

Institut für Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik, Fachbereich Informatik,
Universität Koblenz-Landau

Diplomarbeit

Analyse und Modellierung dynamischer Preisbildungsmechanismen im Internet

Prof. Dr. Ulrich Frank

2. Juni 2003

Carola Lange

Schulstraße 7, D-56237 Deesen,

carola.lange@uni-koblenz.de

Zusammenfassung

Dynamische Nachfragebündelung und diverse Auktionsformen stehen exemplarisch für neue Formen der Preisbildung im Electronic Commerce. Eine Vielzahl dynamischer Preisbildungsmechanismen aber auch neue Möglichkeiten der statischen Preisfindung im Sinne der klassischen Preispolitik (bspw. individuelle Preisdifferenzierung) werden erst durch die Nutzung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien ermöglicht und – im geeigneten Kontext – in ökonomischer Hinsicht effizient umsetzbar. Eine sinnvolle Nutzung dieses stark erweiterten Möglichkeitsraumes erfordert die Einordnung der Angemessenheit der Nutzung einzelner Preisbildungsmechanismen aus ökonomischer Sicht.

Diese Arbeit gibt einen systematischen Überblick über sowohl statische als auch dynamische Preisbildungsmechanismen. Darauf aufbauend wird ein Bezugsrahmen entwickelt, welcher wesentliche Kriterien zur Unterstützung der Wahl geeigneter Preisbildungsmechanismen enthält. Im Anschluss erfolgt der Entwurf eines Referenzmodells zur Beschreibung dynamischer und statischer Aspekte von Auktionsformen, welche üblicherweise als die zentrale Form dynamischer Preisbildungsmechanismen eingeordnet werden.

Für den Zweck der Modellierung statischer Aspekte wird eine eigene Sprache in Form eines Meta-Modells entwickelt, welches geeignete Konzepte zur Beschreibung von Auktionsformen bereitstellt. Die Modellierung dynamischer Aspekte erfolgt unter Anwendung der Prozessbeschreibungselemente der Modellierungssprache MEMO-OrgML. Abschließend werden die Möglichkeiten zur Adaption und Anwendung sowohl der entwickelten Prozessmodelle als auch des vorgeschlagenen Meta-Modells diskutiert.

Inhaltsverzeichnis

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	V
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	VI
1 MOTIVATION	1
2 GRUNDLAGEN	4
2.1 KLASSIFIKATION VON PREISBILDUNGSMECHANISMEN.....	6
2.1.1 <i>Statische Preisbildung.....</i>	<i>7</i>
2.1.1.1 Instrumente der Preispolitik.....	8
2.1.1.2 Instrumente der Konditionenpolitik.....	13
2.1.2 <i>Dynamische Preisbildung.....</i>	<i>17</i>
2.1.2.1 Terminologische Grundlagen.....	17
2.1.2.2 Gängige Verhandlungsprotokolle.....	20
2.1.2.3 Begriffssystem zur Beschreibung von Verhandlungen.....	28
2.1.2.4 Abschließende Bemerkungen.....	33
2.2 INTERMEDIATION IN ELEKTRONISCHEN MÄRKTEN.....	35
2.2.1 <i>Begriffsbestimmung.....</i>	<i>35</i>
2.2.2 <i>Rolle von Intermediären in elektronischen Märkten.....</i>	<i>36</i>
2.2.2.1 „IDR-Cycle“.....	37
2.2.2.2 Transaktionskostenbasierter Erklärungsansatz.....	37
2.2.2.3 Funktionsorientierter Erklärungsansatz.....	39
2.2.3 <i>Rolle von Intermediären in der Preisfindung.....</i>	<i>41</i>
2.3 SYSTEME ZUR UNTERSTÜTZUNG DYNAMISCHER PREISBILDUNGSMECHANISMEN ...	43
2.3.1 <i>Grundlegende Aspekte.....</i>	<i>44</i>
2.3.1.1 Software-Agenten.....	44
2.3.1.2 Standards.....	45
2.3.2 <i>Systemklassen.....</i>	<i>47</i>
2.3.2.1 Verhandlungsunterstützende Werkzeuge.....	47
2.3.2.2 Verhandlungsplattformen.....	48
2.3.2.3 Automatisierte Verhandlungen.....	49
2.3.3 <i>Ausblick.....</i>	<i>51</i>
2.3.3.1 Potentiale der systemtechnischen Unterstützung.....	51
2.3.3.2 Anforderungen.....	54
3 ENTWICKLUNG EINES BEZUGSRAHMENS.....	56
3.1 KRITERIENKATALOG.....	57
3.1.1 <i>Exogene Kriterien.....</i>	<i>58</i>
3.1.1.1 Markteigenschaften.....	58
3.1.1.2 Produkteigenschaften.....	60
3.1.2 <i>Qualitätskriterien.....</i>	<i>63</i>
3.1.2.1 Effizienz.....	63
3.1.2.2 Robustheit.....	64
3.1.2.3 Fairness.....	64
3.1.3 <i>Zusammenfassung.....</i>	<i>65</i>
3.2 EXEMPLARISCHE ANWENDUNG	67

3.2.1	<i>Einordnung statischer Preisbildungsmechanismen</i>	67
3.2.1.1	Preisdifferenzierung (horizontal)	68
3.2.1.2	Nachfragebündelung	69
3.2.1.3	Produktbündelung.....	70
3.2.1.4	Rabatte	70
3.2.1.5	Yield-Management	70
3.2.2	<i>Einordnung dynamischer Preisbildungsmechanismen</i>	71
3.2.2.1	Rollen, Teilnehmertypen	71
3.2.2.2	Prozessregeln	72
3.2.3	<i>Zusammenfassung</i>	75
4	ENTWURF EINES REFERENZMODELLS	78
4.1	EINFÜHRUNG	80
4.1.1	<i>Zielsetzung</i>	80
4.1.2	<i>Modellierungsansatz</i>	81
4.2	MODELLIERUNGSSPRACHEN	84
4.2.1	<i>Statische Modellierung</i>	84
4.2.1.1	UML-spezifische Konzepte	86
4.2.1.2	Domänenspezifische Konzepte	86
4.2.1.3	Zusätzliche Sprachkonzepte.....	93
4.2.2	<i>Dynamische Modellierung</i>	96
4.2.2.1	Grundlegende dynamische Strukturen von Auktionsprozessen	97
4.2.2.2	Anforderungen an eine Sprache zur Modellierung von Auktionsprozessen	98
4.2.2.3	Vorstellung ausgewählter Prozessmodellierungssprachen.....	100
4.2.2.4	Auswahl einer Prozessmodellierungssprache	106
4.3	REFERENZMODELLE.....	109
4.3.1	<i>Englische Auktion</i>	109
4.3.2	<i>Holländische Auktion</i>	112
4.3.3	<i>Erstpreis-/Zweitpreis-Auktion</i>	113
4.3.4	<i>Umgekehrte Auktion</i>	115
4.4	ADAPTION UND ANWENDUNG DER REFERENZMODELLE	118
4.4.1	<i>Anpassung der Prozessmodelle</i>	119
4.4.2	<i>Anpassung der Schemata</i>	119
4.4.2.1	Anpassen der Auktionsmerkmale	119
4.4.2.2	Anpassung an unternehmensspezifische Eigenschaften.....	120
4.4.2.3	Integration verschiedener Auktionsmechanismen.....	120
5	ZUSAMMENFASSUNG & AUSBLICK.....	124
	LITERATURVERZEICHNIS	126

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: ÜBERSICHT DER PREISBILDUNGSMECHANISMEN.....	5
ABBILDUNG 2: ÜBERSICHT DER MAßNAHMEN ZUR PREISDIFFERENZIERUNG.	9
ABBILDUNG 3: PHASENMODELL EINER MARKTTRANSAKTION.....	18
ABBILDUNG 4: TEILASPEKTE VON (PREIS-)VERHANDLUNGEN.....	19
ABBILDUNG 5: ANZAHL DER MARKTPARTNER ([REBS01] S. 611).....	21
ABBILDUNG 6: ÜBERSICHT KLASSISCHER AUKTIONSFORMEN.	22
ABBILDUNG 7: EIGENSCHAFTEN DER ENGLISCHEN AUKTION.	34
ABBILDUNG 8: BEGRIFFE DIS-, RE-, CYBERMEDIATION.....	36
ABBILDUNG 9: TRANSAKTIONSKOSTENMODELL (DIREKTE VS. VERMITTELTE KANÄLE).	38
ABBILDUNG 10: EINORDNUNG DER KRITERIEN DES BEZUGSRAHMENS.....	57
ABBILDUNG 11: KRITERIENKATALOG (DYNAMISCHE PREISBILDUNGSMECHANISMEN).....	66
ABBILDUNG 12: BEISPIEL FÜR ABSTRAKTIONSEBENEN BEI VERHANDLUNGEN.....	81
ABBILDUNG 13: AUSSCHNITT DES META-MODELLS (UML-SPEZIFISCHE KONZEPTE).	86
ABBILDUNG 14: META-MODELL ZU VERHANDLUNGEN.....	87
ABBILDUNG 15: KONZEPTE ZUR EINSCHRÄNKUNG DER ATTRIBUTE UND KARDINALITÄTEN AUF SCHEMA-EBENE.	94
ABBILDUNG 16: ERWEITERTES META-MODELL.....	95
ABBILDUNG 17: TEILPROZESS ANGEBOTSPHASE (NACH [BZZ02] S. 350).	102
ABBILDUNG 18: ÜBERSICHT DER PROZESS- UND EREIGNISTYPEN IN MEMO-ORGML.....	105
ABBILDUNG 19: ÜBERSICHT DER BEWERTUNG DER PROZESSMODELLIERUNGSSPRACHEN.	107
ABBILDUNG 20: SCHEMA EINER ENGLISCHEN AUKTION.....	110
ABBILDUNG 21: PROZESSMODELL EINER ENGLISCHEN AUKTION IN MEMO-PML.	111
ABBILDUNG 22: SCHEMA EINER HOLLÄNDISCHEN AUKTION.....	112
ABBILDUNG 23: PROZESSMODELL EINER HOLLÄNDISCHEN AUKTION.	113
ABBILDUNG 24: SCHEMA EINER ERSTPREIS-/ZWEITPREIS-AUKTION.	114
ABBILDUNG 25: PROZESSMODELL EINER ERSTPREIS-/ZWEITPREIS-AUTKTION.....	115
ABBILDUNG 26: SCHEMA EINER GESCHLOSSENEN AUSSCHREIBUNG.	116
ABBILDUNG 27: PROZESSMODELL EINER GESCHLOSSENEN AUSSCHREIBUNG.....	117
ABBILDUNG 28: KONZEPТУELLE UNTERSCHIEDE ZWISCHEN KLASSISCHEN UND UMGEKEHRTEN AUKTIONEN.....	121
ABBILDUNG 29: ÜBERBLICK DER KONZEPТУELLEN UND ABLAUFBEZOGENEN UNTERSCHIEDE.....	123

Abkürzungsverzeichnis

ACL	Agent Communication Language
CASE	Computer Aided Software Engineering
ERP	Enterprise Resource Planning
FIPA	Foundation for Intelligent Physical Agents
IuK	Informations- und Kommunikationstechnologien
KQML	Knowledge Query Manipulation Language
MAS	Multi-Agent System
MEMO	Multi-Perspective Enterprise Modeling
SCM	Supply Chain Management
OMG	Object Management Group
UML	Unified Modeling Language
YM	Yield-Management

1 Motivation

Das Internet scheint die Möglichkeiten zur Bildung von Preisen für Güter und Dienstleistungen zu revolutionieren. Schon seit mehreren Jahren finden Formen dynamischer Preisbildung Anwendung, die ohne das Internet, welches Anbieter und Nachfrager global zusammenführt, schwer vorstellbar waren (z. B. priceline.com, *Consumer-to-Consumer*-Auktionen auf eBay) (vgl. z. B. [KILo00]). Zusätzlich wird vielfach der Hoffnung Ausdruck verliehen, dass das Internet als Kommunikations- und Interaktionsmedium eine zunehmende Personalisierung der Produkte sowie eine individuelle Preisbestimmung erlaubt (z. B. [EsJa01]).

Dennoch, die Preisbildung in elektronisch unterstützen Kauf- und Verkaufsprozessen geschieht auch heute vorrangig über Festpreise, die i. A. in elektronischen Produktkatalogen abgelegt sind ([Bich01] S. 7 ff). Es wird jedoch eine deutliche Steigerung des Umsatzes über dynamische Preisbildungsmechanismen (z. B. Auktionen, Ausschreibungen) erwartet. Forrester Research sagt – ausgehend von \$ 30 Mrd. im Jahre 2000 – für die USA eine Steigerung der durch dynamische Preisbildungsmechanismen erzielten Umsätze auf \$746 Mrd. im Jahre 2004 voraus [KTW00].

Es stellen sich daher u. a. folgende Fragen: Inwiefern werden die Möglichkeiten zur Unterstützung der (dynamischen) Preisbildung in der Praxis bereits ausgeschöpft? Der überwiegende Teil der im Internet durchgeführten Auktionen ist angelehnt an die klassische englische Auktion ([BeSe98] S. 10). Es wäre daher zu hinterfragen, ob dies tatsächlich die aus ökonomischer Sicht angemessene Form für Internet-Auktionen darstellt oder ob nicht noch andere Auktionsformen denkbar sind. Betrachtet man das Internet nur als ein mögliches Medium zur Kommunikation und Interaktion zwischen Käufern und Verkäufern, so lässt sich die Frage allgemeiner formulieren: Welche Formen der (dynamischen) Preisbildung sind denkbar und unter welchen Umständen bzw. mit welchen Ausprägungsformen ist ihre Anwendung aus ökonomischer Sicht angemessen? Im Hinblick auf die systemtechnische Unterstützung dynamischer Preisbildungsmechanismen schließt sich daran die Frage nach den geeigneten Abstraktionen zur Modellierung von Preisbildungsmechanismen an.

Mit dieser Arbeit werden zwei grundlegende Ziele verfolgt. Zuerst sollen zentrale Kriterien zur Unterstützung der Bewertung der Angemessenheit

unterschiedlicher Preisbildungsmechanismen aufgestellt werden. Dazu wird ein Bezugsrahmen entwickelt, welcher die Klassifizierung und Bewertung sowohl traditionell statischer als auch dynamischer Preisbildungsmechanismen, insbesondere unter Berücksichtigung geänderter oder neuer Möglichkeiten der Preisbildung im Internet, erleichtern soll.

Im Hinblick auf die durch die globale Vernetzung ermöglichte Interaktion zwischen Anbietern und Nachfragern sollen im Rahmen dieser Arbeit die Automatisierungspotentiale insbesondere dynamischer Preisbildungsmechanismen untersucht werden. Das zweite Ziel dieser Arbeit umfasst die Entwicklung eines Referenzmodells zur Abbildung von Auktionsformen als die zentrale Form dynamischer Preisbildungsmechanismen.

Die Arbeit ist wie folgt strukturiert: in dem folgenden Grundlagenkapitel (Kapitel 2) werden traditionelle Preisbildungsmechanismen und Mechanismen zur Preisbildung im Internet klassifiziert. Zusätzlich wird die Rolle von Intermediären für die Preisbildung untersucht und typische Ansätze zur Unterstützung dynamischer Preisbildungsprozesse durch Informations- und Kommunikationstechnologien betrachtet. In Kapitel 3 wird ein Bezugsrahmen zur Einordnung der Angemessenheit der verschiedenen Preisbildungsmechanismen erstellt und exemplarisch in Anlehnung an die in Kapitel 2 eingeführte Klassifizierung angewendet. Kapitel 2 und 3 bilden zusammen den weitgehend analytischen ersten Teil der Arbeit, welcher verstärkt auf ökonomische Grundlagen zurückgreift. Relevant sind hier Erkenntnisse der klassischen Preispolitik, spiel- bzw. auktionstheoretische Hintergründe, mikroökonomische Zusammenhänge und – insbesondere im Hinblick auf die Betrachtung der Preisbildung im Internet – transaktionskostentheoretische Überlegungen.

Auf den überwiegend literaturbasierten ersten Teil dieser Arbeit folgt ein weiterer Abschnitt, in dessen Rahmen das im ersten Teil erworbene Domänenwissen bzgl. der Preisbildung angewandt wird, um konstruktiv Modelle zur Beschreibung von Auktionsformen im Sinne der konzeptuellen Modellierung zu entwickeln. Kapitel 4 umfasst die Entwicklung eines Referenzmodells, welches in mehreren Teilmodellen typische Auktionsformen beschreibt. Hier wird insbesondere die Wahl der geeigneten Modellierungssprachen betont, welche anschließend zur Beschreibung einzelner Modelle Verwendung finden. Abschließend enthält dieses Kapitel eine Diskussion der Möglichkeiten zur Anpassung und Adaption der vorge-

stellten Modelle. Diese Arbeit schließt mit einigen zusammenfassenden Bemerkungen und einem Ausblick in Kapitel 5.

2 Grundlagen

Dieses Kapitel soll der Klärung grundlegender Begrifflichkeiten im Umfeld von Preisbildungsmechanismen dienen. Die Festlegung eines Preises für den Verkauf eines Produktes oder einer Dienstleistung kann auf unterschiedlichen Wegen erfolgen. Im Folgenden soll eine übliche Systematisierung von Preisbildungsmechanismen eingeführt werden: Hiernach lassen sich auf der obersten Ebene statische und dynamische Mechanismen zur Preisbildung unterscheiden, welche auf preispolitische Instrumente bzw. verschiedene Verhandlungs- oder Auktionsverfahren zurückgreifen. In beiden Fällen lässt sich die Diskussion auf Einigung bzgl. über den Preis hinausgehender Eigenschaften des Produktes oder der zugehörigen Transaktion erweitern. Die statische Preisbildung wird dann um konditionenpolitische Maßnahmen erweitert; aus Sicht der dynamischen Preisbildung sind so genannte multiattributive Verhandlungen mit in Betracht zu ziehen.

Die Auflistung in Abbildung 1 fasst die im weiteren Verlauf dieser Arbeit diskutierten Preisbildungsmechanismen überblicksartig zusammen. Die hier gewählte Systematisierung ist angelehnt an die Unterscheidung traditionell statischer Preisbildungsmechanismen (Instrumente der Preis- bzw. Konditionenpolitik) von dynamischen Mechanismen zur Preisbildung (dazu gehören insbesondere Auktionsmechanismen).

Die vorgeschlagene Differenzierung in statische und dynamische Preisbildungsmechanismen sollte jedoch nicht als eine Auflistung alternativer Möglichkeiten der Preisbestimmung, sondern vielmehr als zwei – in vielen Fällen aufeinander aufbauende – Ebenen der Preisfestlegung verstanden werden. Bspw. sind viele Auktionsformen dadurch charakterisiert, dass ein Reservationspreis, d. h. ein Mindestpreis aus Sicht des Verkäufers bzw. Höchstpreis aus Sicht des Käufers, gesetzt wird. Die Festlegung dieses Reservationspreises kann als statisches Element eines dynamischen Preisbildungsmechanismus betrachtet werden. Gleichmaßen lassen sich als statisch eingeordnete Preisbildungsmechanismen identifizieren, welche dynamische Anteile besitzen. Zum Beispiel lässt sich die Idee der Nachfragebündelung auch dynamisch umsetzen, indem potentiellen Käufern über einen bestimmten Zeitraum die Möglichkeit zur Teilnahme gegeben wird und die durch die gestiegene Teilnahme erzielte Preisänderung im Zeitverlauf abgebildet wird.

Dieses Grundlagenkapitel ist wie folgt strukturiert: Im ersten Abschnitt erfolgt eine Klassifikation zur Einordnung zentraler Preisbildungsmechanismen und zur Darstellung ihrer charakteristischen Eigenschaften (Kapitel 2.1). Auf die Unterscheidung statischer und dynamischer Preisbildungsmechanismen wird hier zum Zwecke der analytischen Systematisierung zwar zurückgegriffen, eine generelle eindeutige Trennung ist jedoch aus den oben genannten Gründen nicht möglich.

Statische Preisbildung
<ul style="list-style-type: none"> ○ Preispolitische Instrumente <ul style="list-style-type: none"> ▪ Preisdifferenzierung ▪ Produktbündelung ▪ Nachfragebündelung ○ Konditionenpolitische Instrumente <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rabatte ▪ Liefer- und Zahlungsbedingungen ▪ Yield-Management
Dynamische Preisbildung
<ul style="list-style-type: none"> ○ Klassische Auktionen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Englische Auktion ▪ Holländische Auktion ▪ Versiegelte Erstpreis-Auktion ▪ Versiegelte Zweitpreis-Auktion (Vickrey-Auktion) ○ Doppelte Auktion ○ Umgekehrte Auktion (Ausschreibung) ○ Auktionen im Internet ○ Multi-Attribut Verhandlungen

Abbildung 1: Übersicht der Preisbildungsmechanismen

Dieses Kapitel beschäftigt sich weiterhin mit der Frage nach der Relevanz von Intermediären in der Preisbildung (Kapitel 2.2). Hierbei werden kurz die verschiedenen Sichten bzgl. der Rolle von Intermediären in elektronischen Märkten wiedergegeben. Abschließend behandelt Kapitel 2.3 Aspekte der systemtechnischen Unterstützung dynamischer Preisbildungsmechanismen und entwickelt Potentiale und grundlegende Anforderungen an Systeme zur Unterstützung dynamischer Preisbildungsmechanismen mit Hilfe geeigneter Informations- und Kommunikationstechnologien.

2.1 Klassifikation von Preisbildungsmechanismen

Die folgenden Kapitel geben einen Überblick über Arten der Preisfindung ausgehend von den Instrumenten der Preispolitik wie sie in der (klassischen) Preistheorie diskutiert werden, über die verschiedenen Auktionsverfahren bis hin zu grundlegenden Eigenschaften von Verhandlungen.

Es lassen sich drei grundsätzliche Koordinationsmechanismen für die Einigung zwischen Anbieter und Nachfrager unterscheiden ([Burk98] S. 91):

- **einseitig fixierte Märkte**, in denen die Konditionen für Abschlüsse einseitig von einer Marktseite festgelegt werden. Dies ist typisch für den traditionellen Einzelhandel, in dem die Preisverhandlung für den Nachfrager auf die Auswahl eines Anbieters reduziert wird.
- **zweiseitig fixierte Märkte**, in denen Anbieter und Nachfrager jeweils verbindliche Konditionen anbieten und eine übergeordnete Instanz versucht, Angebot und Nachfrage auszugleichen. Ein verbindliches Handelssystem legt hier die Regeln für Verhandlungen fest (z. B. Auktionen, Börsen).
- **nicht fixierte Märkte**, in denen Kontrakte frei ausgehandelt werden. Hier sind echte bilaterale Verhandlungen um die Konditionen einer Transaktion möglich (z. B. Feilschen um den Preis auf einem orientalischen Basar).

In Anlehnung an diese Kategorisierung werden in dem folgenden Kapitel zunächst die verschiedenen Möglichkeiten der Preisbildung in einseitig fixierten Märkten diskutiert (Kapitel 2.1.1). Hier wird die Verhandlung auf Nachfragerseite auf die Auswahl eines Anbieters oder einer Produktvariante bzw. die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Gruppe reduziert. Kapitel 2.1.2 betrachtet (echte) Verhandlungen in nicht fixierten Märkten und in zweiseitig fixierten Märkten. Hier werden insbesondere Auktionsmechanismen diskutiert.¹

¹ Ein ähnlicher Überblick, wie in Kapitel 2.1, mit z. T. detaillierterer Betrachtung der einzelnen Mechanismen jedoch ohne eine Diskussion der elektronischen Verhandlungsführung, findet sich z. B. in [Bran01] (S. 73-148).

2.1.1 Statische Preisbildung

Die klassische Preistheorie, welche den gewinnmaximalen Preis unter der (sehr stark vereinfachenden) Annahme des vollkommenen Marktes bestimmt, lässt sich von der Preispolitik in der Praxis unterscheiden, welche auf eine optimale Gestaltung des Preises unter realistischeren Annahmen zielt. In beiden Sichtweisen spielt die langfristige Gewinnmaximierung eine zentrale Rolle.

Die Vollkommenheit des Marktes auf dem Angebot und Nachfrage aufeinander treffen und Homogenität der gehandelten Güter sind die zentralen Annahmen der klassischen Preistheorie, eine Preisdifferenzierung ist hier nicht möglich ([Wöhe96], S. 662, vgl. auch Kapitel 3.1.1.1). Die praxisorientierte Preispolitik gibt die Annahmen der klassischen Preistheorie auf und untersucht die Preisgestaltung heterogener Güter in unvollkommenen Märkten. Durch Werbung, Produkt- und Distributionspolitik kann ein Preisspielraum geschaffen werden.

Der Preis ist ein zentrales Instrument der praxisorientierten Preispolitik, jedoch werden Rabatte, Zahlungsbedingungen (Absatzkredite) und Lieferbedingungen als zusätzliche Instrumente der Preispolitik in der Praxis angesehen. Eine Preispolitik, die neben dem Preis auch die anderen Instrumente mit dem Ziel der Umsatz- bzw. Gewinnmaximierung gestaltet, wird häufig auch Konditionenpolitik genannt.¹

Der Preis selber wird nur mit größter Vorsicht als absatzpolitisches Instrument genutzt, falls initiale Preisfestsetzungen, bspw. bei der Produkteinführung, oder Preisänderungen notwendig sind. Preisänderungen können wegen Änderungen der internen Kostenstruktur, Änderungen der Nachfrage oder Konkurrenzpreisänderungen notwendig werden. Analog dazu lässt sich die Preisbildung bei Preisänderung klassifizieren:

- **Kostenorientierte Preisänderung:** der Preis ergibt sich aus den Kosten der Produktherstellung und einem Gewinnzuschlag.²
- **Nachfrage-/nutzenorientierte Preisänderung:** der Preis orientiert sich an der Wertschätzung bzw. Zahlungsbereitschaft durch die Nachfrager und zielt so auf eine möglichst vollständige Abschöp-

¹ Wobei die Marketingliteratur auch den Begriff Kontrahierungspolitik einführt, um die Aspekte des Preis- und Konditionenmix zusammenzufassen.

² Zu den Möglichkeiten und Grenzen kostenorientierter Preisbildung siehe z. B. [Dill85].

fung der Konsumentenrente. Voraussetzung ist die Erfassung der Nutzeneinschätzung durch Beobachtung oder Befragung (Marktforschung). Im Wettbewerb sind die Preise so festzulegen, dass in der Wahrnehmung des Kunden das eigene Produkt ein besseres Preis-Leistungs-Verhältnis aufweist, als das Konkurrenzprodukt. Die Leistung (bzw. der Nutzen) wird vom Kunden als Bündel mehrerer Eigenschaften erfasst und unterschiedliche Produkteigenschaften bzw. Eigenschaftsausprägungen haben einen unterschiedlichen Nutzenbeitrag. Können die unterschiedlichen Kunden (-gruppen) identifiziert werden (Marktsegmentierung), so wird eine differenzierte Preisgestaltung angestrebt (Preisdifferenzierung).

- **Konkurrenzorientierte Preisänderung:** der Preis orientiert sich am Leitpreis im Markt, welcher i. A. dem Konkurrenzpreis oder dem Branchendurchschnittspreis entspricht.

Für die initiale Festsetzung des Preises können verschiedene preispolitische Strategien identifiziert werden, die – im Gegensatz zur oben genannten Preisbildung – einer langfristigen preispolitischen Grundsatzentscheidung entsprechen. Hierbei werden üblicherweise Prämien- und Promotionspreise zur (einmaligen) statischen Preisbildung von der Abschöpfungs- und Penetrationspreisstrategie zur Planung der Preisabfolge im Rahmen des Produktlebenszyklus (dynamische Preisbildung) unterschieden [Dill85].

2.1.1.1 Instrumente der Preispolitik

Als zentrale Instrumente der Preispolitik werden in diesem Abschnitt die verschiedenen Formen der Preisdifferenzierung, der Nachfragebündelung und der Produktbündelung (Verbundkauf) kurz beschrieben. Die in diesem Abschnitt beschriebenen Instrumente basieren alle auf der oben eingeführten nachfragerorientierten Preisbildung.

Preisdifferenzierung

Preisdifferenzierung zielt auf eine Differenzierung der Angebotspreise nach verschiedenen Kriterien. In der Praxis lassen sich verschiedene Preisdifferenzierungsformen finden. Generell kann zwischen der Differenzierung der Preise eines Produktes und der Preisdifferenzierung bei mehreren in Beziehung stehenden Produkten unterschieden werden (Produktbündelung) (vgl. Abbildung 2). Die Produktbündelung wird daher als Sonderfall der Preisdifferenzierung in einem separaten Kapitel anschließend diskutiert.

Wird ein Produkt isoliert betrachtet, so kann die Preisdifferenzierung entweder über die aktive Aufteilung der Gruppe der Konsumenten durch den Anbieter (d. h. ohne Selbstselektion) oder aber mit Selektion durch den Nachfrager geschehen, d. h. die Nachfrager wählen selbst unter mehreren Varianten des prinzipiell gleichen Produktes aus (siehe dazu insbesondere [SkSp00], [SkSp02], für eine Übersicht siehe z. B. [Faßn96]). Die verschiedenen Möglichkeiten der Preisdifferenzierung ohne Selbstselektion und mit Selbstselektion werden im Folgenden näher betrachtet.

