1972), S. 223f.; Krelle (1976), S. 741; Thormählen (1978), S. 24; Kempken (1980), S. 21ff.; Klimm (1980), S. 30f.

8) Vgl. hierzu die detaillierteren Modelle bei Griesmer (1963), S. 152ff.; Wilson (1967), S. 817ff.; Rothkopf (1969), S. 362ff.; Harre (1970), S. 28ff. u. 35f.; Smith (1975), S. 487ff.; Cook (1975), S. 721ff.; Holt (1980), S. 434ff.; Engelbrecht-Wiggans (1980), S. 119ff., mit einem ausführlichen Überblick über spieltheoretische Konzepte, der jedoch keine konkreten Modelle vorstellt und entscheidungstheoretische Ansätze als Grenzfall von "Spielen" mit nur einem Spieler umfaßt (S. 124ff.); Riley (1981), S. 382ff.; Milgrom (1982), S. 1097ff.; sowie die Literaturhinweise bei Thormählen (1978), S. 24, und Kempken (1980), S. 23ff. u. 28ff., der allerdings einige entscheidungstheoretische Ansätze (z.B. die von Oren, vgl. S. 25) fehlerhaft als spieltheoretische ausgibt.

9) Vgl. Thormählen (1978), S. 24; Kempken (1980), S. 34.

10) Vgl. Harre (1970), S. 26; Kempken (1980), S. 26f.

11) Thormählen (1978), S. 24. Vgl. ebenso Rothkopf (1969), S. 362; Kempken (1980), S. 11 u. 40; Klimm (1982), S. 31.

mehr gehandhabt werden<sup>12)</sup> oder sie vereinfachten die Realität durch künstliche Prämissensetzung zu stark<sup>13)</sup>.

Die nachfolgenden Ausführungen zum Vickrey-Konzept sollen die behauptete praktische Irrelevanz der Spieltheorie für Ausschreibungen widerlegen. Es wird zwar zugestanden, daß die Irrelevanzthese auf die meisten spieltheoretischen Ansätze für Ausschreibungen<sup>14)</sup> zutrifft. Doch sie geht implizit von der Voraussetzung aus, daß Ausschreibungen immer aus der - sowohl entscheidungs- als auch spieltheoretisch üblichen - Perspektive der potentiellen Leistungsanbieter modelliert werden. Diese Annahme ist aber falsch, weil das Vickrey-Konzept Ausschreibungen aus dem Blickwinkel des Leistungsnachfragers abbildet<sup>15)</sup>. Aus dieser Verlagerung des spieltheoretischen Ansatzpunktes resultieren bemerkenswerte, nachfolgend dargelegte Ergebnisse hinsichtlich der o.a. Irrelevanzvermutung.

---

12) Vgl. Friedman (1956), S. 104. Kempken (1980), S. 28 u. 33, behauptet (zu Unrecht, wie z.B. das anschließend vorgestellte Vickrey-Konzept belegt), spieltheoretische "geschlossene" Modelle seien bisher nur für zwei konkurrierende Submittenten untersucht worden; ähnlich äußert sich Harre (1970), S. 27f.

13) Vgl. Harre (1970), S. 33ff.; Kempken (1980), S. 11, 34 u. 40; Klimm (1982), S. 31. Als eine solche realitätsfremde Prämisse wird z.B. die Verfolgung der gleichen, monodimensionalen Zielvorstellung durch alle Submittenten, jeweils ihren Nutzen-Erwartungswert zu maximieren, genannt.

14) Vgl. die Quellenangaben in Fußnote 8) auf S. 2.

15) Diese Hervorhebung der Position des Ausschreibers findet sich - aus der Sicht anderer spieltheoretischer Konzepte - auch bei Holt (1980), S. 434.

## 2 Das Konzept der Vickrey-Auktion

### 2.1 Allgemeine Konzeptmerkmale

Für die Gestaltung von Ausschreibungen schlug Vickrey im Jahr 1961 erstmals sein Konzept vor<sup>16)</sup>, vordergründig nicht mehr die Verhaltensweisen der Submittenten zu betrachten, sondern von den Aktionsmöglichkeiten des Ausschreibers auszugehen. Dieser Ansatz wirkt sich jedoch - bei entsprechender Ausschreibungsfestlegung - mittelbar auch auf die Reaktionen der Submittenten aus. Er wurde in der Folgezeit aus spieltheoretischer Sicht vertieft analysiert<sup>17)</sup>, erlangte jedoch in der deutschsprachigen betriebswirtschaftlichen<sup>18)</sup> Literatur zur Ausschreibungsproblematik keine nennenswerte Beachtung<sup>19)</sup>.

Auch für öffentliche Auftraggeber wird in der Verdingungsordnung für Leistungen (ausgenommen Bauleistungen) - Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Leistungen (VOL/A) und in der Verdingungsordnung für Bauleistungen - Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen (VOB/A) die Vickrey-Ausschreibung

16) Vgl. Vickrey (1961), S. 20ff. Dieses Konzept wird jedoch in der einschlägigen Literatur oftmals im Auktions-Kontext behandelt. Dies stimmt mit den Ausführungen Vickrey's überein, der sein Konzept für Ausschreibungen und Auktionen offenhielt, sogar auf letztgenannte seinen Schwerpunkt legte. Auktionen stellen das Komplement von Ausschreibungen dar, da nicht Leistungen von einem Ausschreiber nachgefragt, sondern von einem Auktionator angeboten werden. Beide lassen sich infolge ihrer Strukturähnlichkeit durch ein einheitliches Kalkül erfassen, in dessen Rahmen auch das Vickrey-Konzept definiert ist; vgl. Güth (1982), S. 3ff. Wegen dieser Komplementarität werden nachfolgend Erkenntnisse aus Quellen, die sich auf Auktionen beziehen, inhaltlich auf Ausschreibungen übertragen.

17) Vgl. Güth (1979), S. 79ff.; Milgrom (1982), S. 1100ff.; Güth (1982), S. 12ff., dessen Untersuchungen den nachfolgenden Ausführungen im wesentlichen zugrundeliegen; Güth (1983), S. 270ff.; Schwarze (1983), S. 71ff.; Finsinger (1984), S. 18ff. Eine knappe, aber gehaltvolle Einführung in das Vickrey-Konzept bietet Lenz (1986), S. 509ff.

18) Anders verhält es sich im Hinblick auf volkswirtschaftlich-theoretische Literatur; vgl. Güth (1983), S. 272f.

19) Vgl. Schwarze (1983), S. 97.

nicht zugelassen<sup>20)</sup>. Denn nach § 2 Nr. 1, § 4 und § 24 Nr. 3 VOL/A erfolgt der Zuschlag zugunsten des wirtschaftlichsten Gebots zu einem angemessenen Preis<sup>21)</sup>, der im Zweifelsfall durch den Nachweis der Selbstkosten des betroffenen Anbieters bestimmt wird. Hierdurch werden die Kosten anderer Submittenten - wie für das Vickrey-Konzept erforderlich - implizit als Entgelt-Bezugspunkte ausgeschlossen.

Hinzu kommt die Schwierigkeit<sup>22)</sup>, daß sich beim Zuschlag an den niedrigstbietenden Submittenten zum Entgelt in der Höhe des zweitniedrigsten Angebots - als Normalfall der Vickrey-Ausschreibung - das Angebot und dessen Annahme durch den Ausschreiber nicht decken<sup>23)</sup>. Dies wäre aber nach § 28 Nr. 2 VOB/A und § 150 BGB für eine korrekte Ausschreibung zwingend erforderlich.

Das Vickrey-Konzept geht von Ausschreibungen aus, denen die geschlossene Angebotsabgabe zugrundeliegt<sup>24)</sup>. Sie sind erstens dadurch gekennzeichnet, daß die Submittenten die Angebote ihrer Konkurrenten nicht kennen, also auch keine Absprachen unter den Anbietern erfolgen (Prämisse der Absprachefreiheit<sup>25)</sup>). Da die Spieler (Anbieter) unabhängig voneinander agieren, basiert die Vickrey-Ausschreibung auf dem Konzept der nonkooperativen Spiele<sup>26)</sup>. Zweitens lernt der Ausschreiber die eingegangenen Offerten erst im Eröffnungszeitpunkt kennen, in dem die Auswahl eines Anbieters zur Leistungserstellung erfolgt. Vorabstimmungen oder Nachverhandlungen zwischen Ausschreiber und (einzelnen) Leistungsanbietern werden hierdurch ausgeschlossen.

20) Vgl. Lenz (1986), S. 512, in bezug auf die VOL/A bzw. - mittelbar - Finsinger (1984), S. 27, hinsichtlich der VOB/A.

21) Entsprechendes gilt nach § 2 Nr. 1 VOB/A; vgl. Finsinger (1984), S. 25ff.

22) Voraussetzung ist, daß die Ausschreibung als invitatio ad offerendum aufgefaßt wird.

23) Vgl. Finsinger (1984), S. 20.

24) Vgl. Lenz (1986), S. 509. Siehe zu unterschiedlichen Ausschreibungstypen Kempken (1980), S. 13ff., 19f. u. 48ff.; Riley (1981), S. 382ff. u. 386ff.; Klimm (1982), S. 4ff., insbesondere S. 10ff. u. 17ff.

25) Vgl. Lenz (1986), S. 509.

26) Vgl. Riley (1981), S. 383 u. 385; Milgrom (1982), S. 1090f.; mittelbar auch Güth (1983), S. 269f.



Die Ausschreibung erstreckt sich auf die Erstellung von nur einer Leistung. Interdependenzphänomene bezüglich des Angebots mehrerer Leistungen durch denselben Submittenten anlässlich unterschiedlicher Ausschreibungen oder wegen der Nachfrage mehrerer Leistungen durch den Ausschreiber während derselben Ausschreibung bleiben unberücksichtigt<sup>27)</sup>.

Voraussetzung ist ferner, daß sich mindestens zwei Submittenten an einer Ausschreibung beteiligen<sup>28)</sup>, um den Grenzfall eines konkurrenzfreien Anbietermonopols auszuschließen<sup>29)</sup> und zugleich die Existenz eines eindeutig definierten Ausschreibungsergebnisses zu gewährleisten<sup>30)</sup>. Alle Anbieter werden als ernsthaft unterstellt<sup>31)</sup>, d.h. sie können im Falle des Zuschlagserhalts die ausgeschriebene Leistung auch tatsächlich erstellen<sup>32)</sup>. Für diese Anbieter gilt nur die eingeschränkte<sup>33)</sup> Informationsprämisse, die Kosten ihrer eigenen Leistungserstellung zu kennen<sup>34)</sup>.

27) Allerdings haben Vickrey (1961), S. 24ff., und Güth (1982), S. 25ff., aufgezeigt, daß das Vickrey-Konzept auf die Nachfrage mehrerer Güter durch einen Ausschreiber konform verallgemeinert werden kann, sofern jeder Submittent anbietet, höchstens ein Gut zu erstellen.

