

Volkswirtschaftliche Schriften

Band 331

**Auszahlungsaufteilungsverhalten
in Apex-Spielen und
Versteigerung der Spielerrollen**

Eine spieltheoretische und experimentelle Analyse

Von

Bernd Schwarze



Duncker & Humblot · Berlin

BERND SCHWARZE

**Auszahlungsaufteilungsverhalten in Apex-Spielen
und Versteigerung der Spielerrollen**

Volkswirtschaftliche Schriften

Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h. c. J. Broermann, Berlin

Heft 331

Auszahlungsaufteilungsverhalten in Apex-Spielen und Versteigerung der Spielerrollen

Eine spieltheoretische und experimentelle Analyse

Von

Bernd Schwarze



DUNCKER & HUMBLOT / BERLIN

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Schwarze, Bernd:

Auszahlungsaufteilungsverhalten in Apex-Spielen
und Versteigerung der Spielerrollen : e. spiel-
theoret. u. experimentelle Analyse / von Bernd
Schwarze. — Berlin : Duncker und Humblot, 1983.

(Volkswirtschaftliche Schriften ; H. 331)

ISBN 3-428-05368-0

NE: GT

Alle Rechte vorbehalten

© 1983 Duncker & Humblot, Berlin 41

Gedruckt 1983 bei Werner Hildebrand, Berlin 65

Printed in Germany

ISBN 3 428 05368 0

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	9
1.1. Zielsetzung	9
1.2. Vorgehensweise	9
2. Apex-Spiel und Vickrey-Auktion – Die theoretische Analyse	11
2.1. Zum Konzept der Spiele in charakteristischer Funktionsform mit Seitenzahlungen	11
2.1.1. Definition und ausgewählte Eigenschaften	11
2.1.2. Grundsatzbemerkungen zu den Lösungskonzepten	13
2.2. Das Apex-Spiel – Beschreibung und spieltheoretische Definition	16
2.3. Lösungskonzeptionen von Spielen in charakteristischer Funk- tionsform und Lösungen für das Apex-Spiel	18
2.3.1. Vorbemerkungen	18
2.3.2. Normative Ansätze	20
2.3.2.1. Stabilitätsmengen	20
2.3.2.1.1. Die von Neumann-Morgenstern-Lösung	20
2.3.2.1.2. Der Kern	25
2.3.2.1.3. Die Verhandlungsmenge	27
2.3.2.1.4. Die kompetitive Verhandlungsmenge	37
2.3.2.1.5. Der Kernel	43
2.3.2.2. Wertfunktionen	47
2.3.2.2.1. Allgemeines	47
2.3.2.2.2. Der Shapley-Wert	48
2.3.2.2.3. Der Banzhaf-Index	52
2.3.2.2.4. Der Nucleolus	53

2.3.3.	Positive Ansätze	56
2.3.3.1.	Equal Share Analysis nach Selten	56
2.3.3.2.	Die Quoten – ein ad hoc-Konzept	64
2.3.4.	Zusammenfassende Betrachtung der Lösungen für das Apex-Spiel	66
2.4.	Die Vickrey-Auktion	71
2.4.1.	Aufgabe	71
2.4.2.	Definition und normative Eigenschaften	71
3.	Apex-Spiel und Vickrey-Auktion – Frühere Experimente	74
3.1.	Apex-Spiele – Zur Differenzierung	74
3.2.	Apex-Spiele der Form A_1	74
3.3.	Apex-Spiele der Form A_2	77
3.3.1.	Grundsätzliches	77
3.3.2.	Die Experimente von Selten und Schuster	78
3.3.3.	Die Experimente von Albers	79
3.3.4.	Die Ergebnisse in der Zusammenfassung	83
3.3.5.	Vergleich der Experimentausgänge mit den Lösungen der verschiedenen Lösungskonzepte	85
3.3.5.1.	Konzepte, die mehrelementige Lösungen erzeugen	86
3.3.5.2.	Vergleich der Wertfunktionen	90
3.4.	Experimentelle Überprüfung der Vickrey-Auktion	91
3.4.1.	Verwandte Experimente	91
3.4.2.	Test des tatsächlichen Verhaltens in Vickrey-Auktionen	92
3.4.2.1.	Gegenstand und Ziel der Untersuchung	92
3.4.2.2.	Experimentaufbau und -durchführung	93
3.4.2.3.	Die Ergebnisse	94
3.4.2.4.	Konsequenz	97

