

Stefan Niemeier

Die deutsche UMTS-Auktion

GABLER EDITION WISSENSCHAFT

Schriftenreihe der Handelshochschule Leipzig

Herausgegeben von der
Handelshochschule Leipzig, vertreten durch
Professor Dr. Arnis Vilks



In dieser Schriftenreihe werden aktuelle Forschungsergebnisse aus dem Bereich Unternehmensführung präsentiert. Die einzelnen Beiträge spiegeln die wissenschaftliche Ausrichtung der Handelshochschule Leipzig in Forschung und Lehre wider. Sie zeichnen sich vor allem durch eine ganzheitliche, integrative Perspektive aus und sind durch den Anspruch geprägt, Theorie und Praxis zu verbinden sowie in besonderem Maße internationale Aspekte einzubeziehen.

Stefan Niemeier

Die deutsche UMTS-Auktion

Eine spieltheoretische Analyse

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. Arnis Vilks

Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen
Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

Dissertation Handelshochschule Leipzig, 2002

1. Auflage November 2002

Alle Rechte vorbehalten

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2002

Ursprünglich erschienen bei Deutscher Universitäts-Verlag GmbH, Wiesbaden, 2002

Lektorat: Brigitte Siegel / Annegret Eckert

www.duv.de



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Umschlaggestaltung: Regine Zimmer, Dipl.-Designerin, Frankfurt/Main

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

ISBN 978-3-8244-7696-1

ISBN 978-3-663-09684-9 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-663-09684-9

Meiner Familie

Geleitwort

Aus einer ganzen Reihe von Gründen war die Versteigerung der UMTS-Lizenzen in der Bundesrepublik Deutschland im August 2000 ein äußerst bemerkenswerter Vorgang. Zunächst einfach aufgrund der Höhe des Gesamterlöses von nahezu 100 Mrd. DM und der dadurch signalisierten erwarteten wirtschaftlichen Bedeutung des UMTS-Standards. Zweitens aufgrund der Tatsache, dass sogar Vertreter einiger der bietenden und letztlich eine UMTS-Lizenz ersteigernden Unternehmen die bezahlten Lizenzpreise als „ökonomischen Wahnsinn“ bezeichnet haben. Drittens stellen Auktionen ein geradezu paradigmatisches Anwendungsfeld der Spieltheorie dar - jener mathematischen „Theorie interaktiver Entscheidungen“, die zunehmend zur methodischen Grunddisziplin der Volkswirtschaftslehre wird und nach und nach auch in die Managementlehre Einzug findet.

Die von Stefan Niemeier vorgelegte Arbeit stellt den ersten umfassenden Versuch dar, sowohl die Gestaltung der UMTS-Auktion durch die Regulierungsbehörde als auch das Verhalten der Bieter unter Rückgriff auf die Modelle und Einsichten der spieltheoretischen Auktionsforschung zu analysieren und zu beurteilen. Die wissenschaftliche Literatur zur Auktionstheorie ist dabei ebenso verarbeitet worden wie die aus Geschäftsberichten, Wirtschaftspresse und Interviews mit Beteiligten zu entnehmenden Informationen - etwa über die Spezifik der involvierten Unternehmen oder über Beurteilungen des Auktionsverlaufes.

An veröffentlichten schnellen Urteilen über das Verhalten der Bieter im Auktionsverlauf hat es keinen Mangel gegeben - eine Fakten und Theorie gleichermaßen einbeziehende Analyse dagegen fehlte bisher. Die Ergebnisse, zu denen Stefan Niemeiers Arbeit gelangt, sind aber nicht nur deswegen höchst bemerkenswert. Einerseits finden sich für einige Bieter deutliche Indizien für nicht rationales Verhalten - sogar eine inadäquate Berücksichtigung der Lehrbuchweisheit namens „Fluch des Siegers“! Andererseits lässt sich das Bietverhalten der vielgescholtenen Telekomtochter T-Mobil zwanglos als durchaus rationales Verhalten rekonstruieren.

Die Arbeit von Stefan Niemeier stellt eine sehr bemerkenswerte Forschungsleistung dar, die sich ihrer anspruchsvollen Thematik mit viel Urteilskraft, Sachverstand und Ernsthaftigkeit widmet. Hätten die an der deutschen UMTS-Auktion beteiligten Bieter auf Berater vom intellektuellen Kaliber Stefan Niemeiers zurückgegriffen, hätten - jeden-

falls einige von ihnen - mit nicht geringer Wahrscheinlichkeit ihren Unternehmen einen Wertverlust in der Größenordnung von einigen Milliarden DM (!) ersparen können.