28) Vgl. Lenz (1986), S. 509.

29) Mit diesem Grenzfall setzt sich Krelle (1976), S. 739 u. 741ff., näher auseinander.

30) Die spezielle Formulierung der Entgeltungsregel des Vickrey-Konzepts erfordert (durch ihre Bezugnahme auf ein zweitniedrigstes Angebot), daß mindestens zwei Submittenten auftreten. Andernfalls bleibt das Ergebnis der Vickrey-Ausschreibung unbestimmt; vgl. auch Finsinger (1984), S. 20; Lenz (1986), S. 512.

31) Dies entspricht der Anforderung von § 24 Nr. 2 VOL/A und § 25 Nr. 2 Abs. 1 VOB/A.

32) Hierdurch wird die Abhängigkeit des Ausschreibungsergebnisses von unseriösen Angeboten ausgeschlossen, die z.B. bei Finsinger (1984), S. 29, angesprochen wird.

33) Bezugspunkte sind die wesentlich umfassenderen Informationsprämissen anderer sowohl spieltheoretischer als auch entscheidungstheoretischer Modelle für Ausschreibungen, die auf S. 2, 17 u. 25 angesprochen werden.

34) Vgl. Milgrom (1982), S. 1090f.; Lenz (1986), S. 509. Auf Probleme, die bei Unsicherheit über die eigene Kostensituation als "Fluch des Gewinners" infolge Unterschätzung der kostendeckenden Preisforderung entstehen können, gehen Capen (1971), S. 641ff.; Engelbrecht-Wiggans (1980), S. 125; Riley (1981), S. 390; Milgrom (1982), S. 1093ff., und Finsinger (1984), S. 7, näher ein.

Als Zielprämisse wird angenommen, die Anbieter maximierten ausschließlich ihren Erfolg<sup>35)</sup>. Darüber hinaus erfolgt die Einschränkung, einzige Einflußgröße zielwirksamen Submittentenverhaltens sei die Preisforderung für die angebotene Leistung. Dies läßt sich durch die zusätzliche Prämisse rechtfertigen, daß eine eindeutige, klare und zeitlich unveränderte Leistungsbeschreibung durch den Ausschreiber gegeben ist<sup>36)</sup>. Infolgedessen liegen die Freiheitsgrade der Leistungsanbieter nur noch in der Preisgestaltung<sup>37)</sup>. Darüber hinaus wird ein homogener Preis unterstellt, also von unterschiedlichen Preiskomponenten - wie z.B. Rabatten - abgesehen.

## 2.2 Konzeptbesonderheiten

Hinsichtlich der vorgenannten Prämissen für die Ausschreibungssituation, welche vornehmlich auf die Anbieterseite Bezug nahmen, stimmt das Vickrey-Konzept mit den entscheidungstheoretischen Konzepten des competitive bidding noch weitgehend überein. Während jedoch die letztgenannten auf dieser Basis zieloptimale Preisforderungen jeweils eines ausgezeichneten, isoliert betrachteten Submittenten ermitteln, wendet sich das Vickrey-Konzept dem Ausschreiber als aktiv gestaltenden Ausschreibungsteilnehmer zu. Diese Sichtweise wird von keinem der entscheidungstheoretischen und auch keinem der übrigen spieltheoretischen Ansätze geteilt.

Mit dem Vickrey-Konzept wird das Ziel verfolgt, eine Gestaltungsempfehlung für den Ausschreiber in der Form von charakteristischen Ausschreibungsregeln zu unterbreiten. Diese Regeln sollen die Submittenten bei rationaler Verhaltensweise mittelbar dazu veranlassen, ihre Preisforderungen so zu erheben, daß sie den - inhaltlich noch zu füllenden - Zielvorstellungen des Ausschreibers gerecht werden.

---

35) Vgl. Lenz (1986), S. 509.

36) Vgl. Lenz (1986), S. 509.

37) Vgl. Thormählen (1978), S. 1.

Der Ausschreiber wird als ein rationaler, preisbewußter Nachfrager unterstellt<sup>38)</sup>, der - bei vollständig fixierter Leistungsnachfrage - das Formalziel verfolgt, die Kosten des Leistungsbezugs "gering" zu halten. Diese vage Zielformulierung läßt erkennen, das das Vickrey-Konzept keine strenge kurzfristige<sup>39)</sup> Kostenminimierung auf der Seite des Ausschreibers unterstellt.

Das Verhaltenspotential des Ausschreibers<sup>40)</sup> wird in zwei Komponenten zerlegt. Es erstreckt sich erstens auf die - für Ausschreibungsmodelle übliche<sup>41)</sup> - Zuschlagsregel, dem Submittenten mit der geringsten Preisforderung (Ausschreibungsgewinner) den Auftrag zur Leistungserstellung zu erteilen<sup>42)</sup>. Zweitens besteht es aus einer Entgeltungsregel, die dem Ausschreibungsgewinner ein Entgelt für die zu erbringende Leistung zuordnet. Diesbezüglich weicht das Vickrey-Konzept von anderen Ausschreibungsarten wesentlich ab. Der Ausschreibungsgewinner erhält kein Entgelt in der Höhe seiner eigenen Preisforderung, sondern die niedrigste Preisforderung aus der Restmenge aller übrigen Submittenten, die den Zuschlag nicht erhalten haben (Ausschreibungsverlierer)<sup>43)</sup>. Im Normalfall<sup>44)</sup> entspricht dies der Entgeltung des Ausschreibungsgewinners mit der

38) Vgl. Thormählen (1978), S. 1.

39) Näheres hierzu auf S. 29f.

40) Auf reale Varianten dieses Zuschlagsverhaltens geht Kempken (1980), S. 212ff., ausführlich ein.

41) Vgl. Friedman (1956), S. 105; Griesmer (1963), S. 152; Thormählen (1978), S. 2 u. 128.

42) Vgl. Vickrey (1961), S. 20; Güth (1983), S. 270; Lenz (1986), S. 509.

43) Vgl. Güth (1979), S. 79 u. 83.

44) Ein Ausnahmefall liegt nur dann vor, wenn mindestens zwei Submittenten dieselbe - in bezug auf die Menge aller abgegebenen Preisforderungen - niedrigste Preisforderung gestellt haben (niedrigstbietende Submittenten) und der Ausschreiber einen von ihnen zufällig (oder nach Maßgabe von Beurteilungskriterien, die in die Modellierung der Ausschreibung nicht eingeflossen sind) auswählt. Dann wird der Ausschreibungsgewinner mit der niedrigsten Preisforderung aus der Restmenge der Submittenten, die nur ihn selbst nicht enthält, entgolten, also mit der Preisforderung eines anderen niedrigstbietenden Submittenten, die mit seiner eigenen Preisforderung der Höhe nach identisch ist. Vgl. zu Reaktionsmöglichkeiten des Ausschreibers auf den o.a. Ausnahmefall Griesmer (1963), S. 152f.

Preisforderung des zweitniedrigsten<sup>45)</sup> und damit - aus der Sicht des Ausschreibers - zweitbesten Angebots.

Das Konzept der Vickrey-Ausschreibung läßt sich formal präzisieren durch folgende Annahmen:

- Es reichen aus dem - unter Umständen größeren - Kreis potentieller Anbieter der ausgeschriebenen Leistung insgesamt  $n$  Submittenten  $A_i$  ( $i \in N$  mit  $N = \{1, \dots, n\}$ ) ihre Offerten ein.
- Jeder Anbieter  $A_i$  stellt die Preisforderung  $p_i$ . Folglich kennt der Ausschreiber bei Ausschreibungs-eröffnung den Forderungsvektor  $\underline{p} = (p_1, \dots, p_n)$ .

Die Zuschlagsregel bestimmt einen ausgezeichneten Anbieter  $A_g$  mit  $g \in N$  als Ausschreibungsgewinner. Dieser erhält den Zuschlag für die Leistungserstellung, wenn er das niedrigste Gebot hinsichtlich der Offerten aller Submittenten unterbreitet hat<sup>46)</sup>:

$$p_g = \min \{ p_i \mid i \in N \} \wedge g \in N$$

=> "Anbieter  $A_g$  erhält den Zuschlag"

Wenn mehrere Submittenten jeweils das gleiche niedrigste Gebot eingereicht haben, wird eine eindeutigkeitsstiftende<sup>47)</sup>, im Rahmen des Vickrey-Konzepts nicht verbindlich fixierte Zusatzregel angenommen. Diese kann z. B. darin bestehen, aus der Menge der niedrigstbietenden

45) Vgl. Vickrey (1961), S. 14 u. 20; Holt (1980), S. 435; Güth (1982), S. 1 u. 15; Güth (1983), S. 269f.; Schwarze (1983), S. 71; Lenz (1986), S. 509.

46) Diese einfache Variante der Zuschlagsregel ist nur partiell für solche Ausschreibungssituationen definiert, in denen nur genau ein niedrigstes Gebot existiert.

47) Hierdurch wird die Alternative, die Leistungserstellung auf mehrere, unter Umständen alle niedrigstbietenden Submittenten aufzuspalten, formal ausgeschlossen. Diese Prämisse dient nur der leichteren Kalkülhandhabung. Sollte im Realfall Interesse an einer solchen Leistungssplittung (Vergabe von Auftragslosen) bestehen, kann z.B. der Ausschreibungsgewinner durch den Ausschreiber veranlaßt werden, andere niedrigstbietende Submittenten als Kooperationspartner einzubeziehen.

Submittenten einen zufällig<sup>48)</sup> oder den mit dem geringsten Index-Wert<sup>49)</sup> als Ausschreibungsgewinner auszuwählen. Wird von der letztgenannten Zusatzregel ausgegangen, ergibt sich mit NA als Menge aller niedrigstbietenden Submittenten als vollständige, d.h. für jede Ausschreibungssituation definierte Zuschlagsregel:

$$NA = \{ A_j \mid p_j = \min\{p_i \mid i \in N\} \} \wedge A_g \in NA \wedge \\ g = \min \{ j \mid A_j \in NA \}$$

=> "Anbieter  $A_g$  erhält den Zuschlag"

Die Entgeltungsregel bestimmt für den Ausschreibungsgewinner  $A_g$  ein Entgelt  $e$ , das nicht mit dessen Preisforderung  $p_g$  übereinzustimmen braucht. Für den allgemeinen Fall einer nicht notwendig einelementigen Menge niedrigstbietender Submittenten wird das Entgelt als niedrigste Preisforderung  $p_z$  aller Ausschreibungsverlierer  $A_i \in N - \{g\}$  festgelegt:

$$e(A_g) = p_z = \min \{ p_i \mid i \in N - \{g\} \}$$

Für den Normalfall, daß nur ein niedrigstbietender Submittent existiert, gilt  $p_z > p_g$ . Folglich wird der Ausschreibungsgewinner  $A_g$  mit der - in bezug auf die Menge aller Anbieter - zweitniedrigsten Preisforderung  $p_z$  entgolten und realisiert hierbei den Erfolg  $E_g = e - k_g = p_z - p_g > 0$ . Im Ausnahmefall mehrerer niedrigstbietender Submittenten erhält der Ausschreibungsgewinner dagegen wegen  $p_z = p_g$  den Zuschlag nur in erfolgsneutraler Weise ( $E_g = 0$ ).