4. Die Experimente zur a priori-Bewertung von Rollen im Apex-Spiel	99
4.1. Zur Zielsetzung	99
4.2. Experimentaufbau und -durchführung	100
4.2.1. Beschreibung und Rechtfertigung des gewählten Experimentdesigns	100
4.2.2. Der technische Ablauf	102
4.2.2.1. Das Vorexperiment zur Vickrey-Auktion	102
4.2.2.2. Versteigerung der Rollen des Apex-Spiels	104
4.2.2.3. Die eigentliche Verhandlung	105
4.2.3. Abschlußbemerkungen: Zeitbedarf und Teilnehmerreaktionen	106
4.3. Das Datenmaterial – Beschreibung, statistische Analyse und erste Folgerungen	107
4.3.1. Akzeptierung des optimalen Verhaltens in der Vickrey-Auktion	107
4.3.2. Zu den Daten der Rollenversteigerung	111
4.3.2.1. Art der Darstellung	111
4.3.2.2. Datendiskussion	116
4.3.2.2.1. Zur Datenstruktur	116
4.3.2.2.2. Überlegungen zur Datenelimination	119
4.3.3. Zur Verhandlung	120
4.3.3.1. Die Ergebnisse	120
4.3.3.2. Verhandlungserfolg und Rollenpreise	122
4.3.4. Statistische Analyse der Gebots- und Preisangaben	123
4.3.4.1. Zielsetzung und Vorgehensweise	123
4.3.4.2. Anmerkungen zum benutzten Programm	128
4.3.4.3. Ergebnisse der statistischen Berechnungen	129
4.3.4.3.1. Mittelwerte und Streuungen	129
4.3.4.3.2. Tests auf gleiche Grundgesamtheit	130
4.3.5. Zusammenfassung der Resultate	143
4.4. Experimentergebnisse und Anspruchsniveaus	144

5. A priori-Bewertungen versus Theorie und tatsächliches Verhalten	149
5.1. Der Zusammenhang mit den Albers-Experimenten	149
5.2. Vorab-Bewertungen und Theorielösungen	156
6. Zusammenfassung und Ausblick	159
Anhang: ADV-Programm	161
Literaturverzeichnis	166

1. Einführung

1.1. Zielsetzung

Die vorgelegte Arbeit befaßt sich mit der a priori-Bewertung von Rollen in einem kooperativen Verhandlungsspiel, dem sogenannten Apex-Spiel. Diese Untersuchung soll und kann dabei nur ein erster Teil einer größer angelegten Exploration der Vorab-Bewertung von Positionen durch potentielle Inhaber sein. In der Praxis können solche Positionen zum Beispiel Unternehmenskauf oder -beteiligung sein, sie können Terminmärkte oder auch die Abtretung von Rechtsansprüchen umfassen oder auch Verhandlungspositionen meinen.

Im Rahmen dieses allerersten Schrittes muß daher das Instrumentarium zur Datenerhebung vorgestellt und vor allem seine Güte kritisch beleuchtet werden. Des weiteren soll überprüft werden, inwieweit Zusammenhänge zwischen den Ergebnissen der Vorab-Bewertungen und den Lösungen bestehen, die die Theorie, hier die Theorie der kooperativen Spiele mit Seitenzahlungen, liefert. Das Darstellen dieser Theorielösungen zeigt gleichzeitig sehr eindrucksvoll, mit welcher verschiedenen Vorstellungen eine solche Verhandlung von den Teilnehmern angegangen werden kann.

Natürlich sind die Bewertungsergebnisse auch mit tatsächlichen Verhandlungsergebnissen zu vergleichen. Im Vordergrund steht hierbei die Frage, ob diese im Rahmen dieser Arbeit erhobenen Daten die Verhandlungsergebnisse erklären oder prognostizieren können.

Ein weiterer Ansatzpunkt der Analyse ist der Versuch, die Anspruchsniveaus, mit denen die Teilnehmer in die Verhandlung gehen, zu erforschen. Diese Anspruchsniveaus sind als Mindestgewinnansprüche der Spieler zu verstehen, und es soll versucht werden, diese einmal aus den Vorab-Bewertungen selbst, zum anderen aus dem Vergleich mit den Ergebnissen der durchgeführten Verhandlungen zu ermitteln.

1.2. Vorgehensweise

Im folgenden, zweiten Abschnitt werden die theoretischen Fundamente gelegt. Nach einem kurzen Abriß über die Spiele in charakteristischer Funktionsform wird das Apex-Spiel beschrieben und als charakteristisches Funktionsspiel definiert. Anschließend werden verschiedene Lösungsansätze für

kooperative Spiele mit Seitenzahlungen definiert und, falls sie existieren, ihre Lösungen für das Apex-Spiel abgeleitet.

Die Vorab-Bewertungen werden durch Versteigerung der verschiedenen Spielerpositionen des Apex-Spiels gewonnen. Folglich wird anschließend ebenfalls im zweiten Abschnitt die hierzu verwendete Zweithöchstpreisauktion beschrieben und das normativ beste Verhalten der Bieter hierin bestimmt.