Prof. Dr. Arnis Vilks
Handelshochschule Leipzig

Vorwort

Die deutsche UMTS-Auktion im Sommer 2000 zählt zu den Ereignissen im Wirtschaftsleben der Bundesrepublik Deutschland, die eine breite Öffentlichkeit interessiert und fasziniert haben. Mit der vorliegenden Arbeit wollte ich mich der Herausforderung stellen, dieses Ereignis und die Fragen, die es aufwarf, mit dem Instrumentarium der Spieltheorie zu analysieren und die Ergebnisse der Analyse lesbar und verständlich aufzubereiten. Sich dieser Herausforderung zu stellen, war nicht allein meine Idee, und die Umsetzung des Vorhabens nicht allein mein Verdienst. Daher möchte ich mich an dieser Stelle bei denjenigen bedanken, die einen entscheidenden Anteil daran hatten.

Mein erster Dank gilt meinem Doktorvater, Professor Dr. Arnis Vilks. Dank nicht nur für die wissenschaftliche Begleitung und Unterstützung bei der Anfertigung der vorliegenden Dissertationsschrift, sondern auch für die Beharrlichkeit, mit der er mir dieses Promotionsvorhaben ans Herz legte und für die vielen Stunden, die er sich trotz seiner fordernden Aufgabe als Rektor nahm, um über Vorgehensweise, Inhalte und Aussagen der Arbeit zu diskutieren. Ein weiterer wichtiger Diskussionspartner, mit dem ich fruchtbare und anregende Dialoge führen konnte, war Professor Dr. Hagen Lindstädt, dem dafür mein Dank gebührt.

Die vorliegende Arbeit konnte in Teilen auf meiner Diplomarbeit aufbauen, die sich mit rationalem Bietverhalten in Auktionen aus spieltheoretischer Sicht befasste. Die langen Arbeitstage in der Bibliothek der HHL, an denen diese Diplomarbeit entstand, sind in meiner Erinnerung verbunden mit Felix von Waldthausen und Christian Zander, die zur selben Zeit als Freunde und "Bibliotheksnachbarn" auch um jeden Satz rangen. In gleicher Weise sind die Arbeitstage der Promotion untrennbar mit meinen ebenfalls im Hamburger Büro von McKinsey promovierenden Kollegen Jürgen Betz, Mirko Caspar, Lars Krause und Elmar Licharz verbunden. Das gemeinsame Mittagessen mit anschließendem Kickerturnier war die höchst willkommene Abwechslung eines jeden Promotionsstages.

Für einen der entscheidenden Aussprüche, die mich von der Sinnhaftigkeit eines Promotionsvorhabens überzeugten, danke ich Markus Schmitz, wobei dieser Grund auch als Anlass dienen mag, um an dieser Stelle für eine lange und wunderbare Freundschaft zu danken. Meiner Familie, der dieses Buch gewidmet ist, kann ich für so vieles danken, dass ich es unangebracht fände, einen einzelnen Grund herauszugreifen. Und schließlich gilt

mein Dank Dir, Daniela. Dem Ausmaß dieses Dankes in Worten gerecht zu werden ist mir nicht möglich, weshalb ich es - zumindest an dieser Stelle - auch gar nicht erst versuchen werde.

Stefan Niemeier

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	VII
Vorwort	IX
Inhaltsverzeichnis	XI
Verzeichnis der Abbildungen	XV
Verzeichnis der Tabellen	XVII
Verzeichnis häufig verwendeter Variablen	XIX
1 Einführung	1
1.1 Gegenstand und Motivation der Betrachtung	1
1.2 Ansatz, Ziele und Grenzen der Betrachtung	2
1.3 Aufbau und Einordnung der Betrachtung	3
2 Grundlagen	6
2.1 Zu diesem Kapitel	6
2.2 Grundlagen des deutschen Mobilfunkmarkts	7
2.2.1 Historischer Abriss	7
2.2.2 UMTS als neuer Standard im Mobilfunkmarkt	9
2.2.2.1 UMTS im Vergleich zu bisherigen Mobilfunkstandards	9
2.2.2.2 Zukünftige Nachfrage nach UMTS-basierten Mobilfunkleistungen	12
2.2.2.3 Mögliche Substitute für UMTS	15
2.2.2.4 Kostenblöcke beim Aufbau eines UMTS-Netzes	16
2.2.3 Geschäftsmodelle und Anbieter im Mobilfunkmarkt	18
2.2.3.1 Die Wertschöpfungskette im Mobilfunk	19
2.2.3.2 Zukünftige Erweiterung der Wertschöpfungskette	21
2.2.3.3 Die Anbieter von Mobilfunkleistungen	22
2.2.4 Die Regulierung des Mobilfunkmarktes	23
2.2.5 Die Ziele der UMTS-Auktion als Ausgangspunkt der Untersuchung	24