48) Vgl. Güth (1979), S. 79; Schwarze (1983), S. 71; Güth (1983), S. 270. Wenn jedem Anbieter die gleiche Gewinnwahrscheinlichkeit zugeordnet wird, erfüllt eine solche Zufallsauswahl die Eigenschaft der Anonymität, d.h. das Ausschreibungsergebnis ist invariant gegenüber beliebigen Permutationen der Werte des Anbieter-Index, der die Anbieter-Individualität formal repräsentiert. Vgl. zur Anonymitätseigenschaft auch Güth (1982), S. 13f.

49) Dabei ließe sich der Index-Wert nach der Maßgabe des Zeitpunkts des Offerten-Eingangs vergeben, so daß ein Anreiz zur frühzeitigen Angebotsabgabe besteht (sofern diese vom Ausschreiber erwünscht wird).

### 3 Eigenschaften von Ausschreibungen auf der Basis des Vickrey-Konzepts

#### 3.1 Betrugssicherheit

##### 3.1.1 Das Konzept betrugssicherer Ausschreibungen

Ein wesentliches Kriterium zur Beurteilung von Ausschreibungs-Konzepten stellt die Betrugssicherheit<sup>50)</sup> oder Anreizkompatibilität<sup>51)</sup> dar. Diese Synonyma<sup>52)</sup> bezeichnen die Eigenschaft einer Regelung, alle Betroffenen zu veranlassen, ihre wahren, "unverzerrten"<sup>53)</sup> Zielvorstellungen<sup>54)</sup> offenzulegen. Diese Betrugssicherheit wird vom Vickrey-Konzept garantiert<sup>55)</sup>.

Zum Beweis dieser fundamentalen Eigenschaft von Vickrey-Ausschreibungen wird nachfolgend aufgezeigt, daß die Offenlegung der wahren Zielvorstellungen (kurz: Offenlegungsstrategie) - unter der Voraussetzung, daß sich der Ausschreiber nach Maßgabe der Vickrey-Regeln verhält, - für jeden Submittenten eine dominante Strategie darstellt. Eine Strategie gilt als dominant, sofern keine echt besser stellende (dominierende) Verhaltensweise aufgezeigt werden kann<sup>56)</sup>. Folglich ist nachzuweisen, daß jedes Abweichen von der Offenlegungsstra-

50) Vgl. Güth (1979), S. 77f.; Güth (1983), S. 272.

51) Vgl. Güth (1982), S. 1, 9 u. 11; Güth (1983), S. 272.

52) Güth (1983), S. 272, und Schwarze (1983), S. 73, treffen die Unterscheidung, daß Betrugssicherheit erst dann vorliegt, wenn eine anreizkompatible Strategie auch dominant ist. Da hier jedoch von vornherein dominante Strategien den Ausgangspunkt bilden, fallen beide Begriffe zusammen.

53) Lenz (1986), S. 510.

54) Strenggenommen handelt es sich um die Offenlegung von Zielvorstellungen und Präferenzen im Sinne von Höhen-, Arten-, Risiko- und Zeitpräferenzen. Da jedoch in der spieltheoretischen Literatur diese umfassende Offenlegung häufig unter dem Begriff der "Präferenz"-Offenbarung angesprochen wird - vgl. etwa Güth (1983), S. 272; Schwarze (1983), S. 73; Lenz (1986), S. 510 - , unterbleibt nachfolgend die Bezugnahme auf den unterschiedlich ausgelegten Präferenzbegriff.

55) Vgl. Vickrey (1961), S. 20; Güth (1979), S. 80; Güth (1982), S. 13 i.V.m. S. 10ff.; Güth (1983), S. 269 u. 272; Lenz (1986), S. 510.

56) Eine solche dominante Strategie bedeutet eine optimale Anbieterverhaltensweise im schwachen Sinne, weil nicht ausgeschlossen werden kann, daß eine andere, den einzelnen Anbieter ebenso gut stellende Strategie existiert.

ategie für jeden Anbieter einen höchstens gleichen, aber in mindestens einem Fall niedrigeren Ausschreibungserfolg als das Einhalten der Offenlegungsstrategie bedeutet.

Ein Anbieter  $A_i$  offenbart seine wahren Zielvorstellungen durch die Preisforderung  $p_i$  genau dann<sup>57)</sup>, wenn er bei Entgeltung in der Höhe von  $p_i$  hinsichtlich des Ausschreibungsgewinns indiffernt wäre. Unter den o.a. Prämissen für die Vickrey-Ausschreibung liegt Indifferenz eines Anbieters vor, wenn der Zuschlag erfolgsneutral geschieht. Diese Bedingung wird dadurch erfüllt, daß das Entgelt genau die Einzelkosten  $k_i$ <sup>58)</sup> des Anbieters  $A_i$  deckt, welche durch die Entscheidung, die ausgeschriebene Leistung herzustellen, zusätzlich verursacht werden; es müßte  $p_i - k_i = 0$  gelten<sup>59)</sup>.

Die eingeschränkte Informationsprämisse des Vickrey-Konzepts setzt voraus, daß der Vektor  $\underline{k} = (k_1, \dots, k_n)$  der wahren Zielvorstellungen aller  $n$  Submittenten bekannt ist. Jeder einzelne Anbieter  $A_i$  braucht jedoch nur seine eigenen Kosten  $k_i$  zu kennen, nicht aber den Komplementvektor  $\underline{k}^i = (k_1, \dots, k_{i-1}, k_{i+1}, \dots, k_n)$  der Kosten seiner Konkurrenten.

57) Vgl. zur folgenden Argumentation die - strenger und allgemeingültiger formalisierte - Beweisführung bei Güth (1982), S. 4ff.; vgl. auch Güth (1983), S. 271f.

58) Es wird  $k_i \in \mathbb{R}$  für alle  $i \in \mathbb{N}$  mit  $\mathbb{R}$  als Menge aller nicht-negativen reellen Zahlen vorausgesetzt.

59) Eine Erweiterung des Vickrey-Konzepts kann in Anlehnung an Holt (1980), S. 434f., durch die Berücksichtigung von Opportunitätskosten  $ok_i$  erfolgen. Diese bezeichnen den positiven Erfolgsbeitrag der besten (nicht-realisierten) Handlungsalternative des Anbieters  $A_i$ , auf die er bei Ausschreibungsgewinn infolge knapper Kapazitäten verzichten würde. Sofern alle Handlungsalternativen nicht-positive Erfolgsbeiträge besitzen, fällt diese Erweiterung mit dem originären Vickrey-Konzept zusammen ( $ok_i = 0$ ). Andernfalls werden mittels der Opportunitätskosten implizit Leistungserstellungs-Interdependenzen beim selben Anbieter erfaßt. Denn die Indifferenzbedingung wird zu  $p_i = k_i + ok_i \Leftrightarrow p_i - k_i = ok_i$  verallgemeinert: Der Erfolg aus dem Zuschlagserrhalt müßte dem Erfolgsentgang in Höhe der Opportunitätskosten genau entsprechen. Hierdurch würde die Prämisse des Vickrey-Konzepts, nur die isolierte Erstellung einer Leistung zu erfassen, abgeschwächt.

Der Vektor  $p = (p_1, \dots, p_n)$  der Preisforderungen stellt die während einer Aktion tatsächlich offengelegten - eventuell verzerrten - Zielvorstellungen aller Submittenten  $A_i$  dar. Nur für den Fall  $p = \underline{k}$  stimmen die offenbarten mit den wahren Zielvorstellungen überein, erweist sich die Ausschreibung als betrugssicher (anreizkompatibel). Daher ist zu zeigen, daß  $p = \underline{k}$  eine dominante Preisforderungs-Strategie für alle Anbieter bedeutet.

Sei  $p^i = (p_1, \dots, p_{i-1}, p_{i+1}, \dots, p_n)$  der Vektor der Preisforderungen aller Konkurrenten des Anbieters  $A_i$ . Dann ist die Preisforderung  $p_i^*$  eine beste Antwort des Anbieters  $A_i$  auf das Verhalten  $p^i$  seiner Mitbieter, wenn für seine Erfolgserwartung  $E_i$  gilt:

$$E_i(p_i^*, p^i) \geq E_i(p_i, p^i) \quad \text{für alle } p_i \in \mathbb{R} \text{ mit } p_i \neq p_i^*$$

Die Preisforderung  $p_i^*$  stellt eine dominante Strategie des Anbieters  $A_i$  dar, wenn sie für alle zulässigen Verhaltensweisen  $p^i \in \mathbb{R}^{n-1}$  seiner Konkurrenten jeweils eine beste Antwort bedeutet. Eine solche Strategie heißt eindeutig dominant, falls für den Anbieter nur genau eine dominante Strategie existiert.

Es ist rational<sup>60)</sup> anzunehmen, daß jeder Submittent seine eindeutig dominante Strategie wählt, sofern es diese gibt. Denn würde er hiervon abweichen, könnte er per definitionem bezüglich keiner Verhaltensweise seiner Konkurrenten echt besser gestellt werden, müßte aber im Hinblick auf mindestens eine Konkurrenten-Verhaltensweise eine geringere Erwartung des eigenen Erfolgs in Kauf nehmen.

Wenn eine Ausschreibung dazu führt, daß für jeden Anbieter eine eindeutig dominante Strategie  $p_i^*$  existiert, so wird durch den Vektor  $p^* = (p_1^*, \dots, p_n^*)$  ein stabiles, rationales und eindeutiges Submissionsverhalten aller Anbieter determiniert. Denn für keinen Anbie-

60) Die Rationalitätsprämisse für die Verhaltensweise der Submittenten - vgl. Vickrey (1961), S. 28; Güth (1979), S. 59; Güth (1983), S. 271 - teilt das Vickrey-Konzept mit entscheidungstheoretischen Modellen; vgl. zu letztgenannten z.B. Klimm (1982), S. 26.



ter  $A_i$  lohnt es sich, individuell<sup>61)</sup> von seiner dominanten Strategie  $p_i^*$  abzuweichen. Es handelt sich um einen eindeutig bestimmten, nonkooperativen Gleichgewichtspunkt wechselseitig bester Antworten auf Konkurrenten-Verhaltensweisen<sup>62)</sup>.