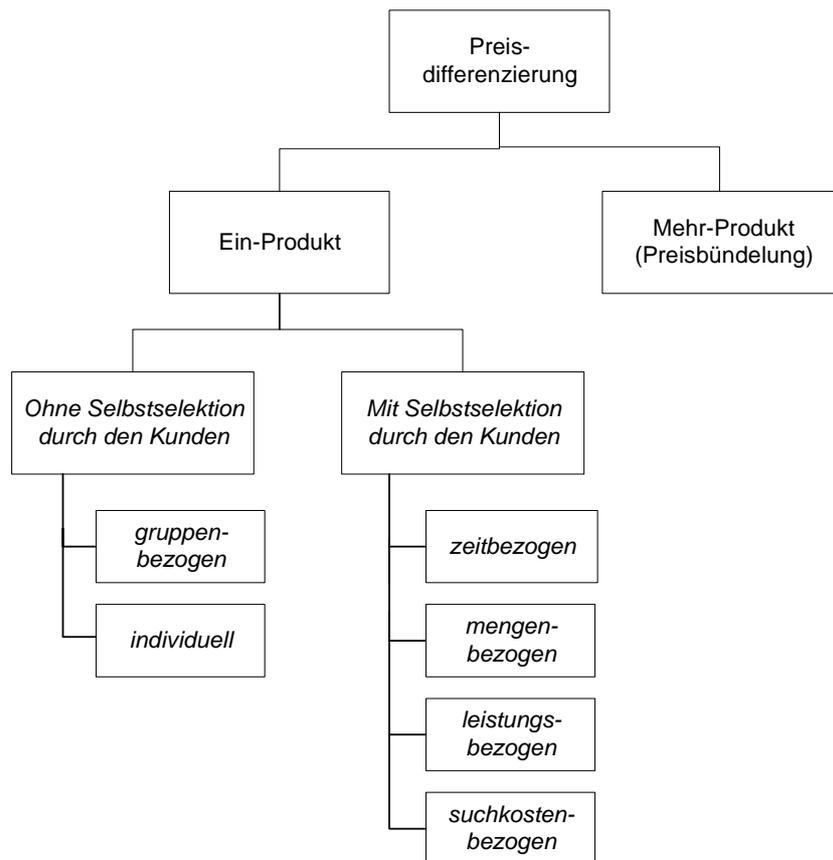


Abbildung 2: Übersicht der Maßnahmen zur Preisdifferenzierung.

a) Ohne Selbstselektion

Eine personenbezogene individuelle Preisfestlegung wird auch Preisdifferenzierung ersten Grades genannt (siehe z. B. [CSW97] S. 321)¹. Sie intendiert die maximale Ausnutzung der Zahlungsbereitschaft jedes einzelnen Kunden. Eine Preisdifferenzierung auf individueller Basis erfordert jedoch die Kenntnis und Quantifizierbarkeit der individuellen Zahlungsbereitschaft

¹ Der Begriff der Preisdifferenzierung ersten, zweiten und dritten Grades wurde erstmals von Pigou (1932) eingeführt (siehe [Pig78] S. 275 ff).

der Nachfrager. Neue Technologien, wie bspw. das Internet, erweitern zwar den Möglichkeitsraum, jedoch sind Probleme wie Fairness oder der Umgang mit personenbezogenen Daten (*privacy*) zu berücksichtigen.

Eine weitere Möglichkeit der Preisdifferenzierung ohne aktive Selektion durch die Nachfrager ist die gruppenbezogene Preisdifferenzierung (auch Preisdifferenzierung 3. Grades genannt). Sie setzt jeweils die Nachprüfbarkeit der Charakteristika der verschiedenen Nachfragergruppen voraus. Differenzierungskriterien können hierbei direkt personenbezogen sein (z. B. Schüler/Studenten, Senioren) oder sich auf geographische Regionen beziehen.

b) Mit Selbstselektion

Die Formen der Preisdifferenzierung, bei denen sich der Nachfrager selbst aktiv für ein Produkt entscheidet, sind auch unter dem Begriff Preisdifferenzierung 2. Grades bekannt. Folgende Differenzierungskriterien werden typischerweise genannt (vgl. z. B. [Meff00]):

- **Zeitbezogen:** eine Differenzierung geschieht hier bspw. nach Tageszeiten, Jahreszeiten/Saison, (Wochen-) Tagen oder Zeitverzögerung; sie kann auf zeitabhängige Kostenunterschiede oder aber zeitbedingte Präferenzunterschiede auf Nachfragerseite zurückzuführen sein.
- **Mengenbezogen** (auch quantitativ bzw. Mengenrabatte): der durchschnittliche Preis pro Mengeneinheit ändert sich in Abhängigkeit von der abgenommenen Menge und entspricht somit einer statischen, nicht-linearen Preispolitik. Zusätzlich zu erwähnen ist die dynamische nicht-lineare Preispolitik, die einem 2-teiligen Preissystem mit einer periodenfixen Grundgebühr und einer variablen Nutzungsgebühr entspricht, wie es bspw. bei Telekommunikationsanbietern vorkommt.
- **Leistungsbezogen bzw. qualitativ:** der Preis ist abhängig von dem konkreten Leistungsumfang, verschiedener Eigenschaftsausprägungen und besonderer Zusatzleistungen. Eine weitgehende Individualisierung der Produkte bzw. einzelne Produkteigenschaften (*Product Customization*) zielt auf eine möglichst optimale Ausrichtung der Preise an der Wertschätzung der Konsumenten (vgl. [CSW97] S. 325 ff).

Betrachtet man nicht primär die Präferenzunterschiede der Nachfrager sondern die wahrgenommenen Kosten, so lässt sich folgendes zusätzliches Diskriminierungsmerkmal identifizieren (siehe [SkSp00]):

- **Suchkostenbezogen:** hier handelt es sich um eine Differenzierung nach (Such-) Kosten und nicht um eine Unterscheidung aufgrund persönlicher Präferenzen bzgl. des Produktes. Als Beispiel kann die Preisdifferenzierung auf der Basis von Coupons dienen; der Nachfrager muss (Such-) Kosten investieren, um in den Genuss der Vergünstigung zu kommen.

Choi et al. unterscheiden zusätzlich horizontal und vertikal differenzierte Produkte (siehe [CSW97] S.316-318). Bei horizontal differenzierten Produkten basiert der Unterschied auf unterschiedlichen Präferenzen der Konsumenten (*taste*). Jedes (bzgl. eines Kriteriums) horizontal differenzierte Produkt behält einen eigenen Marktanteil auch dann, wenn die Preise gleich sind. Vertikal differenzierte Produkte unterscheiden sich in grundlegenden Qualitätskriterien. Bei verschiedenen Produkten mit gleichem Preis würden sich also alle Konsumenten für das gleiche Produkt (mit höchster Qualität) entscheiden. Als Beispiel kann die unterschiedliche Prozessorleistung bei Computern genannt werden. Unter der Annahme, dass alle anderen Variablen gleich bleiben, würde jeder Kunde den Rechner mit der höchsten Prozessorleistung auswählen.

Nachfragebündelung

Aus Sicht der Nachfrager ist das Zusammenfassen der Nachfrage verschiedener Kunden grundsätzlich eine attraktive Alternative zum Individualkauf, denn aufgrund des im Rahmen der Nachfragebündelung gestiegenen Gesamtnachfragevolumens können besonders günstige Preise erzielt werden ([Baum00] S. 71).

Nachfragebündelung wurde lange Zeit in der Marketingliteratur „als eine unerwünschte und damit zu unterbindende nachfragerseitige Maßnahme gesehen, um Preisnachlässe zu erzielen und sich auf diese Weise Teile der Produzentenrente anzueignen“ ([Baum00] S. 5). Es konnte jedoch gezeigt werden, dass die Nachfragebündelung durchaus unternehmerische Relevanz besitzt und Anbieter durch deren Einsatz zur Preisbildung – unter bestimmten Marktgegebenheiten – Vorteile gegenüber der uniformen Preisbildung realisieren können ([Baum00] S. 164).

Nachfragebündelung kann wie folgt definiert werden: „Nachfragebündelung liegt dann vor, wenn für Einheiten eines Produktes, die hinsichtlich der raum-, zeit-, leistungs- und mengenbezogenen Dimension identisch sind, von unterschiedlichen Nachfragern in Abhängigkeit der durch mehrere Nachfrager gemeinsam nachgefragten Menge unterschiedliche Preise gefordert werden.“ ([Baum00] S. 84 f). Nachfragebündelung erfordert also die Abstimmung zwischen mehreren Kaufinteressenten. Die Preisbildung erfolgt in Abhängigkeit von der Größe der gemeinsam nachfragenden Gruppe.

In Analogie zu der oben vorgeschlagenen suchkostenbezogenen Preisdifferenzierung stellt die Nachfragebündelung daher auch eine Form der Preisdifferenzierung dar, in welcher die von der Nachfragerseite subjektiv wahrgenommenen Transaktionskosten als Differenzierungskriterium dienen. Damit kann die Nachfragebündelung der Preisdifferenzierung 2. Grades zugeordnet werden, da die Entscheidung für den Individualkauf oder die Nachfragebündelung vom Nachfrager selbst getroffen wird und somit eine Selbstselektion stattfindet ([Baum00] S. 83 ff).

Produktbündelung

Produktbündelung wird in der Marketingliteratur mit dem Begriff der Preisbündelung gleichgesetzt. Sie „kennzeichnet das Zusammenfassen mehrerer heterogener Produkte und Dienstleistungen zu einem Bündel und den Kauf bzw. Verkauf dieses Pakets als neues Produkt.“ ([Baum00] S. 13). Die Produktbündelung kann ebenfalls der Preisdifferenzierung 2. Grades zugeordnet werden, da die Entscheidung für den Kauf eines Produktbündels oder Individualproduktes von dem Nachfrager selbst getroffen wird.

Der Kaufverbund wird im Rahmen des Marketing als Instrument des preispolitischen Ausgleichs diskutiert (siehe [Meff00] S. 544 ff, S. 452 ff). Unter der Annahme eines Mehrproduktunternehmens zielt die Entscheidung, ob die Produkte einzeln oder im Bündel angeboten werden sollen, auf ein verbessertes Abschöpfen der Konsumentenrente.¹ Eine ähnliche Mischkalkulation liegt auch preispolitischen Maßnahmen zugrunde, in dessen Rahmen einzelne Lockangebote mit sehr niedrigen Preisen darauf zielen, die Nachfrager gleichzeitig zum Kauf weiterer höherpreisiger Produkte zu bewegen.

¹ Anwendungsbeispiele für Preisbündelung finden sich z. B. in [HeWu99] oder [Faßn96] S. 82 ff.

2.1.1.2 Instrumente der Konditionenpolitik

Neben dem Preis bestimmen auch andere Parameter, wie bspw. Rabatte und Lieferungs- und Zahlungsbedingungen, die Kaufentscheidung auf Seiten des Kunden und somit den Zeitpunkt und die Höhe der Umsätze. In diesem Kapitel werden Rabattpolitik und Lieferungs- und Zahlungsbedingungen als zentrale Elemente der Konditionenpolitik diskutiert. Zusätzlich wird Yield-Management als eine kombinierte Maßnahme der Konditionenpolitik und Kapazitätssteuerung betrachtet.

Rabattpolitik

Rabatte sind an bestimmte Bedingungen geknüpfte Preisnachlässe, die im Vergleich zum Listenpreis gewährt werden (siehe z. B. [Dill85] S. 226). Der Rabatt entspricht also einer Form der Preisdifferenzierung und führt bei eingeschränkter Gültigkeit (d. h. nicht für alle Nachfrager gültig) zu einer Einschränkung des offenen Preiswettbewerbs.

Man kann Verbraucher- und Wiederverkäuferrabatte unterscheiden, wobei die Verbraucherrabatte aufgrund der gesetzlichen Beschränkung auf 3% bis vor kurzem in der Praxis nur eine untergeordnete Rolle spielten.¹ Eine gängige Form der Klassifizierung von verschiedenen Rabatten erfolgt anhand der mit dem Rabatt vergüteten Leistung (siehe z. B. [Meff00], [Dill85]). Die folgende Auflistung zeigt die üblichen Rabattarten, welche in der Praxis üblicherweise in kombinierter Form als Rabattsystem Anwendung finden:

- **Funktionsrabatte:** beziehen sich auf Leistungen, die der Hersteller an den Handel delegiert hat, bspw. Lagerhaltung, Warenpräsentation oder Beratung. Sie können, neben den Standardleistungen des Handels, auch aufgrund von Finanzierungsfunktionen gewährt werden; hier wäre der Barzahlungsrabatt (Skonto) und Rabatt für die Übernahme der Zentralregulierung (Inkasso) zu nennen. An dieser Stelle lassen sich auch Rabatte einordnen, die gewährt werden, wenn sich der Kunde bspw. sein Bahn-Ticket selber über das Internet ausdrückt.²

Die Übernahme bestimmter Risiken kann ebenfalls als eine Funktion betrachtet werden, welche an die verschiedenen Stufen der Wert-

¹ Sebastian und Maessen bspw. geben in [SeMa02] Hinweise auf den angemessenen Einsatz von Verbraucherrabatten nach der Aufhebung der 3%-Grenze.

² Surf&Rail gültig bis Dez. 2002, siehe http://www.bahn.de/pv/angebote/sparen/pv2_surf_and_rail.shtml (22. Nov. 2002)

schöpfungskette weiter delegiert werden kann. Zu nennen wären hier Rabatte wegen Übernahme des Ausfallrisikos (Delkredere), welche bspw. als Begründung besonders niedriger Preise für so genannte *stand-by* Flugtickets dienen. Bekannt sind ebenfalls Risikozuschläge als Bestandteil von Zinskosten, welche für die Übernahme diverser Risiken (z. B. Geldentwertungsrisiko, Zinssteigerungsrisiko) vom Kapitalgeber gefordert werden.

- **Mengenrabatte:** werden gewährt aufgrund der Kosteneinsparung, die durch die höheren Bestellquantitäten auf Seiten des Anbieters erzielt werden können. Im Zwischenhandel übernimmt der Käufer dann die Lagerhaltung und trägt das Preisrisiko. Mengenrabatte können entweder als fester Betrag oder aber in ihrer Höhe proportional zur steigenden Absatzmenge eingeräumt werden. Progressive strukturierte Staffelpreise honorieren den Bezug von größeren Mengen überproportional (nicht-lineare Preisbildung).
- **Treuerabatte:** entsprechen einer Rückvergütung für schon getätigte Umsätze und zielen hauptsächlich auf eine langfristige, kontinuierliche Bindung des Kunden im Einzelhandel (z. B. Treuepunkte im Einzelhandel und *Frequent Flyer Cards* für Flugreisende). Sie sind die vorherrschende Form der Verbraucherrabatte. Im Zwischenhandel spricht man hier üblicherweise von einem Bonus. Diese nachträgliche Vergütung findet i. d. R. am Ende eines Geschäftsjahres statt, ebenfalls mit dem Ziel einer erhöhten Kundenbindung.
- **Zeitrabatte:** werden für bestimmte Bestellzeitpunkte oder -zeiträume gewährt. Folgende Formen von Zeitrabatten werden üblicherweise genannt:
 - Einführungs-/Aktionsrabatt: zielt auf die Erzeugung eines Vorratsdrucks beim Handel und will diesen zu besonderen Verkaufsanstrengungen veranlassen.
 - Vorauszahlungsrabatt: wird gewährt, wenn der Abnehmer die Ware vor dem eigentlichen Bedarfszeitpunkt erwirbt (*forward buying*).
 - Saisonrabatt: wird regelmäßig zum Ende einer Saison eingesetzt.

- Auslaufrabatt: zielt auf die Räumung veralteter Produkte aus den Lagern des Herstellers.

Liefer- und Zahlungsbedingungen

Die Liefer- und Zahlungsbedingungen sind i. A. Bestandteil der Geschäftsbedingungen. Die Lieferbedingungen regeln Umfang und Zeitpunkt der Lieferverpflichtung und die Zahlungsbedingungen bestimmen die Modalitäten der Zahlung des Kaufpreises.

Ein geeignetes System von Liefer- und Zahlungsbedingungen, sowie Garantieleistungen und weiteren Dienstleistungen ermöglicht eine über den Preis alleine hinausgehende Differenzierung im Wettbewerb.

Yield-Management

Konditionenpolitische Instrumente streben eine Differenzierung an, die über das nachgefragte Gut selbst hinausgeht. Die Differenzierung geschieht hier über Maßnahmen oder Leistungen im Umfeld des nachgefragten Gutes: z. B. Zahlungsbedingungen, Lieferbedingungen oder bei Funktionsrabatten besondere Funktionen, die der Kunde übernimmt. Yield Management (YM) meint im Kern eine integrierte Preis- und Kapazitätssteuerung zur Maximierung des Deckungsbeitrags. YM kann als konditionenpolitisches Instrument eingeordnet werden, da die Preisbildung (u. a.) von den folgenden Faktoren abhängig ist:

- Zeitpunkt des Kaufes bzw. der Buchung (eines Flugtickets z. B.) bzw. das zum Zeitpunkt der Buchung bestehende Verhältnis zwischen freien und schon gebuchten Kapazitäten.
- Bereitschaft des Kunden, bestimmte Konditionen zu erfüllen (Buchung in kürzester Zeit, Rückflug in 30 Tagen, bar bezahlen, ...) bzw. bestimmte Leistungen zu erbringen (Risikoübernahme bei *stand-by* Tickets).

Unter dem Begriff des Yield-Managements werden also Verfahren zusammengefasst, die mit dem Ziel der Maximierung des Deckungsbeitrags die Preis- und Kapazitätssteuerung integrieren (vgl. z. B. [Wend98]).

YM unterscheidet sich grundlegend von der zeitlichen Preisdifferenzierung, da es (1) auch als Instrument der Produktpolitik nämlich zur Kapazitätssteuerung eingesetzt wird und (2) in gewisser Weise einem dynamischen Preisbildungsmechanismus entspricht, da für den Verkauf einer Dienstleistung

unterschiedliche Preise in Abhängigkeit vom Kaufzeitpunkt festgelegt werden. Bei der zeitlichen Preisdifferenzierung hingegen unterscheiden sich die Preise in Abhängigkeit vom Nutzungszeitpunkt.

Sowohl YM als auch die verschiedenen Ansätze für das Supply Chain Management (SCM) im Handel (z. B. *efficient replenishment*) zielen auf die Maximierung des Deckungsbeitrages. In beiden Fällen wird unter der Rahmenbedingung relativ hoher Fixkosten eine gleichmäßige Auslastung der Kapazitäten angestrebt. Im Rahmen des YM ist man mittelfristig jedoch flexibler (z. B. können gebuchte Hotelzimmerkontingente mittelfristig wieder abgestoßen werden) als im SCM, da in Maschinen und Ladenfläche i. A. längerfristig investiert wird.

Als typische Beispiele für die Anwendung von Yield-Management können traditionelle Fluggesellschaften und das seit Dezember 2002 neue Preissystem der Deutschen Bahn herangezogen werden. Bei traditionellen Fluggesellschaften sind *stand-by* Tickets besonders günstig, mit dem Ziel auch im letzten Moment noch freie Kapazitäten zu füllen (auch aufgrund der Risikoübernahme, siehe oben). Vergünstigte Kontingente im Vorhinein können bei traditionellen Fluggesellschaften i. A. nur unter besonderen Konditionen reserviert werden: z. B. Buchung innerhalb von 24 Stunden, Bezahlung nicht mit Kreditkarte, Rückflug innerhalb 30 Tage. Eine Umbuchung bzw. Stornierung ist üblicherweise mit hohen Kosten verbunden und muss begründet werden. D. h. zur verbesserten Kapazitätssteuerung wird der Preis als Anreiz genutzt jedoch gezielt mit konditionenpolitischen Instrumenten gekoppelt.

Bei Billigfliegern gibt es häufig für (Früh-)Bucher eine feste Anzahl von Sitzplätzen pro Flug zu einem sehr günstigen Preis. Diese Art der Preisbildung zielt zwar ebenfalls auf eine langfristige Auslastung der Kapazitäten, dient aber primär als Marketinginstrument, um die Stellung als Billigfluglinie rechtfertigen zu können (Promotionspreise) [Hand02].

Das neue Preissystem der Deutschen Bahn versucht(e) durch konditionenpolitische Maßnahmen eine integrierte Preis- und Kapazitätssteuerung umzusetzen, ebenfalls mit dem Ziel ihre Kapazitäten optimal auszulasten [Schm02]. Rabatte für frühzeitig erworbene Tickets sind jedoch mit hohen Einschränkungen bzw. Kosten für das Umtauschrecht verbunden. Auf diese Weise kann dem Entstehen eines Schwarzmarktes vorgebeugt werden. Es zielt jedoch zusätzlich auf eine bessere Kapazitätssteuerung und damit eine verbesserte Auslastung der Züge.

Die mangelnde Akzeptanz auf der Seite der Nachfrager zeigt sich in rückgängigen Umsätzen und starker Kritik in den Medien. Sie hat letztendlich dazu geführt, dass das Preissystem überarbeitet werden muss. Dieser Umstand verdeutlicht, dass eine einfache Übertragung des in der Luftfahrtindustrie erfolgreich angewendeten Yield Managements auf die Bahn nicht möglich ist. Es sind vielmehr branchen- und produktspezifische Anpassungen erforderlich, die u. A. die höhere Nutzungsfrequenz und von den Kunden erwartete höhere Flexibilität berücksichtigen sollten.

2.1.2 Dynamische Preisbildung

Unter dem Begriff der dynamischen Preisbildung werden in diesem Kapitel die unterschiedlichen Maßnahmen diskutiert, welche den Preis durch Interaktion zwischen Anbietern und Nachfragern bzw. durch die Bekanntgabe von Angebot und Nachfrage bestimmen (vgl. [Wurm01]). Der Begriff der (kommerziellen) Verhandlung wird daher als Oberbegriff für Mechanismen zur dynamischen Preisbildung verwendet.

Im folgenden Abschnitt (Kapitel 2.1.2.1) werden terminologische Grundlagen von Verhandlungen diskutiert. Anschließend werden typische Verhandlungsprotokolle mit Betonung der verschiedenen Auktionsmechanismen, wie sie in der klassischen Auktionstheorie betrachtet werden, sowie die häufig abgewandelten Auktionsformen, die im Internet eingesetzt werden, vorgestellt (Kapitel 2.1.2.2). Aufbauend auf die verschiedenen gängigen Auktionsformen werden in Kapitel 2.1.2.3 grundlegende Charakteristika von Verhandlungen identifiziert, welche zur Klassifikation von Verhandlungsmechanismen herangezogen werden können.

2.1.2.1 Terminologische Grundlagen

Verhandlungen können als ein Entscheidungsprozess bezeichnet werden, an dem zwei oder mehrere Parteien, i. A. mit dem Ziel eine Einigung zu erzielen, beteiligt sind. Der gegenseitige Informationsaustausch geschieht i. d. R. auf der Basis von Geboten und Gegengeboten bis eine Einigung erzielt ist oder bis die Verhandlung von einer der beteiligten Parteien abgebrochen wird [Rebs01].

Kurbel et al. argumentieren, dass eine Verhandlung auch ohne formale Abgabe von Geboten durchgeführt werden kann und betrachten daher den einfachen Austausch von Informationen zwischen zwei Personen (Agenten) ebenfalls als Verhandlung: *“However, we do not assume that negotiation is always a complex process including reasoning, proposals and counter-*

proposals. For convenience a simple exchange of information between two agents is also considered a negotiation.” ([KLK01] S. 2). Im weiteren Verlauf dieser Arbeit soll der Verhandlungsbegriff jedoch weniger allgemein verwendet werden. Es wird gefordert, dass eine Verhandlung das Ziel einer Einigung zwischen den beteiligten Seiten anstreben sollte: *“Negotiation is the key decision-making approach used to reach consensus whenever a person, organization or another entity cannot achieve its goals unilaterally.”* ([BKS02] S. 2).

Die Verhandlungsführung kann als Phase einer einzelnen Markttransaktion betrachtet werden. Deskriptiv lässt sich eine Transaktion in verschiedene Phasen einteilen, die aus der Perspektive des Nachfragers bzw. Anbieters betrachtet werden können (siehe z. B. [Burk98] S. 88, CBB-Modell [GMM98] S. 148 f). Sie werden in Abbildung 3 als sequentielle Phasen veranschaulicht, sind jedoch in realen Transaktionen weitaus komplexer, da die einzelnen Phasen häufig ineinander übergehen und wiederholt stattfinden [GMM98] (z. B. die Phasen Produkt- und Anbietersuche bzw. Produktinformationsbereitstellung und Nachfragersuche).

Nachfrager	Anbieter
Bedürfnisse identifizieren	Bedürfnisse antizipieren
geeignetes Produkt suchen	Produktinformationen bereitstellen
geeigneten Anbieter suchen	Nachfrager suchen
über Konditionen einigen (Verhandlung + Vertragsabschluss)	
kaufen/zahlen	liefern/Zahlung verarbeiten
Nutzung, Wartung, Entsorgung	Service

Abbildung 3: Phasenmodell einer Markttransaktion.

Zusätzlich ist anzumerken, dass eine feinere Phaseneinteilung denkbar ist: bspw. lässt sich die Phase ‚Bedürfnisse antizipieren‘ auf der Anbieterseite weiter verfeinern durch die aktive Förderung bzw. Entwicklung von Bedürfnissen durch den Einsatz gezielter Werbemaßnahmen. Davon abstrahierend macht Abbildung 3 jedoch deutlich, dass Verhandlungen im engeren Sinne die Einigung mit einem gewählten Marktpartner über die Konditionen zum Erwerb eines Gutes bzw. zur Anbietung einer bestimmten Leistung betreffen.

Zur Klassifikation und Analyse von Verhandlungen bzw. verhandlungsunterstützenden Systemen lassen sich drei zentrale Kriterien identifizieren: das

Verhandlungsprotokoll, Verhandlungsobjekt und die Verhandlungsstrategie (siehe [Rebs01], [JFL+01], [LWJ03]). Abbildung 4 zeigt diese drei Teilaspekte von Verhandlungen und gibt einen kurzen Überblick über die jeweils relevanten Aspekte.

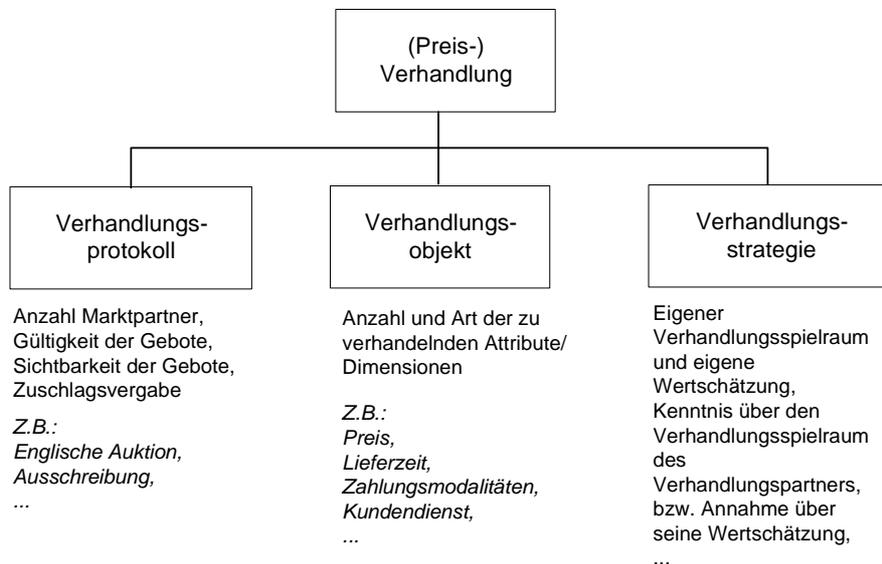


Abbildung 4: Teilaspekte von (Preis-)Verhandlungen.

Das Verhandlungsprotokoll regelt die Interaktion zwischen den Verhandlungspartnern, bspw. über die Beschreibung von Kriterien für die Gültigkeit von Geboten. Zur Systematisierung der verschiedenen Verhandlungsformen konzentrieren sich die folgenden Unterkapitel auf die verschiedenen Eigenschaften von Verhandlungsprotokollen.

Die Dimensionen der Verhandlung werden über die Anzahl der zu verhandelnden Attribute festgelegt (Verhandlungsobjekt [JFL+01]). Zum Beispiel wird in Auktionen i. A. nur um den Preis als einziges Attribut verhandelt (einattributiv). Realweltliche Verhandlungen sind jedoch häufiger multiattributiv, da bspw. zusätzlich Liefer- und Zahlungsbedingungen ausgehandelt werden.

Die Strategie der einzelnen Verhandlungspartner (Agenten) beschreibt die Reihenfolge der verschiedenen Aktionen, die ein Agent für eine bestimmte Verhandlung plant (Verhandlungsstrategie, *Decision Making Models* [JFL+01]). Die Menge von Entscheidungen, die für die Verhandlungsstrategie zu fällen sind, hängt direkt von dem Verhandlungsprotokoll und den zu verhandelnden Attributen (Verhandlungsdimension) ab ([JFL+01] S. 4, [LWJ03] S. 5). Die Entwicklung von Modellen zur Analyse bestimmter

Verhandlungsstrategien wurde in verschiedenen Disziplinen untersucht (z. B. Spieltheorie, Entscheidungstheorie). Kersten gibt einen aktuellen Überblick über die verschiedenen Modellrichtungen [Kers03]. Aspekte der Verhandlungsstrategie sollen im Rahmen dieser Arbeit nicht näher betrachtet werden (zu weiterführender Literatur siehe bspw. [JFL+01]).

2.1.2.2 Gängige Verhandlungsprotokolle

Verhandlungsprotokolle regeln die Interaktion zwischen den Verhandlungspartnern; Auktionsmechanismen sind ein sehr bekanntes Beispiel für Verhandlungsprotokolle. Da sie das Aufeinandertreffen von Angebot und Nachfrage explizit steuern, gelten Auktionen als „Inbegriff marktlicher Transaktionen“ ([Klei99] S. 2). Aufgrund ihrer häufig sehr einfachen Strukturierung sind sie ein vielfach angewendetes und erforschtes Instrument zur dynamischen Preisbildung.¹

Die Aggregation von Angebot und Nachfrage zur Bildung des Preises geschieht im Rahmen von Auktionen auf der Basis von Kauf- und Verkaufsgewinnen durch die Teilnehmer (vgl. [Wurm01] S. 36). Auktionen werden durch ihre starke Regelgebundenheit und durch die Konzentration auf den Preis als alleinige Verhandlungsdimension charakterisiert: „*An auction is a market institution, with an explicit set of rules determining resource allocation and prices on the basis of bids from the market participants.*“ ([McMc87] S. 701).