Der dritte Abschnitt ist den Experimenten gewidmet, die sich mit der Durchführung der Apex-Verhandlung und dem Test des optimalen Verhaltens in Zweithöchstpreisauktionen befassen. Die von anderen Autoren früher erhobenen Verhandlungsergebnisse sollen als Vergleichsmaßstab für die Vorab-Bewertungen dienen.

Die früher durchgeführten Zweithöchstpreisauktionen tragen unmittelbar und bestimmend bei zum Ablauf der Experimente zur a priori-Bewertung, indem durch sie geklärt wird, ob man davon ausgehen kann, daß die Spieler sich als Bieter optimal verhalten, oder ob es vorteilhafter wäre, ihnen das optimale Verhalten zu erklären.

Der vierte Abschnitt befaßt sich mit den im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Experimenten. Nach einer ausführlichen Darstellung und Rechtfertigung des gewählten Experimentaufbaus folgt die Beschreibung, Zusammenfassung und statistische Analyse der erhobenen Daten.

Der fünfte Abschnitt deckt die Zusammenhänge und Diskrepanzen auf zwischen den in Abschnitt 4 wiedergegebenen Daten und einerseits den Verhandlungsergebnissen, wie sie in Abschnitt 3 dargestellt und besprochen wurden, bzw. andererseits den theoretischen Lösungen aus Abschnitt 2.

Man kann sich durchaus auch einen anderen Aufbau dieser Arbeit vorstellen. Der Vorteil der letztendlich gewählten Gliederung liegt in ihrer strengen Trennung des spieltheoretischen Teils, der Experimente, die hier referiert werden, und der Versuche, die für diese Arbeit durchgeführt wurden.

Die für diese Arbeit durchgeführten und hier beschriebenen Experimente und insbesondere auch die Pilotstudien, auf die hier gar nicht explizit eingegangen wird, deren Erkenntnisse aber vielfach das schließlich gewählte Experimentdesign bestimmten, bedingten als Anreiz für die Teilnehmer Geldauszahlungen. Die hierfür nötige Summe wurde freundlicherweise vom

Verein der Freunde und Förderer
der Universität zu Köln e. V.

zur Verfügung gestellt. Dafür sei auf diesem Wege gedankt.

2. Apex-Spiel und Vickrey-Auktion Die theoretische Analyse

2.1. Zum Konzept der Spiele in charakteristischer Funktionsform mit Seitenzahlungen

2.1.1. Definition und ausgewählte Eigenschaften

Die nichtkooperative Spieltheorie befaßt sich mit der Analyse von Strategien in einem Spiel und hierin vor allem mit der Auswahl von optimalen Strategien für Entscheidungen in Konfliktsituationen. Grundproblem ist die Definition individueller Rationalität in Konfliktsituationen als Konzept, aus der sich das optimale Entscheidungsverhalten ableiten läßt.

Kooperative Spiele unterscheiden sich von nicht-kooperativen Spielen zunächst einmal durch die Möglichkeit der Spieler, sich mittels bindender Verhaltensabsprachen zu Koalitionen zusammenzuschließen. Daraus ergibt sich, daß bei kooperativen Spielen der Begriff der kollektiven Rationalität den Aspekt der individuellen Rationalität in den Hintergrund drängt.

Ebenfalls im Gegensatz zu nichtkooperativen Spielen richtet sich die Analyse kooperativer Spiele vorwiegend auf das Ergebnis des Spiels, während die Frage nach optimalen Strategien zurücktritt. Die kooperative Spieltheorie wird somit zur Theorie über Ergebnisse der Konfliktlösung, die in gewisser Weise ebenfalls bestimmte Optimalitätsbedingungen erfüllen sollen¹.

Ein kooperatives Spiel G mit Seitenzahlungen wird beschrieben durch die Spezifizierung der Spielermenge N und durch die Angabe, welche Auszahlung jede Koalition $S \subseteq N$ mindestens erhalten kann. Da diese Auszahlung der Koalition S in irgendeiner Weise unter den Mitgliedern von S aufgeteilt wird, bedingt das Konzept der kooperativen Spiele mit Seitenzahlungen interpersonelle Nutzenvergleiche. Es liegt ihm die Vorstellung zugrunde, Nutzen summenneutral zwischen den Mitgliedern einer Koalition transferieren zu können².

¹ Vgl. Rapoport, An.: Mathematische Methoden in den Sozialwissenschaften, Würzburg/Wien 1980, S. 247.

² Die zugrundegelegten von Neumann-Morgenstern-Nutzenfunktionen müssen über einen additiven Term verfügen, der linear von der Menge des transferierbaren Gutes abhängt.