Unter diesen Voraussetzungen wird von Güth der Begriff der Betrugssicherheit (Anreizkompatibilität) in einem strengeren, auch den Stabilitätsaspekt umfassenden Sinne definiert<sup>63)</sup>: Ein Ausschreibungs-Konzept ist genau dann betrugssicher, wenn der Vektor  $\underline{k}$  der wahren Zielvorstellungen die eindeutig dominante Preisforderungs-Strategie aller Submittenten darstellt.

### 3.1.2 Die Betrugssicherheit von Vickrey-Ausschreibungen

Es läßt sich durch vollständige Disjunktion zeigen, daß die Preisforderungen gemäß der Bedingung  $\underline{p} = \underline{k}$  die eindeutig dominante Strategie bei der Vickrey-Ausschreibung darstellen<sup>64)</sup>. Die Beweisführung unterstellt die Nichtexistenz von Kosten der Angebotserstellung, da sie von der Erfolgsneutralität des Zuschlagsentgangs ausgeht. Betrachtet sei jeweils der Referenzanbieter  $A_i$ :

- Fall 1:  $p_i < k_i$  und  $p_j < p_i$  für mindestens einen Anbieter  $A_j$  mit  $j \in N - \{i\}$ .

Anbieter  $A_i$  erhält trotz Unterbietens seiner eigenen Herstellkosten  $k_i$  den Zuschlag nicht, weil mindestens ein anderer Submittent  $A_j$  eine noch niedrigere Preisforderung  $p_j$  gestellt hat. Anbieter  $A_i$  ist ebenso gut wie bei der Preisforderung  $p_i' = k_i$  gestellt, weil er in beiden Fällen zu den Ausschreibungsverlierern zählt.

61) Kollektive Abweichungen durch Anbieter-Absprachen werden hierdurch nicht erfaßt, sondern müßten durch Koalitionsbildungen im Rahmen kooperativer Spiele analysiert werden.

62) Vgl. Riley (1981), S. 383ff.; Güth (1983), S. 271.

63) Vgl. Güth (1982), S. 9.

64) Vgl. Güth (1982), S. 9f.; Lenz (1986), S. 510, bei dem allerdings die Eindeutigkeit der Dominanzstrategie keine Berücksichtigung findet.

- Fall 2:  $p_i < k_i$ ,  $p_j \geq p_i$  für alle Anbieter  $A_j$  mit  $j \in N - \{i\}$  und  $p_h = p_i$  für mindestens einen Anbieter  $A_h$  mit  $h \in N - \{i\}$ .

Falls Anbieter  $A_i$  den Zuschlag erhält, beträgt sein Entgelt  $e = p_h$  in Höhe des zweit"niedrigsten" Angebots  $p_h$ . Wegen  $p_h = p_i$  und  $p_i < k_i$  erleidet der Anbieter einen Verlust in der Höhe von  $k_i - e$ . Hierdurch wird Anbieter  $A_i$  gegenüber der erfolgsneutralen Preisforderung  $p_i = k_i$  schlechter gestellt. Wenn Anbieter  $A_i$  den Zuschlag nicht erhält, weil Anbieter  $A_h$  als Ausschreibungsgewinner ausgewählt wird, wird der Referenzanbieter ebenso gut wie bei der Preisforderung  $p_i' = k_i$  gestellt, die im Fall 2 wegen  $p_h < p_i'$  zum Zuschlagsentgang geführt hätte.

- Fall 3:  $p_i < k_i$ ,  $p_j > p_i$  für alle Anbieter  $A_j$  mit  $j \in N - \{i\}$  und  $k_i > p_h > p_i$  für mindestens einen Anbieter  $A_h$  mit  $h \in N - \{i\}$ .

Anbieter  $A_i$  erhält den Zuschlag mit dem Entgelt  $e = p_h$ . Er erleidet wegen  $p_h < k_i$  den Verlust  $k_i - p_h$ . Gegenüber der Preisforderung  $p_i' = k_i$ , die zum erfolgsneutralen Zuschlagserhalt geführt hätte, wird der Referenzanbieter schlechter gestellt.

- Fall 4:  $p_i < k_i$  und  $p_j > p_i \wedge p_j \geq k_i$  für alle Anbieter  $A_j$  mit  $j \in N - \{i\}$ .

Anbieter  $A_i$  erhält den Zuschlag zum mindestens kostendeckenden Entgelt  $e \geq k_i$ . Er ist genauso gut gestellt wie durch die Preisforderung  $p_i' = k_i$ .

Die Fälle 1 bis 4 zeigen, daß ein Unterbieten der eigenen Herstellkosten  $k_i$  unter keinen Bedingungen zu einem besseren Ergebnis führt als die Offenlegung der Herstellkosten durch  $p_i' = k_i$ .

- Fall 5:  $p_i > k_i$  und  $p_j < p_i \wedge p_j < k_i$  für mindestens einen Anbieter  $A_j$  mit  $j \in N - \{i\}$ .

Anbieter  $A_i$  erhält wegen  $p_j < p_i$  den Zuschlag nicht. Da er ihn infolge  $p_j < k_i$  auch bei der Preisforderung  $p_i' = k_i$  nicht erlangt hätte, wird der Referenzanbieter in beiden Fällen gleich gut gestellt.

- Fall 6:  $p_i > k_i$ ,  $p_j < p_i$  für mindestens einen Anbieter  $A_j$  mit  $j \in N - \{i\}$  und  $p_h \geq k_i$  für alle Anbieter  $A_h$  mit  $h \in N - \{i\}$  und  $p_h < p_i$ .

Wegen  $p_j < p_i$  entgeht dem Anbieter  $A_i$  der Zuschlag. Da für alle niedriger bietenden Submittenten  $A_h$  die Bedingung  $p_h \geq k_i$  gilt, hätte der Referenzanbieter bei der Preisforderung  $p_i' = k_i$  den Zuschlag mit dem Entgelt  $e = p_h$  erhalten können (aber nicht müssen). Wegen  $p_h \geq k_i$  wäre der Zuschlag mindestens kostendeckend gewesen. Folglich wird der Anbieter in diesem 5. Fall durch Zuschlagsverlust gegenüber der Alternative  $p_i' = k_i$  höchstens gleich gut gestellt (er hätte bei der Alternative den Zuschlag nicht oder nur zum erfolgsneutralen Entgelt  $e = p_h = k_i$  erlangt), aber mehrfach schlechter gestellt (er hätte bei der Alternative den Zuschlag zum Entgelt  $e = p_h > k_i$  erhalten).

- Fall 7:  $p_i > k_i$ ,  $p_j \geq p_i$  für alle Anbieter  $A_j$  mit  $j \in N - \{i\}$  und  $p_h = p_i$  für mindestens einen Anbieter  $A_h$  mit  $h \in N - \{i\}$ .

Anbieter  $A_i$  kann den Zuschlag erhalten. Wenn er Ausschreibungsgewinner wird, wird ihm das Entgelt  $e = p_h$  zugeordnet. Das gleiche Entgelt hätte er bei der Preisforderung  $p_i' = k_i$  erlangt. Wenn dem Anbieter  $A_i$  der Zuschlag entgeht, büßt er den Gewinn  $e - k_i$  mit  $e = p_h = p_i > k_i$  ein, den ihm bei der Preisforderung  $p_i' = k_i$  sicher gewesen wäre. Also wird er gegenüber der Offenlegung seiner Herstellkosten höchstens gleich gut, aber unter Umständen auch schlechter gestellt.

- Fall 8:  $p_i > k_i$  und  $p_j > p_i$  für alle Anbieter  $A_j$  mit  $j \in N - \{i\}$ .

Anbieter  $A_i$  wird mit Sicherheit Ausschreibungsgewinner. Sein Entgelt ist mit dem identisch, das ihm bei der Preisforderung  $p_i' = k_i$ , die ebenfalls den Zuschlag garantiert hätte, zugeordnet worden wäre.

Aus den Fällen 5 bis 8 geht hervor, daß sich auch ein Überbieten der eigenen Herstellkosten für den Anbieter  $A_i$  unter keinen Umständen lohnt.

Da die o.a. Fallunterscheidung auf jeden Anbieter in gleicher Weise angewendet werden kann, ist es für keinen Anbieter rational, eine andere Preisforderung als die in Höhe seiner Herstellkosten zu erheben, und zwar für alle denkmöglichen Preisforderungen der übrigen

Submittenten. Folglich stellt die Offenlegung der wahren Zielvorstellungen, hier durch das Gebot zu den eigenen Herstellkosten konkretisiert, eine dominante Strategie für alle Anbieter dar.

Darüber hinaus kann gezeigt werden<sup>65)</sup>, daß es sich um die einzige dominante Strategie handelt. Denn zu jeder Preisforderung  $p_i$  eines Referenzanbieters  $A_i$ , die sich von den Herstellkosten  $k_i$  unterscheidet, kann mindestens ein Gebotsvektor  $p^i$  der anderen Anbieter konstruiert werden, welche den Anbieter  $A_i$  schlechter stellen würde, als es bei  $p_i' = k_i$  der Fall wäre. Da die Offenlegung der Herstellkosten infolgedessen sogar eine eindeutig dominante Strategie darstellt, ist die Betrugssicherheit der Vickrey-Ausschreibung bewiesen.

### 3.1.3 Konsequenzen der Betrugssicherheit

Aufgrund der Betrugssicherheit fehlt für jeden Submittenten ein rationales Argument, einen anderen Preis als den kostendeckenden zu fordern. Diese Konzepteigenschaft bedeutet zunächst - aus spieltheoretischer Perspektive -, daß das Ausschreibungsergebnis invariant bezüglich der Anzahl von Ausschreibungsteilnehmern (Submittenten) ist<sup>66)</sup>. Darüber hinaus resultieren hieraus drei wesentliche Konsequenzen für die betriebs- und volkswirtschaftliche Konzeptbewertung.

Erstens werden - aus betriebswirtschaftlicher Sicht - die Informationskosten der Submittenten bei ihrer Angebotserstellung deutlich gesenkt. Denn wegen der konzeptinhärenten Rationalität kostendeckender Preisforderungen entfällt der Anreiz, die mutmaßlichen Preisstrategien oder Kostensituationen der konkurrierenden Anbieter zu erforschen<sup>67)</sup>. Informationen hierüber werden jedoch von den entscheidungstheoretischen Ausschreibungsmodellen als wesentliche Modelldeterminanten vorausgesetzt. Die Erhebung dieser Informationen verur-

65) Vgl. Güth (1979), S. 80; Güth (1982), S. 13; Güth (1983), S. 272; Schwarze (1983), S. 73.

66) Vgl. Finsinger (1984), S. 19.