Die gängigen Verhandlungsprotokolle sind einattributiv und fokussieren auf die Bildung des Preises. Dem Autor sind keine verbreiteten Verhandlungsprotokolle bekannt, die mehrattributive Verhandlungen unterstützen. Daher beschränken sich die folgenden Ausführungen auf Auktionen.

Generell besteht Einigung über den Begriff der Auktion. Beam und Segev fordern zusätzlich, dass die Regeln im Vorhinein für alle Beteiligten bekannt sind und stellen fest, dass die meisten Auktionen öffentlich sind: „*An auction is an economic mechanism for determining the price of an item. It requires a pre-announced methodology, one or more bidders who want the item, and an item for sale, and usually sells the item in a public manner to the highest bidder.*“ ([BeSe98] S. 2). Klein stellt den Preis nicht explizit als einzige Verhandlungsdimension heraus: „*Auctions are formalized trading*

¹ Zentrale Veröffentlichungen zur Auktionstheorie sind [Vick61] (zusammengefasst in [Mold96]), [McMc87] (spieltheoretische Sichtweise) sowie [MiWe82].

procedures in which the trading partners' interaction is governed by specific trading rules.“([Klei00] S. 1).

Auktionen können also als eine Verhandlungsform betrachtet werden, für welche die möglichen Verhandlungsdimensionen auf den Preis eingeschränkt sind und die Kommunikation zwischen den Teilnehmern auf die Abgabe (formaler) Gebote beschränkt ist. Zusätzlich sind die Regeln im Vorhinein festgelegt und allen Beteiligten bekannt. Mit dem Ziel einer einheitlichen Beschreibung von Auktionen haben bspw. Wurman et al. eine allgemeine ‚Sprache‘ zur Beschreibung von Auktionsregeln vorgeschlagen und in einem Auktions-Server umgesetzt ([WWW01]). Die Einteilung der Auktionsregeln in Regeln zur Annahme bzw. Gültigkeit von Geboten (*receive bids*), Ergebnisbestimmung (*clear*) und Veröffentlichung von Informationen (*information revelation*) lässt sich als Teilmenge der oben genannten grundlegenden Eigenschaften von Verhandlungen einordnen (vgl. [WWW01] S. 305).

Im Folgenden werden sowohl die Auktionsformen der klassischen Auktionstheorie als auch zusätzliche Auktionsarten vorgestellt, die insbesondere im Internet heute Verwendung finden. Abbildung 5 zeigt die für die verschiedenen Auktionsformen typischen Konstellationen der Anzahl Teilnehmer pro Seite.

Nachfrager Anbieter	1	n
n	umgekehrte Auktion, Ausschreibung	Börse, doppelte Auktion
1	bilaterale Verhandlung	(klassische) Auktion

Abbildung 5: Anzahl der Marktpartner ([Rebs01] S. 611)

In Anlehnung an diese Strukturierung werden zuerst Auktionsformen mit einem Anbieter und mehreren Nachfragern als klassische Auktionsformen diskutiert. Anschließend werden doppelte Auktionen beschrieben, welche die durch mehrere Anbieter und Nachfrager gekennzeichnet sind, beschrieben. Daraufhin erfolgt eine kurze Diskussion so genannter umgekehrter Auktionen (Ausschreibungen), in denen es nur einen Nachfrager aber mehrere potentielle Anbieter (Lieferanten) gibt. Abschließend werden die Eigenschaften von Internet-Auktionen und deren Unterschiede zu traditionellen Auktionsformen untersucht.

Klassische Auktionen

Auktionen können auf oberster Ebene nach der Sichtbarkeit der Gebote strukturiert werden (vgl. Abbildung 6). Die im Folgenden aufgeführten vier Auktionsformen der klassischen Auktionstheorie sind weiterhin dadurch gekennzeichnet, dass in jeder Auktion nur genau ein Gut versteigert wird, die Gebote nur durch eine Seite des Marktes gegeben werden und die abgegebenen Gebote abhängig voneinander sind, d. h. dass gültige Gebote stetig steigend oder fallend sind.

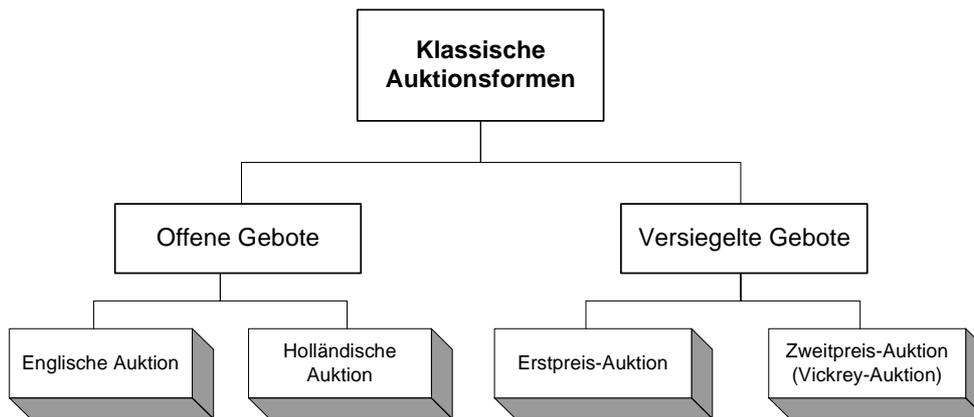


Abbildung 6: Übersicht klassischer Auktionsformen.

Bei Auktionen mit offenen Geboten unterscheidet man die Englische und Holländische Auktion. Die Englische Auktion wird charakterisiert durch die sukzessive Erhöhung der Gebote der Nachfragerseite bis nur noch ein Bieter übrig ist. Dies führt dazu, dass Information über die eigene Wertschätzung an andere Marktteilnehmer preisgegeben wird. In einer Holländische Auktion wird der Verkaufspreis durch den Anbieter sukzessiv gesenkt, bis ein Bieter zusagt (d. h. es wird nur ein einziges Kaufgebot abgegeben).

Werden die Gebote erst nach Bestimmung des Verkaufspreises bekannt gegeben, so spricht man von versiegelten Geboten, von denen i. d. R. nur eines pro Bieter abgegeben werden darf. Hier wird die Erstpreis- und Zweitpreis-Auktion unterschieden. Innerhalb einer Erstpreis-Auktion (*first-price-sealed-bid auction*) erhält der Bieter mit dem höchsten Gebot den Zuschlag zu dem von ihm genannten Preis. Eine Zweitpreis-Auktion (*Vickrey-Auction, second-price-sealed-bid auction*) unterscheidet sich von der Erstpreis-Auktion durch die Regeln zur Festlegung des Verkaufspreises. Auch hier erhält der Bieter mit dem höchsten Gebot den Zuschlag, jedoch zu dem zweithöchsten gebotenen Preis.

Vickrey hat gezeigt, dass die Ersterpreis-Auktion mit versiegelten Geboten im Durchschnitt zu demselben Ergebnis führt, wie die Holländische Auktion. Es wurde weiterhin gezeigt, dass bei allen vier klassischen Auktionsformen im Durchschnitt derselbe Preis erzielt wird (*Revenue Equivalence Theorem*)¹. (siehe [Vick61])

Es ist zu bemerken, dass es zwischen den Auktionsformen einen wichtigen praktischen Unterschied gibt ([McMc87] S. 710): In der Englischen Auktion bzw. der Zweiterpreis-Auktion mit versiegelten Geboten weiß der Bieter immer genau, wie hoch er bieten soll: in der Englischen Auktion so lange bis das Gebot seine eigene Wertschätzung übersteigt und in der Zweiterpreis-Auktion sollte er ein versiegeltes Gebot mit seiner eigenen Wertschätzung abgeben. Die Ersterpreis-Auktion mit versiegelten Geboten bzw. die Holländische Auktion geben dem Bieter jedoch keine konkreten Hinweise auf die Höhe der Gebote. Die Gebote sollten niedriger sein als die eigenen Wertschätzung; wie viel niedriger wird jedoch durch eine Wahrscheinlichkeitsverteilung der Wertschätzung durch die anderen Bieter und die Anzahl der Bieter bestimmt, was i. A. nicht trivial zu berechnen ist.

Stehen bei einer Auktion nicht nur eine sondern mehrere Einheiten eines Produktes zum Verkauf (wobei jeder Bieter nur für eine Einheit bietet), so lassen sich zwei unterschiedliche Formen der Auktion mit versiegelten Geboten – analog zur Ersterpreis- und Zweiterpreisauktion – unterscheiden ([McMc87] S. 724): Im Rahmen einer diskriminierenden Auktion (*discriminatory auction*) erhält – bei n zu versteigernden Einheiten des Produktes – jeder der n Bieter mit den höchsten Geboten den Zuschlag zu dem von ihm gebotenen Preis. In einer Auktion mit Einheitspreis (*uniform-price auction*) zahlt jeder Bieter den Preis des höchsten nicht angenommenen Gebotes (Bieter $n+1$).

Doppelte Auktion

Die doppelte Auktion wird dadurch charakterisiert, dass sowohl Anbieter als auch Nachfrager zur selben Zeit ihre Gebote abgeben können. Im Rahmen einer doppelten Auktion mit versiegelten Geboten, werden sowohl von Anbietern als auch von Nachfragern versiegelte Gebote abgegeben.

¹ Unter den Annahmen des sog. Benchmark Modells: (1) die Bieter sind risikoneutral, (2) die Wertschätzung der Bieter ist voneinander unabhängig, (3) die Bieter sind symmetrisch, d. h. es kann angenommen werden, dass alle Bieter ihre Wertschätzungen von der gleichen Wahrscheinlichkeitsverteilung ableiten und (4) der letztendlich für das versteigerte Gut zu zahlende Preis ergibt sich allein aus einer Funktion über die Gebote ([McMc87], S. 706).

Die Gebote der Nachfrager und Anbieter können durch Einstufung in eine Reihenfolge vom höchsten bis zum niedrigsten Gebot zu einer Nachfrage- bzw. Angebotskurve zusammengefasst werden. Die Überschneidung dieser Kurven gibt dann Hinweise auf ein Preisintervall auf dessen Basis der Preis gewählt wird (z. B. Börse) ([McMc87] S. 725).

Ausschreibungen

Umgekehrte Auktionen (Ausschreibungen) werden überwiegend im *Business-to-Business*-Bereich verwendet, bspw. für die Vergabe von Industriegüteraufträgen. In einer umgekehrten Auktion gibt der Kunde seine Präferenzen an und die Anbieter treten in einen Bietwettbewerb um den spezifizierten Auftrag [Klei99].

Im Rahmen einer Ausschreibung werden die Gebote der Anbieter i. A. versiegelt abgegeben, so dass die Anbieter – ähnlich der Erstpreis-Auktion – zwischen einem höheren Preis und einer geringeren Wahrscheinlichkeit der Auftragszuteilung abwägen müssen (siehe z. B. [Dill85] S. 267).

Auktionen im Internet

Auktionen werden als das wichtigste dynamische Modell der Preisfindung im Internet eingestuft (siehe z. B. [GuBa02]). Anbieter von Online-Auktionen können in vier verschiedene Gruppen eingeteilt werden (siehe z. B. [Amor00] S. 35, [ALF02] S. 2 f):

- Traditionelle Auktionshäuser stellen eine Internetpräsenz auf, da sie aufgrund der geänderten Erwartungshaltung im Markt gewissermaßen gezwungen sind, Zugriff auf ihre Auktionen über das Web zu ermöglichen.
- Online-Auktionen werden aufgrund ihrer Eigenschaft als effizientes Absatzinstrument für Sonderauktionen von Überschuss- oder Auslaufwaren genutzt.
- Online-Auktionen werden häufig als Marketing-Aktionen oder als besondere Werbekampagne zur Produkteinführung genutzt (z. B. Lufthansa, Palm Pilot [ALF02]).
- Internet-Auktionen bilden den Kern des Geschäftsmodells neu gegründeter Unternehmen (z. B. eBay).

Die im Internet angebotenen Auktionen entsprechen in ihrer Grundform i. A. den klassischen Auktionsformen; am häufigsten findet sich die Engli-

sche Auktion ([BeSe98] S. 10, [Dans02b] S. 26). Jedoch findet man zusätzlich eine Menge weiterer Auktionsformen, die teilweise erst durch das Internet als Kommunikations- und Interaktionsmedium ermöglicht werden.

Vermeehrt bieten Internet-Auktionen zusätzlich die Option, das Produkt einer Auktion zu einem beliebigen Zeitpunkt zu einem vorgegebenen Festpreis zu erwerben (*Quick Win Auction*¹, siehe [Dans02b] S. 27).

Im Folgenden werden die neuen Auktionsformen mit Bezug auf die in Kapitel 2.1.2.2 eingeführten Kriterien diskutiert.

a) Abwandlungen der Englischen Auktion

Die vorherrschende Form der im Internet verwendet Auktionen sind die Englischen Auktionen für mehrere Einheiten (*multiple-units English Auction*) ([Dans02b] S. 26 f). Die Gebote für jeweils eine Einheit eines Produktes werden für alle Teilnehmer sichtbar abgegeben bis ein Höchstgebot erreicht ist, an dem alle verfügbaren Einheiten eines Produktes durch die Anzahl der Gebote abgedeckt werden. Die Auktion endet entweder zu einem vorher veröffentlichten Zeitpunkt oder eine festgelegte Zeitdauer nach der Abgabe des letzten Gebotes. Entsprechend einer mehrstufigen Priorisierung der Gebote bekommen die erfolgreichen Bieter die gewünschten Produkteinheiten zu dem von ihnen gebotenen Preis.

Priorisierungsfunktionen bei Internet-Auktionen sind häufig komplexer als die typischen Funktionen zur Priorisierung in klassischen Englischen Auktionen. Sind zwei Preisgebote gleichhoch, so kann bspw. das Gebot mit einer höheren Anzahl nachgefragter Einheiten höher eingestuft werden. Auf der nächsten Stufe ist z. B. eine Priorisierung der Gebote nach dem zugehörigen Zeitstempel möglich. ([Dans02b] S. 26)

Grundsätzlich lassen sich zwei Arten von Internet-Auktionen im Konsumentebereich unterscheiden ([EaTe02] S. 2): Über so genannte *merchant sites* vertreiben Herstellern ihre Produkte im Auktionsformat an die Kunden. Diese Auktionen sind dadurch gekennzeichnet, dass i. A. mehrere Einheiten eines Produktes im Rahmen einer Auktion versteigert werden. Auktionen im *Consumer-to-Consumer*-Bereich sind dagegen dadurch gekennzeichnet, dass i. A. nur ein Exemplar eines Produktes versteigert wird (*listing sites*).

¹ z. B.: <http://www.dellauction.com>, <http://www.lycos.com> (nach [Dans02a])

Die *Yankee-Auction*¹ ist eine beliebte Auktionsform für *merchant sites*. Sie wird durch die folgenden Eigenschaften charakterisiert ([EaTe02] S. 2 f):

- mehrer Einheiten desselben Produktes stehen zum Verkauf,
- jeder Bieter kann mehrere Einheiten, jedoch alle zum selben Preis, ersteigern,
- die Gebote müssen ansteigend sein,
- das Auktionsende wird über einen festen Zeitpunkt festgelegt,
- die Priorisierung der Gewinner geschieht über den gebotenen Preis, über die gewünschten Quantitäten und danach über den Zeitpunkt der Gebotabgabe,
- die gewinnenden Bieter zahlen den von ihnen gebotenen Preis.

Abgewandelte Formen bestimmen den Preis für alle erfolgreichen Bieter aus dem niedrigsten der gewonnenen Gebote (*Online-Dutch Auction*, [Dans02b] S. 28).

Verschiedene Beispiele von Internet-Auktionen zeigen, dass das Ende einer Auktion über einen festen Zeitpunkt festgelegt werden kann (z. B. eBay) oder aber – in Anlehnung an klassische (Englische) Auktionen – in Abhängigkeit von einem festgelegten Zeitabstand von dem letzten Gebot bestimmt wird (z. B. Yahoo) (vgl. [Klem02] S. 15, [Wurm01] S. 36).

b) Abwandlungen der doppelten Auktion

Eine der Börse sehr ähnliche Form der doppelten Auktion findet sich im Internet unter dem Namen *Continuous Double Auction*. Analog zum Aktienmarkt werden hier Gebote von Käufern und Verkäufern gleichzeitig gemacht und zur Preisermittlung die Verkaufsgebote den Nachfragegeboten zugeordnet und die maximale Umsatzmenge ermittelt ([Dans02b] S. 27 f).

c) Elektronische Ausschreibungen

Von elektronischen Ausschreibungen wird gesprochen, wenn zu deren Unterstützung elektronische Netzwerke (z. B. das Internet) eingesetzt werden. Zum Beispiel hat DaimlerChrysler einen eigenen Marktplatz im Internet geschaffen, der seit September 2000 für die Beschaffung von Produktionsmaterialien (z. B. Batterien, Karosserieteile) und Nicht-Produktivmaterialien, wie bspw. PCs und Laptops, genutzt wird. Der zentra-

¹ z. B.: <http://www.aucland.com>, <http://www.auction-warehouse.com> (nach [Dans02a])

le Vorteil der elektronischen Beschaffung für die einkaufenden Unternehmen besteht in der erheblichen Verkürzung der Verhandlungszeiten ([Daim01] S. 12 f).

Seit Mai 2002 bietet auch der Bund über eine zentrale Seite des Beschaffungsamtes (<http://www.e-vergabe.bund.de/>) öffentliche Ausschreibungen elektronisch an [Ecin02]. Eine weitere Plattform für öffentliche Ausschreibungen findet sich bspw. auf <http://www.ausschreibungs-abc.de/>.

d) Demand Collection Systeme

Die so genannten *Demand Collection Systeme* (z. B. priceline.com), welche seit mehreren Jahren im Internet angeboten werden, sind den umgekehrten Auktionen auf den ersten Blick sehr ähnlich. Es ist ebenfalls der Käufer, der hier den Auktionsprozess startet und zwar indem er seine Präferenzen für ein bestimmtes Gut (in vielen Fällen eine Dienstleistung, z. B. Flug, Hotel, Mietwagen) angibt, sowie den Preis, den er zu zahlen bereit ist („name your own price“). Jedoch müssen gewisse Freiheitsgrade gelassen werden, wie bspw. die Wahl der Fluggesellschaft oder der Zeitpunkt des Abfluges [Klei99].

Der Bietprozess durch die Anbieter ist jedoch nur schwer mit einer umgekehrten Auktion vergleichbar, da die von den Anbietern geforderten Mindestpreise (Reservationspreise) dem Kunden zwar nicht kommuniziert werden, dem Auktionator (hier priceline.com) jedoch schon im voraus bekannt sind. Es wird daher argumentiert, dass dem Kunden zwar durch das Marketing suggeriert wird, dass die Nutzung solcher Systeme in jedem Fall Vorteile für den Kunden verspricht, Demand Collection-Systeme jedoch im Grunde nur eine weitere Form der individuellen Preisdiskriminierung darstellen (siehe z. B. [Carn00], [CaMc00])

Eine zentrale Eigenschaft von Auktionen, nämlich die Unkenntnis des Verkäufers über die Wertschätzung eines Gutes durch die Nachfrager, wird offenbar von Demand Collection Systemen aufgehoben. Daher sollten diese auch nur mit Vorsicht in die Gruppe der Auktionen eingeordnet werden.

2.1.2.3 Begriffssystem zur Beschreibung von Verhandlungen

Zentral zur Klassifikation von dynamischen Preisbildungsmechanismen bzw. Verhandlungsprotokollen sind Regeln, welche gültige Interaktionen zwischen den Verhandlungspartnern spezifizieren. Ströbel stellt ein System von Kriterien zur deskriptiven Beschreibung elektronischer Verhandlungstypen und -instanzen vor, welches als System von Klassifikationskriterien zur Einordnung bzw. expliziten Konstruktion von verschiedenen Verhandlungsformen genutzt werden kann (siehe [Strö02] S. 52 ff). Im Folgenden werden mögliche Eigenschaften von Verhandlungsformen basierend auf der von Ströbel vorgeschlagenen Taxonomie vorgestellt.

Rollen, Teilnehmertypen

Eine bestimmte Verhandlungsform sieht eine feste Menge von Teilnehmertypen bzw. Rollen vor, die die Teilnehmer einnehmen können. Die hierbei relevanten Eigenschaften werden in den folgenden Absätzen näher erläutert (vgl. [Strö02] S. 53 ff).

Es können zwei (Käufer u. Verkäufer) oder mehr Seiten beteiligt sein. Ein Vermittler wird bei beidseitig multilateralen Verhandlungen eingesetzt (z. B. Börse). Lediglich echte bilaterale Verhandlungen ermöglichen eine direkte Verhandlung zwischen den beiden Parteien ([Rebs01], [LWJ03]).

Beteiligte Seiten

Die mögliche Anzahl der pro Seite an einer Verhandlung beteiligten Marktpartner legt die Grundlage für das Verhandlungsprotokoll (vgl. Abbildung 5, S. 21).

Anzahl Teilnehmer pro Seite

Die Zulassung zur Teilnahme kann durch explizite Teilnehmersauswahl oder durch die Aufstellung bestimmter Kriterien beschränkt werden. Eine solche Einschränkung des Teilnehmerkreises ergibt sich bei Ausschreibungen bspw. durch die zu erbringenden Vorleistungen.

Zulassungsbeschränkung

Absprachen innerhalb der Gruppe der Nachfrager (oder Anbieter) sind üblicherweise nicht zugelassen (z. B. englische Auktion). Neuere Formen der Preisfindung lassen diese jedoch zu bzw. stellen Infrastruktur bereit, um eine Koordination der Nachfrager aktiv zu unterstützen (z. B. Nachfragebündelung).

Möglichkeit zur Absprache (*collusion*)

Prozessregeln

Zur Beschreibung von Verhandlungsprotokollen sollte neben den Regeln für gültige Interaktionen zwischen den Verhandlungspartnern auch die Anwendbarkeit der Prozessregeln selber festgelegt werden (vgl. [Strö02] S. 53).

Die Prozessregeln sind entweder für jede Prozessausführung festgelegt, aus einer festgelegten Menge von Regeln kann ausgewählt werden oder die Regeln sind für jede Instanz frei wählbar bzw. verhandelbar. Zum Beispiel sind die Regeln einer klassischen Englischen Auktion üblicherweise allgemein festgelegt und verbindlich für jede einzelne Auktion. Für Ausschreibungen ist jedoch denkbar, dass eine Menge möglicher Regeln festgelegt wird, von denen für konkrete Ausschreibungen einzelne ausgewählt werden. Daraus ließe sich zum Beispiel die Unterscheidung von Ausschreibungen, für die nur ein Durchlauf vorgesehen ist, von Ausschreibungen, in denen ausgewählte Teilnehmer in einer zweiten Runde erneut Gebote einreichen dürfen, ableiten.

Regel-Variation

Eine Verhandlungsform kann das einmalige Durchlaufen des vorgegebenen Regelwerks vorsehen oder mehrmaliges Durchlaufen mit jeweils aktualisierten Informationsstand, was einem rundenbasierten Protokoll entspricht.

Runden

Die Bestimmung des Endes einer Verhandlung kann entweder über einen festen Zeitpunkt erfolgen und/oder über einen festen Zeitabstand zu dem letzten Gebot. Aus den traditionellen Auktionsformen ist das so genannte ‚weiche‘ Verhandlungsende bekannt. Zum Beispiel hat das Internet-Auktionshaus eBay die eher unübliche Form der Bestimmung des Endes einer Auktion über einen im Vorhinein festgelegten Zeitpunkt gewählt.

Verhandlungsende

Die Interaktion zwischen den Verhandlungspartnern geschieht über den Austausch von Geboten. Die folgenden Unterkapitel beschreiben die Regeln, die sich auf mögliche Eigenschaften von Geboten bzw. deren Gültigkeit und die Ergebnisbestimmung beziehen (vgl. [Strö02] S. 53 ff).

a) Gebot-Spezifikation/-Formulierung

In einer Verhandlungsform wird üblicherweise zumindest das Attribut ‚Preis‘ als verhandelbar deklariert. Gebote können jedoch auch Angebote für Werte einer Reihe verhandelbarer Attribute beinhalten, welche sich entweder auf Eigenschaften des Gutes selber oder auf Konditionen im Um-

Attributanzahl

feld der Transaktion beziehen (z. B. Liefer- und Zahlungsbedingungen). Die Anzahl und Menge der Attribute kann entweder im Vorhinein festgelegt werden oder sich erst im Verlauf der Verhandlung ergeben. Für die Definition eines Verhandlungstyps können einige Attribute vorgegeben sein (z. B. der Preis) und andere Attribute sich erst in Abhängigkeit von dem konkret zu verhandelnden Objekt ergeben.

Die Attributwerte können in Form von Einzelwerten oder möglichen Wertebereichen bzw. Alternativen verhandelt werden. Einzelne Werte können als verhandelbar gekennzeichnet sein, oder aber eine Unterscheidung verhandelbarer und nicht-verhandelbarer Attribute wird nicht unterstützt.

Verhandelbarkeit der Attributwerte

Gebote können entweder mit dem Ziel einer einzelnen Transaktion spezifiziert werden oder aber für unterschiedliche Transaktionen – gleichzeitig oder sequentiell nacheinander – abgegeben werden.

Abhängigkeit zwischen Transaktionen

In einem Gebot kann entweder auf ein einzelnes zu erwerbendes bzw. zu verkaufendes Objekt Bezug genommen werden oder aber auf eine Menge – homogener oder heterogener – Objekte. Verhandlungsprotokolle können die Verhandlung einer unterschiedlichen Anzahl von Einheiten eines Produktes abbilden. Ungleich komplexer wird die Abbildung durch einen elektronischen Verhandlungsprozess jedoch, wenn Produkte verhandelt werden, die durch verschiedene Attribute charakterisiert werden ([Rebs01] S. 613).

Anzahl Objekte

b) Gebot-Einreichung

Üblicherweise darf während einer Verhandlung jeder Teilnehmer nur eine Rolle einnehmen (z. B. entweder Verkäufer oder Käufer). In verschiedenen Auktionsformen dürfen Teilnehmer mehrere Rollen einnehmen (z. B. Börse, doppelte Auktion)

Anzahl Rollen pro Teilnehmer

Gebote können von dem potentiellen Käufer an den Verkäufer ausgesprochen werden (*forward*) oder umgekehrt durch die Verkäufer an den Käufer (*reverse*). Die traditionellen Auktionsformen bspw. sind ‚*forward auctions*‘, in denen ein Verkäufer sein Gut mehreren Interessenten anbietet. In doppelten Auktionen werden die Gebote in beide Richtungen abgegeben.

Richtung

Die Möglichkeit zur Einreichung von bzw. Reaktion auf Gebote(n) kann völlig unbeschränkt möglich sein oder aber zeitlich beschränkt bzw. ereignisgesteuert sein. Die Abgabe von Kaufgeboten erfordert z. B. jeweils ein bestehendes Verkaufsgebot. Rundenbasierte Ausschreibungen bspw. erfor-

Einreichungsbeschränkung

dem den Eingang einer Rückmeldung vom ausschreibenden Unternehmen bevor ein erneutes Angebot eingereicht werden kann.

c) Gültigkeit von Geboten

Abhängig von der Verhandlungsform sind Gebote nur dann gültig, wenn sie bestimmte Bedingungen erfüllen. Sie müssen bspw. zu einem bestimmten Zeitpunkt abgegeben werden oder der Wert des Gebotes muss stetig aufsteigend oder absteigend im Verhältnis zu schon gegebenen Geboten sein ([LWJ03] S. 10).

Ein Verhandlungsprozess heißt steigend (*ascending*), wenn die Attributwerte eines neuen gültigen Gebotes höher sein müssen als die des bestehenden besten Gebots. Im umgekehrten Fall heißt er fallend (*descending*). Steigende Gebote sind typisch für ‚forward‘ Auktionen; bei umgekehrten Auktionen sind die Gebote üblicherweise fallend.

Beziehung zwischen Attributwerten

Für die Gültigkeit von Geboten kann es sein, dass ihre Attributwerte größer (*low-cut*) bzw. kleiner (*high-cut*) als ein bestimmter Schwellenwert sein müssen. Bei englischen Auktionen bspw. sieht der Verkäufer einen Reservationspreis vor, der überschritten werden muss, damit es zu einer Einigung kommen kann.

Schwellenwert

Es kann möglich sein, dass zu einem Gebot ein Gültigkeitszeitraum festgelegt wird oder dass Gebote für eine festgelegte Zeitdauer wieder zurückgezogen werden dürfen (z. B. *Continuous Double Auction*)(vgl. [Wurm01] S. 38).

Gültigkeitszeitraum

d) Verhandlungsergebnis

Die Bestimmung der konkreten Verpflichtungen beider Seiten kann entweder direkt von den Geboten der Sieger abgeleitet werden (z. B. Englische Auktion) oder davon unabhängig sein (z. B. Vickrey Auktion).

Zuschlagsbestimmung

Sind mehr als zwei Teilnehmer in einer Verhandlung beteiligt, so gibt es abhängig vom Verhandlungstyp verschiedene Formen der Zuschlagsbestimmung. Eine Gewichtung- oder Priorisierungsfunktion für die eingehenden Gebote muss insbesondere dann im Vorhinein festgelegt werden, wenn mehrere Einheiten eines Gutes verhandelt werden ([LWJ03] S. 12).

Eigenschaften elektronischer Verhandlungen

Ströbel schlägt weitere Kriterien vor, die sich auf elektronische Verhandlungen beziehen. Hier werden insbesondere Aspekte der Verfügbarkeit von Informationen über die Identität und Aktivitäten anderer Verhandlungsteilnehmer relevant (vgl. [Strö02] S. 57).

a) Kommunikation

Die Kommunikation kann auf das Einreichen von Geboten reduziert sein oder es werden auch andere Formen der Kommunikation mehr oder weniger strukturiert unterstützt. Argumentationsbasierte Ansätze zur automatisierten Verhandlungsführung zielen auf den Austausch zusätzlicher Information, wie bspw. Begründungen eigener Angebote, Intentionen oder Wünsche [JFL+01].