2.2.6	Zusammenfassung der Ergebnisse der Grundlagenbetrachtung des Mobilfunkmarktes	27
2.3	Grundlagen der spieltheoretischen Untersuchung	28
2.3.1	Einführung in Modell, Terminologie und Notation	28
2.3.2	Bietstrategien in Standardauktionsformen	29
2.3.2.1	Englische Auktion	30
2.3.2.2	Verdeckte Höchstpreisauktion	31
2.3.2.3	Vickrey-Auktion	32
2.3.2.4	Holländische Auktion	32
2.3.3	Der Basisfall: Ergebnisgleichheit der Standardauktionsformen	33
3	Diskussion der Gestaltung der deutschen UMTS-Auktion	36
3.1	Zu diesem Kapitel	36
3.2	Komplikation des Basisfalls: Die Eigenschaften der Bieter	36
3.2.1	Budgetgrenzen	37
3.2.2	Risikoaversion	40
3.2.3	Identitätsabhängige Externalitäten	44
3.2.4	Asymmetrien	48
3.2.5	Signalisieren und Absprachen	50
3.3	Komplikation des Basisfalls: Die Eigenschaften der Lizenzen	54
3.3.1	Unsicherheit und Affiliation der UMTS-Lizenzwerte	54
3.3.2	Versteigerung multipler Einheiten	62
3.4	Diskussion der Gestaltungselemente der deutschen UMTS-Auktion	63
3.4.1	Der Weg zur Auktionsgestaltung	63
3.4.2	Die Gestaltungselemente der deutschen UMTS-Auktion im Überblick	64
3.4.3	Diskussion der indirekten Festlegung der Anzahl an Lizenzen	66
3.4.4	Diskussion des Versteigerungsmechanismus	76
3.4.4.1	Offenes vs. verdecktes Bieten	77
3.4.4.2	Sequentieller vs. simultaner Ablauf	81
3.4.5	Diskussion weiterer Einzelaspekte der Gestaltung	86
3.4.5.1	Mindestgebot und Mindestinkrement	86
3.4.5.2	Verhinderung spekulativen Bietens	91
3.4.5.3	Reduktion der Wertunsicherheit	93
3.5	Zusammenfassende Beurteilung der gewählten Auktionsgestaltung	95
4	Herleitung der zu erwartenden Bietstrategien für die deutsche UMTS-Auktion	97
4.1	Zu diesem Kapitel	97