67) Vgl. Riley (1981), S. 389; Finsinger (1984), S. 19.

sacht erhebliche Kosten<sup>68)</sup> zur Schätzung<sup>69)</sup> oder - unter Umständen nicht einmal legalen - Auskundschaftung des Konkurrentenverhaltens. Neben diesen Informations- (beschaffungs)kosten fallen Strategiekosten an, um diese Informationen in einem Entscheidungsmodell zur Ableitung derjenigen Preisforderung zu verarbeiten, die sich in bezug auf die eigenen Zielvorstellungen und die vermuteten Verhaltensweisen konkurrierender Submittenten als optimal erweist<sup>70)</sup>. Sowohl Informations- als auch Strategiekosten entfallen bei Ausschreibungen nach dem Vickrey-Konzept<sup>71)</sup>.

Zweitens können gewöhnliche Ausschreibungen, bei denen der Ausschreibungsgewinner jeweils in der Höhe seiner eigenen Preisforderung entgolten wird, dazu führen, daß das Ausschreibungsergebnis von der Verteilung und der gegenseitigen Korrelation der Informationen, welche die Anbieter über mutmaßliche Verhaltensweisen ihrer Konkurrenten besitzen, abhängt<sup>72)</sup>. In asymmetrischen Situationen, in denen ein Anbieter über seine Konkurrenten besser informiert als jene über diesen, wird das Ausschreibungsergebnis nicht nur von den Anbieter-Strategien, sondern auch vom Ausmaß der Verzerrung der Informationsverteilung beeinflusst.

Wenn als ordnungspolitische Vorstellung das Ziel verfolgt wird, daß die Ausschreibungsergebnisse nur durch die Herstellkosten (und die Preisforderungsstrategien) der Submittenten determiniert sein sollen, aber nicht durch deren Informationsvor- oder -nachteile, erweist sich das Vickrey-Konzept als vorteilhaft. Denn seine Betrugssicherheit führt zur Irrelevanz der Kenntnisse über Konkurrenten und somit auch zur Unabhängigkeit des Ausschreibungsergebnisses von unterschiedlichen Informationsverteilungen unter den konkurrierenden Submittenten<sup>73)</sup>.

68) Vgl. Vickrey (1961), S. 21f.; Lenz (1986), S. 509.

69) Vgl. die ausführlichen Erläuterungen von Klimm (1982), S. 33ff.

70) Vgl. Güth (1982), S. 9.

71) Vgl. Vickrey (1961), S. 22; Güth (1983), S. 272.

72) Vgl. Engelbrecht-Wiggans (1980), S. 133ff.; Lenz (1986), S. 510.

73) Vgl. Vickrey (1961), S. 28f.; Engelbrecht-Wiggans (1980), S. 132; Lenz (1986), S. 510.

Drittens kann die Gestaltung wirtschaftlicher Institutionen, als deren spezielle Ausprägung hier Ausschreibungen betrachtet werden, auch sozial-ethischen Maßstäben zur Beurteilung der Gestaltungsergebnisse unterworfen werden<sup>74)</sup>. Ein mögliches Kriterium dieser Art stellt die Verführungsfreiheit von Institutionen dar. Ihr zufolge sollen Institutionen so gestaltet sein, daß sie Subjekte nicht zum Verhüllen ihrer wahren Zielvorstellungen verleiten. Dieser Anforderung wird das Vickrey-Konzept - im Gegensatz zu anderen Ausschreibungsformen - durch seine Betrugssicherheit gerecht.

Allerdings steht der Plausibilität der Betrugssicherheit, die sowohl aus betriebs- als auch aus volkswirtschaftlicher (ordnungsrechtlicher, sozial-ethischer) Sicht theoretisch belegt werden kann, das Resultat empirischer Untersuchungen<sup>75)</sup> entgegen, daß spieltheoretisch nicht vorgebildete Personen die Dominanz der Offenlegungsstrategie anscheinend intuitiv verkennen<sup>76)</sup>. Denn sie wichen bei experimentell veranstalteten Vickrey-Auktionen<sup>77)</sup> in signifikanter Weise von ihren wahren Zielvorstellungen ab<sup>78)</sup>. Die Probanden benahmen sich in dem Sinne "irrational", daß sie trotz der o.a. Dominanz der Strategie, die eigenen Zielvorstellungen unverzerrt offenzulegen, diese nicht befolgten. Allerdings ließ sich auch nachweisen<sup>79)</sup>, daß mit zunehmender Einsicht in spieltheoretische Konzepte Lerneffekte eintraten, die tendenziell zu einer Annäherung an das postulierte rationale, die wahren Zielvorstellungen wie-

74) Vgl. Güth (1982), S. 8 u. 15.

75) Vgl. Güth (1983), S. 274ff. u. 282f.; Schwarze (1983), S. 92ff.

76) Vgl. Güth (1982), S. 17.

77) Vgl. die Anmerkungen in Fußnote 16) auf S. 4.

78) Vgl. Güth (1983), S. 278 i.V.m. Figure 1 auf S. 277; Schwarze (1983), S. 97.

79) Vgl. Güth (1983), S. 278 i.V.m. Figure 2 auf S. 277, S. 281 i.V.m. Table 3 auf S. 280, S. 282f.; Schwarze (1983), S. 95 i.V.m. Tabelle 3.13 auf S. 96.

dergebende Verhalten führten<sup>80)</sup>. Hieraus lassen sich hinsichtlich der praktischen Anwendung des Vickrey-Konzepts sowohl dessen Erklärungsbedürftigkeit als auch die tendenzielle Wirksamkeit entsprechender Konzepterläuterungen folgern<sup>81)</sup>.

### 3.2 Neidfreiheit

Das Vickrey-Konzept erfüllt die Eigenschaft der Neidfreiheit<sup>82)</sup>. Eine Ausschreibung wird als neidfrei bezeichnet, wenn kein Submittent - anhand seiner tatsächlich geäußerten Zielvorstellungen (Preisforderungen) - die Konsequenzen des Ausschreibungsergebnisses, die für andere Anbieter resultieren, denjenigen Konsequenzen vorzieht, die ihm selbst durch das Ergebnis zugeordnet werden<sup>83)</sup>. Hierbei handelt es sich zwar um kein betriebswirtschaftlich relevantes, aber doch um ein ordnungspolitisch wünschenswertes Charakteristikum. Insbesondere ist hervorzuheben, daß das Vickrey-Konzept den einzigen Ausschreibungstyp darstellt, der die Anforderungen der Betrugssicherheit und Neidfreiheit zugleich erfüllt<sup>84)</sup>.

Daher liegt es vor allem für öffentliche Auftraggeber, die auch ordnungspolitische Zielvorstellungen verfolgen (sollten), nahe, sich mit der Vickrey-Ausschreibung zu befassen. Denn die Umkehrung ihrer o.a. eindeutigen Determiniertheit durch die Postulate der Betrugs-

---

80) Angesichts dieses empirischen Befunds erhebt sich die Frage, ob bestehende Ausschreibungs- und Auktionsformen, die in der Regel das Vickrey-Konzept nicht verwirklichen, zu derart verfestigten Verhaltensmustern geführt haben, daß rationale Verhaltensmöglichkeiten nicht mehr reflektiert werden. Der konträren Deutung, das Vickrey-Konzept gehe von einem fehlerhaften Rationalitätsverständnis aus, kann so lange nicht gefolgt werden, wie kein Nachweis erfolgt, gegen welche plausible(n) Rationalitätsprämisse(n) dieses Konzept verstoßen sollte. Vgl. hierzu auch die abschließende Bemerkung im Resümee auf S. 31.

81) Vgl. Schwarze (1983), S. 98, 100f., 103, 107ff., insbesondere S. 109f., S. 144.

82) Vgl. Güth (1982), S. 12.

83) Vgl. Güth (1982), S. 1 u. 6f.

84) Vgl. Güth (1982), S. 13.

sicherheit und Neidfreiheit bedeutet, daß durch die Anwendung jedes anderen Ausschreibungskonzepts notwendig die Verletzung von mindestens einer dieser beiden ordnungspolitischen Zielvorstellungen akzeptiert wird.

### 3.3 Pareto-Optimalität

Die Vickrey-Ausschreibung erweist sich als pareto-optimal<sup>85)</sup> Sie teilt sich diese Eigenschaft mit anderen Ausschreibungskonzepten, welche zur Zuschlagserteilung an den Anbieter mit den geringsten tatsächlichen Herstellkosten führen<sup>86)</sup>.

Da das Vickrey-Konzept betrugssicher ist, veranlaßt es jeden Anbieter, seine wahren Herstellkosten zu offenbaren. Der Zuschlag erfolgt an einen Submittenten  $A_g$  mit minimalen Herstellkosten  $K_g$  zum Entgelt  $e$ . Dieser Ausschreibungsgewinner erzielt hierdurch - als (Netto-) Nutzen - den Erfolg  $E_g = e - k_g \geq 0$ .

Es handelt sich - bezüglich aller anderen Anbieter - um einen maximalen Erfolg. Denn der Zuschlag an einen anderen Anbieter  $A_i$  würde zum Erfolg  $E_i' = e - k_i$  führen, der wegen  $k_i \geq k_g$  für alle  $i \in N - \{g\}$  nicht größer als  $E_g$  sein kann. Jede Zuschlagsveränderung bedeutet für den Anbieter  $A_g$  (alter Ausschreibungsgewinner) infolge Zuschlagsverlusts den neuen Erfolg  $E_g' = 0$  mit der Nutzeneinbuße  $E\ddot{A}_g = E_g - E_g' = 0$ . Für den neuen Ausschrei-

85) Vgl. Vickrey (1961), S. 23; Milgrom (1982), S. 1091; Güth (1982), S. 14; Lenz (1986), S. 510. Vgl. auch Güth (1979), S. 71ff., zur Forderung der Pareto-Optimalität für Aufteilungsspiele, als deren spezielle Ausprägung Ausschreibungen aufgefaßt werden können (S. 79).

86) Dies gilt allerdings nur für betrugssichere Ausschreibungen. Denn andere Ausschreibungen können nicht verhindern, daß die Anbieter ihre wahren Zielvorstellungen - hier: ihre wahren Herstellkosten - verdecken. Folglich ist es möglich, daß der Zuschlag an einen Submittenten mit zwar niedrigsten offenbarten "Kosten", aber nicht den niedrigsten tatsächlichen Herstellkosten erfolgt. Daher wird die Pareto-Optimalität von den meisten konventionellen Ausschreibungskonzepten, die sich nur an den offengelegten Anbieter-"Kosten" orientieren, nicht erfüllt.



bungsgewinner  $A_i$ , für den vormalis  $E_i = 0$  galt, entsteht der Nutzengewinn  $E\ddot{A}_i = E_i' - E_i = E_i' \leq E_g$ . Selbst wenn beliebige Transferzahlungen zwischen altem und neuem Ausschreibungsgewinner zugelassen werden, ist es wegen  $E_i' \leq E_g$  unmöglich, keinen von beiden<sup>87)</sup> schlechter als nach dem Vickrey-Konzept und mindestens einen von ihnen besser zu stellen<sup>88)</sup>. Folglich ist das Vickrey-Konzept pareto-otimal.