Art der Kommunikation

Prozessverläufe vergangener Verhandlungen bzw. des aktuellen Verhandlungsprozesses können gespeichert werden oder eine Historie der Verhandlungsabläufe bzw. Transaktionen wird nicht vorgehalten.

Historisierung

b) Transparenz

Der derzeitige Status der Verhandlung kann entweder allen Agenten zugänglich sein (*public*), nur den beteiligten Agenten (*protected*) oder aber nur dem Intermediär, der zu einem gewissen Zeitpunkt die ausgewählten Agenten informiert (*private*). Sind mehrere Teilnehmer an einer Verhandlung beteiligt, so ist der Zeitpunkt der Veröffentlichung der Gebote relevant und beeinflusst – durch die davon abhängige Kenntnis über die Zahlungsbereitschaft bzw. Präferenzen der Mitbieter – die Bietstrategie der einzelnen Teilnehmer ([LWJ03] S. 10).

Sichtbarkeit des Verhandlungsstatus

Die verfügbare Information steht den jeweiligen Agenten uneingeschränkt zur Verfügung oder es werden nur einzelne Aspekte des Verhandlungsstatus bzw. des Verhandlungsergebnisses bekannt gegeben.

Sichtbare Inhalte

Die relevanten Informationen können zu einem bestimmten Zeitpunkt oder ereignisgesteuert sichtbar gemacht werden bzw. zum eigenständigen Zugriff durch die Agenten ständig aktualisiert werden (siehe auch [Wurm01] S. 39).

Timing

Der Informationsaustausch in einem Verhandlungsprozess lässt es nicht zu, die Agenten zugehörig zu einem Angebot zu identifizieren oder die Zuord-

Kenntnis der Identität von Agenten

nung von Agenten zu Aktionen ist möglich.

c) Geschäftsmodell

Die Geschäftsmodelle für Anbieter elektronischer Verhandlungen (im Internet) lassen sich über ihr Gebührenmodell und Mechanismen zur Regeleinhaltung, wie bspw. *Ratings*, klassifizieren (vgl. [Strö02] S. 57 f).

Die Gebühren können entweder in Abhängigkeit

Gebühren

- von den Aktionen bzw. in Anspruch genommenen Diensten,
- von dem Verhandlungsergebnis,
- von der Höhe des Informationszugriffs (z. B. Datenvolumen)

oder gar nicht erhoben werden (in diesem Fall geschieht die Finanzierung primär über Werbung und bspw. Auswertung und Verkauf von Kundendaten).

Das Abweichen von vorgegebenen Regeln kann entweder durch aktive Bestrafung (z. B. zusätzliche Zahlungen) geahndet, ohne Auswirkung toleriert oder aber die Einhaltung von Regeln kann aktiv belohnt werden. Einhaltung der meisten Regeln sollte durch das Informationssystem geprüft werden können. Ausnahmen sind z. B. Koalitionsbildung und Scheingebote, wo die Nachweisbarkeit i. A. nicht gegeben ist. Die Steuerung der Einhaltung von Verbindlichkeiten kann über ein entsprechendes Rating der Agenten geschehen (erfordert jedoch Möglichkeit der Zuordnung von Agenten zu Geboten für Beteiligte).

Mechanismen zur Regeleinhaltung

Die Einstufung der Agenten kann durch den Betreiber der Plattform selbst oder andere Agenten geschehen. Bei gegenseitigem Rating durch die Teilnehmer besteht jedoch die Gefahr von ‚Schein‘-Ratings, da die tatsächliche Identität der Teilnehmer nicht garantiert werden kann und jede realweltliche Person i. A. mehrere Kennungen auf solch einer Plattform erzeugen kann.

Ratings

2.1.2.4 Abschließende Bemerkungen

Abbildung 7 zeigt die im vorherigen Kapitel entwickelten Kriterien zur Beschreibung von Verhandlungen angewendet auf die Englischen Auktion. Die Englische Auktion sieht zwei Klassen von Teilnehmern vor, wobei von der Klasse der Verkäufer nur ein Teilnehmer pro Auktion beteiligt ist, jedoch mehrere Käufer beteiligt sein können. Die Rundenanzahl ist nicht begrenzt, es dürfen prinzipiell unbegrenzt viele Kaufgebote abgegeben wer-

den. Das Ende einer klassischen englischen Auktion wird über eine bestimmte Zeitdauer, innerhalb derer keine weiteren Kaufgebote eingehen, festgelegt. Wie bei jeder Auktion wird auch in einer englischen Auktion nur um den Preis verhandelt und in klassischen englischen Auktionen ist nur ein einzelnes Objekt zur Versteigerung vorgesehen.

Die Gebote werden von den potentiellen Käufern an den Verkäufer gerichtet (*forward*) und die Höhe aufeinander folgender Gebote sollte aufsteigend sein. Üblicherweise wird die Höhe der Gebote durch ein vorgeschriebenes Bietinkrement eingeschränkt und es kann ein Reservationspreis vorgegeben werden, der als Schwellenwert für gültige Gebote dient. Die englische Auktion ist eine offene Auktion, daher sind die abgegebenen Gebote für alle Beteiligten sichtbar. Die Kommunikation zwischen den Teilnehmern beschränkt sich in klassischen englischen Auktionen auf die Abgabe formaler Gebote.

Kriterium	Eigenschaft
Teilnehmer	<ul style="list-style-type: none"> • Verkäufer:Käufer • 1:N
Prozess	<ul style="list-style-type: none"> • Rundenanzahl nicht begrenzt • Ende i. A. durch Time-Out (zum 1., 2., 3.)
Richtung	<ul style="list-style-type: none"> • forward
Beziehung zwischen Geboten	<ul style="list-style-type: none"> • Aufsteigend • Bietinkrement
Verhandlungsdimension	<ul style="list-style-type: none"> • Preis
Schwellenwert	<ul style="list-style-type: none"> • Reservationspreis
Anzahl Objekte	<ul style="list-style-type: none"> • i. A. nur ein Objekt
Sichtbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Alle Aktionen für alle sichtbar
Art der Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • Gebote

Abbildung 7: Eigenschaften der Englischen Auktion.

Die beispielhafte Anwendung der identifizierten grundlegenden Eigenschaften von Verhandlungen macht deutlich, dass eine Klassifikation dynamischer Preisbildungsmechanismen anhand der klassischen Kriterien ‚offen vs. geschlossen‘ (vgl. Abbildung 6, S. 22) nicht ausreichend ist. Sondern es gibt eine Vielzahl häufig orthogonal zueinander stehender Eigenschaften, die zur Beschreibung und Klassifikation bestehender, jedoch auch zur Spezifikation neuer dynamischer Preisbildungsmechanismen herangezogen werden kann.

2.2 Intermediation in elektronischen Märkten

Im Rahmen dieses Kapitels soll die Rolle von Intermediären bei der Preisbildung untersucht werden. Zu Anfang wird dazu der Begriff des Intermediären näher untersucht (Kapitel 2.2.1). Darauf folgend wird die allgemeine Diskussion um die veränderte Rolle von Intermediären in elektronischen Märkten im Gegensatz zu ihrer traditionellen Rolle und verschiedene Erklärungsansätze dargestellt (Kapitel 2.2.2). Auf diese Ausführungen aufbauend werden anschließend die Einflussmöglichkeiten und denkbaren Funktionen von Intermediären für die Preisfindung diskutiert (Kapitel 2.2.3).

2.2.1 Begriffsbestimmung

Intermediäre sind als Handelsmittler für die Abwicklung verschiedener Funktionen zwischen den Marktteilnehmern zuständig. Als Intermediäre können all diejenigen Institutionen bezeichnet werden, welche in die Produktion und Distribution ökonomischer Leistungen involviert sind, jedoch nicht mit dem Produzenten oder Konsumenten in einer Wertschöpfungskette gleichzusetzen sind (siehe z. B. [Linc02] S. 55).

Eine bessere Einordnung des Begriffes erlaubt die Unterscheidung von Händlern und Maklern als zwei grundlegende Arten von Intermediären. Sie weisen insbesondere Unterschiede bzgl. der Zuweisung von Verfügungsrechten und der Form der Kompensation oder Finanzierung auf ([Linc02] S. 56 f):

- **Händler** (auch *Marketmaker* genannt) sind Intermediäre, welche Eigentumsrechte an Gütern erwerben und diese dann weiterveräußern. Die Finanzierung geschieht üblicherweise über die Differenz zwischen Einkaufs- und Wiederverkaufspreis.
- **Makler** (auch *Matchmaker* oder Broker genannt) bieten eine reine Vermittlung zwischen Käufern und Verkäufern an, sie erwerben jedoch selber keine Verfügungsrechte an den getauschten Gütern. Makler finanzieren sich daher i. A. durch die Erhebung einer Vermittlungsgebühr.

Zusätzlich sind Zwischenformen denkbar, bei denen Intermediäre zwar primär als Vermittler von Angebot und Nachfrage fungieren, jedoch gleichzeitig durch langfristige Rahmenverträge an einzelne Marktteilnehmer gebunden sind (z. B. Vertragshändler).

Typische Funktionen von Intermediären sind die Suche und Vermittlung von Käufern und Verkäufern, die Bereitstellung von Produktinformation und die Preisbestimmung. Die Entstehung bzw. der Einsatz von Intermediären wird vielfach mit Hilfe transaktionskostentheoretischer Überlegungen begründet. Aufgrund von Skaleneffekten, eines hohen Spezialisierungsgrades und typischerweise hoher Kontakteffizienz können sich Intermediäre in den verschiedensten Branchen etablieren [MYB87].

2.2.2 Rolle von Intermediären in elektronischen Märkten

Die frühe Diskussion der Rolle von Intermediären in elektronischen Märkten wurde von der Hypothese dominiert, dass elektronische Märkte durch die Senkung der Transaktionskosten zu einer starken Reduktion der Anzahl von Intermediären oder gar zu ihrer vollständigen Eliminierung führen würden (z. B. [MYB87], [WiBe95]). Der Wegfall von Zwischenstufen in Wertschöpfungsketten durch direkte Interaktion zwischen Produzenten und Konsumenten wird vielfach mit dem Begriff „Disintermediation“ umschrieben (z. B. [GKO99], [Gell96], [ChKa99]) (vgl. Abbildung 8). „Reintermediation“ bezeichnet das Wiedereintreten vormals traditioneller Intermediäre in elektronische Märkte [ChKa99]. Unter dem Begriff „Cybermediation“ soll im Folgenden das Auftreten neuer Intermediäre in elektronischen Märkten verstanden werden (vgl. [SBS95]).

Disintermediation (z. B. [Gell99])	Herausdrängen bestehender (traditioneller) Intermediäre aus den Wertschöpfungsketten/Märkten.
Reintermediation (z. B. ChKa99])	Langfristige (Re-)Intermediation vormals traditioneller Vermittler in elektronische Märkte, welche kurzfristig aus dem Markt herausgedrängt worden waren.
Cybermediation [SBS95]	Auftreten neuer Intermediäre bzw. neuer Rollen oder Funktionen für Intermediäre in elektronischen Märkten.

Abbildung 8: Begriffe Dis-, Re-, Cybermediation

Eine Disintermediation, so stark wie sie vielfach angenommen worden war, konnte jedoch nicht beobachtet werden [BaBa97]. Im Folgenden werden bekannte Erklärungsansätze für eine verstärkte Re- bzw. Cybermediation diskutiert.

2.2.2.1 „IDR-Cycle“

Chircu und Kauffman entwickelten ein Modell, welches die langfristige Entwicklung der Rolle der Intermediäre in elektronischen Märkten beschreibt [ChKa99]. Disintermediation – also das Herausdrängen von Zwischenstufen aus der Wertschöpfungskette bzw. deren Ersatz durch neue technologie-orientierte Intermediäre – geschieht nach diesem Modell nur kurzfristig, da ein langfristiger Wettbewerbsvorteil durch Einsatz innovativer Technologien alleine nicht durchzusetzen ist. Traditionelle Intermediäre können danach bestehende Wettbewerbsvorteile (z. B. Erfahrungen in traditionellen Märkten, bestehende Kunden- und Lieferantenbeziehungen, Skaleneffekte) nutzen, welches langfristig zum Wiedereintritt traditioneller Intermediäre in die (neuen) elektronischen Märkte führt ([ChKa99] S. 5). Sie nehmen daher einen zyklischen Verlauf der Rolle (traditioneller) Intermediäre in elektronischen Märkten an (*IDR-Cycle*: Intermediation – Disintermediation – Reintermediation).

Bisher konnte nur für einzelne Branchen (z. B. Reisebranche [ChKa99]) gezeigt werden, dass traditionelle Intermediäre sich durch langjährige Branchenkenntnis und eine bestehende effiziente Organisation Vorteile gegenüber neuen (Cyber-) Intermediären verschaffen konnten. Die zurückhaltende Position von Chircu und Kauffman: *„We do not argue here that reintermediation is the only possible outcome“* ([ChKa99] S. 12) ist aufgrund fehlender Fallstudien und der Vielfalt an Branchen und Funktionen, in denen Intermediäre tätig sind, gerechtfertigt. Zu betonen bleibt jedoch, dass langfristig keine Wettbewerbsvorteile durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien alleine aufrechterhalten werden können. Ändert man daher in der Diskussion um die Rolle von Intermediären in elektronischen Märkten die häufig sehr kurzfristige Sichtweise zu einer längerfristigen Betrachtungsweise, so sollten neben der technischen Infrastruktur auch Aspekte der Organisation und Branchenwissen bzw. Erfahrungen in entsprechenden Märkten als Wettbewerbsfaktoren hinzugezogen werden.

2.2.2.2 Transaktionskostenbasierter Erklärungsansatz

Es lässt sich für eine Zunahme der Anzahl Intermediäre und ihrer Bedeutung in elektronischen Märkten argumentieren ([SBS95], [BaBa97], [SBS98], [GKO99]). Hierfür wird – obwohl die Transaktionstheorie gleichzeitig frühe Argumente für eine starke Disintermediation stützt – auf transaktionskostentheoretische Überlegungen zurückgegriffen. In diesem Fall findet eine Unterscheidung so genannter Produktionskosten und *Governan-*

ce-Kosten Anwendung. Ersteres meint die Kosten zum Aufbau und Pflege des Kommunikationskanals (T_2) und letztere Kostenart bezieht sich auf die Kosten zur Überwachung der (internen oder externen) Einheit, welche die Transaktion durchführt (T_1) (vgl. Abbildung 9).

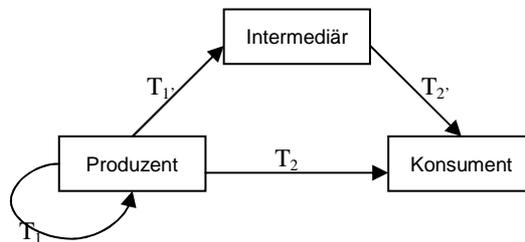


Abbildung 9: Transaktionskostenmodell (direkte vs. vermittelte Kanäle).

Aufgrund von Skaleneffekten sind die Kosten zum Aufbau und zur Pflege des Kommunikationskanals durch einen Intermediär ($T_{2'}$) tendenziell kleiner als die des direkten Kanalaufbaus des Produzenten zum Konsumenten (T_2). Eine Disintermediation wäre aus ökonomischer Sicht nur dann angeraten, wenn die Kosten zur Koordination und Überwachung der internen Einheiten (T_1) bei der Transaktionsdurchführung wesentlich geringer sind als die Kosten zur Koordination eines Intermediäres ($T_{1'}$). Weit verbreitete Kommunikationsinfrastruktur führt zwar zu sinkenden Kosten der Koordination zwischen Produzent und Konsument (T_2), gleichzeitig ist jedoch mit sinkenden Kosten der Koordination mit Intermediären ($T_{1'}$) und der Interaktion zwischen Intermediären und Konsumenten zu rechnen (siehe z. B. [SBS95], [SBS98]). Es wird daher angenommen, dass verbesserte und weit verbreitete Kommunikationsinfrastruktur nicht als Bedrohung für Intermediäre zu sehen ist, sondern neue Möglichkeiten für externe Dienstleister bietet [SBS98].

Die Differenzierung der Transaktionskosten in Kosten für den Aufbau bzw. die Pflege des Kanals und Kosten für die Steuerung bzw. Kontrolle der die Transaktion durchführenden Einheit erscheint als Analyseinstrument durchaus sinnvoll. Die vielfältigen Möglichkeiten zur Intermediation in elektronischen Märkten legen jedoch zusätzlich eine nach verschiedenen Funktionen differenzierte Betrachtung nahe.

2.2.2.3 Funktionsorientierter Erklärungsansatz

Nach Bakos lassen sich verschiedene Funktionen identifizieren, welche von Intermediären übernommen werden [Bako98]. Anhand dieser Funktionen kann die veränderte Rolle von Intermediären in elektronischen Märkten differenzierter diskutiert werden (vgl. für die folgenden Ausführungen [Ba-Ba97], [Bako98], [GKO99]).

Zentrale Funktion von Märkten ist der Abgleich von Angebot und Nachfrage. Dieser Funktion können drei zentrale Aufgaben zugeordnet werden, die typischerweise von Intermediären erfüllt werden:

- **Bestimmung des Leistungsangebots:** Durch ihren direkten Kontakt zu einer Vielzahl von Käufern können Intermediäre die Anbieter mit Informationen über die bestehende und zu erwartende Nachfrage versorgen. Direkte Kundenansprache durch die Intermediäre ermöglicht die Personalisierung von Produkten durch Anpassung des Leistungsangebots an die Kundenpräferenzen. Die individuelle Zusammenstellung des Produktangebots durch Bündelung komplementärer Produkte und/oder Dienstleistungen in vielen Fällen aus unterschiedlichen Branchen eröffnet weitere Möglichkeiten für neue Intermediäre in elektronischen Märkten.
- **Suche** (nach Käufern/Verkäufern, Produkten): Intermediäre ermöglichen über ihre Funktion als Aggregator einen fokussierten Zugriff auf Informationen und können so zur Reduzierung der Suchkosten sowohl auf der Seite des Verkäufers als auch des Käufers beitragen. Dies kann in anbetracht der gestiegenen Menge an Informationen zugänglich über Informations- und Kommunikationsnetzwerke, sowie die gleichzeitig ansteigende Komplexität der Geschäfts- und Lieferbedingungen in globalen Märkten als ein weiterer Erklärungsansatz für die nicht in dem erwarteten Maße eingetretene Disintermediation herangezogen werden (vgl. z. B. [GKO99] S. 9).
- **Preisfindung:** Die Rolle eines Intermediäres in Bezug auf die Preisfindung variiert mit dem konkreten Preisbildungsmechanismus. Insbesondere dynamische Mechanismen zur Preisbildung, welche eine Vielzahl Anbieter und Nachfrager zusammenbringen, erfordern einen Vermittler, welcher die notwendige (technische) Infrastruktur bereitstellt. Weitere Aufgaben eines Intermediären bzgl. der Preisfindung sind das Aufstellen von (Prozess-) Regeln, sowie deren Durchsetzung im Rahmen einer geeigneten Prozesssteuerung.

Neben der Funktion, Anbieter und Nachfrager zu Aggregieren und einander zuzuordnen, gibt es eine Reihe transaktionsunterstützender Funktionen, die üblicherweise von Intermediären übernommen werden:

- **Schaffen von Vertrauen:** Die Durchführung von Markttransaktion erfordert ein gewisses Maß an Vertrauen in den Marktpartner, bzw. Mechanismen, welche die betroffenen Käufer und Verkäufer vor dem opportunistischen Verhalten des jeweils anderen Marktpartners schützen. Dieser Funktion wird in elektronischen Märkten eine große Bedeutung zugesagt, da traditionelle Mechanismen der direkten Überprüfung des Marktpartners bzw. des betroffenen Produktes (bspw. durch persönliches Inspizieren) i. A. nicht möglich sind. Neue Intermediäre sind hier so genannte *Trusted Third Parties* (z. B. VeriSign), deren Siegel von Unternehmen erworben werden kann, welches für einen bestimmten Grad an Zuverlässigkeit und Vertrauenswürdigkeit steht.
- **Logistik:** Nach der Einigung der Transaktionspartner über die Konditionen und dem Vertragsschluss muss das erworbene Gut physisch oder elektronisch an den Käufer ausgeliefert werden. Logistische Funktionen, wie der Versand und die Lagerung werden häufig von Intermediären übernommen. Elektronische Märkte haben das Potential, die notwendigen logistischen Aktivitäten für eine Transaktion zu minimieren, da Wege von und zu einem (physischen) Markt eingespart werden (z. B. Holländischer Blumenmarkt) ([GKO99] S. 10).
- **(Zahlungs-)Abwicklung:** Zur vollständigen Abwicklung einer Transaktion muss die Durchführung des Zahlungsverkehrs erfolgen. Typische Intermediäre sind hier Banken. In elektronischen Märkten eröffnen sich Möglichkeiten für neue Intermediäre, welche bspw. Zahlungssysteme zur Zahlung von Kleinstbeträgen anbieten.

2.2.3 Rolle von Intermediären in der Preisfindung

Unterstützung der Preisfindung ist *eine* mögliche Funktion von Intermediären¹. Ob ein Intermediär eingesetzt wird, ist daher auch ein denkbare Merkmal zur Klassifikation von Preisbildungsmechanismen und wird – wie oben schon angedeutet wurde – insbesondere bei dynamischen Mechanismen zur Preisbildung relevant (vgl. auch ([Rebs01] S. 613).

Preisbildung geschieht mit Hilfe der Maßnahmen der klassischen Preispolitik i. A. ohne Einsatz von Intermediären. Die Preispolitik entspricht üblicherweise einer nicht an einen externen Partner abzugebende Aufgabe. Es ist daher anzunehmen, dass bei einer Auslagerung der dynamischen Preisbildung im *Business-to-Business-* oder *Business-to-Consumer-*Bereich vielfach die Regeln für den Ablauf von Auktionen durch eine Seite vorgegeben werden und der Intermediär nur für die reine Abwicklung im Sinne der Prozesssteuerung verantwortlich ist.

Vermittlung durch Intermediäre im Preisbildungsprozess ist insbesondere im *Consumer-to-Consumer-*Bereich und bei multilateralen Auktionen von Bedeutung. Intermediäre unterstützen die dynamische Preisbildung im *Consumer-to-Consumer-*Bereich indem sie Regeln für den Ablauf von Preisfindungsprozessen aufstellen und über eine geeignete Prozesssteuerung durchsetzen. Zusätzlich schaffen Intermediäre im *Consumer-to-Consumer-*Bereich im Internet vielfach Vertrauen, indem sie geeignete Reputationsmechanismen aufstellen. Bei multilateralen Auktionen ist das Eingreifen von Intermediären als zentrale Instanz zur Zuordnung von Angebot und Nachfrage erforderlich (z. B. Börse) [BSB98].

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Preisfindung i. A. dann über einen Intermediär geschieht, wenn der zusätzlich zu erbringende Koordinationsaufwand bzw. die transaktionsspezifischen Kosten für die Seite des Verkäufers oder Käufers zu hoch wären und die entsprechende Infrastruktur kostengünstiger durch einen Intermediär bereitgestellt werden kann. Dies ist vor allem im *Consumer-to-Consumer-*Bereich aber auch bei multilateralen Auktionen der Fall.

Intermediäre haben i. A. nur einen indirekten Einfluss auf den Preisbildungsprozess. Insbesondere im *Consumer-to-Consumer-*Bereich geben sie

¹ Im weiteren Verlauf werden Intermediäre im Sinne von Händlern oder Brokern betrachtet. Intermediäre, welche selbst als Händler auftreten, werden im Kontext der Preisbildung wiederum als Käufer oder Verkäufer betrachtet.

zwar die Prozessregeln vor, beeinflussen üblicherweise jedoch nicht den konkreten Ablauf. Als Ausnahme können Demand-Collection-Ansätze betrachtet werden (siehe Kapitel 2.1.2.2), welche dem Nachfrager den konkreten Prozess der Preisfindung nicht vollständig transparent machen.

Die Festlegung der Regeln und die systemtechnische Unterstützung des Bietprozesses ermöglichen den Intermediären nur einen indirekten Einfluss auf die erzielten Preise. Zum Beispiel nutzt eBay die Kenntnis der Zahlungsbereitschaft der Nachfrager (durch deren Initialisieren eines *proxy bidding agents*), um erneute Gebote umgehend zu überbieten. Die Tatsache, dass der Zeitpunkt des Überbietens durch den *proxy bidding agent* nicht frei wählbar ist, sondern unmittelbar nach einer Gebotabgabe erfolgt, steigert die Bietfrequenz und damit tendenziell die Höhe der Gebote.

2.3 Systeme zur Unterstützung dynamischer Preisbildungsmechanismen

Eine Unterstützung dynamischer Preisbildung durch Informations- und Kommunikationstechnologien ist in vielerlei Hinsicht denkbar: bspw. zur Suche nach dem geeigneten Marktpartner, zur Informationssammlung bzgl. der Zahlungsbereitschaft potentieller Kunden oder zur elektronischen Abgabe von Geboten während einer Auktion. Der Begriff der elektronischen Verhandlung soll im Folgenden verwendet werden, um zu beschreiben, dass die Kommunikation und Interaktion zwischen den Verhandlungspartnern zumindest teilweise über geeignete Kommunikationsmedien mit systemtechnischer Unterstützung erfolgt (vgl. [Zarn99] S. 179).

Gleichzeitig zu den eingangs aufgeführten unterschiedlichen Dimensionen denkbarer elektronischer Unterstützung gibt es unterschiedliche Grade der möglichen Automatisierung von Verhandlungen (vgl. [BKS02] S. 12). Allein die Nutzung von elektronischer Post als Kommunikationsmedium qualifiziert eine Verhandlung – aus Sicht mancher Autoren – als elektronische Verhandlung (vgl. [Kers03] S. 2). Die Möglichkeit zur elektronischen Abgabe von Geboten in einem traditionellen Auktionshaus entspricht lediglich einer teilweisen elektronischen Unterstützung. Einen höheren Automatisierungsgrad erlauben z. B. Bietagenten einschlägiger Auktionshäuser im Internet, welche selbständig – nach Parametrisierung durch den Benutzer und in Abhängigkeit von den Geboten der Mitbieter – Gebote bis zu einer angegebenen Höhe setzen.¹ So genannte Verhandlungs-Agenten, welche eine Einigung auf elektronischem Weg ‚aushandeln‘ und anschließend dem Entscheider als Lösungsvorschlag vorlegen, versprechen einen noch höheren Automatisierungsgrad [BeSe98].

Nach einer kurzen Diskussion grundlegender Aspekte in Kapitel 2.3.1 werden die verschiedenen Systemklassen zur Unterstützung dynamischer Preisbildungsmechanismen kurz beschrieben (Kapitel 2.3.2). Der Ausblick in Kapitel 2.3.3 gibt zusammenfassend Hinweise auf Potentiale der systemtechnischen Unterstützung von Verhandlungsprozessen und formuliert zentrale Anforderungen an Systeme zur Unterstützung dynamischer Preisbildungsmechanismen.

¹ Kommerziell eingesetzte Bietagenten sind bspw. „bid butler“ auf www.ubid.com und „proxy bidding agent“ auf www.ebay.com.

2.3.1 Grundlegende Aspekte

Software-Agenten (SW-Agenten) stellen eine im Kontext der (teil-) automatisierten Verhandlungsführung vielfach genannte Klasse von Softwarearchitekturen dar. Daher sollen in diesem Kapitel einige grundlegende kritische Bemerkungen zum Begriff des SW-Agenten und seiner Verwendung vorausgeschickt werden (Kapitel 2.3.1.1).

Preisbildung tritt i. A. an Schnittstellen zwischen zwei Parteien, Unternehmen oder Systemen auf. Um eine in weiten Teilen automatisierte Abwicklung der Preisbildung zu ermöglichen ist es daher notwendig, auf Kommunikationsstandards zurückzugreifen. Ansätze zur Standardisierung im Bereich der automatisierten Verhandlungsführung bzw. der Preisbildung werden daher in diesem Kapitel kurz geschildert (Kapitel 2.3.1.2).

2.3.1.1 Software-Agenten

Beispiele für typische SW-Agenten im Umfeld der Verhandlungsführung sind Bietagenten, welche auf bestimmte Ereignisse oder Zustandsänderungen reagieren und durch den Benutzer vordefinierte Aktionen durchführen, oder SW-Agenten zur Produkt- bzw. Anbietersuche, welche das Internet nach bestimmten Mustern durchsuchen, die durch den Benutzer spezifiziert sind.

Die sehr häufige Verwendung des Begriffes SW-Agenten verhindert eine eindeutige Definition oder Abgrenzung des Begriffes. Allgemein kann ein SW-Agent als eine Software- (oder Hardware-) Komponente beschrieben werden, welche dazu in der Lage ist, bestimmte Aufgaben für den Benutzer zu erfüllen ([Nwan96] S. 5). Mit dieser sehr allgemein gefassten Definition könnten folglich alle Systeme, welche Aufträge in gewisser Weise parametrisiert im Auftrag des Benutzers durchführen, als Agentensysteme eingeordnet werden. Eine Abgrenzung wird häufig versucht, indem agentenbasierten Systemen bestimmte Eigenschaften zugesprochen werden. Sie deuten an, dass mit dem Begriff des SW-Agenten vielfach hohe Erwartungen verbunden sind, welche jedoch kritisch zu betrachten sind. Folgende Fähigkeiten werden SW-Agenten vielfach zugesprochen (siehe bspw. [Nwan96], [HeLe02]):

- die Fähigkeit zu eigenständigem Ausführen bestimmter Aktionen (Autonomie),
- die Fähigkeit zur Interaktion mit anderen Agenten (Kooperation),

- die Fähigkeit, an verschiedenen Standorten im Netzwerk zu agieren (Mobilität),
- die Fähigkeit, sich in gewissem Maße eigenständig Wissen über die Umwelt anzueignen (Lernen).