4.2	Der Weg von der Auktionsgestaltung zur UMTS-Auktion	97
4.3	Modellierung der benötigten Strategieelemente	99
4.3.1	Modell zur Abschätzung des Lizenzwerts	99
4.3.2	Von der Bietstrategie zu spezifizierenden Entscheidungen	105
4.3.3	Taktisches Verhalten	111
4.3.4	Zusammenfassung der Ergebnisse der Modellierung	113
4.4	Bestimmung der für die Bietstrategien relevanten Charakteristika der Bieter	114
4.4.1	Relevante Charakteristika	114
4.4.2	Unternehmensprofile der Bieter	115
4.4.2.1	T-Mobil	115
4.4.2.2	Mannesmann	118
4.4.2.3	E-Plus Hutchison	121
4.4.2.4	Viag Interkom	123
4.4.2.5	Mobilcom	126
4.4.2.6	Debitel	128
4.4.2.7	Group 3G	130
4.5	Modellierung des Auktionsergebnisses	132
4.5.1	Einigung auf hohem oder niedrigem Niveau – ein Gefangenendilemma?	132
4.5.2	Eine vereinfachte UMTS-Auktion	134
4.6	Zusammenfassung von Ausgangslage und ex-ante zu erwartendem Verlauf der Auktion	146
5	Analyse des UMTS-Auktionsverlaufs	148
5.1	Zu diesem Kapitel	148
5.2	Vorläufer der deutschen UMTS-Auktion	149
5.3	Der organisatorische Rahmen der deutschen UMTS-Auktion	151
5.4	Analyse und Interpretation des Bieterverhaltens in den einzelnen Phasen der Auktion	154
5.4.1	Phase eins (Runde 1 - 115): Sieben Bieter für maximal sechs Lizenzen	163
5.4.1.1	Darstellung des Auktionsverlaufs	163
5.4.1.2	Analyse und Interpretation des Verhaltens der einzelnen Bieter	164
5.4.2	Phase zwei (Runde 116 - 127): Erster Bieter verlässt die Auktion	169
5.4.2.1	Darstellung des Auktionsverlaufs	169
5.4.2.2	Analyse und Interpretation des Verhaltens der einzelnen Bieter	169
5.4.3	Phase drei (Runde 128 - 138): Versuch der Einigung	172
5.4.3.1	Darstellung des Auktionsverlaufs	172
5.4.3.2	Analyse und Interpretation des Verhaltens der einzelnen Bieter	173

5.4.4	Phase vier (Runde 139 - 150): T-Mobil, Mannesmann und Mobilcom verhindern Einigung	176
5.4.4.1	Darstellung des Auktionsverlaufs	176
5.4.4.2	Analyse und Interpretation des Verhaltens der einzelnen Bieter	177
5.4.5	Phase fünf (Runde 151 - 173): Der Kampf um das Auktionsende	180
5.4.5.1	Darstellung des Auktionsverlaufs	180
5.4.5.2	Analyse und Interpretation des Verhaltens der einzelnen Bieter	180
5.5	Diskussion der Rationalität des Bieterverhaltens	185
5.5.1	Handhabung der Reduktion der nachgefragten Blöcke	185
5.5.2	Höhe der Lizenzpreise	190
5.5.3	Einfluss und Berücksichtigung der Bieter- und Lizenzeigenschaften	192
5.5.4	Reaktionen der Bieter auf das Ergebnis der Auktion	194
5.6	Die deutsche UMTS-Auktion im europäischen Kontext	196
5.6.1	Nachfolger der deutschen UMTS-Auktion	196
5.6.2	Erklärungsansätze für die Erlösunterschiede der europäischen UMTS-Auktionen	200
5.7	Zusammenfassende Beurteilung der Zielerreichung von Bietern und Regulierungsbehörde	204
5.7.1	Beurteilung der Zielerreichung der Bieter	204
5.7.2	Beurteilung der Zielerreichung der Regulierungsbehörde	206
6	Schlussfolgerungen	208
6.1	Zusammenfassung und Verallgemeinerung der wichtigsten Ergebnisse der Betrachtung	208
6.2	Identifizierung weiteren Forschungsbedarfs	211
6.3	Schlussbemerkung	212
	Literaturverzeichnis	214
	Wissenschaftliche Literatur	214
	Fachliteratur zum Mobilfunk / Primärdaten zur UMTS-Auktion	224
	Tagespresse	227
	Interviews und Gespräche	234
	Internet	235