Ebenso läßt sich zeigen, daß jedes Ausschreibungskonzept, das nicht notwendig zum Zuschlag an einen Anbieter mit den niedrigsten tatsächlichen Herstellkosten führt, nicht mit Sicherheit die Anforderungen der Pareto-Optimalität einhält<sup>89)</sup>.

87) Weitere Submittenten bleiben jeweils in ihrem Status als Ausschreibungsverlierer unverändert; folglich variieren auch ihre Nutzenniveaus nicht.

88) Denn hierzu hätten mit  $E_g''$  als Erfolg des alten Ausschreibungsgewinners  $A_g$  nach Erhalt der Transferzahlung  $T$  ( $E_g'' = E_g' + T = 0 + T = T$ ) und mit  $E_i''$  als Erfolg des neuen Ausschreibungsgewinners nach Leistung der Transferzahlung  $T$  an den Anbieter  $A_g$  ( $E_i'' = E_i' - T$ ) die Bedingungen  $E_g'' \geq E_g$  und  $E_i'' \geq 0$  zu gelten. Ferner müßte mindestens einer dieser beiden Bedingungen als echte Ungleichung erfüllt sein. Mit  $E_g'' \geq E_g$  und  $E_g \geq E_i'$  gilt aber:  $E_g'' \geq E_i' \Leftrightarrow T \geq E_i'' + T \Leftrightarrow E_i'' \leq 0$ . Folglich können beide Terme allenfalls simultan als Gleichungen erfüllt sein. Sobald einer als Ungleichung erfüllt wäre, würde dies die Verletzung des jeweils anderen Terms bedeuten. Daher kann ein Abweichen vom Vickrey-Ergebnis niemals zu einem - im Pareto-Sinn - besseren Ausschreibungsergebnis führen. Der Sonderfall der Erfüllung beider Terme als Gleichungen, der ein weder besser noch schlechter stellendes Ausschreibungsergebnis bedeutet, tritt genau dann ein, wenn die Menge der niedrigstbietenden Submittenten mehrelementig ist und sowohl alter als auch neuer Ausschreibungsgewinner zu dieser Menge gehören.

89) Vgl. Güth (1982), S. 14.

### 3.4 Ergebnis-Kompatibilität

Zuletzt kann gezeigt werden, daß die Vickrey-Ausschreibung - trotz ihrer prima facie ungewöhnlichen Ausgestaltung - mit einem formal anderen, breiter bekannten Ausschreibungsverfahren - der Lizitation oder englischen Ausschreibung<sup>90)</sup> - in dem Sinne inhaltlich kompatibel ist, daß beide Konzepte zum gleichen Ergebnis hinsichtlich Zuschlagserteilung und Entgeltfestsetzung gelangen. Bei der Lizitation als offenem Ausschreibungstyp nehmen die Anbieter gemeinsam an einer Ausschreibungsveranstaltung teil, bei der sie sich gegenseitig mit ihren Preisforderungen unterbieten. Oder der Ausschreiber erniedrigt von sich aus das potentielle Zuschlags-Entgelt so lange, bis nur noch ein Anbieter bereit ist, sich um den Zuschlag zu bewerben. Das letzte - niedrigste - Angebot erhält den Zuschlag zu der hierbei gestellten Preisforderung bzw. zu dem zuletzt festgesetzten Entgelt.

Es läßt sich zeigen, daß diese Preisforderung mit den Kosten der Leistungserstellung durch den - aus der Sicht des Ausschreibers - zweitgünstigsten Anbieter übereinstimmt<sup>91)</sup>. Diese Ergebnis-Kompatibilität bezüglich eines vertrauteren Ausschreibungsverfahrens kann als finale Rechtfertigung des Vickrey-Konzepts eingestuft werden.

90) Vgl. Vickrey (1961), S. 14; Holt (1980), S. 434f.; Riley (1981), S. 382; Milgrom (1982), S. 1091 u. 1103ff. Die Lizitation kann auch als regressive Ausschreibung oder - komplementär - als progressive Auktion bezeichnet werden.

91) Vgl. Vickrey (1961), S. 14; Holt (1980), S. 435; Riley (1981), S. 382; Milgrom (1982), S. 1091; Lenz (1986), S. 510. Strenggenommen sind infinitesimal kleine Abweichungen möglich, die jedoch am Ergebnis qualitativ nichts ändern.

Im Gegensatz zur Lizitation, die aufgrund des oben skizzierten Ablaufs zum Verdecken der eigenen Herstellkosten der angebotenen Leistung veranlaßt<sup>92)</sup>, besitzt die Vickrey-Ausschreibung aber die weiterreichende Eigenschaft der Betrugssicherheit.

#### 4 Probleme des Vickrey-Konzepts

##### 4.1 Realitätsbezogene Probleme

Ein Einwand gegen das Vickrey-Konzept könnte sein, daß die Prämisse der Verabredungsfreiheit im allgemeinen nicht erfüllt ist, weil in der Realität Anbieterabsprachen häufig zustandekommen<sup>93)</sup>. Ohne die empirische Gültigkeit dieses Arguments differenziert nach Teilmärkten für unterschiedliche Leistungsarten zu hinterfragen, besitzt es keine Aussagekraft mit spezifischer Wirkung gegen das Vickrey-Konzept. Denn auch die gewöhnlichen entscheidungstheoretischen Ansätze aus dem Bereich des competitive bidding gehen von der Voraussetzung des verabredungsfreien Submittentenverhaltens aus<sup>94)</sup>. Soll die Möglichkeit von Absprachen zwischen den Leistungsanbietern in Ausschreibungsmodellen berücksichtigt werden, so liegt auch hierfür ein spieltheoretischer Ansatz nahe. Denn das Konzept der kooperativen Spiele (mit Seitenzahlungen)<sup>95)</sup> wird wesentlich

92) Darüber hinaus kann der Erwartungswert ihres Entgelt-Ergebnisses von subjektiven Wahrscheinlichkeitsverteilungen des Ausschreiber abhängen, wenn dieser potentielle Entgelte festsetzt und hierbei keine vollständige Information über die anbieterspezifischen Kosten besitzt; vgl. Holt (1980), S. 435f. u. 439.

93) Vgl. zu solchen Absprachen Thormählen (1978), S. 127 u. 196f.; Finsinger (1984), S. 11f., 24f. u. 27.

94) Vgl. Krelle (1976), S. 739, der auch darauf hinweist (S. 739f.), daß andernfalls - bezogen auf Absprachen zwischen allen Submittenten - eine monopolartige Situation mit "maximaler Ausbeutung" des Ausschreibers vorliege; Thormählen (1978), S. 1 u. 127.

95) Vgl. z.B. Krelle (1976), S. 760ff.; Schwarze (1983), S. 11ff.

dadurch bestimmt, daß Verabredungen zwischen den Spielern (Submittenten) durch unterschiedliche Koalitionsbildungen systematisch erfaßt werden<sup>96)</sup>.

Aber auch wenn am Konzept der Vickrey-Ausschreibung festgehalten wird, um die Komplexität von Konzepten, die auf kooperativen Spielen basieren, zu vermeiden, wohnt dieser Ausschreibungsart immerhin noch eine schwache Tendenz inne, die Bildung von Submittenten-Absprachen zu ver- oder zumindest zu behindern<sup>97)</sup>. Denn die Entkopplung von Zuschlag und zugerechneter Preisforderung führt dazu, daß nach Ausschreibungseröffnung zwar der Ausschreibungsgewinner bekannt wird, nicht aber dessen Preisforderung. Mitglieder eines Anbieter-Kartells oder Konkurrenten können - sofern sie überhaupt Kenntnis von der Entgelthöhe erhalten - nur die zweitniedrigste Preisforderung erfahren, deren zugehöriger Anbieter aber nicht persönlich bekannt werden muß, weil er als Ausschreibungsverlierer anonym bleibt.

Folglich offenbart die Vickrey-Ausschreibung nur eine Obergrenze für die - konkret unbekannt bleibende - Preisforderung des Ausschreibungsgewinners. Diese partielle Verdeckung der tatsächlichen Preisforderungen vor den übrigen Submittenten erleichtert es jedem Anbieter tendenziell, gegen mögliche Absprachen innerhalb eines Anbieter-Kartells zu verstoßen und hierdurch die

---

96) Allerdings ist die Informationsprämisse dieser Spielkonzepte, die Absprachemöglichkeiten der Submittenten und ihre Konsequenzen für die abgegebenen Offerten zu kennen, in der Regel nicht erfüllt. Dieser Umstand hat maßgeblich dazu beigetragen, daß bisher keine nennenswerten spiel-, aber auch ebensowenig entscheidungstheoretische Ansätze zur Modellierung von Ausschreibungen mit Absprachen unter den Leistungsanbietern vorgelegt wurden.

97) Vgl. Lenz (1986), S. 510.

Kartellwirksamkeit zu gefährden. Schon das Wissen potentieller Kartellteilnehmer um diese Erleichterung von Abspracheverletzungen kann dazu führen, die Kartellbildung zu erschweren<sup>98)</sup>.

Die Vorhaltung, die Prämisse des reinen Preiswettbewerbs unter den Submittenten leide unter einer bedenklichen Realitätsferne<sup>99)</sup>, trifft sowohl auf die Vickrey-Ausschreibung als auch auf die entscheidungstheoretischen Modelle zu. Gleiches gilt für die inhaltlich eng verwandte Prämisse einheitlicher Leistungserstellung durch alle Anbieter. Denn solche Leistungen, die in der Regel Objekte von Ausschreibungen darstellen - wie z.B. Bauleistungen oder Rüstungsgüter -, unterscheiden sich oftmals in der offerierten oder vom Ausschreiber gemutmaßten Leistungsqualität<sup>100)</sup>.

Ebenso erweist sich die Prämisse kostenloser Angebotserstellung als Simplifizierung realer Ausschreibungssituationen<sup>101)</sup>. Diesbezüglich liegen - im Gegensatz zur voranstehenden Argumentation - einige ent-

98) Vgl. aber auch Vickrey (1961), S. 22, und Lenz (1986), S. 510 u. 512, mit dem weiterführenden Hinweis, daß diese partielle Verdeckung von Submittenten-Verhaltensweisen vom Ausschreiber mißbraucht werden könnte. Dieser könnte die zweitniedrigste Preisforderung geheimhalten und dem Ausschreibungsgewinner ein Entgelt zugestehen, das zwischen dessen eigener und der zweitniedrigsten Preisforderung liegt. Daher erfordert eine - auch in bezug auf den Ausschreiber betrugssichere - Institutionalisierung des Vickrey-Konzepts, daß die korrekte Anwendung der Entgeltungsregel sichergestellt wird. Dies könnte beispielsweise durch einen Dritten (Treuhandler, neutrales Überwachungsorgan) erfolgen, der die Entgeltzuordnung mit den eingegangenen Preisforderungen vergleicht, ohne daß diese den Submittenten offenbart werden. Hierdurch würde die schwache Tendenz zur Erschwerung von Anbieter-Kartellen nicht beeinträchtigt.