Die Fähigkeit zur selbständigen Ausführung bestimmter Aktionen setzt voraus, dass der Agent einen eigenen inneren Zustand besitzt und bestimmte Ziele (im Auftrag des Benutzers) verfolgt. Zentral für die Eigenschaft der Autonomie ist, dass der Agent ein hinreichend genaues Modell der Welt besitzt, in welcher er agieren und das von seinem Benutzer vorgegebene Ziel bestmöglich erreichen soll ([Nwan] S. 6). Diese Fähigkeit kann daher ausschließlich SW-Agenten in geschlossenen Systemen zugesprochen werden. Die koordinierte Zusammenarbeit setzt immer die Fähigkeit zur Interaktion und Kommunikation voraus, welches eine gemeinsame Sprache erfordert. Dies stellt insbesondere in offenen Systemen, bzw. Systemen mit heterogenen Agenten eine zentrale Herausforderung dar.

Die vielfach postulierte Lernfähig bzw. Intelligenz von Software-Agenten reduziert sich i. A. auf eine Verfeinerung des eigenen Modells von der Außenwelt oder eine immer feinere Abstimmung auf die Ansprüche des Benutzers durch die Interaktion mit der Umwelt. Burkhardt bspw. schränkt die Anforderung an SW-Agenten auf intelligente Unterstützung des Benutzers folgendermaßen ein: „[...] wobei mit Intelligenz lediglich die Fähigkeit zu einer in gewissem Maße selbständigen Problemlösung in Bezug auf ein gegebenes Ziel bezeichnet wird.“ ([Burk98] S. 108).

2.3.1.2 Standards

Preisbildung tritt üblicherweise an Schnittstellen zwischen zwei Transaktionspartnern auf und die Durchführung dynamischer Preisbildungsprozesse erfordert die Interaktion der Verhandlungspartner. Um eine automatisierte Abwicklung der Preisbildung zu ermöglichen ist es notwendig, auf Standards zur Kommunikation zwischen den Systemen der verschiedenen Parteien zurückzugreifen. Im Folgenden werden daher kurz relevante Standards im Umfeld von SW-Agenten vorgestellt. Anschließend wird die Abbildung von Preisen und Preisbildungsparametern in Produktkatalogen betrachtet.

Kommunikationsstandards für SW-Agenten

Die zentrale, zur Verhandlungsführung notwendige Eigenschaft, ist die Fähigkeit zur Kooperation und Interaktion der Verhandlungspartner untereinander. Eine echte Verhandlung mit dem Marktpartner erfordert immer auch Kommunikation und damit eine gemeinsame Sprache (vgl. auch [Zarn99] S. 152 ff). Die Abbildung der verhandlungsrelevanten Konzepte (z. B. Produktmerkmale, Finanzierungs- und Lieferungsbedingungen) in einem gemeinsamen semantischen Referenzsystem muss so geschehen, dass ein Agent in der Lage ist, die Vor- und Nachteile bzw. die Auswirkungen der einzelnen Variablen abzuwägen ([BeSe98] S. 264).

Eine einheitliche Kommunikation zwischen SW-Agenten zu ermöglichen, ist das Ziel so genannter *Agent Communication Languages* (ACLs) ([Labr01] S. 1). Sie schaffen eine gemeinsame Basis und eine einheitliche Syntax für zu akzeptierende Annahmen, Forderungen und Befehle ([HeLe02] S. 273). Es haben sich zwei ACLs durchgesetzt: sowohl KQML (*Knowledge Query Manipulation Language*) als auch FIPA ACL¹ basieren auf Nachrichtentypen, die von der Typisierung der Sprechakt-Theorie abgeleitet wurden ([Labr01] S. 4).

Obwohl diese Sprachen einen Schritt in Richtung eines Kommunikationsstandards darstellen, sind doch weitere Standards mit Einigung auf domänenspezifische Begrifflichkeiten und Konzepte notwendig, um Verhandlungsabläufe in einer realweltlichen Umwelt zu ermöglichen.

Katalogstandards

Preisbildung in elektronischen Kaufprozessen geschieht heute immer noch überwiegend über die Bereitstellung statischer Produkt- und Preisinformationen durch den Verkäufer. Standardisierte Produktkataloge erlauben einen weitestgehend automatisierten Zugriff auf die relevanten Daten.

Leukel und Schmitz geben eine Übersicht über die Abbildung von Preisinformationen in Katalogstandards [LeSc02]. Aus ihrer Übersicht geht hervor, dass Katalogstandards zwar die Abbildung einer Reihe von Faktoren der Preisbildung im Sinne der Preisdifferenzierung unterstützen (z. B. Preise abhängig von der Auslieferungsregion, vom einzelnen Kunden, von bestimmten Zeitperioden und von der Bestellmenge, oder Preisbildung unter

¹ Agent Communication Language der Foundation for Intelligent Physical Agents (<http://www.fipa.org/>).

Verweis auf Rahmenverträge). Es wird jedoch ebenfalls deutlich, dass bestehende Standards nur sehr flache Modelle der statischen Preisfindung abbilden. Sie erlauben es nicht, die in der Praxis häufig angewendeten mehrstufigen Rabattsysteme darzustellen oder die Preisbildung komplexer Produkte, wie bspw. Varianten oder konfigurierbarer Produkte, zu unterstützen ([LeSc02] S. 181).

Eine Standardisierung der Syntax und formalen Semantik ist jedoch kein Garant für den erfolgreichen Einsatz von Standards im Bereich des elektronischen Handels zur Automatisierung der Interaktion zwischen verschiedenen Systemen [Fran00b]. Es ist vielmehr notwendig, ein gemeinsames Verständnis über die Semantik der verwendeten Konzepte zu erlangen. Dazu ist bspw. die Verwendung semantisch-reichhaltiger objektorientierter Konzepte hilfreich [Fran00b]. Zur Beschreibung der Interaktion im elektronischen Handel bietet sich die Nutzung objektorientierter Konzepte weiterhin an, da die objektorientierte Modellierung als Grundlage der Softwareentwicklung einen ‚nahtlosen‘ Übergang zur systemtechnischen Umsetzung erlaubt. Unterstützende Methoden, standardisierte Modellierungssprachen und Werkzeuge sind relativ weit verbreitet und versprechen so eine effiziente Anwendung der Konzepte.

2.3.2 Systemklassen

Im Folgenden soll ein kurzer Überblick über gängige Systeme zur Unterstützung der dynamischen Preisbildung gegeben werden. Die Differenzierung in einzelne Systemklassen geschieht anhand des Automatisierungsgrades, den die jeweiligen Systeme unterstützen. Zu Anfang wird auf Werkzeuge zur Unterstützung der Tätigkeiten im Umfeld von Verhandlungen, insbesondere der Entscheidungsfindung, eingegangen. Anschließend werden kurz Eigenschaften von Verhandlungsplattformen genannt. Dieses Kapitel schließt mit der Betrachtung von Systemen, die eine vollständige Automatisierung des Verhandlungsprozesses erlauben.

2.3.2.1 Verhandlungsunterstützende Werkzeuge

Als verhandlungsunterstützende Werkzeuge werden Systeme bezeichnet, welche den Verhandlungsteilnehmer bei der Entscheidungsfindung unterstützen. Dies sind z. B. Systeme zur Sammlung und Aggregation von Informationen oder Entscheidungsunterstützungssysteme (*Decision Support Systeme*). Diese Systemklasse wird unter dem Begriff der *Negotiation Support Systems* diskutiert. Sie entsprechen im Kern Decision Support Systeme

men oder Management Informations Systemen, welche im Bereich der Preisfindung Anwendung finden und zusätzlich elektronischer Kommunikationskanäle unterstützen (siehe [Kers03] S. 2., für Beispiele siehe z. B. [Strö01] S. 16).

2.3.2.2 Verhandlungsplattformen

Elektronische Medien zur Verhandlung ermöglichen den Datenaustausch zwischen Verhandlungspartnern. Einfachstes Beispiel ist die Nutzung von E-Mails zur Kommunikation zwischen Verhandlungspartnern. Verhandlungsplattformen stellen weitergehende Funktionalität bereit. Über sie werden – mehr oder weniger vollständig – die Regeln für den Verhandlungsprozess abgebildet und sie steuern auf diese Weise die Ausführung einzelner Transaktionen.

Die meisten kommerziellen Systeme fokussieren auf eine Unterstützung des Verhandlungsprozesses ohne den Anspruch, eine vollautomatische Ergebnisfindung zu ermöglichen (vgl. [Rebs01] S. 614). Diese eher prozessorientierten Ansätze fokussieren auf die Unterstützung der Kommunikation zwischen den Verhandlungspartnern und des vorgegebenen Verhandlungsprotokolls (vgl. [Rebs01], [LWJ03]). Beispiele hierfür finden sich bei Handelsplattformen für das Internet, wie bspw. *Ariba Dynamic Trade* (siehe z. B. [Mitc00]). Aber auch gängige ERP-Systeme stellen Module zur Prozessunterstützung von Auktionsverfahren oder Ausschreibungen bereit, welche üblicherweise gekoppelt sind mit bestehenden Produktdatenbanken und typischen Preisfindungsparametern (vgl. [SAP02]).

SW-Agenten werden vielfach unterstützend zur Produkt- oder Anbietersuche eingesetzt ([Burk98] S.84, [MGM99] S. 81). Die Trennung der Phasen einer Markttransaktion in eine Informationsphase, zu welcher Agenten zur Produkt- bzw. Anbietersuche zugeordnet werden können, und eine davon sequentiell nachgestellten Einigungsphase für die Preisermittlung entspricht jedoch nicht einer Verhandlungsunterstützung i. e. S., sondern orientiert sich an der Vorstellung des Einsatzes elektronischer Produktkataloge bei statischer Preisfestsetzung (vgl. [Pete00]). Zur Abbildung echter Verhandlungen in elektronischen Märkten können die Phasen der Transaktion nicht strikt nach Information und Einigung getrennt werden. Einigungsprozesse sind vielmehr durch „das sukzessive Offenbaren und de[n] strategische[n] Austausch privater Information“ ([Pete00] S. 413) gekennzeichnet.

2.3.2.3 Automatisierte Verhandlungen

Im Kontext der vollautomatischen Verhandlungsführung werden häufig verhandlungsführende Software Agenten (*Negotiation Software Agents*) genannt, welche i. A. in geschlossenen Systemen agieren und die menschlichen Teilnehmer einer Verhandlung bzgl. der Entscheidungsfindung und Kommunikation mit den Verhandlungspartnern ersetzen. Geschlossenen Agentenumgebungen sind repräsentativ für den Großteil von Anwendungen zur Unterstützung von Verhandlungen, bei denen ein hoher Automatisierungsgrad mit einer starken Simplifizierung und damit erhöhter Realitätsferne des Anwendungsszenarios einhergeht (vgl. [Rebs01] S. 612, [Pete00]).¹

Die wohl prominentesten Beispiele sind *Kasbah* (vgl. [ChMa96], [GuMa98]) und *Tete-a-Tete* (vgl. [MGM99])²: Beide Systeme wurden als elektronische Marktplätze entwickelt, in dessen Rahmen Softwareagenten als Käufer bzw. Verkäufer auftreten und vereinfachte Verhandlungen selbständig führen. Ein SW-Agent repräsentiert jeweils einen Teilnehmer mit einem Kaufs- bzw. Verkaufswunsch. Ein SW-Agent wird zu Anfang parametrisiert, indem der jeweilige Teilnehmer bestimmte Bedingungen formuliert. Hier können Angaben gemacht werden über ([MGM99] S. 90):

- den initial zu nennenden Preis,
- den maximal (bzw. minimal) akzeptablen Preis (Reservationspreis)
- ein Datum, welches den am spätesten möglichen Transaktionszeitpunkt festlegt,
- Restriktionen bzgl. der akzeptablen Verhandlungspartner (in Bezug auf einen im System angewandten Reputationsmechanismus) und
- Angaben darüber, wie der Preis im Laufe der Zeit bzw. während einer Verhandlung geändert werden soll (hierzu sind drei Verhandlungsstrategien vorgesehen, welche das Preisgebot in Abhängigkeit

¹ Wie in vielen Bereichen der Systementwicklung streben wissenschaftliche Anwendungen auch bei verhandlungsunterstützenden Systemen immer noch das Ziel der Vollautomatisierung an; kommerzielle Entwicklungen hingegen begnügen sich vielfach mit nur teilweiser Automatisierung ([Rebs01] S. 615).

² Für eine kurze Beschreibung der wichtigsten agentenbasierten elektronischen Marktplätze (*Kasbah*, *Tete-a-Tete*, *ZEUS*, *CASBA*) siehe z. B. [KuLo02] S. 9 ff.

von einer linearen, quadratischen bzw. exponentiellen Funktion im Zeitverlauf erhöhen).

Die Verhandlung findet daraufhin bilateral zwischen einzelnen Kauf- und Verkaufsagenten statt, deren einzig gültige Interaktion sich auf die Abgabe von Verkaufsgeboten (Verkaufs- an Kaufagenten) bzw. die Abgabe von Kaufgeboten (Kauf- an Verkaufagenten) und die Antwort auf Gebote mit einem bindenden ‚Ja‘ oder ‚Nein‘ ([GuMa98] S. 5). Entsprechend der durch den Benutzer gewählten Verhandlungsstrategie werden die Preisgebote nach einem ‚Nein‘ aktualisiert und erneut abgegeben.

Kasbah und Tete-a-Tete stehen exemplarisch für geschlossene agentenbasierte Verhandlungssysteme, welche eine feste Auswahl möglicher Verhandlungsstrategien vorgeben. Diese Eigenschaft ist typisch für die Mehrheit agentenbasierter Systeme.¹ Die Popularität dieser Agentensysteme macht deutlich, dass sehr einfache Verhandlungsstrategien notwendig sind, um den Entscheidungsfindungsprozess für die Benutzer ausreichend transparent und nachvollziehbar zu gestalten, und so eine breite Akzeptanz zu sichern ([Rebs01] S. 614, [KuLo02] S. 11). Relativ einfache Verhandlungsstrategien sind jedoch mit dem Nachteil verbunden, dass sie gleichzeitig vom gegnerischen Verhandlungspartner tendenziell leichter zu „durchschauen“ sind.

Sowohl wissenschaftliche als auch kommerziell entwickelte Systeme zur Unterstützung automatisierter Verhandlungsprozesse bilden in den meisten Fällen nur einattributive Verhandlungen ab ([Rebs01] S. 615). Tete-a-Tete stellt eines der wenigen agentenbasierten Systeme dar, die eine Verhandlung nicht nur auf Basis des Preises, sondern unter Einbeziehung mehrerer Attribute erlauben ([MGM99] S. 90). Es unterstützt die Abbildung verschiedener Präferenzen bzgl. Produkt- und Anbietercharakteristika, welche über multiattributive Nutzenfunktionen den Verhandlungsverlauf bestimmen ([MGM99] S. 91).

Eine vollständige Automatisierung der Verhandlungsführung und der Transaktionsdurchführung wird nicht nur durch eine geschlossene Umwelt mit bekannten Schnittstellen, sondern ebenfalls durch formalisierbare Me-

¹ Es gibt weitere Agenten-Umgebungen, die speziell dafür konzipiert werden, dass jeder Benutzer sich seinen eigenen Agenten spezifiziert bzw. mit Hilfe einer definierten Schnittstelle programmiert. Diese Agenten können entsprechend der benutzerdefinierten Strategien miteinander interagieren. Dies geschieht jedoch bisher ausschließlich in Testumgebungen (z. B. AuctionBot [WWW98] oder Fishmarket [RMN+98]).

chanismen der Preisbestimmung und formalisierbare Produktbeschreibungen erleichtert. Klassisches Beispiel sind Börsenhandelssysteme, welche heute in weiten Teilen für die Transaktionsabwicklung in Finanzmärkten eingesetzt werden (vgl. [FiKu01] S. 757). Bspw. wird das Transaktionssystem *Xetra*® für den elektronischen Aktien- und Rentenhandel seit 1998 an der Deutschen Börse eingesetzt (vgl. z. B. [GBK+99], [Gomb00] S. 28 ff): Es erlaubt den fortlaufenden Handel mit hochliquiden Werten sowie den Handel mit weniger liquiden Werten über periodisch stattfindende Auktionen. Das *Matching* sich gegenüberstehender ausführbarer Orders für liquide Werte erfolgt dabei vollständig automatisiert. Das in Xetra verwendete offene Orderbuch, welches pro Titel angelegt wird und alle Transaktionswünsche kumuliert nach gleichem Limit anzeigt, macht die durch den Einsatz des Systems geschaffene Markttransparenz deutlich.

Die in den Finanzmärkten schon seit einigen Jahren vollständig automatisierten Transaktionsdurchführungen ließen sich bisher jedoch auf anderen, i. A. weniger transparenten Märkten nicht durchsetzen. Gründe hierfür liegen zu großen Teilen in dem Streben der Anbieter, die Markttransparenz zu verringern, um eigene Preisspielräume ausnutzen zu können. Dies wiederum stellt neben der generellen Komplexität der Aufgabe einen Grund dafür dar, dass notwendige Kommunikations- und Produktbeschreibungsstandards (bis auf Ausnahmen in speziellen Branchen, z. B. der Chemieindustrie) nicht geschaffen werden.

2.3.3 Ausblick

Abschließend sollen in diesem Kapitel die Potentiale der Unterstützung von Verhandlungsprozessen durch Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK) kurz diskutiert werden. Zusätzlich werden zentrale Anforderungen an Systeme zur Unterstützung dynamischer Preisbildungsmechanismen formuliert.

2.3.3.1 Potentiale der systemtechnischen Unterstützung

Auf der einen Seite verspricht die systemtechnische Unterstützung von Verhandlungsprozessen direkte Vorteile, wie bspw. Zeitgewinne bei der Suche nach Produkten oder bestimmten Anbietern. Die Unterstützung von IuK sowie die Nutzung des weltweit verfügbaren Internets eröffnen noch darüber hinausgehende Chancen. Auf der anderen Seite gibt es jedoch Schwierigkeiten, die erst aufgrund der systemtechnischen Unterstützung entstehen

und bei der Entwicklung entsprechender Systeme berücksichtigt werden sollten.

Chancen

Ströbel argumentiert, dass mit der verbreiteten Nutzung des Internets die Relevanz elektronischer Verhandlungen steigt ([Strö01] S. 12 f): Verhandlungsmacht ist ein zentraler Faktor, der die Bereitschaft beider Seiten zur Teilnahme an einer Verhandlung bestimmt. Das Internet ermöglicht (1) eine Erhöhung der Markttransparenz und damit bessere Information der Kunden und (2) eine bessere Koordination zwischen Nachfragern. Beide Faktoren können dazu beitragen, die Macht des Kunden zu fördern, was sein Interesse an Preisverhandlungen steigen lässt.

Nachfolgend wird die Chance sinkender Transaktionskosten sowie neuer Preisbildungsmechanismen durch die systemtechnische Unterstützung bzw. die Nutzung des Internets kurz diskutiert. Anschließend werden für den Einsatz im Internet vorteilhafte Produkteigenschaften betrachtet.

a) Sinkende Transaktionskosten

Ein zentraler Vorteil durch den Einsatz von IuK zur Unterstützung von Verhandlungsprozessen begründet sich in sinkenden Transaktionskosten (vgl. z. B. [Bako98], [BKS02] S. 13 f). Dies kann durch eine Unterstützung des Verhandlungsprozesses i. w. S. erreicht werden; bspw. durch den Einsatz von Agenten zur Produkt- oder Anbietersuche.

Eine vollständige Automatisierung des Verhandlungsprozesses ermöglicht das Einsparen von Ressourcen, da es bspw. nicht mehr die Anwesenheit einer Person zur Durchführung von Verhandlungsprozessen erfordert. Aufgrund der im Verlauf dieses Kapitels schon genannten Schwierigkeiten ist dies jedoch bisher nur für standardisierte Transaktionen oder im Rahmen von Forschungsprojekten durchführbar.

b) Neue Preisbildungsmechanismen

Der Einsatz globaler Kommunikationstechnologien ermöglicht neue Preisbildungsmechanismen bzw. macht deren Einsatz erst ökonomisch sinnvoll. Bspw. wird die Nachfragebündelung vielfach erst über das Internet auch aus ökonomischer Sicht sinnvoll umsetzbar; Auktionen für seltene Sammlergegenstände erscheinen aus ökonomischer Sicht erst durch den durch globale Kommunikationstechnologien größeren Teilnehmerkreis (Markt) als angebracht (vgl. auch [CSW97] S. 516 ff). Zusätzlich ermöglichen Informations-

und Kommunikationstechnologien eine individuelle Preisgestaltung bzw. die Möglichkeit zur Anwendung spezifischer der jeweiligen Marktsituation angepassten Preisbildungsmechanismen.

c) Vorteilhafte Produkteigenschaften

Verschiedene Produkteigenschaften erleichtern den Vertrieb über elektronische Medien. Standardisierte bzw. formal gut beschreibbare Güter (mit überwiegender Sucheigenschaft vgl. Kapitel 3.1.1.2) sind tendenziell besser für den Vertrieb über das Internet geeignet, als Güter, welche erst dann beurteilt werden können, wenn sie in einem Geschäft angesehen und möglicherweise ausprobiert werden (vgl. [PRW] S. 356).

Aus Sicht der Transaktionskostentheorie sind Transaktionen mit sehr hoher Spezifität mit dem Bedarf, die einzelnen Produkte individuell anzupassen, für das Internet mit heutigen Technologien nicht ökonomisch sinnvoll umsetzbar. Eher standardisierte Transaktionen können dagegen aufgrund der geringen Spezifität der Produkte relativ leicht im Internet durchgeführt werden ([Humm02] S. 719 f). Eine geeignete Unterstützung der Konfiguration von Produkten könne nur dann durch entsprechende Technologien mit vertretbarem Aufwand erreicht werden, wenn eine Beschränkung auf eine feste Anzahl Konfigurationsparameter möglich ist.¹

Gefahren

In diesem Abschnitt soll kurz auf Gefahren eingegangen werden, die durch die Nutzung von IuK zur Unterstützung von Preisbildungsmechanismen entstehen. Die angesprochenen Punkte werden teilweise an späterer Stelle bei der Anwendung des Bezugsrahmens für verschiedene Auktionsformen weiter konkretisiert (vgl. 3.2.2).

a) Unerlaubte Absprache

Die Möglichkeiten des Internets zur (kostengünstigen) Koordination (bspw. zur Nachfragebündelung) birgt gleichzeitig die Gefahr der unerlaubten Absprache (*collusion*) unter Anbietern oder Nachfragern (vgl. z. B. [Klem02]).

¹ Hier sei jedoch angemerkt, dass gebrauchte Güter relativ hoher Spezifität (z. B. Abend- oder Brautkleider) vielfach auf Auktionsplattformen im Internet gehandelt werden. Die notwendige Anpassung geschieht dann durch den Nachfrager.

b) Sniper

Insbesondere Auktionsformen mit einem fest vorgegebenen Endzeitpunkt können durch den Einsatz entsprechend programmierter Software unterlaufen werden. So genannten *Sniper* werden bspw. eingesetzt, um in dem Internet-Auktionshaus *eBay* kurz vor Auktionsende den aktuell Höchstbietenden zu überbieten (vgl. [Bapn03]).

c) Mobile Agenten

Der Einsatz insbesondere mobiler SW-Agenten zur relativ selbständigen Aggregation von Informationen und die Übertragung von Verhandlungskompetenz auf in gewissem Maße autonom handelnde Agenten birgt aus der Sicht der Anbieter von Produkten als auch aus der Sicht der Nutzer bzw. Kunden gewisse Risiken.

Lässt man fremde mobile Agenten auf dem eigenen Host im Netzwerk zu, so müssen aus technischer Sicht geeignete Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden, um die Aktionsmöglichkeiten der fremden Agenten einzuschränken. Es besteht die Gefahr des unrechtmäßigen Datenzugriffs, übermäßiger Belastung des eigenen Systems und der Beschädigung bestehender Datenbestände oder Anwendungen ([HeLe02] S. 274 f). Die Glaubwürdigkeit mobiler Agenten selber wird dadurch gefährdet, dass es theoretisch möglich ist, die von einem Agenten schon gesammelte Information bzw. sein aktuellen Suchpräferenzen zu extrahieren oder zu manipulieren ([HeLe02] S. 274). Dies kommt insbesondere dann zum tragen, wenn einem Agenten eine bestimmte Verhandlungsaufgabe übertragen wird. Diese Schwierigkeiten sind auch der Grund dafür, dass verhandlungsunterstützende Systeme in der Praxis üblicherweise dem Benutzer die Zusage zum tatsächlichen Kauf überlassen.

Aus wettbewerbstechnischen Gesichtspunkten sperren sich viele Anbieter gegen den Zugriff durch informationsaggregierende Agenten, da sie eine Gefahr in der dadurch vielfach erhöhten Markttransparenz sehen (siehe z. B. [TuWa02]).

2.3.3.2 Anforderungen

In den vorigen Kapiteln wurden verschiedene Aspekte der Systemunterstützung beschrieben. Abschließend sollen nun zentrale Anforderungen an die systemtechnische Unterstützung dynamischer Preisbildungsmechanismen zusammenfassend diskutiert werden.

Integration der Syntax

An verschiedenen Stellen wurde schon betont, dass Auktions- oder Verhandlungsprozesse insbesondere Interaktionsprozesse sind. Die Interaktion und Kommunikation zwischen den Systemen zweier Verhandlungspartner erfordert bis zu einem gewissen Grad die Integration beider Systeme. Ein System zur Unterstützung von Verhandlungsprozessen sollte daher Schnittstellen zur Anbindung bzw. Integration mit bestehenden ERP-Systemen bzw. die auf beiden Seiten vorgehaltenen Kunden/Lieferanten- und Produktdaten bereitstellen.

Harmonisierung der Semantik

In engem Zusammenhang mit der Anwendungsintegration steht das Problem der „Harmonisierung der Semantik unterschiedlicher Anwendungsdomänen“ ([Rebs01] S. 615). Eine (vollständige) Automatisierung von Verhandlungsprozessen wird durch die Notwendigkeit eines gemeinsamen Begriffssystems erschwert (siehe z. B. [BeSe98], [Burk98]). Daher sollte mit der Motivation eines erhöhten Investitionsschutzes auf Standards zur Spezifikation von Geboten, Produktbeschreibungen und Konditionen zurückgegriffen werden. Für offene, vollständig automatisierte agentenbasierte Verhandlungsplattformen ist es notwendig auf generelle Kommunikationsstandards zurückzugreifen. Im Rahmen der Diskussion von Standards (vgl. Kapitel 2.3.1.2) wurde schon angedeutet, dass objektorientierte Konzepte ein relativ hohes semantisches Niveau bieten, welches zu einer erhöhten Integration im Sinne einer ‚Harmonisierung der Semantik‘ beiträgt. Die Modellierung in späteren Kapiteln dieser Arbeit wird daher einen objektorientierten Ansatz verwenden.

Wohlstrukturierte Verhandlungsprotokolle

Die Abbildung von Verhandlungen mit Hilfe von Informationssystemen wird durch stark vereinfachte Verhandlungsprotokolle und wohl strukturierte, standardisierte Interaktionsmöglichkeiten zwischen den Verhandlungspartnern erleichtert (vgl. [Strö02] S. 22, [Vari95]). Interaktionen zwischen Verhandlungspartnern in Auktionen reduzieren sich i. A. auf die Kommunikation von Geboten, die nur den Preis enthalten und daher relativ leicht formalisiert werden können. Aus diesen Gründen wird sich das im Verlauf dieser Arbeit zu entwickelnde Referenzmodell auf Auktionsmechanismen als abzubildende Domäne beschränken. Diese Einschränkung gilt jedoch nur für die Entwicklung des Referenzmodells, der im Folgenden beschriebene Bezugsrahmen betrachtet Preisbildungsmechanismen im Allgemeinen.

3 Entwicklung eines Bezugsrahmens

Das Internet bietet neue Chancen für die individualisierte Preisdifferenzierung und hat an vielen Beispielen gezeigt, dass Auktionen für relativ standardisierte Produkte als effizienter Mechanismus zur Preisbildung herangezogen werden können [Klei00]. Die beschriebenen grundlegenden Eigenschaften von Verhandlungen (siehe Kapitel 2.1.2.2) machen deutlich, dass es eine Vielzahl möglicher dynamischer – über die klassischen Auktionsformen hinausgehende – Preisbildungsmechanismen gibt, welche mit Hilfe dieser Eigenschaften charakterisiert werden können (vgl. [Wurm01] S. 37). Zusätzlich bekommen Kunden in Deutschland nach dem Wegfall des Rabattgesetzes im Einzelhandel die Chance, um den Preis zu verhandeln (vgl. [SeMa02]).

Die durch diese Faktoren immer weiter steigenden Möglichkeiten der Preisbestimmung deuten an, dass die Aufgabe der Auswahl des geeigneten Preisbildungsmechanismus für einen konkreten Anwendungsfall nicht trivial ist. Die traditionelle Unterscheidung zwischen Konsumgütern, die typischerweise im Einzelhandel vertrieben werden, und künstlerischen Einzelstücken, welche in Auktionshäusern versteigert werden, muss also hinterfragt werden.

Im Rahmen dieser Arbeit soll aufgrund der Vielzahl denkbarer Mechanismen nicht versucht werden, für jeden der beschriebenen Preisbildungsmechanismen (vgl. Kapitel 2.1) den angemessenen Anwendungskontext zu spezifizieren. Das Ziel dieses Kapitels ist es vielmehr – zusätzlich zu den schon entwickelten Strukturkriterien – relevante Faktoren zu identifizieren, die zur Charakterisierung des Umfelds und der Qualität von Preisbildungsmechanismen herangezogen werden können (Kapitel 3.1). Der so entwickelte Bezugsrahmen wird anschließend exemplarisch zur Diskussion der Angemessenheit einzelner Mechanismen der Preisbildung angewendet (Kapitel 3.2).