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1 - Von Mobilfunknetzen genutztes Frequenzspektrum	10
Abbildung 2 - Leistungsfähigkeit von GSM, GPRS und UMTS	11
Abbildung 3 - Entwicklung des Mobilfunkmarktes in Deutschland	12
Abbildung 4 - Preisindex für GSM-Mobilfunkdienste in Deutschland	13
Abbildung 5 - Wertschöpfungsstufen und Geschäftsmodelle im Mobilfunk	19
Abbildung 6 - Ergebnisbaum einer sequentiellen Auktion	83
Abbildung 7 - Prognose UMTS-Marktvolumen für Netzbetreiber, 2000-2020	102
Abbildung 8 - Prognose Wertbeitragsverlauf einer UMTS-Lizenz, 2000 - 2020	103
Abbildung 9 - Lizenzwerte in Abhängigkeit von Marktanteil und Umsatzrendite	104
Abbildung 10 - Mögliche Auktionsergebnisse aus Sicht eines Bieters	107
Abbildung 11 - Bewertung der Auktionsergebnisse aus Sicht eines Bieters	108
Abbildung 12 - Profit eines Bieters in Abhängigkeit vom Frequenzblockpreis	110
Abbildung 13 - Profite im einfachen Auktionsspiel	133
Abbildung 14 - Darstellung eines Rundenergebnisses in der Auktion	152
Abbildung 15 - Darstellung des Zwischenstandes der Auktion	153
Abbildung 16 - T-Mobil: Erfolgreiche Gebote und gehaltene Frequenzblöcke	156
Abbildung 17 - Mannesmann: Erfolgreiche Gebote und gehaltene Frequenzblöcke	157
Abbildung 18 - E-Plus: Erfolgreiche Gebote und gehaltene Frequenzblöcke	158
Abbildung 19 - Viag Interkom: Erfolgreiche Gebote und gehaltene Frequenzblöcke	159
Abbildung 20 - Mobilcom: Erfolgreiche Gebote und gehaltene Frequenzblöcke	160
Abbildung 21 - Debitel: Erfolgreiche Gebote und gehaltene Frequenzblöcke	161
Abbildung 22 - Group 3G: Erfolgreiche Gebote und gehaltene Frequenzblöcke	162
Abbildung 23 - Auktionsverlauf Phase 1, 31.7. - 10.8.	163
Abbildung 24 - Auktionsverlauf Phase 2, 11.8.	169
Abbildung 25 - Auktionsverlauf Phase 3, 12.8.	172
Abbildung 26 - Auktionsverlauf Phase 4, 15.8.	176
Abbildung 27 - Auktionsverlauf Phase 5, 16.8. - 17.8.	180
Abbildung 28 - Veränderung der Börsenkurse der beteiligten Bieter	191
Abbildung 29 - Pro-Kopf Erlöse europäischer UMTS-Auktionen	200

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1 - Erlös- und Effizienzwirkung der Bieter- und Lizenzeigenschaften	77
Tabelle 2 - Bewerber für die deutsche UMTS-Auktion	98
Tabelle 3 - Für Modellierung gewählte Werte (1)	101
Tabelle 4 - Für Modellierung gewählte Werte (2)	103
Tabelle 5 - Mögliche Ergebnisszenarien der deutschen UMTS-Auktion	106
Tabelle 6 - Für Modellierung gewählte Werte (3)	109
Tabelle 7 - Werte der verschiedenen Zielzustände (1)	136
Tabelle 8 - Werte der verschiedenen Zielzustände (2)	143
Tabelle 9 - Wertabschätzung für die Bieter	146
Tabelle 10 - Phaseinteilung des UMTS-Auktionsverlaufs	155
Tabelle 11 - Endergebnis der deutschen UMTS-Auktion	184
Tabelle 12 - Höchstgebote für große und kleine Lizenz	186

Verzeichnis häufig verwendeter Variablen

n	Anzahl der an einer Auktion teilnehmenden Bieter
X_i	Privates Signal von Bieter i über den Wert des zu versteigernden Objektes
X	Vektor privater Signale
S_j	Von Bietern nicht beobachtbares Signal mit Informationen über den Wert des zu versteigernden Objektes
S	Vektor der nicht beobachtbaren Signale
m	Anzahl nicht beobachtbarer Signale, die den Wert des zu versteigernden Objektes beeinflussen
V_i	Wert eines Objektes für Bieter i
$V_{(k)}$	k -te Ordnungsstatistik einer Stichprobe, die vom höchsten zum niedrigsten Wert sortiert ist
π_i	Profit von Bieter i
$P_{S,i}$	Zahlung von Bieter i an den Verkäufer
b_i	Gebot von Bieter i
$B(\cdot)$	Bietfunktion ($B^*(\cdot)$ Bietfunktion im Gleichgewicht)
$v(\cdot)$	Funktion, die ein Signal in eine Abschätzung des Objektwertes umwandelt
$u_i(\cdot)$	Nutzenfunktion von Bieter i
$u^N(\cdot)$	von Neumann Morgenstern Nutzenfunktion
$F(\cdot)$	Wahrscheinlichkeitsfunktion
$f(\cdot)$	Dichtefunktion von F
$E[\cdot]$	Erwarteter Wert
r	Mindestgebot
ϵ	Mindestinkrement
q	Anzahl vergebener Objekte