99) Vgl. hierzu die Beschreibungen von nicht-monetären Einflußgrößen, welche die Angebotsqualität bei realen Ausschreibungen - über die Preisforderungen hinaus - beeinflussen können, bei Harre (1970), S. 140f.; Kempken (1980), S. 212ff.; Madauss (1984), S. 349ff.

100) Vgl. Finsinger (1984), S. 21; Lenz (1986), S. 512.

101) Vgl. zur realen Bedeutung der Kosten für die Angebotserstellung Finsinger (1984), S. 13ff.; Madauss (1984), S. 335 u. 337.

scheidungstheoretische Modelle vor, welche die Angebotskosten als Kosten des Zuschlagsentgangs abbilden<sup>102</sup>). Allerdings sind auch diese Ansätze nicht als Normalfall entscheidungstheoretischer Konzepte anzusehen.

Es zeigt sich, daß der Vickrey-Ausschreibung zwar aufgrund ihrer Prämissenstruktur, welche zu einer deutlichen Realitätsverkürzung führt, erhebliche Schwächen zukommen. Doch sie teilt diese Mängel auch mit der Merhrzahl anderer Ausschreibungskonzepte.

Realitätsnähere Ansätze werden zwar - in weitaus geringerer Zahl - auch diskutiert, erkaufen aber ihren hohen Homomorphiegrad durch erheblich größere Komplexität<sup>103</sup>). Diese führt bei der Konzeptanwendung zu bedeutsamen Informations- und Strategiekosten, durch deren (weitgehende<sup>104</sup>) Vermeidung sich das Vickrey-Konzept auszeichnet. Von der Entscheidung bezüglich dieses allgemeinen trade offs zwischen Realitätsnähe eines Konzepts einerseits und Anwendungskosten des Konzepts andererseits vermag auch die Vickrey-Ausschreibung nicht zu entbinden.

#### 4.2 Zielbezogene Probleme

Aus der Position des Ausschreibers könnte gegen das Vickrey-Konzept eingewandt werden, daß es - im Vergleich zur konventionellen Ausschreibungen mit Entgeltfestsetzung in Höhe der niedrigsten Preisforderung - durch die Bezugnahme auf das zweitniedrigste Gebot zu überhöhten Kosten der Auftragsvergabe an den Ausschreibungsgewinner führe<sup>105</sup>).

---

102) Vgl. Kempken (1980), S. 18; Klimm (1982), S. 48.

103) Vgl. Riley (1981), S. 389f.; Milgrom (1982), S. 1117.

104) Informationskosten fallen immerhin noch zur Ermittlung der eigenen Herstellkosten für die angebotene Leistung an.

105) Vgl. Güth (1982), S. 15.

Diese Vorhaltung gilt zumindest nicht für den Sonderfall einer mehrelementigen Menge von niedrigstbietenden Submittenten. Denn hierbei wird das Entgelt nicht als zweitniedrigste, sondern als niedrigste Preisforderung festgesetzt, da mindestens ein Ausschreibungsverlierer existiert, dessen Gebot mit dem des Gewinners übereinstimmt.

Aber auch für den Normalfall, daß nur genau ein Submittent mit niedrigstem Gebot existiert, trifft das o. a. Argument nicht notwendig zu. Vielmehr läßt sich zeigen, daß unter bestimmten Voraussetzungen - wie unter vollständiger Kenntnis über die tatsächlichen Herstellkosten der konkurrierenden Anbieter oder unter speziellen subjektiven Wahrscheinlichkeitsverteilungen bezüglich dieser Herstellkosten - konventionelle Ausschreibungen nicht notwendig zu niedrigeren Kosten-Erwartungswerten für den Ausschreiber führen als die Vickrey-Ausschreibung<sup>106</sup>).

Allerdings wird durch diese Gegenargumente nicht entkräftet, daß in zahlreichen Ausschreibungssituationen tatsächlich das Entgelt nach den Vickrey-Regeln über den niedrigsten tatsächlichen Herstellkosten aller Anbieter liegt. Dieses Ergebnis kann dennoch für einen kostenbewußten Ausschreiber - bei langfristiger Sicht - vorteilhaft sein<sup>107</sup>). Denn die Differenz zwischen dem festgesetzten Entgelt und den niedrigsten Herstellkosten, die per constructionem (auch) Herstellkosten des Ausschreibungsgewinners sind, stellt eine "Überlegen-

106) Vgl. Vickrey (1961), S. S. 21, 28 u. 37; Holt (1980), S. 438 i.V.m. S. 436ff., S. 440ff., der sich zwar auf die Opportunitätskosten der Anbieter bezieht, die in Fußnote 59) auf S. 12 angesprochen wurden, dessen Argumentation aber auch auf anbieterspezifische Herstellkosten übertragen werden kann; Riley (1981), S. 385; Milgrom (1982), S. 1092f., 1095 u. 1109ff.; Güth (1982), S. 15f.; Finsinger (1984), S.18. Aus den Ausführungen dieser Quellen läßt sich z.B. folgern, daß die erwarteten Kosten des Ausschreibers bei risikofreudigen (risikoneutralen) Submittenten im Falle einer konventionellen Ausschreibung über (nicht unter) denen nach dem Vickrey-Konzept liegen.

107) Nachfolgende Argumentation gilt ebenso aus volkswirtschaftlicher Sicht im Hinblick auf den Staat als öffentlichen Ausschreiber und in bezug auf die internationale Wettbewerbsfähigkeit.

heitsprämie" dar, die den Gewinner für seinen Kostenvorteil gegenüber den konkurrierenden Submittenten "be-  
lohnt".

Hierdurch wird ein Anreiz auf Seite der Leistungsanbieter gesetzt, ihre Produktionsweise fortlaufend zu rationalisieren<sup>108)</sup>. Von solchen Rationalisierungserfolgen, die infolge des mittelbar ausgelösten Wettbewerbsdrucks - bei Abwesenheit von Anbieterkartellen - auch von anderen Submittenten angestrebt werden, zieht der Ausschreiber durch ein im Zeitablauf sinkendes Kostenniveau der eingereichten Gebote ebenso Nutzen<sup>109)</sup>. Darüber hinaus kann die Überlegenheitsprämie in ordnungspolitischer Hinsicht als ein "gerechter" Preis für die besonderen Rationalisierungsanstrengungen des Anbieters mit den niedrigsten Herstellkosten angesehen werden<sup>110)</sup>.

Zuletzt könnte gegen das Vickrey-Konzept eingewandt werden, daß seine Prämisse eines "preisbewußten" Ausschreibers inhaltlich verschwommen bleibt. Dieser Kritik ist einerseits zuzustimmen. Andererseits erlaubt diese vage Formulierung aber auch, die oftmals übliche Verengung der Zielprämissen von Ausschreibungsmodellen auf monodimensionale Zielsysteme zu überwinden.

---

108) Dieser Anreiz fehlt konventionellen Ausschreibungen, da dort Anbieter bei Senkung ihrer Herstellkosten damit rechnen müssen, daß die erzielbaren Entgelte ebenso sinken, da jene an die niedrigsten Herstellkosten gebunden sind (sofern diese vor dem Ausschreiber nicht verdeckt werden können).

109) Vgl. zu dieser langfristigen, Ausschreiber und Anbieter umfassenden Perspektive Vickrey (1961), S. 21 u. 28. Allerdings wird hierdurch die Prämisse des Vickrey-Konzepts verletzt, die Ausschreibung nur einer Leistung ohne Berücksichtigung von Interdependenzeffekten bezüglich anderer Leistungen (Ausschreibungen) zu betrachten. Denn die langfristige Kostenperspektive bezieht sich auf die Ausschreibungsketten, deren Elemente vermittels des rationalisierenden Anbieterverhaltens voneinander abhängen.

110) Vgl. zu einem strukturell ähnlichen, aber durch den Bezug auf Auktionen inhaltlich anders ausgeformten Argument zugunsten der Entgeltung in Höhe des zweitbesten Angebots Güth (1979), S. 82f.



Denn das strenge Ziel der kurzfristigen Kostenminimierung wird seitens des Ausschreibers nicht nur durch das schwächere Bestreben ersetzt, durch die Auftragsvergabe mit "geringen" Kosten belastet zu werden<sup>111)</sup>. Vielmehr können als zusätzliche Komponenten des Zielsystems auch die - bereits zuvor angeklungenen - Intentionen des Ausschreibers erfaßt werden, im langfristigen Kontext mehrfacher Ausschreibungen das Herstellkostenniveau der Anbieter durch Wettbewerbsstimulanz tendenziell zu senken und herausragende Rationalisierungsanstrengungen mit einem "gerechten" Preisaufschlag zu honorieren.

## 5 Resümee

Die Anwendung des Vickrey-Konzepts führt zu Ergebnissen, die nicht nur aus der Sicht des Ausschreibers wünschenswert sind, sondern auch das Submissionsverhalten der Anbieter eindeutig determinieren. Vickrey-Ausschreibungen zeichnen sich durch die Eigenschaften der Betrugssicherheit, Neidfreiheit und Pareto-Optimalität aus. Von betriebswirtschaftlichem Interesse ist vor allem ihre Wirkung, sowohl bei Ausschreibern als auch bei Anbietern in einem umfassenden, langfristig orientierten Sinne zum Sinken der Ausschreibungskosten beizutragen.

Größe und Bekanntheitsgrad der Anbieteranzahl besitzen keinerlei Einfluß auf diese Ergebnisse. Die umfassenden Informationsprämissen anderer spieltheoretischer Konzepte, die - im allgemeinen zu Recht - als unerfüllbar gelten, werden infolge der besonderen Konstruktion der Vickrey-Ausschreibung hinfällig.

---

111) Diese vage Zieleexpression erscheint dem Verf. wesentlich realitätsnäher als das präzise definierte Kostenminimierungsziel zahlreicher formaler Ausschreibungsmodelle.

Zwar erweisen sich einige Konzeptprämissen - so die Voraussetzungen der Nichtexistenz von Submittentenab-sprachen, des reinen Preiswettbewerbs, fehlender Qua-litätsunterschiede der Leistungen und kostenloser Ange-botserstellung - als realitätsfern. Doch konnte diesbe-züglich aufgezeigt werden, daß es sich im allgemeinen um keine spezifischen Schwächen des Vickrey-Konzepts, sondern um Mängel der meisten entscheidungs- und spiel-theoretischen Ansätze im Bereich des competitive bid-ding handelt.