3.1 Kriterienkatalog

Die Angemessenheit einzelner Preisbildungsmechanismen ist von einer Vielzahl Faktoren abhängig. Denkbare Beispiele sind verschiedene Produkteigenschaften, die Heterogenität der Nachfrage oder die Kenntnis der Anbieter über die Zahlungsbereitschaft potentieller Kunden. Abbildung 10 zeigt die hier verwendete Strukturierung von Kriterien zur Klassifikation von Preisbildungsmechanismen¹.

Endogene Kriterien	Exogene Kriterien
<p>Strukturkriterien:</p> <p>Strukturkriterien beschreiben die verschiedenen möglichen strukturellen Ausprägungsformen des Aufbaus und Prozesses von Preisbildungsmechanismen (siehe Kapitel 2.1).</p> <p>Qualitätskriterien:</p> <p>Mit Hilfe von Qualitätskriterien können Anforderungen an Preisbildungsprozesse und deren Ergebnisse formuliert werden (siehe Kapitel 3.1.2).</p>	<p>Exogene Kriterien beschreiben das Umfeld in dem der Preisbildungsmechanismus (z. B. eine Verhandlung) durchgeführt wird. Das Unternehmensumfeld gibt bspw. Hinweise darauf, welcher Preisbildungsmechanismus angebracht ist (siehe Kapitel 3.1.1).</p>

Abbildung 10: Einordnung der Kriterien des Bezugsrahmens.

„Endogene Kriterien“ umfassen Begriffe zur Beschreibung der verschiedenen möglichen Ausprägungsformen. Sie dienen der Charakterisierung der Preisbildungsmechanismen selbst und lassen sich in Strukturkriterien und Qualitätskriterien unterscheiden. Strukturkriterien beziehen sich auf die im Entwurf von Preisbildungsmechanismen explizit wählbaren Ausprägungsdimensionen (z. B. mögliche Teilnehmertypen und Ablaufregeln). Eine Systematisierung existierender und denkmöglicher Preisbildungsmechanismen, sowie ein Kriterienkatalog mit Strukturkriterien zur Charakterisierung der verschiedenen Preisfindungsmechanismen wurde schon im Rahmen des Grundlagenkapitels (2.1) vorgeschlagen. Qualitätskriterien beschreiben Aspekte der Qualität von Preisbildungsmechanismen bzw. des Erfolgs einzelner Preisbildungsprozesse. Mit ihrer Hilfe lassen sich Anforderungen an

¹ Der Aufbau des Kriterienkataloges erfolgt in Anlehnung an [Strö02] (S. 52).

Preisbildungsprozesse bzw. deren Ergebnis formulieren. Grundlegende Qualitätskriterien werden in Kapitel 3.1.2 diskutiert.

„Exogene Kriterien“ beschreiben die Eigenschaften der Umwelt, welche von außen die Angemessenheit eines Preisbildungsmechanismus beeinflussen können. Sie erlauben es, das Umfeld zu charakterisieren, in dem die Transaktion bzw. die Preisbildung stattfindet. Kriterien zur Beschreibung der Umwelt werden im Folgenden näher betrachtet (Kapitel 3.1.1).

3.1.1 Exogene Kriterien

In diesem Kapitel werden exogene Kriterien untersucht, welche die Angemessenheit von Preisbildungsmechanismen beeinflussen können. Dazu werden relevante Eigenschaften des Marktes und Produkteigenschaften näher betrachtet, welche die aus ökonomischer Sicht angeratenen Möglichkeiten zur Preisbildung einschränken.

3.1.1.1 Markteigenschaften

Verschiedene Markteigenschaften beeinflussen potentiell die Angemessenheit unterschiedlicher Preisbildungsmechanismen. An dieser Stelle sollen dazu der Begriff der Homogenität des Marktes, mögliche quantitative Marktstrukturen und allgemeine Faktoren, welche die Wettbewerbsintensität beeinflussen, betrachtet werden.

Homogenität des Marktes

Die Konstruktion des vollkommenen (oder homogenen) Marktes dient in der Preistheorie als idealisiertes Referenzsystem für die Analyse von Märkten, welche realweltlich durch Heterogenität gekennzeichnet sind (vgl. z. B. [BBC+95] S. 61). Der vollkommene Markt definiert sich über die maximale Homogenität der Produkte und vollständige Markttransparenz. Hierbei beinhaltet der Begriff der Produkthomogenität auch die Gleichheit der Präferenzen bzw. die Abwesenheit von persönlichen oder örtlichen Präferenzen zwischen den Marktteilnehmern, sowie die Abwesenheit zeitlicher Differenzierung. Zusätzlich wird unterstellt, dass alle Marktteilnehmer eine Maximierung ihres Nutzens anstreben und sich entsprechend im Markt verhalten.

In einem vollkommenen Markt ist der Preisspielraum für die Anbieter minimal. Sie streben daher eine geringere Marktvollkommenheit an und versuchen, bspw. durch den Aufbau von Markteintrittsbarrieren und Produktdif-

ferenzierung, die Markttransparenz zu senken und damit ihren Preisspielraum zu vergrößern.

Quantitative Marktstrukturen

Die Möglichkeiten zur Preisbildung hängen nicht nur ab von dem Grad der Marktvollkommenheit sondern auch von den „quantitativen Strukturen des Angebots und der Nachfrage“ ([BBC+95] S. 66). Bei der Gegenüberstellung der Quantitäten von Angebot und Nachfrage werden drei Mengenkombinationen als zentral betrachtet:

- Polypol (viele kleine Anbieter – viele kleine Nachfrager),
- Oligopol (wenige mittlere Anbieter – viele kleine Nachfrager),
- Monopol (ein großer Anbieter – viele kleine Nachfrager).

Eine weiterte Definition dieser Klassifizierung geschieht mit Hilfe der Elastizität der Nachfrage (vgl. z. B. [BBC+95] S. 68 f): Ein Polypol besteht dann, wenn Reaktionen der Nachfrage auf preispolitische Maßnahmen nur für das eigene nicht aber für Konkurrenzunternehmen spürbar sind, weil bei bspw. Preiserhöhungen sich die abwandernden Kunden auf die große Menge der Konkurrenzunternehmen verteilen. Zur Formulierung der eigenen (Preis-) Strategie muss daher nicht das Verhalten des einzelnen Konkurrenzunternehmens miteinbezogen werden, sondern das Marktgeschehen insgesamt. Bei wenigen Anbietern (Oligopol) sind Reaktionen der Nachfrage auf Preisänderungen für alle Konkurrenzanbieter spürbar. Daher muss sowohl die Reaktion der Nachfrager als auch das Verhalten der Konkurrenz in der eigenen Preisstrategie Beachtung finden.

Die Unterscheidung von Polypol, Oligopol und Monopol bezieht sich üblicherweise auf Endverbrauchermärkte. Zur Charakterisierung von *Business-to-Business*-Märkten sind weitere quantitative Strukturen denkbar. Bei öffentlichen Ausschreibungen bspw. sind Konstellationen üblich, bei denen wenige Nachfrager vielen kleinen Anbietern gegenüber stehen.

Wettbewerbsintensität

Der Wettbewerbsdruck ist umso größer je höher der Vollkommenheitsgrad eines Marktes ist. Wie oben schon erläutert wurde, beeinflussen verschiedene Konstellationen von Quantitäten der Anbieter und Nachfrager ebenfalls die Preisspielräume der Anbieter. Die Mengenreaktion der Nachfrager gibt also einen Hinweis auf die Höhe des Wettbewerbsdrucks.

Die Intensität des Wettbewerbs zeigt sich in der Höhe der Gewinnmargen, welche den Preisspielraum für einzelne Anbieter beeinflussen. Bei geringer Markttransparenz erhöht sich tendenziell der Preisspielraum der Wettbewerber.

Bei gegebener Nachfrage ist die Intensität des Wettbewerbs in einem Markt von weiteren Faktoren abhängig: von der Anzahl der Anbieter und der Art der angebotenen Güter. Bei steigender Anzahl der Anbieter erhöht sich c. p. der Wettbewerbsdruck. Märkte mit leicht substituierbaren Gütern verschärfen ebenfalls den Wettbewerbsdruck. Durch Ausnutzung von Komplementaritätsbeziehung (z. B. Produktbündelung) kann der Wettbewerbsdruck gemildert werden.

3.1.1.2 Produkteigenschaften

Für bestimmte Produkte erscheint es ‚intuitiv‘ wenig sinnvoll, einen dynamischen Preisbildungsmechanismus (z. B. eine Englische Auktion) anzuwenden. Dies trifft für Güter des täglichen Bedarfs zu (z. B. Shampoo), welche wiederholt gekauft werden. Es fällt jedoch auf, dass immer mehr Produkte (z. B. Unterhaltungselektronik) neben dem traditionellen Vertrieb über den Einzelhandel im Internet über Nachfragebündelung oder abgewandelte Englische Auktionen angeboten werden.

Anhand dieser Beispiele sollte deutlich werden, dass es selten möglich ist, den geeigneten Preisbildungsmechanismus allein in Abhängigkeit ausgewählter Produkteigenschaften zu bestimmen. Nichtsdestotrotz können verschiedene Produkt- oder produktnahe Eigenschaften identifiziert werden, die eine ökonomisch sinnvolle Umsetzung einzelner Preisbildungsmechanismen erleichtern bzw. erschweren.

Z. B. werden Niedrigpreis-Produkte typischerweise mit Festpreis verkauft, der auf eine bestimmte Weise statisch gebildet wird (vgl. [Milg89] S. 18). Dies lässt sich damit begründen, dass der vom Nachfrager empfundene Aufwand zur dynamischen Preisbildung hier nicht im geeigneten Verhältnis zum erzielten Preis stünde. Ebenso werden standardisierte Massengüter typischerweise mittels fester Preise vertrieben, da die vom Nachfrager empfundenen akkumulierten Transaktionskosten für wiederholte dynamische Preisfindung die dadurch erzielte Preisersparnis übersteigen würden.

Im Folgenden wird auf den Begriff der Preisvolatilität, sowie Spezifität und Beurteilbarkeit als für die Preisbildung relevante Produkteigenschaften näher eingegangen.

Preisvolatilität

Gibt es Gründe dafür, dass der Preis eines Gutes im Zeitverlauf sehr volatil ist, bspw. über eine stark schwankende Nachfrage bzw. ein schwankendes Angebot (z. B. bei Agrarprodukten), so sind tendenziell dynamische Preisbildungsmechanismen angemessen (z. B. Tulpen-Auktionen in Amsterdam). Milgrom fasst folgende Eigenschaften für Güter, die traditionell über Auktionen versteigert werden, zusammen (vgl. [Milg89] S. 19):

- Nicht standardisiert (z. B. Kunstwerke)
- Instabile Preise am Markt (z. B. Vieh, Blumen)
- Unbekannte bzw. (im Zeitverlauf) stark variierende Wertschätzung durch die Käufer (z. B. bei Firmenauflösung, Versteigerung der Konkursmasse)

Diese Eigenschaften führen i. A. zu im Zeitverlauf variierenden oder nicht abschätzbaren Preisen, was die Preisbildung über reine statische Preisbildungsmechanismen erschwert. Folglich sind dynamische Preisbildungsmechanismen für Produkte mit im Zeitverlauf stark schwankenden Preisen tendenziell angemessener als Fixpreise.

Spezifität

Der Begriff des Spezifitätsgrad einer Transaktion ist aus der Transaktionskostentheorie bekannt. Der Spezifitätsgrad von Produkten ist umso höher, je stärker der erzielbare Preis fällt, wenn das Gehandelte nicht entsprechend seines ursprünglich angestrebten Zwecks verwendet wird ([PRW01] S.51).

Die Spezifität eines Gutes lässt sich also daran messen, wie viel zusätzlicher Aufwand notwendig ist, um es in einer anderen als der geplanten Transaktion zu veräußern. Zum Beispiel besitzt ein nach persönlichen Anforderungen handgefertigtes Möbelstück eine höhere Spezifität als massengefertigte Güter. Ein weiteres Beispiel liefern Dienstleistungen: Während vieler Dienstleistungsprozesse muss ein externer Faktor, wie bspw. der Kunde selber oder ein Gut aus dessen Besitz, integriert werden ([Bode99] S. 2). Diese Eigenschaft führt dazu, dass Dienstleistungen tendenziell sehr individuell und sehr spezifisch für einen einzelnen Kunden bzw. eine einzelne Transaktion ausgeführt werden.

Es ist einsichtig, dass die Bildung des Preises über Nachfragebündelung bei in hohem Maße konfigurierbaren (d. h. sehr spezifischen) Produkten schwieriger ist. Es können nur die Nachfrager gebündelt werden, die bzgl.

der Dienstleistung ähnliche Anforderungen besitzen (z. B. Krankenversicherungen für Familien). Ebenso sind multilaterale Preisbildungsmechanismen bei sehr spezifischen Produkten selten anwendbar. Des Weiteren führt die hohe Spezifität eines Gutes tendenziell dazu, dass es nicht übertragbar bzw. wieder verkäuflich und daher für die (individuelle) Preisdifferenzierung besonders geeignet ist.

Beurteilbarkeit

Aus informationsökonomischer Sicht können Güter nach dem Grad ihrer „Beurteilbarkeit“ eingeordnet werden. Eine Abstufung der Beurteilbarkeit von Gütern geschieht in der Literatur über die Begriffe Such-, Erfahrungs- und Vertrauenseigenschaft (vgl. z. B. [PRW01] S. 356): Güter mit überwiegender Sucheigenschaft können von dem Kunden bereits vor dem Kauf vollständig beurteilt werden. Überwiegt die Erfahrungseigenschaft eines Gutes, so lässt sein Nutzen sich erst nach dem Erwerb vollständig einschätzen. Güter mit überwiegender Vertrauenseigenschaft, können weder vor noch nach dem Kauf vollständig bewertet werden, da der Kunde bspw. das notwendige Fachwissen nicht besitzt.

Zum Beispiel ist der immaterielle Charakter ein grundlegendes Merkmal von Dienstleistungen. Sie sind häufig dadurch gekennzeichnet, dass ihr Ergebnis oder der Nutzen, den sie stiften, nicht unmittelbar fassbar oder physisch messbar ist ([Bode99] S. 2). Der immaterielle Charakter von Dienstleistungen führt dazu, dass ihr Wert in vielen Fällen erst in späteren Phasen nach dem Kauf beurteilt werden kann, sie also überwiegend Erfahrungs- oder Vertrauenseigenschaften aufweisen. In weiten Teilen standardisierte und nachvollziehbare Dienstleistungen dagegen sind in ihrem Wert üblicherweise besser einschätzbar (z. B. Haarschnitte beim Stammfriseur).

Die Fähigkeit, den Wert eines Gutes vor dem Kauf zu beurteilen, bestimmt zu großen Teilen, ob die Zahlungsbereitschaft des Kunden dem Anbieter bekannt ist. Die Bekanntheit der Zahlungsbereitschaft kann wiederum als Kriterium zur Einordnung der Angemessenheit von Preisbildungsmechanismen dienen. Bspw. werden dynamische Preisbildungsmechanismen tendenziell bevorzugt, wenn der Anbieter wenig Kenntnis über die Zahlungsbereitschaft der Nachfrager besitzt.

Weitere Produkteigenschaften, wie Erklärungsbedürftigkeit, Beratungsintensität und Standardisierung geben zwar Hinweise auf die Angemessenheit des Kommunikationskanals (z. B. persönlich, telefonisch oder über das In-

ternet) zur Durchführung der verschiedenen Transaktionsphasen (vgl. z. B. [PRW01]). Sie erscheinen jedoch ungeeignet zur Beschreibung der Angemessenheit von Preisbildungsmechanismen.

3.1.2 Qualitätskriterien

Zur Einordnung der unterschiedlichen Preisbildungsmechanismen sollte neben beschreibenden Strukturkriterien ebenfalls betrachtet werden, wie und aus welchen verschiedenen Blickwinkeln sich die Angemessenheit der Preisbildungsmechanismen bewerten lässt. Bspw. wird aus Sicht des Verkäufers i. A. der Preisbildungsmechanismus gewählt, der eine Maximierung des Verkaufspreises erzielt. Insbesondere im Rahmen der klassischen Auktionstheorie wird die Gewinnmaximierung¹ auf Seiten des Auktionators (d. h. des Verkäufers) als das Hauptkriterium für die Bestimmung der „optimalen“ Auktionsform herangezogen (siehe z. B. [Milg89] S. 17).

Sowohl bei der Forderung nach Gewinnmaximierung durch die Verkäuferseite als auch bei der Frage der Preistransparenz liegen die Interessen der Nachfrager i. A. konträr zu den Forderungen der Anbieter. Die Nachfragerseite bevorzugt transparente und nachvollziehbare Preis- und Konditionensysteme (siehe z. B. [SeMa02]). Dieser Anforderung steht das typischerweise gegensätzliche Interesse der Anbieterseite gegenüber, welche durch Anwendung verschiedenster Instrumente auf eine Senkung der Markttransparenz zielt, um sich auf diese Weise von der Konkurrenz abzusetzen und einen eigenen (Preis-)Spielraum zu schaffen. Im Folgenden werden drei zentrale Anforderungen formuliert, deren Umsetzung aus ökonomischer Sicht erstrebenswert ist. Sie können als allgemeine Qualitätskriterien von Preisbildungsmechanismen dienen.

3.1.2.1 Effizienz

Aus ökonomischer Sicht ergibt sich das Kriterium der (Allokations-) Effizienz als Anforderung an das Ergebnis eines Preisbildungsprozesses. Ein Ergebnis heißt effizient (pareto-optimal), wenn jedes andere Verhandlungsergebnis, das aus Sicht eines Beteiligten – gemäß seiner persönlichen Präferenzen – besser wäre, gleichzeitig aus Sicht eines anderen Beteiligten ein schlechteres Ergebnis darstellte (siehe z. B. [Strö02] S. 58). Anders formuliert sollte derjenige mit der höchsten Wertschätzung tatsächlich den Zuschlag erhalten (siehe z. B. [MiWe82] S. 1019). Zur Steigerung der Effi-

¹ Im Sinne einer Maximierung der in den einzelnen Auktionen jeweils erzielten Verkaufspreise.

zienz sollte daher jeder Beteiligte – durch die Regeln des Mechanismus zur Preisbildung – dazu motiviert sein (dominante Strategie), seine wahre Wertschätzung bekannt zu geben (siehe z. B. [Strö02] S. 59, [Wurm01] S. 39).

Ein Mechanismus zur Preisbildung sollte zusätzlich individuell rational sein, d. h. dass nach dem Preisbildungsprozess (z. B. einer Verhandlung) keiner der (Transaktions-) Teilnehmer schlechter gestellt sein soll, als vorher (vgl. [Wurm01] S. 39).

Die Transaktionskostentheorie hebt die Annahme der klassischen Ökonomie auf, dass der Austausch von Gütern keinen Aufwand erfordert. Üblicherweise zielen alle Marktteilnehmer auf eine Minimierung der Kosten, die zur Durchführung der Transaktion und insbesondere der (Preis-) Verhandlung entstehen. Unterschiedliche Verhandlungsformen lassen sich daher bzgl. der entstandenen Transaktionskosten bewerten.

Im Hinblick auf die Transaktionskosten lässt sich das Effizienzkriterium erweitern um die Bedingung, dass der erzielte Preis zuzüglich der Transaktionskosten des Käufers kleiner sein sollte als seine Wertschätzung. Aus der Sicht des Verkäufers ergibt sich die Forderung nach einem positiven Deckungsbeitrag, wobei die zu veranschlagenden variablen Kosten um die Transaktionskosten pro Stück erweitert werden.

Die akkumulierten bzw. die relativen Transaktionskosten – jeweils im Verhältnis zum erzielten Preis bzw. zur erzielten Preisersparnis – können als Kriterium herangezogen werden, um die Angemessenheit verschiedener Preisbildungsmechanismen für eine Transaktion zu vergleichen.

3.1.2.2 Robustheit

Robustheit eines Preisbildungsmechanismus wird insbesondere von der Verkäuferseite, bzw. von der Käuferseite bei umgekehrten Auktionen, gefordert ([Milg89] S. 17). Unter Robustheit wird in diesem Kontext eine Immunität vor Täuschung verstanden. Dies hat insbesondere bei Internetauktionen Relevanz, da hier nicht nur die Gefahr der unerlaubten Absprache besteht, sondern allein die Identifizierung der Teilnehmer geeignete Sicherheitsmechanismen erfordert.

3.1.2.3 Fairness

Aus dem Blickwinkel des Käufers werden tendenziell Preisbildungsmechanismen bevorzugt, die den Verkaufspreis minimieren und zu nachvollziehbaren Preisen führen. Das Kriterium der Fairness fordert zusätzlich gleiche

Chancen und Rechte für alle Beteiligten ([Strö02] S. 58, [SeMa02]). Insbesondere bzgl. des Informationszugriffs und der Möglichkeit Aktionen durchzuführen, sollten alle Beteiligte einer Seite die gleichen Chancen besitzen. Für beide Seiten sollte die Regelgebundenheit in gleichem Maße gefordert werden.

Das Kriterium der Fairness wurde im Kontext elektronischer Auktionen mit Bezug auf den Begriff der Verteilungsgerechtigkeit aus der Ökonomie konkretisiert [ALF02]. Es wird die horizontale und vertikale Gerechtigkeit unterschieden: Horizontale Gerechtigkeit strebt eine gleiche Behandlung aller Teilnehmer unabhängig von ihrem sozialen Status oder anderen diskriminierenden Faktoren an. Sie kann ebenfalls als Distributionseffizienz verstanden werden in dem Sinne, dass durch den Preisbildungsmechanismus die Dominanz einzelner Marktteilnehmer verhindert wird.

Vertikale Gerechtigkeit dagegen zielt darauf, einen Ausgleich zu schaffen, indem Marktteilnehmer mit unterschiedlichem Hintergrund entsprechend gefördert werden. Die Anwendung des Kriteriums der vertikalen Verteilungsgerechtigkeit erscheint insbesondere im Kontext elektronischer Auktionen wenig angebracht, da Interaktionen über das Internet eine eindeutige Identifizierung (Authentisierung) eines Auktionsteilnehmers bzw. seine Zugehörigkeit zu einer bestimmten Gruppe erschweren.

3.1.3 Zusammenfassung

In den vorhergehenden Abschnitten wurde eine Reihe von Kriterien entwickelt, die zur Wahl des angemessenen Preisbildungsmechanismus herangezogen werden können. Insgesamt lassen sich endogene von exogenen Kriterien unterscheiden. Letztere beziehen sich auf Faktoren der Umwelt, in welcher die Preisbildung stattfindet. Endogene Kriterien hingegen beschreiben strukturelle Ausprägungskriterien (Strukturkriterien) und mögliche Anforderungen an die Qualität bzw. den Erfolg konkreter Preisbildungsprozesse.

Grundlegende Strukturkriterien wurden schon in Kapitel 2.1 als Mittel der Klassifikation von Preisbildungsmechanismen eingeführt. Abbildung 11 fasst den Kriterienkatalog noch einmal zusammen. Die Einschränkung auf dynamische Preisbildungsmechanismen geschieht dabei in Hinblick auf die Entwicklung von Referenzmodellen für Auktionsformen in den späteren Kapiteln diese Arbeit.

Endogene Kriterien

Strukturkriterien:

Teilnahme:

- Beteiligte Seiten (Anbieter, Nachfrager, Intermediär)
- Anzahl Teilnehmer pro Seite
- Zulassungsbeschränkung
- Möglichkeit zur Absprache

Prozessregeln:

- Regelvariation
- Runden
- Verhandlungsende

Gebotspezifikation:

- Attributanzahl
- Verhandelbarkeit der Attributwerte
- Abhängigkeit zwischen Transaktionen
- Anzahl Objekte

Geboteinreichung:

- Anzahl Rollen pro Teilnehmer
- Richtung
- Einreichungsbeschränkung

Gültigkeit von Geboten:

- Beziehung zwischen Attributwerten
- Schwellenwert
- Gültigkeitszeitraum

Verhandlungsergebnis:

- Zuschlagsbestimmung
- Konfiguration
- (Verpflichtung)

Qualitätskriterien:

Effizienz:

- Allokationseffizienz
- Individuell rational
- Transaktionskosteneffizient (erzielter Preis – Transaktionskosten < persönliche Wertschätzung)
- Minimierung der akkumulierten bzw. relativen Transaktionskosten im Verhältnis zum erzielten Preis (bzw. zur erzielten Preisersparnis)

Robustheit:

- Maximierung der Immunität vor Täuschung

Fairness:

- Gleiche Regelgebundenheit für alle Seiten
- Gleiche Chancen/Rechte für alle Beteiligten einer Seite (Prozesstransparenz)
- Horizontale Gerechtigkeit (Distributionseffizienz)

Exogene Kriterien

Markteigenschaften:

- Vollkommenheit des Marktes
- Quantitative Marktstrukturen
- Wettbewerbsintensität

Produkteigenschaften:

- Preisvolatilität
- Spezifität
- Beurteilbarkeit

Abbildung 11: Kriterienkatalog (dynamische Preisbildungsmechanismen)

3.2 Exemplarische Anwendung

Bei der Wahl eines Preisbildungsmechanismus stellt sich auf oberster Ebene die Frage, ob der Preis einseitig (statisch) oder zusätzlich als Ergebnis eines Interaktionsprozess mit den potentiellen Käufern erfolgen soll. Aus der Sicht des Anbieters ist eine dynamische Preisbildung in Form von Verhandlungen tendenziell dann den reinen Festpreisen vorzuziehen, wenn die aktuelle Zahlungsbereitschaft unbekannt ist und so die Chance besteht, durch eine Verhandlung die Konsumentenrente besser abzuschöpfen ([Strö01] S. 11, [McMc97] S. 704). Aus Sicht des Käufers bieten Verhandlungen die Chance, einen gewissen Wettbewerbsdruck zu erzeugen und so einen günstigeren Preis zu erzielen ([Strö01] S. 11).

Fixpreise haben aus Sicht des Kunden den Vorteil der direkten Vergleichbarkeit. Wie oben schon angedeutete (siehe Kapitel 3.1.1.2) sind insbesondere Niedrigpreis- und Massengüter tendenziell eher für die statische Preisbildung geeignet, da die erhöhten Transaktionskosten der dynamischen Preisbildung den i. A. sehr kleinen Vorteil der Preisersparnis aus ökonomischer Sicht nicht rechtfertigen. Die statische Preisfestlegung geschieht in vielen Fällen auf Basis der Bestimmung der (durchschnittlichen) Zahlungsbereitschaft. Einzigartigkeit von Produkten oder Sonderposten, bzw. im Zeitverlauf stark ändernde Nachfrage (Preisvolatilität) erschweren eine solche statische Preisfestlegung (vgl. [Strö02] S. 3).

Im Folgenden sollen nun konkrete Preisbildungsmechanismen bzw. deren Eigenschaften untersucht werden. Im anschließenden Unterkapitel wird näher auf die Angemessenheit statischer Preisbildungsmechanismen eingegangen (Kapitel 3.2.1). Darauf folgend wird die Angemessenheit dynamischer Preisbildungsmechanismen untersucht (Kapitel 3.2.2). Abschließend werden die identifizierten Hinweise kurz zusammengefasst (Kapitel 3.2.3).

3.2.1 Einordnung statischer Preisbildungsmechanismen

In diesem Abschnitt werden die Anwendungsmöglichkeit und Anforderungen statischer Mechanismen zur Preisbildung für die erfolgreiche Umsetzung erörtert und jeweils vorteilhafte Produkt- und Markteigenschaften diskutiert. Zusätzlich wird jeweils deren Eignung zur Anwendung im Internet kurz betrachtet.

3.2.1.1 Preisdifferenzierung (horizontal)

Preisdifferenzierung kann nur unter folgenden Bedingungen im Sinne einer Gewinnmaximierung auf der Anbieterseite umgesetzt werden (vgl. für weitere Ausführungen z. B. [Meff00] S. 186 f):

- Es ist eine heterogene Nachfrage bzgl. Zahlungsbereitschaft und Preiselastizität ([BBC+95] S. 92) erforderlich. D. h. auf der Nachfragerseite sollten unterschiedliche Zahlungsbereitschaften und Reaktionsfunktionen auf Preisänderungen existieren.
- Die Marktsegmente sollten identifizierbar sein und gezielt bearbeitet werden können.
- Arbitrageprozesse – bspw. Wiederverkauf in „grauen Märkten“ – können durch faktische Trennung der Marktsegmente eingeschränkt werden.

Es ist wünschenswert, dass intern homogene und extern heterogene Marktsegmente gebildet werden, dass die Kriterien zur differenzierten Marktbearbeitung operationalisierbar sind und diese eine Identifizierung und Ansprache der jeweiligen Kundengruppen ermöglichen. Die Kriterien sollten so gewählt werden, dass der zusätzliche Nutzen durch die Preisdifferenzierung den dafür notwendigen Aufwand rechtfertigt. Zusätzlich sollten die Kriterien im Zeitverlauf möglichst stabil sein.

Preisdifferenzierung, z. B. durch Personalisierung und individuelle Produktanpassung, kann leichter umgesetzt werden, wenn die Güter nicht übertragbar sind ([BBC+95] S. 92). Aus Sicht des Verkäufers ist das Ziel der maximalen Abschöpfung der Konsumentenrente immer erstrebenswert. Insbesondere bei der Kombination verschiedener Differenzierungskriterien zur Preisgestaltung besteht jedoch die Gefahr, dass die Bildung des Preises für den Kunden nicht mehr nachvollziehbar ist [EsJa01].

Preisdifferenzierung: ohne Selbstselektion

Eine Preisdifferenzierung ohne Selbstselektion durch die Nachfrager setzt die Möglichkeit zur Identifikation der Personen bzw. die Nachprüfbarkeit der Zugehörigkeit zu einer Gruppe voraus.

Im Internet gestaltet sich eine Preisdifferenzierung nach Gruppenzugehörigkeit als relativ schwierig, da die Möglichkeit zur Identifikation bzw. Nachprüfbarkeit der Gruppenzugehörigkeit selten (d. h. üblicherweise nur bei langfristig bestehenden Kundenbeziehungen) gegeben ist (vgl. [EsJa01]).

Preisdifferenzierung: mit Selbstselektion

Eine Preisdifferenzierung mit Selbstselektion durch die Nachfrager setzt voraus, dass die Zahlungsbereitschaft der Kunden in Abhängigkeit des gewählten Differenzierungskriteriums stark heterogen ist.

Die zeitliche Differenzierung ist bei der Nutzung des Internets als Absatzkanal aufgrund der unbeschränkten zeitlichen Verfügbarkeit gut anwendbar [EsJa01]. Leistungsbezogene Preisdifferenzierung ist im Internet insbesondere bei digitalen Produkten relativ kostengünstig umsetzbar (siehe z. B. [EsJa01], [ShVa99]).

Das Internet führt in weiten Teilen zu einer Verringerung der Suchkosten, insbesondere der Suchkosten für Preisinformationen. Eine Differenzierung der Produkte, die über den Preis alleine hinausgeht, ermöglicht den Anbietern, dem „Preiskrieg“ auszuweichen, der sich typischerweise bei hoher Markttransparenz entwickelt (siehe z. B. [Strö02] S. 5).

Individuelle Preisdifferenzierung

Im Gegensatz zu einer Preisdifferenzierung ohne Selbstselektion ist eine Annäherung an die Preisdifferenzierung 1. Grades im Internet tendenziell eher umsetzbar. Kundendaten (z. B. Kaufhistorie, *Clickstream*) sind in größerer Zahl verfügbar und relativ kostengünstig erfassbar. Sie bieten eine bessere Grundlage zur Bestimmung von Präferenzprofilen und der Zahlungsbereitschaft (vgl. z. B. [EsJa01]).

3.2.1.2 Nachfragebündelung

Als Maßnahme der Preisdifferenzierung erfordert die Nachfragebündelung ebenfalls eine heterogene Nachfrage. Selbstselektion geschieht bei der Nachfragebündelung über die vom Kunden wahrgenommenen Transaktionskosten zum Zusammenschluss zu einer Gruppe von Nachfragern [Baum00]. Um sich dem Ziel der maximalen Abschöpfung der Konsumentenrente nähern zu können, muss die Gruppe der Nachfrager diese Transaktionskosten als unterschiedlich hoch wahrnehmen: „[Es] muß gelten, daß die preissensibleren Kunden im Durchschnitt niedrigere Transaktionskosten als die weniger preissensiblen Kunden besitzen. [...] Die individuelle maximale Zahlungsbereitschaft muß also positiv mit den wahrgenommenen Transaktionskosten korrelieren.“ ([Baum00] S. 165).

Das Internet bietet hier die Chance, die Kosten zur Bereitstellung der Möglichkeit zur Nachfragebündelung durch die Anbieterseite oder einen Inter-

mediär soweit zu senken, dass eine ökonomisch sinnvolle Umsetzung erst möglich wird ([Baum00] S. 155). Die Transaktionskosten (insbesondere die Suchkosten) für die Nachfrager können durch den Einsatz des Internets erheblich gesenkt werden und die Reichweite eines Anbieters kann erheblich vergrößert werden (siehe z. B. [Bako98], [PRW01]).

Hierbei sollte jedoch beachtet werden, dass die zurzeit im Internet gängigen Geschäftsmodelle, welche auf Nachfragebündelung bauen, häufig die Funktion eines Intermediären zwischen dem eigentlichen Anbieter eines Produktes und dem Konsumenten übernehmen. Da diese von den Skaleneffekten durch die Aggregation unterschiedlicher Anbieter und Nachfrager profitieren (vgl. Kapitel 2.2).

3.2.1.3 Produktbündelung

Produktbündelung als eine weitere Form der Preisdifferenzierung ist ebenfalls nur bei heterogener Nachfrage mit unterschiedlicher Zahlungsbereitschaft sinnvoll einsetzbar. Sie scheint insbesondere bei Komplementärprodukten erfolgreiche Anwendung zu finden (im Dienstleistungsbereich, Computerhersteller, Software, siehe z. B. [HeWu99])

Um bestimmen zu können, ob aus Sicht des Anbieters für konkrete Produkte die Festlegung eines Individual- oder Bündelpreise bzw. eine gemischte Bündelung vorteilhafter ist, ist es notwendig, die Reservationspreise der Kunden für die individuellen Produkte sowie für die Produktbündel zu kennen [HeWu99].

3.2.1.4 Rabatte

Viele Rabattformen lassen sich gleichzeitig als eine Maßnahme zur Preisdifferenzierung betrachten (z. B. Mengen- und Zeitrabatte). Zeitliche Rabatte und andere Maßnahmen zur dedizierten Steuerung der Kapazitätsauslastung bzw. des Absatzzeitpunktes sind insbesondere bei verderblichen Produkten bzw. bei Produkten mit hohen Lagerungskosten anwendbar.

3.2.1.5 Yield-Management

Eine grundlegende Annahme der klassischen Preistheorie bezieht sich auf die Eigenschaften der auf den Märkten gehandelten Produkte: die Marktpreismodelle gehen von Konsumgütern aus, die ihren Wert bis zu dem Zeitpunkt behalten, an dem sie von dem Konsumenten verzehrt werden, und anschließend nicht mehr existent sind. YM findet insbesondere dort Anwendung, wo verderbliche, nicht lagerbare Güter (Dienstleistungen) gehan-

delt werden (siehe z. B. [Wend98]). Weitere Voraussetzungen bzw. Rahmenbedingungen für den erfolgreichen Einsatz von YM-Methoden sind (vgl. [Meff00] S. 558, [Wend98]):

- kurzfristig inflexible Kapazitäten,
- hoher Fixkostenanteil,
- die Nachfragerseite ist in Segmente unterteilbar und (bspw. durch Buchungsrestriktionen) auch voneinander abgrenzbar,
- bei Nichtabnahme der Leistungseinheit verfällt deren Wert auf Null.

Beispiele für verderbliche Produkte, die einige der oben genannten Kriterien erfüllen, sind Lebensmittel, Modeartikel, Luftfahrtindustrie (Passagier- und Cargoflüge) und die Tourismusbranche (z. B. Hotels) [Wend98].

3.2.2 Einordnung dynamischer Preisbildungsmechanismen

In Anlehnung an die in Kapitel 2.1.2.3 eingeführte Systematisierung grundlegender Eigenschaften von Verhandlungen wird die Angemessenheit von Verhandlungen im Folgenden anhand der Angemessenheit einzelner Eigenschaftsausprägungen untersucht.

3.2.2.1 Rollen, Teilnehmertypen

Sind die Gebote für alle Teilnehmer offen sichtbar, so kann der Verhandlungsablauf leichter an einen Intermediär delegiert werden ([Milg89] S.19), welches – aus Sicht der Teilnehmer – zu einer Steigerung der Fairness des Verhandlungsprozesses führen kann (siehe [Strö02] S. 20).

Beteiligte Seiten

Bei steigender Teilnehmerzahl steigt der Wettbewerbsdruck, die Notwendigkeit der Bekanntgabe der eigenen Zahlungsbereitschaft (Präferenzen) und somit die (Allokations-) Effizienz der Transaktion. Aus Sicht des Verkäufers (bzw. Käufers bei umgekehrten Auktionen) ist eine große Anzahl Bieter erstrebenswert. Insbesondere Auktionen mit steigenden Geboten sind dem potentiellen Nachteil einer ungenügend großen Anzahl Auktionsteilnehmer ausgesetzt (siehe z. B. [Klem02] S. 5). Auktionen sollten daher in einer Weise gestaltet sein, dass eine Teilnahme für potentielle Bieter attraktiv ist ([Klem02] S. 20).

Anzahl Teilnehmer pro Seite

Bilaterale Verhandlungen finden insbesondere bei Verhandlungen um Produkte mit hoher Spezifität Anwendung. Im Gegensatz zu multilateralen

Verhandlungen wird in bilateralen Verhandlungen i. A. kein Wettbewerbsdruck ausgelöst, der zur Mitteilung der wahren Zahlungsbereitschaft führen würde. Dadurch besteht die Gefahr, dass in bilateralen Verhandlungen die Ergebnisse (z. B. die erzielten Preise) nicht effizient sind (siehe [Strö02] S. 20, [Milg89] S. 19).

Es kann vorkommen, dass bestimmte Auktionsformen, wie bspw. versiegelte Auktionen, zu einem ineffizienten Ergebnis führen, wenn die Transaktionskosten für die Teilnahme zu hoch sind bzw. die Asymmetrien zwischen potentiellen Bietern so groß sind, dass der Teilnehmerkreis absehbar klein wird (entspr. Beispiel findet sich in [Klem02] S. 5).

Zulassungsbeschränkung

Die Gefahr der Absprache zwischen Bietern besteht insbesondere bei Auktionen um mehrere Einheiten eines Produktes (siehe weitere Ausführungen zu Objekt-Anzahl). (Für mögliche Vorteile geplanter Absprachen siehe Kapitel 2.1.1.1 über Nachfragebündelung.)

Möglichkeit zur Absprache (*collusion*)

3.2.2.2 Prozessregeln

Bei festgelegten Regeln vereinfacht sich die Automatisierbarkeit bzw. Delegation an Intermediäre. Variierbare Regeln ermöglichen eine geeignete Anpassung an neue Marktbedingungen. Es besteht jedoch die Gefahr, dass ein Eindruck der Willkür entsteht, wenn die Regeln für einen bestimmten Verhandlungstyp nicht für alle Seiten überschaubar und kalkulierbar sind.

Regelvariation

Verhandlungen in mehreren Runden haben – bei der Abgabe offener Gebote – den Vorteil, dass die Bieter eine bessere Vorstellung über die (veröffentlichte) Zahlungsbereitschaft und Präferenzen der Mitbieter erhalten und somit die Kalkulation der eigenen Gebote tendenziell einfacher wird.

Runden

Die Tatsache, dass der Zeitpunkt zum Beenden einer Auktion bei eBay statisch festgelegt wird und nicht vom Zeitpunkt des letzten Gebotes abhängt, hat den negativen Effekt, dass per Hand programmierte Software-Agenten das vorgesehene Bietverhalten umgehen können, indem sie im letzten Moment das bestehende Höchstgebot noch überbieten [Bapn03]. Dieses Problem kann umgangen werden, wenn der festgelegte Endzeitpunkt mit einem Verzögerungszeitraum nach dem letzten Gebot kombiniert wird.

Verhandlungsende

Gebot-Spezifikation/-Formulierung

Eine Verhandlung nur um den Preis entspricht dem aus der Spieltheorie bekannten Nullsummenspiel, in dem der zu verhandelnde Wert sich nur entlang einer Dimension verändert. Die verhandelnden Parteien verfolgen also sich gegenseitig ausschließende Ziele (siehe z. B. [Raif96] S. 33, [GuMa98] S.4). Dies führt dazu, dass eine Vergrößerung des Nutzens auf der einen Seite immer mit einer Verringerung des Nutzens auf der Seite des jeweils anderen Marktpartners einhergeht. Multiattributive Verhandlungen ermöglichen u. U. eine gleichzeitige Steigerung der Wohlfahrt beider Verhandlungsteilnehmer, indem sie diese negativen Eigenschaften überwinden ([Strö02] S. 21).

Attributanzahl

Insbesondere in steigenden Auktionen um mehrere Einheiten ist die Gefahr der Täuschung durch Absprachen auf der Käuferseite relativ hoch [Klem02]. Absprachen auf der Seite der Nachfrager mit der Einigung, sich nicht gegenseitig zu überbieten, können dazu führen, dass der erzielte Verkaufspreis niedriger ist, als bei unabhängiger Abgabe von Geboten (vgl. [Milg89] S. 18, [GuMa98] S. 7). Ist die Anzahl der Bieter gleich der Anzahl der angebotenen Objekte, so würden alle Bieter ihren Bedarf auf eine Einheit reduzieren und somit vermeiden, dass der Preis in die Höhe getrieben wird (siehe z. B. [Wamb01] S. 9)

Anzahl Objekte

Klemperer zeigt auf, dass bspw. die Auktionen um UMTS-Lizenzen häufig nicht das erhoffte Ergebnis erzielen, weil sich die Bieter mit jeweils einem Bruchteil der Frequenzen zufrieden gaben. Die Auktion 1999 um die zehn Frequenzbänder in Deutschland bspw. war schon nach zwei Runden geschlossen und die einzigen ernstzunehmenden Bieter (Mannesmann, T-Mobile) konnten die gewünschten Frequenzen zu einem relativ niedrigen Preis erwerben (siehe [Klem02] S. 3, und die dort angegebenen Quellen).

Gültigkeit von Geboten

Bekannt als „*the winner's curse*“ ist das Paradoxon, dass bei einer Englischen Auktion (aufsteigend) das erfolgreiche Gebot tendenziell höher ist als die eigentliche Wertschätzung des Bieters (siehe z. B. [Milg89], [GuMa98] S. 6). Dies ist vor allem dann der Fall, wenn die Wertschätzung mehrerer Bieter als gleich angenommen werden kann, der tatsächliche Wert eines Gutes sich aber nicht eindeutig im Vorhinein festlegen lässt. Auch hier lässt sich das Beispiel der Versteigerung von Mobilfunklizenzen

Beziehung zwischen Attributwerten

anwenden ([Klem02] S. 6).

Bei steigenden Auktionen besteht die Gefahr von Scheinbietern (*Shills*) von der Anbieterseite, welche mit bieten, um den Markt zu beeinflussen; dies treibt in der Regel den erzielten Verkaufspreis in die Höhe ([GuMa98] S. 7).

Die Höhe des Reservationspreises, der bestimmt zu welchem Preis mindestens eine (steigende) Auktion enden muss, beeinflusst die Strategie der teilnehmenden Bieter. Klemperer erklärt, dass insbesondere im *Business-to-Business*-Bereich, die starken Bieter bei einem relativ niedrigen Reservationspreis Absprachen anstreben, um ein Beendigung der Auktion innerhalb weniger Runden zu einem niedrigen Preis zu erzielen. Bei höher angelegtem Reservationspreis wird es jedoch eher vorkommen, dass die starken Bieter durch aggressives Mitbieten versuchen, die schwachen Bieter so schnell wie möglich zu überbieten (siehe [Klem02] S. 8).

Schwellenwert

Verhandlungsergebnis

Unter der Annahme, dass die Bieter nicht risikoneutral sondern risikoavers sind, ist die Vickrey Auktion der Erstpreis-Auktion vorzuziehen ([Milg89] S. 710). Denn es konnte gezeigt werden, dass die Gewinn-Varianz bei der Erstpreis-Auktion bzw. der Holländischen Auktion höher ist, als bei der Zweitpreis- bzw. Englischen Auktion [Vick61].

Zuschlagsbestimmung

Transparenz

Bei versiegelten Auktionen ist die Gefahr der Absprache zwischen den Bietern tendenziell geringer als bei nicht versiegelten, sofern die Beteiligten bei der einmaligen Abgabe des Gebotes noch keine Informationen über die Teilnahme bzw. Hinweise auf die Wertschätzung anderer Bieter besitzen (siehe z. B. [Klem02] S. 13).

Offenheit der Gebote

Das Ergebnis von Erstpreis-Auktionen ist tendenziell weniger effizient als das Ergebnis einer Englischen Auktion (siehe [Klem02] S. 14), da es für die Abgabe eines geeigneten versiegelten Gebotes notwendig ist, die Verteilung der Wertschätzung der Mitbieter zu kennen. In der Englischen Auktion muss einfach nur solange mit geboten werden, bis ein weiteres Gebot die eigene Wertschätzung übersteigen würde.

3.2.3 Zusammenfassung

An dieser Stelle werden die in den vorherigen Abschnitten entwickelten Hinweise zur Angemessenheit verschiedener Preisbildungsmechanismen noch einmal überblicksartig zusammengefasst.

Reine statische Preisbildungsmechanismen fördern tendenziell die Vergleichbarkeit von Preisen und sollten eingesetzt werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Statische Preisbildung

- die Zahlungsbereitschaft ist durch den Anbieter einschätzbar und
- die Transaktionskosten für dynamische Preisbildung sind relativ hoch im Verhältnis zur Wertschätzung (z. B. Niedrigpreis- oder Massengütern)

Dynamische Preisbildungsmechanismen sorgen tendenziell für eine Erhöhung des Wettbewerbsdrucks und sollten dann angewendet werden, wenn die Zahlungsbereitschaft auf Nachfragerseite unbekannt ist. Dies ist der Fall

Dynamische Preisbildung

- bei Produkten mit hoher Preisvolatilität durch im Verlauf stark variierendes Angebot oder Nachfrage, und
- bei einzigartigen Produkten oder Sonderposten.

Sämtliche Maßnahmen der Preisdifferenzierung erfordern:

Preisdifferenzierung

- eine heterogene Nachfrage (bzgl. Zahlungsbereitschaft und Preiselastizität),
- identifizierbare und getrennt bearbeitbare Marktsegmente, und
- nicht übertragbar Produkte (zur Vermeidung von Arbitrageprozessen).

Zur erfolgreichen Umsetzung der Nachfragebündelung als eine Form der Preisdifferenzierung müssen diese Anforderungen ebenfalls erfüllt sein. Zusätzlich sollte die Gruppe der Nachfrager die zusätzlichen Transaktionskosten zur Nachfragebündelung als unterschiedlich hoch wahrnehmen: preissensible Kunden sollten die zusätzlichen Transaktionskosten als niedriger wahrnehmen, als weniger preissensible Kunden.

Nachfragebündelung

Produktbündelung ist eine weitere Form der Preisdifferenzierung; es sollten also ebenfalls die obigen Anforderungen erfüllt sein. Des Weiteren hat sich herausgestellt, dass sie vielfach bei komplementären Produkten einge-

Produktbündelung

setzt wird.

Der erfolgreiche Einsatz von Yield-Management zur gleichzeitigen Preisbildung und Kapazitätssteuerung stellt folgenden Anforderungen:

Yield-Management

- kurzfristig inflexible Kapazitäten,
- hoher Fixkostenanteil,
- die Nachfragerseite ist in Segmente unterteilbar und (bspw. durch Buchungsrestriktionen) auch voneinander abgrenzbar,
- bei Nichtabnahme der Leistungseinheit verfällt deren Wert auf Null.

Hinweise zur Anwendung dynamischer Preisbildungsmechanismen lassen sich für bilaterale und multilaterale Verhandlungen bzw. für offene und geschlossene Auktionen differenzieren. Bei Produkten mit hoher Spezifität sollte die Preisbildung über bilaterale Verhandlung geschehen.

Bilaterale
Verhandlungen

Der Wettbewerbsdruck steigt bei multilateralen Verhandlungen mit der Anzahl Teilnehmer. Gleichzeitig steigt hier jedoch die Gefahr der Absprache bei Auktionen um mehrere Objekte (aufsteigende Auktion), wenn kein hoher Wettbewerbsdruck besteht (Anzahl Teilnehmer kleiner oder gleich der Anzahl nachgefragter Objekte).

Multilaterale
Verhandlungen

Folgende Hinweise zur Eignung versiegelter Auktionen konnten identifiziert werden:

Versiegelte Auktion

- Bei zu hohen Zulassungsanforderungen zur Teilnahme an versiegelte Auktionen sinkt der Wettbewerbsdruck durch die absehbar geringere Anzahl Teilnehmer.
- Bei versiegelten Auktionen ist die Gefahr der Absprache tendenziell geringer als bei offenen Geboten. Mögliche Vorteile durch Absprachen und damit eine erhöhte Gefahr der Absprache ergibt sich bei der Versteigerung mehrerer Einheiten eines Produktes.

Für offenen Auktionen gelten folgende Eigenschaften:

Offene Auktion

- Der Verhandlungsablauf ist tendenziell eher an einen Intermediär delegierbar als bei geschlossenen Auktionen.
- Bei aufsteigenden Auktionen besteht die Gefahr der Absprache auf Anbieterseite.
- Gleichzeitig kommt es häufig zu dem *winner's curs*.

- Bei mehreren Runden in offenen Auktionen fällt die Kalkulation der eigenen Gebote leichter.
- Der Endzeitpunkt einer offenen Auktion im Internet sollte immer vom Zeitpunkt des letzten Gebotes abhängig sein, da sonst die Gefahr des Einsatzes so genannter *Snipers* besteht.

4 Entwurf eines Referenzmodells

Ein Modell wird in der Wirtschaftsinformatik üblicherweise dann als Referenzmodell bezeichnet, wenn es für einen bestimmten Bereich Referenzcharakter besitzt (vgl. z. B. [Hars93] S. 12 ff, [Schü98] S. 69 f, [Sche99]). Zentral für den Begriff des Referenzmodells ist folglich die Intention, im Referenzmodell beschriebene Abstraktionen für die Modellierung einer Reihe von Einzelfällen wieder zu verwenden.

Ein Referenzmodell kann sowohl dynamische als auch statische Aspekte abbilden (auch Verhaltens- bzw. Struktursicht genannt, vgl. [FeLo02] S. 17). Von einem Referenzmodell wird ein gewisser Grad an Allgemeingültigkeit gefordert: „es muss potentiell für die Erstellung mehrere spezifischer Modelle nützlich sein“ ([Hars93] S. 15) in der Hinsicht, dass es im Kontext der Unternehmensmodellierung für eine spezifische Menge oder Klasse von Unternehmen verwendet werden kann (vgl. z. B. [FeLo02] S. 9). In ähnlicher Weise wird auch mit dem Begriff des Meta-Modells die Forderung nach Wiederverwendbarkeit durch die Bereitstellung allgemeingültiger Konzepte verbunden. Meta-Modelle können folglich ebenfalls als Referenzmodell betrachtet werden, da sie den für Referenzmodelle geforderten Vorlage-Charakter erfüllen.¹

Referenzmodellierung als Prozess kann in zwei grundlegende Teilprozesse unterteilt werden ([FeLo02] S. 10): den Prozess der Entwicklung des Referenzmodells und den Prozess der Anwendung des Referenzmodells für die Konstruktion unternehmensspezifischer Modelle. Zur systematischen Wiederverwendung von Referenzmodellen ist eine Vorgehensweise erforderlich, welche Schritte zur Konstruktion spezifischer Modelle auf Basis der im Referenzmodell bereitgestellten Konzepte vorschlägt (siehe z. B. [FeLo02]).

Diese Arbeit fokussiert auf die Auswahl bzw. Konstruktion geeigneter Sprachen zur Entwicklung von Referenzmodellen (Kapitel 4.2). Unter Verwendung dieser Sprachen werden Referenzmodelle für bekannte Auktionsformen entwickelt (Kapitel 4.3). Das diesen Teil der Arbeit abschließende

¹ In der Literatur wird zwar versucht, beide Begriffe über den Anspruch auf Vollständigkeit bzw. die unterschiedlichen Abstraktionsebenen abzugrenzen (vgl. z. B. [Hars93] S. 15). Die Nutzung des Begriffes ‚Referenzmodell‘ ist jedoch so weitläufig, dass eine klare Trennung nicht aufrechtzuerhalten ist.

Kapitel geht kurz auf Aspekte der Wiederverwendung der entwickelten Referenzmodelle ein (Kapitel 4.4). Zu Anfang werden jedoch in einem einführenden Kapitel zentrale Fragestellungen geklärt.

4.1 Einführung

Bevor konkrete Modellierungssprachen ausgewählt werden können, soll hier die Zielsetzung der Modellierung geklärt werden. Dabei wird mit Bezug auf die in den Grundlagenkapiteln identifizierten Gestaltungskriterien für Verhandlungsformen der Umfang des Modells abgegrenzt. Zusätzlich wird die grundlegende Frage der Wahl eines Modellierungsansatzes zur statischen Modellierung erörtert und ein Ansatz für die Modellierung im Rahmen dieser Arbeit ausgewählt.

4.1.1 Zielsetzung

Die Entwicklung eines (Referenz-)Modells setzt immer die Festlegung einer abzubildenden Domäne und eine Zielsetzung voraus. Das im Rahmen dieser Arbeit zu entwickelnde Modell soll im Hinblick auf die Entwicklung einer Handelsplattform im Internet alle solche Auktionsformen abbilden, die sinnvoller Weise von einem Intermediär im Internet angeboten werden können.

Um den Verhandlungsstatus abbilden zu können, beschränkt sich das Modell auf die Abbildung von Auktionen beginnend mit einem Angebot zum Kauf bzw. Verkauf. (Multilaterale Auktionen, bei denen der Verhandlungsstatus abhängig ist von der Beziehung verschiedener Verkaufs- und Kaufgebot zueinander können folglich nicht abgebildet werden.)

Die Diskussion der verschiedenen Mechanismen zur Preisbildung hat gezeigt, dass sich die Einigung zwischen Käufer und Verkäufer über die Konditionen für eine Transaktion nicht allein auf den Preis des nachgefragten Gutes beziehen muss. Multi-attributive Verhandlungen ermöglichen die Einbeziehung verschiedener Verhandlungsdimensionen. Das Ziel der Modellierung multi-attributiver Verhandlungen wird jedoch in dieser Arbeit nicht verfolgt. Vielmehr sollen grundlegende Aspekte der Einigung auf Preise über einen geregelten Interaktionsprozess zwischen Anbietern und Nachfragern modelliert werden. Die Untersuchung weiterer über den Preis hinausgehender Einigungsprozesse zwischen Marktteilnehmern liegt außerhalb des Rahmens dieser Arbeit.

Das zu entwickelnde Modell beschränkt sich nicht auf bestimmte Produktgruppen oder Branchen. Es verfolgt vielmehr das Ziel, von diesen soweit wie möglich zu abstrahieren, um eine möglichst generische Abbildung von Preisbildungsmechanismen zu ermöglichen.

4.1.2 Modellierungsansatz

Bei einer objektorientierten Modellierung muss immer die Entscheidung getroffen werden, ob die Wiederverwendbarkeit häufig vorkommender Konzepte durch Spezialisierung einer generellen Beschreibung und Hinzufügen spezieller Attribute oder durch Instanziierung erzielt wird. Im letzteren Fall ist ein Meta-Modell zu entwickeln, welches Konzepte definiert, die zur Beschreibung der verschiedenen Typen im Rahmen eines Schemas Verwendung finden. Es gibt generell drei mögliche Ansätze zur Modellierung:

- Entwicklung einer Sprache, welche Konzepte zur Beschreibung von Auktionsformen bereitstellt (z. B. in Form einer Grammatik oder eines Meta-Modells).
- Entwicklung eines (Referenz-)Modells bspw. mit Hilfe der Modellierungssprache UML, welches grundlegende Abstraktionen von Auktionen abbildet.
- Eine dritte Alternative sind Mischformen aus den beiden obigen Ansätzen.

Betrachtet man Auktionen als eine Form zur Bildung des Preises, so lassen sich die drei typischen Abstraktionsebenen unterscheiden, welche für die Entwicklung einer Sprache mit Hilfe eines Meta-Modell-basierten Ansatzes sprechen (vgl. Abbildung 12).

Abstraktionsebene	Beschreibung	Beispiel
Meta-Ebene	Konzepte zur Beschreibung von Mechanismen zur Preisbildung	Z. B. Verhandlungstypen, denen bestimmte Rollenkonzepte und Konzepte zur Beschreibung von Typen von Geboten zugeordnet werden können.
Typ-Ebene (Schema)	Beschreibung eines konkreten Preisbildungsmechanismus	Bspw. können die Teilnehmer einer Englischen Auktion entweder die Rolle des Käufers oder Verkäufers annehmen. In Abhängigkeit von der Rolle können die Teilnehmer Gebote zum Verkauf oder Kauf abgeben.
Instanz-Ebene	Ein konkretes Realweltliches Vorkommen	eBay-Auktion um DVD „xyz“ von Teilnehmer „MarkusT“ gestartet am 25. Dez 02 um 15:00 MEZ.

Abbildung 12: Beispiel für Abstraktionsebenen bei Verhandlungen.

Auf der obersten Ebene werden Konzepte bereitgestellt mit deren Hilfe Auktionstypen beschrieben werden können. Hier werden Konzepte sowie

Beziehungen zwischen Konzepten abgebildet, die generell für alle Auktionsformen gültig sind. Diese sind z. B. Rollenkonzepte für die Teilnehmer und Konzepte zur Spezifikation verschiedener Typen von Geboten. Hier sollte bspw. die Zuordnung von Kaufgebottypen zu dem Rollentyp Käufer bzw. Verkaufsgebottyp zu dem Rollentyp Verkäufer abgebildet werden, die allgemein für jeden Auktionstyp gültig ist.

Auf der nächsten Ebene werden die verschiedenen Verhandlungstypen näher spezifiziert. Dies geschieht mit Hilfe der Konzepte der höheren Abstraktionsebene. Ein Modell der Schema-Ebene repräsentiert all jene Konzepte, die für alle Auktionen eines bestimmten Typs gelten. Es wird bspw. festgelegt, dass innerhalb einer Englischen Auktion nur ein Teilnehmer mit der Rolle des Verkäufers und unbegrenzt viele Teilnehmer der Rolle des Käufers zugelassen sind. Auf dieser Ebene wird weiterhin beschrieben, wie Gebote strukturiert sind, welche Attribute den Teilnehmern zugeordnet werden, und wie viele (Kauf-/Verkaufs-)Gebote ein Inhaber einer bestimmten Rolle abgeben darf. Die tatsächlich realweltlich durchgeführten Verhandlungen werden der nächsten Ebene zugeordnet. Hier werden z. B. das konkrete Verkaufsgebot, welches eine (englisch) Auktion auf eBay initiiert, und die konkreten Teilnehmer angeführt.