Folglich kann der Spieltheorie - entgegen der ein-gangs dargelegten Irrelevanzthese - praktische Bedeu-tung für die Gestaltung von Ausschreibungen zuerkannt werden. Dies gilt einerseits hinsichtlich der Institu-tionalisierung der Vickrey-Regeln für den Ausschreiber. So ist zu erwägen, ob die öffentliche Ausschreibung von Aufträgen durch die verordnungsrechtliche Zulassung und praktische Anwendung des Vickrey-Konzepts im Sinne der o.a. erstrebenswerten<sup>112)</sup> ordnungspolitischen und sozia-letischen Vorstellungen verbessert werden kann<sup>113)</sup>. Andererseits erstreckt sich die praktische Relevanz der Spieltheorie auch auf den Pol der Anbieter. Denn die Betrugssicherheit von Vickrey-Ausschreibungen führt zur Einsparung erheblicher Informations- und Strategiekos-ten. Daher erscheint das - als Prämisse vorausgesetzte - Rationalverhalten der Submittenten selbst dann noch plausibel, wenn in Anlehnung an das Konzept der einge-schränkten Rationalität<sup>114)</sup> Beschränkungen der mensch-lichen Informationsbeschaffungs- und -verarbeitungska-pazität berücksichtigt werden<sup>115)</sup>.

112) Vgl. Güth (1983), S. 273; Schwarze (1983), S. 97.

113) Vgl. Lenz (1986), S. 512. Güth (1982), S. 1 u. 15, drückt sogar sein Befremden aus, daß öffentliche Ausschreibungen bislang das Vickrey-Konzept - und die nur hierdurch gewährleistete Erfüllung der ordnungspolitischen Postulate der Betrugssicher-heit, Neidfreiheit sowie Pareto-Optimalität - nicht beachtet haben.

114) Vgl. z.B. Klopstech (1981), S. 4ff.

115) Vgl. Güth (1979), S. 59 u. 86.

Literaturverzeichnis

- Capen, E.C., R.V. Clapp u. W.M. Campbell: Competitive Bidding in High Risk Situations, in: Journal of Petroleum Technology, Vol. 23 (1971), S. 641-651.
- Cook, W.D., M.J.L. Kirby u. S.L. Mehndiratta: A Game Theoretic Approach to a Two Firm Bidding Problem, in: Naval Research Logistics Quarterly, Vol. 22 (1975), S. 721-739.
- Engelbrecht-Wiggans, R.: Auctions and Bidding Models: A Survey, in: Management Science, Vol. 26 (1980), S. 119-142.
- Finsinger, J.: Die Ausschreibung, Arbeitspapier an der Universität Bern, Bern 1984 (auch veröffentlicht in: Jahrbuch für Sozialwissenschaft, Bd. 36 (1985), S. 302-321).
- Friedman, L.: A Competitive-Bidding Strategy, in: Operations Research, Vol. 4 (1956), S. 104-112.
- Griesmer, J.H. u. M. Shubik: Toward a Study of Bidding Processes, Part II: Games with Capacity Limitations, in: Naval Research Logistics Quarterly, Vol. 10 (1963), S. 151-173.
- Güth, W.: Kriterien für die Konstruktion fairer Aufteilungsspiele, in: Albers, W., G. Bamberg u. R. Selten (Hrsg.): Entscheidungen in kleinen Gruppen, mathematical systems in economics 45, Königstein 1979, S. 57-89.
- Güth, W.: Auktionen, Ausschreibungen und Erbschaftsprobleme als preispolitische Gestaltungsaufgaben, Diskussionspapier des Staatswissenschaftlichen Seminars an der Universität Köln, Köln 1982 (auch veröffentlicht als: Auctions, Public Tenders, and Inheritance Problems - An Axiomatic Approach -, Köln 1984).
- Güth, W., R. Schmittberger u. B. Schwarze: A Theoretical and Experimental Analysis of Bidding Behavior in Vickrey-Auction Games, in: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, Bd. 139 (1983), S. 269-288.
- Harre, H.: Marktstrategie und optimaler Angebotspreis in der Praxis der Bauunternehmung, Wiesbaden - Berlin 1970.
- Holt, C.A.: Competitive Bidding for Contracts under Alternative Auction Procedures, in: Journal of Political Economy, Vol. 88 (1980), S. 433-445.
- Jurecka, W. u. H.-J. Zimmermann: Operations Research im Bauwesen - Optimierung und Entscheidung von Ingenieurproblemen, Berlin - Heidelberg - New York 1972.
- Kempken, J.: Competitive Bidding: Optimale Angebotspreisstrategien bei Submissionen unter besonderer Berücksichtigung der Situation im Bauwesen, Dissertation Bonn 1980, Bonn 1980.
- Klimm, J.: Optimale Gebote bei Ausschreibungen - Marktentwicklung und Kapazitätsauslastung als Parameter der Offertenpolitik, Frankfurt - Bern 1982.

- Klopstech, A. u. R. Selten: Formale Konzepte eingeschränkt rationalen Verhaltens, Arbeiten aus dem Institut für Mathematische Wirtschaftsforschung an der Universität Bielefeld, Nr. 110, Bielefeld 1981.
- Krelle, W.: Preistheorie, II. Teil, 2. Aufl., Tübingen 1976.
- Lenz, U.: Die Vickrey-Regel, in: Wirtschaftswissenschaftliches Studium, 15. Jg. (1986), S. 509-512.
- Madauss, B.-J.: Projektmanagement, Stuttgart 1984.
- Milgrom, P.R. u. R.J. Weber: A Theory of Auctions and Competitive Bidding, in: Econometrica, Vol. 50 (1982), S. 1089-1122.
- Riley, J.G. u. W.F. Samuelson: Optimal Auctions, in: American Economic Review, Vol. 71 (1981), S. 381-392.
- Rothkopf, M.H.: A Model of Rational Competitive Bidding, in: Management Science, Vol. 15 (1969), S. 362-373.
- Schwarze, B.: Auszahlungsaufteilungsverhalten in Apex-Spielen und Versteigerung der Spielerrollen - Eine spieltheoretische und experimentelle Analyse, Dissertation Köln 1982, Berlin 1983.
- Smith, B.T. u. J.H. Case: Nash Equilibria in a Sealed Bid Auction, in: Management Science, Vol. 22 (1975), S. 487-497.
- Stark, R.M. u. M.H. Rothkopf: Competitive Bidding: A Comprehensive Bibliography, in: Operations Research, Vol. 27 (1979), S. 364-390.
- Thormählen, V.: Angebotsstrategien bei öffentlichen Aufträgen - Angebotsstatistik und Angebotsmodelle für die Bauwirtschaft, Frankfurt - Bern - Las Vegas 1978.
- Vickrey, W.: Counterspeculation, Auctions, and Competitive Sealed Tenders, in: The Journal of Finance, Vol. 16 (1961), S. 8-37.
- Wilson, R.B.: Competitive Bidding with Asymmetric Information, in: Management Science, Vol. 13 (1967), S. 816-820.

**Verzeichnis der Arbeitspapiere des  
Seminars für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre,  
Industriebetriebslehre und Produktionswirtschaft der  
Universität zu Köln**

(bis Sommer 1986: Seminar für Allgemeine  
Betriebswirtschaftslehre und Fertigungswirtschaft)

---

- Nr. 1: ZELEWSKI, STEPHAN: Entscheidungsmodelle zur Verschrottung von Fertigungshilfsmitteln, Köln 1984.
- Nr. 2: KERN, WERNER; ZELEWSKI, STEPHAN: Ein Zuordnungsmodell für Meßgeräte in Energie-Informationssystemen, Köln 1985.
- Nr. 3: KERN, WERNER; PETERS, ULRICH: Energiebewirtschaftung in industriellen Betrieben - Bericht über eine Befragung, Köln 1985.
- Nr. 4: BOOS, JOCHEN: Lokalisierung von Meßstellen für ein Informations-System zur Energiebewirtschaftung in industriellen Betrieben - Entwicklung eines OR-Modells mit einem Lösungsvorschlag -, Köln 1986.
- Nr. 5: ZELEWSKI, STEPHAN: Ansätze der Künstlichen Intelligenz-Forschung zur Unterstützung der Netzplantechnik, Köln 1986.
- Nr. 6: ZELEWSKI, STEPHAN: Schnittstellen bei betrieblichen Informationssystemen - eine Darstellung aus systemtheoretischer und betriebswirtschaftlicher Sicht -, Köln 1986.
- Nr. 7: ZELEWSKI, STEPHAN: Konzepte für Frühwarnsysteme und Möglichkeiten zu ihrer Fortentwicklung durch Beiträge der Künstlichen Intelligenz, Köln 1986.
- Nr. 8: ZELEWSKI, STEPHAN: Das Konzept der unscharfen Mengen unter besonderer Berücksichtigung ihrer linguistischen Interpretation - eine Lösung für unscharfe Probleme? -, Köln 1986.
- Nr. 9: ZELEWSKI, STEPHAN: Der tau-Wert: Aspekte eines neueren spieltheoretischen Ansatzes zur fairen Preisbildung aus kostenrechnerischer Perspektive, Köln 1986.
- Nr. 10: ZELEWSKI, STEPHAN: Competitive Bidding aus der Sicht des Ausschreibers - ein spieltheoretischer Ansatz -, Köln 1986.
- Nr. 11: ZELEWSKI, STEPHAN: Netztheoretische Ansätze zur Konstruktion und Auswertung von logisch fundierten Problembeschreibungen, Köln 1986.
- Nr. 12: ZELEWSKI, STEPHAN: Netztheoretische Fundierung von parallelen Algorithmen für die Lösung linear-ganzzahliger OR-Modelle, Köln 1986.

- Nr. 13: ZELEWSKI,STEPHAN: Intelligente Informationsbanksysteme - benutzerfreundliche Instrumente für die Informationsvermittlung? -, Köln 1986.
- Nr. 14: ZELEWSKI,STEPHAN: Komplexitätstheorie - ihr Beitrag zur Klassifizierung und Beurteilung von Problemen des Operations Research -, Köln 1986.
- Nr. 15: ZELEWSKI,STEPHAN: Der Informationsbroker, Köln 1986.
- Nr. 16: ZELEWSKI,STEPHAN: Soziale Verantwortbarkeit von Technologien, Köln 1986.
- Nr. 17: ZELEWSKI,STEPHAN: Expertensysteme - Übersicht über Konzeptionen und betriebswirtschaftliche Anwendungsmöglichkeiten -, Köln 1986.
- Nr. 18: ZELEWSKI,STEPHAN: Das Leistungspotential der Künstlichen Intelligenz für Industrieanwendungen - Ein Überblick -, Köln 1987.
- Nr. 19: ZELEWSKI,STEPHAN: Expertensysteme im "Büro der Zukunft" - Ein Überblick über Anwendungsperspektiven und Bewertungsaspekte -, Köln 1987.