Eine zentrale Anforderung für die Abbildung von Mechanismen zur Preisbildung für Handelsplattformen im Internet ist die Erweiterbarkeit und Anpassbarkeit. Eine solche Plattform sollte jederzeit um neue Mechanismen zur Preisbildung erweiterbar sein (vgl. [Strö02] S. 26 f). Dazu müssen im ersten Schritt, bspw. im Rahmen eines Meta-Modell basierten Ansatzes, Konzepte bereitgestellt werden, anhand derer neue Formen der Preisbildung spezifiziert werden können. Um bestehende Funktionalität nutzen zu können, sollte die Möglichkeit zur Spezialisierung bestehender Mechanismen und deren Erweiterung bestehen.

Es sprechen mehrere Gründe dafür, einen Meta-Modell-basierten Modellierungsansatz zu wählen: Erstens werden durch ein Meta-Modell Konzepte bereitgestellt, die zur Beschreibung aller Auktionsformen genutzt werden können (Wiederverwendbarkeit). Zweitens schränkt das Meta-Modell die Verwendung der beschreibenden Konzepte ein, mit dem Ziel, mit den vorgegebenen Mitteln nur gültige Auktionsformen beschreiben zu können. Zentrale Konzepte, wie Gebottypen, (Teilnehmer-) Rollentypen und Auktionstypen bzw. deren mögliche Beziehungen untereinander lassen sich im Rahmen eines Meta-Modells adäquat beschreiben.

Es wurde schon eine Reihe von Auktions- und Verhandlungsformen vorgestellt (vgl. Kapitel 2.1.2). Jedoch lässt sich – trotz der Einschränkung auf Auktionsformen – für die verschiedenen (bekannten) Auktionstypen keine eindeutige Spezialisierungshierarchie definieren. Es lassen sich vielmehr eine Reihe von Eigenschaften mit zugehörigen Eigenschaftsausprägungen identifizieren (vgl. Kapitel 2.1.2.2), welche erste Hinweise auf grundlegende Konzepte einer Sprache (Meta-Modell) zur Beschreibung von Auktionsformen geben.

Neben den genannten Vorteilen eines Meta-Modell-basierten Ansatzes, gibt es verschiedene Nachteile, die mit einem solchen Ansatz einhergehen. Zu nennen ist hier insbesondere der erhöhte Anspruch an die Anwender des Meta-Modells, da die Nutzung die Fähigkeit zur Betrachtung der Konzepte auf einem relativ hohen Abstraktionsniveau voraussetzt. Zusätzlich lassen sich verschiedene Aspekte nur über Spezialisierung und nicht über Instanziierung darstellen, was im späteren Verlauf der Arbeit noch weiter thematisiert werden wird. Dennoch erscheint die Nutzung eines Meta-Modell-basierten Ansatzes im Hinblick auf die generische Modellierung von Auktionsformen insgesamt als vorteilhaft und wird daher im Folgenden zur statischen Modellierung von Preisbildungsmechanismen umgesetzt.

Da es eine Reihe weit verbreiteter und häufig verwendeter Auktionsmechanismen gibt, werden die im Rahmen des Meta-Modells entwickelten Konzepte zur statischen Modellierung und die bestehenden Konzepte einer geeigneten Prozessbeschreibungssprache verwendet, um Referenzmodelle für konkrete Auktionsformen zu entwickeln. Der hier gewählte Modellierungsansatz und die analoge Struktur der folgenden Kapitel lassen sich demnach wie folgt in die oben genannten Abstraktionsebenen einordnen:

- **Meta-Ebene:** Entwicklung eines *Meta-Modells* zur Beschreibung zentraler Sprachkonzepte, welche zur Spezifikation von Auktionsformen genutzt werden können (Kapitel 4.2.1). Für die Beschreibung dynamischer Aspekte wird auf Sprachkonzepte bestehender Prozessmodellierungssprachen zurückgegriffen (Kapitel 4.2.2).
- **Schema-Ebene:** Entwicklung einzelner *Referenzmodelle* zur Beschreibung gängiger Auktionsformen unter Nutzung der auf der Meta-Ebene bereitgestellten Konzepte (Kapitel 4.3). Auf dieser Abstraktionsebene ist ebenfalls die Entwicklung spezifischer Modelle durch *Adaption der Referenzmodelle* einzuordnen (Kapitel 4.4).

4.2 Modellierungssprachen

Die Wahl der geeigneten Modellierungssprache für die statische als auch die dynamische Modellierung von Auktionsmechanismen wird in den folgenden Abschnitten diskutiert.

4.2.1 Statische Modellierung

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit der Modellierung statischer Aspekte von Auktionsformen. Die zu verwendende Modellierungssprache wird in Form eines Meta-Modells eingeführt, welches Konzepte zur Beschreibung von Auktionsformen definiert.

Folgende Konventionen sollen für die Notation des Meta-Modells bzw. die davon abgeleiteten Instanzen gelten:

- Das Meta-Modell selber wird mit den Konzepten der UML Klassendiagramme beschrieben.¹ Die Beschreibung einer konkreten Auktionsform geschieht anhand der im Meta-Modell definierten Konzepte wiederum in der Notation der UML-Klassendiagramme.
- Klassen im Meta-Modell werden im zugehörigen Schema verwendet, indem Instanzen gebildet werden, welche wiederum als UML-Klassen dargestellt sind. Die Klassenbezeichner sollten von den Namen der zugehörigen Meta-Klasse abgeleitet werden (ohne „_Typ“, ggf. mit zusätzlicher laufender Nummer bei Mehrfachvorkommen).
- Beziehungen zwischen Klassen im Meta-Modell geben Beziehungen im Schema zwischen den zugehörigen Klassen vor. Die Angaben der Kardinalität im Meta-Modell bezieht sich auf die zugelassene Anzahl in Beziehung stehender Klassen im Schema; die Kardinalitäten im Schema beziehen sich auf die zugelassene Anzahl auf der Instanzebene (sie weichen daher i. A. voneinander ab).

Ein Meta-Model sollte die Gesamtheit aller Konzepte bereitstellen, die zur Beschreibung von – in diesem Fall – Auktionsformen gebraucht werden. Gleichzeitig sollte es so restriktiv wie möglich sein, um nur tatsächlich gül-

¹ Die *Unified Modeling Language* (UML) ist eine durch die Object Management Group (OMG) standardisierte objektorientierte Modellierungssprache, für deren Anwendung eine Reihe von Werkzeugen auf dem Markt verfügbar ist (vgl. z. B. [BRJ98]).

tige Auktionsformen zuzulassen. Da auf der Schema-Ebene ebenfalls Klassendiagramme verwendet werden sollen, sollten im Meta-Modell, neben auktionsspezifischen Konzepten, alle auf Schema-Ebene zusätzlich benötigten Konzepte in Anlehnung an das entsprechende UML Meta-Modell beschrieben werden. Zusätzlich sollte ein Meta-Modell maximal deterministisch sein, d. h. es sollte entsprechend der Forderung nach Vollständigkeit zwar alle Auktionsformen zulassen, jedoch sollten gleichermaßen alle formal aus dem Meta-Modell ableitbaren Schemata gültige Auktionstypen repräsentieren.

Es wird sich herausstellen, dass es Gemeinsamkeiten auf der Instanz-Ebene gibt, die für alle Auktionsformen gleichermaßen gelten, jedoch nicht über die üblichen Konzepte eines Meta-Modells abgebildet werden können. Dies begründet sich darin, dass das Meta-Modell nur (Sprach-)Konzepte zur Beschreibung von Modellen der nächsten Ebene liefert und nicht auf die Instanz-Ebene ‚durch‘-greifen kann. Z. B. wäre es wünschenswert, schon auf der Meta-Ebene festzulegen, dass jede Gebot-Klasse der Typ-Ebene ein Attribut ‚zeitpunkt‘ besitzt, da der Einreichungszeitpunkt für alle Gebotstypen unabhängig von der konkreten Auktionsform relevant ist und daher abgebildet werden sollte. Dies setzt voraus, dass im Meta-Modell Konzepte verwendet werden können, die konkrete Attribute der Schema-Ebene bestimmen. Dies ist jedoch üblicherweise nur in Ansätzen möglich, in denen ein (Referenz-)Modell als Grundlage dient und weitere Modelle als Spezialisierung dieses Modells gebildet werden. Daher wird insgesamt ein Ansatz basierend auf einem erweiterten Meta-Modell gewählt. Die über die Möglichkeit zur Instanziierung hinausgehende Funktion von Referenzmodellen, als Vorlage (template) für einen ähnlichen Anwendungszweck zu dienen, soll durch die Einführung zusätzlicher Konzepte ebenfalls aufgegriffen werden.

Das Meta-Modell wird in den folgenden Unterkapiteln in drei Stufen vorgestellt. Zuerst erfolgt die Darstellung der UML-spezifischen Konzepte des Meta-Modells. Anschließend werden die domänenspezifischen Kernkonzepte notwendig zur Beschreibung von Auktionen vorgestellt. In einer dritten Stufe wird eine Erweiterung der Sprachkonzepte vorgeschlagen, die es erlaubt, auf der Meta-Ebene weitergehende Einschränkungen bzw. Vorgaben für die Modelle der Typ-Ebene zu definieren. Diese zusätzlichen Sprachkonzepte werden auf der Meta-Ebene verwendet, um Gemeinsamkeiten aller Auktionsformen abzubilden, die mit den üblichen Sprachkonzepten nicht abgebildet werden können.

4.2.1.1 UML-spezifische Konzepte

Abbildung 13 zeigt den Ausschnitt des Meta-Modells, welcher die benötigten UML-spezifischen Konzepte beschreibt. Alle im Meta-Modell vorgeschriebenen Klassen sind als Spezialisierung der Oberklasse `Class` zu betrachten (sie besitzen demnach alle das Attribut `name`).

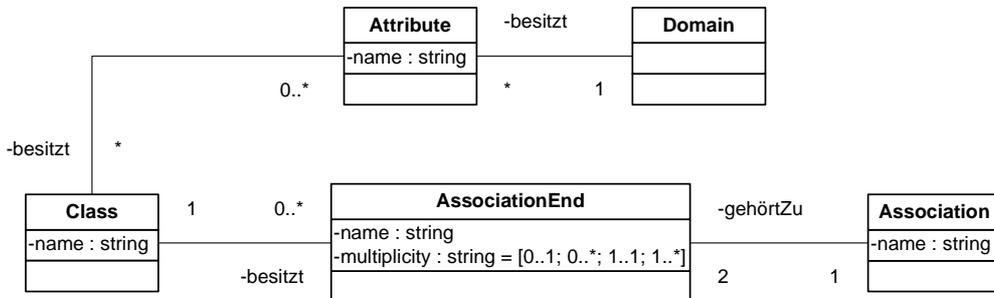


Abbildung 13: Ausschnitt des Meta-Modells (UML-spezifische Konzepte).

Auf Schema-Ebene benötigte Konzepte des UML Meta-Modells sind Klassen und den Klassen zugeordneten Attribute und Wertebereiche, sowie Assoziationen mit Namen und Kardinalitäten, einer Klasse von der sie ausgehen und einer Klasse zu der sie ‚hin‘-gehen (vgl. [OMG01] S. 2-14).

4.2.1.2 Domänenspezifische Konzepte

Abbildung 14 zeigt das Meta-Modell, welches Konzepte bereitstellt, die es erlauben die verschiedenen Auktionsformen zu beschreiben. Die Charakterisierung eines bestimmten Auktionstyps wird durch die Klasse `Verhandlungs_Typ` und ihre Beziehungen zu anderen Klassen ersichtlich. Jeder Auktionstyp (d. h. Instanz der Klasse `Verhandlungs_Typ`) ist mit genau einer Instanz der Klasse `Ergebnis_Typ`, mindestens jeweils einer Instanz der Klasse `VerkäuferRollen_Typ` bzw. `KäuferRollen_Typ` und jeweils einer Instanz der Klasse `Verkaufsgebot_Typ` bzw. `Kaufgebot_Typ` assoziiert.

Allgemein sollte gelten, dass nur solche Instanzen der Klassen `Ergebnis_Typ`, `Rollen_Typ` und `Gebot_Typ` (sowie deren Spezialisierungen) im Schema erlaubt sind, die als Teil des `Verhandlungs_Typ` definiert sind (d. h. in direkter Beziehung mit der Instanz von `Verhandlungs_Typ` stehen). Dies wird über die Kardinalität ‚1‘ der entsprechenden Assoziationen abgebildet.

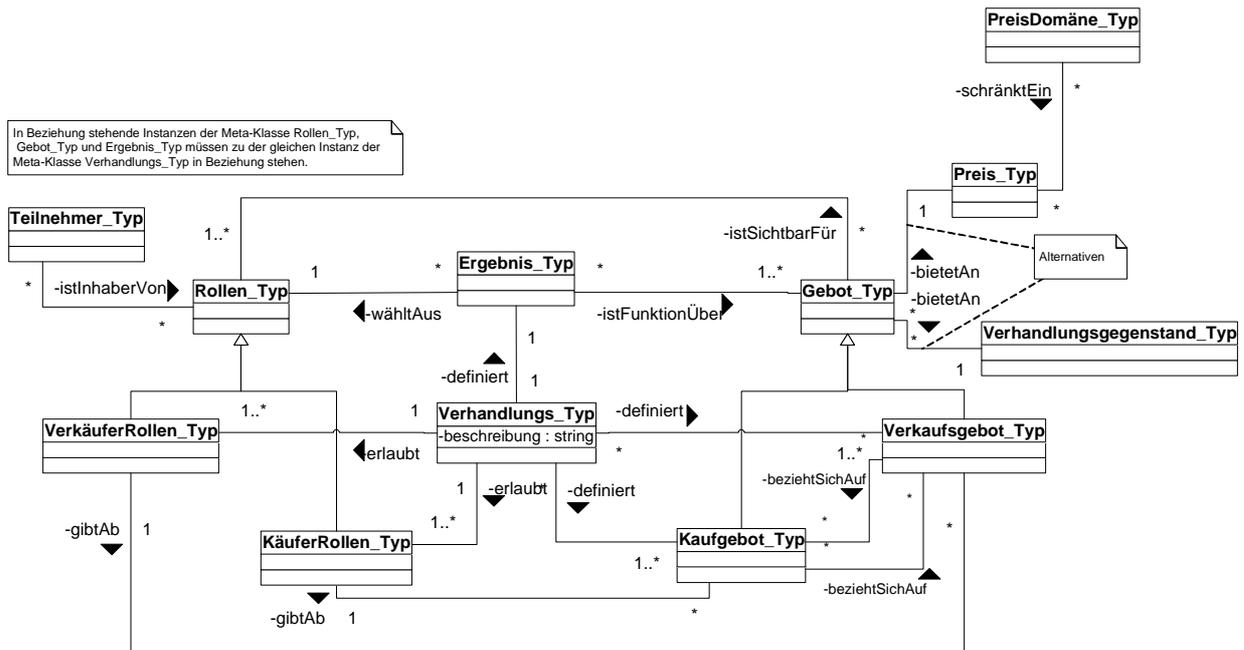


Abbildung 14: Meta-Modell zu Verhandlungen.

Eine zusätzliche Bedingung besteht darin, dass in Beziehung stehende Instanzen der Meta-Klasse Rollen_Typ, Gebot_Typ und Ergebnis_Typ zu der gleichen Instanz der Meta-Klasse Verhandlungs_Typ in Beziehung stehen sollten (siehe Kommentar oben links im Modell).

Die domänenspezifischen Konzepte des Meta-Modells sollen in den folgenden Unterkapiteln in Anlehnung an die folgenden vier grundlegenden Fragestellungen vorgestellt werden:

- *Welche Rollen können die Teilnehmer einnehmen?*

Jede Verhandlungsform sieht verschiedene Teilnehmertypen oder Rollen vor, die die Verhandlungsteilnehmer einnehmen können. Das Recht, verschiedene Aktionen durchzuführen, ist mit der Inhaberschaft einer Rolle gekoppelt.

(Relevante Klassen: Teilnehmer_Typ sowie Rollen_Typ und dessen Subklassen.)

- *Wie werden die Gebote charakterisiert?*

Aktivitäten im Rahmen von Auktionen reduzieren sich auf die Abgabe von Geboten, in welchen Preisvorschläge gegeben werden und/oder der Verhandlungsgegenstand vorgestellt wird.

(Relevante Klassen: Gebot_Typ und deren Subklassen, Klasse Verhandlungsgegenstand_Typ und Preis_Typ.)

- *Worüber wird verhandelt?*

Die zur Verhandlung stehenden Attribute werden mit Verhandlungsdimensionen bezeichnet. Für die folgende Diskussion werden die Verhandlungsdimensionen auf den Preis reduziert, wie es für Auktionen charakteristisch ist.

(Relevante Klassen: `Preis_Typ` und `PreisDomäne_Typ`.)

- *Wie wird das Verhandlungsergebnis bestimmt?*

Das Verhandlungsergebnis entspricht üblicherweise einer Funktion über die abgegebenen Gebote und ermittelt welcher Teilnehmer zu welchen Konditionen den Zuschlag erhält.

(Relevante Klasse: `Ergebnis_Typ`.)

Rollenkonzept

Grundsätzlich stellt sich die Frage, ob Teilnehmer bzw. deren Aktionen (Gebote) während einer Verhandlung über festgelegte Teilnehmertypen abgebildet werden sollen (z. B. Anbieter und Nachfrager), oder ob die Nutzung eines Rollenkonzeptes angebracht ist.

Die Beschreibung der Teilnehmer durch Einordnung in Teilnehmertypen legt eine Nutzung durch Spezialisierung der Oberklassen ‚Anbieter‘ und ‚Nachfrager‘ nahe. Die jeweils spezialisierten Konzepte können noch weitere Attribute zur Beschreibung der Teilnehmer hinzufügen. Der Nachteil für die Implementierung dieser Abstraktionen in einem Informationssystem liegt darin, dass jeder Teilnehmer nur entweder ‚Anbieter‘ oder ‚Nachfrager‘ sein kann. Es ist jedoch denkbar, dass ein bestimmter Teilnehmer (in unterschiedlichen Auktionen) sowohl als Anbieter als auch als Nachfrager auftritt. Des Weiteren ist es wünschenswert, dass die Funktion innerhalb einer Verhandlung von den sonstigen Eigenschaften eines Teilnehmers unabhängig modelliert wird. So dass die von einzelnen Verhandlungsformen unabhängigen Teilnehmereigenschaften auch verhandlungsformübergreifend wieder verwendet werden können. Aus diesen Gründen ist eine rollenbasierte Modellierung der Teilnehmer von Vorteil. Wobei zwischen einer Rolle und einer Person, welche als Rolleninhaber fungiert, eine Delegationsbeziehung besteht.

Als Rolle versteht man „eine Abstraktion, die mit der Zuständigkeit für eine Aufgabe oder Funktion verbunden ist.“ ([Frva03] S.75); der Rolleninhaber delegiert bestimmte Verantwortlichkeiten an seine Rolle („Delegation“ vgl. [Fran00a]). Die Aktionen der Teilnehmer von Auktionen beschränken sich

üblicherweise auf die Kommunikation von Geboten. Die Inhaberschaft einer Rolle regelt folglich das Recht auf die Abgabe von bzw. den Zugriff auf bestimmte Gebotstypen.

Um abbilden zu können, dass Verkaufsgebote immer vom Anbieter und Kaufgebot immer vom Nachfrager abgegeben werden (Assoziation `gibtAb`), werden im Meta-Modell jeweils eigenständige Meta-Typen definiert (Subklassen von `Rollen_Typ` und `Gebot_Typ`).

Da die Sichtbarkeit einzelner Gebotstypen für unterschiedliche Teilnehmerrollen mit der Verhandlungsform variieren kann, ist deren Darstellung unabhängig von den eigenständigen Meta-Typen über die Assoziation `istSichtbarFür` zwischen `Rollen_Typ` und `Gebot_Typ` modelliert.

Die Klasse `Teilnehmer_Typ` kann genutzt werden, um geeignete Rolleninhaber für die verschiedenen Instanzen der Klasse `Rollen_Typ` zu spezifizieren. Bei der Festlegung der Rollen für einen Verhandlungstyp, sollte abgebildet werden, wie viele Inhaber einer bestimmten Rolle an einer Auktion teilnehmen dürfen. Dies wird auf Schema-Ebene über die Kardinalitäten der Assoziation `istInhaberVon` zwischen den Klassen `Teilnehmer_Typ` und `Rollen_Typ` abgebildet.

Gebottypen

Die verschiedenen Aktionen während einer Auktion beziehen sich auf Gebote. Auch die Eröffnung einer Verhandlung kann durch die Abgabe eines initialen Gebotes abgebildet werden. Es werden verschiedene Arten von Geboten unterschieden, die durch die Klassen `Kaufgebot_Typ` und `Verkaufgebot_Typ` repräsentiert werden.

Ein `Gebot_Typ` kann allgemein entweder zum Anbieten bestimmter Preise oder zum Anpreisen eines bestimmten Verhandlungsgegenstands genutzt werden (siehe Assoziationen `bietetAn` ausgehend von der Klasse `Gebot_Typ` und den zugehörigen Kommentar).

Die Klasse `Verhandlungsgegenstand_Typ` wird für jede Auktionsform nur einmalig instanziiert und kann zur Beschreibung des zu versteigernden Objektes verwendet werden. Die zulässige Anzahl eines Produktes pro Teilnehmer kann auf Schema-Ebene über die Kardinalität der Assoziation `bietetAn` zwischen `Gebot_Typ` und `Verhandlungsgegenstand_Typ` abgebildet werden.

Ein konkreter Gebotstyp wird zusätzlich über folgenden drei Eigenschaften charakterisiert:

- über die Rollentypen, welche ein Gebot dieses Typs abgeben dürfen (Assoziation `gibtAb` zu den Subklassen von `Gebot_Typ`),
- über die Gebottypen, auf welche sie sich beziehen (Assoziationen `beziehtSichAuf` zwischen `Verkaufsgebot_Typ` und `Kaufgebot_Typ`) und
- über die Rollentypen, für welche die Abgabe eines solchen Gebots sichtbar¹ ist (Assoziation `istSichtbarFür` zwischen `Gebot_Typ` und `Rollen_Typ`).

Jeder `Verkaufsgebot_Typ` ist sinnvoller Weise sichtbar für die Inhaber von Rollen vom Typ `KäuferRollen_Typ`. Ebenso sollte jeder `Kaufgebot_Typ` sichtbar für die Inhaber von Rollen des Typs `VerkäuferRollen_Typ` sein. Dies wird impliziert durch die Abgabe von Geboten an den jeweils anderen Verhandlungspartner. Die entsprechenden Assoziationen werden daher sowohl im Meta-Modell als auch in den später zu entwickelnden Schemata als Instanzen des Meta-Modells aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen.

Auktionsformspezifische Sichtbarkeit bezieht sich folglich nur auf die Frage, ob die Gebote für die anderen Inhaber von Rollen des eigenen Typs sichtbar sind. Um näher zu spezifizieren, inwiefern die abgegebenen Gebote für die anderen Teilnehmer einsehbar sind, kann die Assoziation `istSichtbarFür` zwischen Instanzen der Klasse `Gebot_Typ` und `Rollen_Typ` genutzt werden.

Die Frage, wie viele Instanzen eines Gebottyps (d. h. wie viele konkrete Gebote) pro Teilnehmer der assoziierten Rolle abgegeben werden dürfen, sollte zusätzlich zur Beschreibung eines Gebot-Typs abgebildet werden. Dies lässt sich über die entsprechenden Kardinalitäten der Assoziation `gibtAb` auf der Schema-Ebene modellieren.

¹ Es lassen sich unterschiedliche Arten der Sichtbarkeit identifizieren: zum Beispiel kann der Zugriff erlaubt sein (*pull*) oder die zugehörige Information wird aktiv an die betroffenen Teilnehmer weitergeleitet (*push*). Hiervon soll an dieser Stelle jedoch abstrahiert werden.

Verhandlungsdimension

Verhandlungsdimensionen beschreiben die verhandelbaren Aspekte eines Gutes bzw. andere relevanten Eigenschaften im Umfeld der Transaktion (z. B. Produktmerkmale, Preis oder Liefer- und Zahlungsbedingungen). Bei Auktionen ist der Preis üblicherweise die einzige Verhandlungsdimension.

Die gültigen Werte für ein Preisgebot bzw. einen Endpreis im Rahmen einer Auktion werden in vielen Fällen über die Festlegung eines Reservationspreises und eines Bietinkrements eingeschränkt. Der Reservationspreis entspricht einer festen Untergrenze bei steigenden Geboten bzw. einer festen Obergrenze für den Preis bei sinkenden Geboten. Das Bietinkrement schränkt die gültigen Werte für einen Preisvorschlag auf solche teilbar durch die Höhe des Bietinkrements ein.

Die Konkretisierung der möglichen Werte (Domäne) einer Verhandlungsdimension ist zu verschiedenen Zeitpunkten bzw. auf verschiedenen Abstraktionsebenen denkbar. Hier einige denkbare Beispiele zu Verhandlungsdimension des Preises:

- a) Für Verhandlungstyp ‚Auktionstyp_X‘ wird festgelegt, dass nur der Preis mit der Währung ‚EURO‘ verhandelbar ist. Das Bietinkrement und der Reservationspreis können für jede Verhandlung individuell vom Auktionator festgelegt werden.
- b) Für Verhandlungstyp ‚Auktionstyp_Y‘ wird festgelegt, dass nur der Preis mit der Währung ‚US\$‘ verhandelbar ist. Das Bietinkrement und der Reservationspreis können für jede Verhandlung individuell vom Auktionator festgelegt werden, mit der Bedingung, dass das Bietinkrement und der Reservationspreis mindestens 5 US\$ betragen.
- c) Für Verhandlungstyp ‚Auktionstyp_Z‘ wird keine bestimmte Währung festgelegt, eine Währung und ein angemessenes Bietinkrement kann für jede konkrete Auktion dieses Typs einzeln festgelegt werden.

Es kann also vorkommen, dass die Domäne des Preises bei der gleichen Auktionsform mit dem konkret zu verhandelnden Gut oder mit jeder konkreten Durchführung der Auktion variiert. Es ist einsichtig, dass für jede durchzuführende Verhandlung festgelegt werden muss, mit welcher Währung die Angabe des Preises geschieht, ob ein Reservationspreis notwendig ist und wie hoch das Bietinkrement ist. Es ist jedoch nicht denknotwendig, dass die Höhe des Reservationspreises und das Bietinkrement schon für jeden Verhandlungstyp (wie z. B. Englische oder Holländische Auktion)

festgelegt werden müssen. Daher scheint eine Abbildung dieser Konzepte auf der Meta-Ebene ungeeignet.

Die Klassen `Preisdomäne_Typ` und `Preis_Typ` können verwendet werden, um die verschiedenen Einschränkungen der gültigen Preise innerhalb einer Auktion zu formulieren. Aus den genannten Gründen kann die Charakterisierung der Preisdomäne auf der Meta-Ebene nur sehr abstrakt bleiben; anschauliche Beispiele zur Verwendung der Meta-Klassen finden sich in Kapitel 4.3.

Lässt man Verhandlungen nicht nur über den Preis zu, so sollten Konzepte zur Modellierung von Produkteigenschaften bereitgestellt werden. Da die relevanten Produkteigenschaften i. A. nicht mit dem Verhandlungstyp sondern mit jeder durchzuführenden Verhandlung variieren, scheint auch hier eine Modellierung im Rahmen eines Meta-Modells nicht angebracht.

Ergebnistyp

Ein Ergebnistyp legt fest, welcher Rollentyp als Sieger hervorgehen kann und aus welchen Verhandlungsdimensionen bzw. den Instanzen welcher Gebottypen sich das Ergebnis zusammensetzt (z. B. bekommt bei einer Ausschreibung üblicherweise der Lieferant den Zuschlag, welcher das Angebot mit dem niedrigsten Preis eingereicht hat).

Die Klasse `Ergebnis_Typ` kann genutzt werden, um zu verdeutlichen, aus welcher Art von Geboten (Instanzen von `Gebot_Typ`) sich das Ergebnis einer Auktion zusammen setzt und welche Rolle (Instanz von `Rollen_Typ`) als Sieger ausgewählt wird.

Zusätzlich sollte in dem Ergebnistyp festgelegt werden, wie viele Inhaber der assoziierten Rolle als Sieger hervorgehen können. Dies wird über die Kardinalität der Assoziation `wähltAus` zwischen `Ergebnis_Typ` und `Rollen_Typ` abgebildet. Viele Verhandlungsformen unterstützen einen leeren Ergebnistyp, d. h. es ist auch möglich, dass die Verhandlungsteilnehmer zu keinem Ergebnis kommen und diese vom initiierenden Teilnehmer abgebrochen wird. Dies geschieht z. B. dann, wenn in einer steigenden Auktion das beste Gebot nicht den gesetzten (internen) Reservationspreis übersteigt. Dieser Umstand kann ebenfalls über die Kardinalität der Assoziation `wähltAus` auf Schema-Ebene modelliert werden.

4.2.1.3 Zusätzliche Sprachkonzepte

Es gibt eine Reihe Gemeinsamkeiten auf Instanzebene, die nicht über die bestehenden Konzepte des Meta-Modells formulierbar sind. Es ist bspw. wünschenswert, dass schon auf der Schema-Ebene festgelegt werden kann, dass jede Instanz der Meta-Klasse `Teilnehmer_Typ` ein eindeutiges Attribut ‚ID‘ besitzt oder dass jede Instanz der Meta-Klasse `Gebot_Typ` ein Attribut ‚zeitpunkt‘ verwenden sollte.

Es gibt also eine Menge Attribute, die für alle Auktionsinstanzen wünschenswert erscheinen, bzw. Einschränkungen bzgl. der Kardinalitäten, welche für alle Instanzen gleichermaßen gültig sind. Diese Zusammenhänge sind jedoch mit den gegebenen UML-Sprachkonzepten nur über Spezialisierung und nicht über den hier verfolgten Meta-Modell-basierten Ansatz abbildbar.

Um diese Gemeinsamkeiten dennoch abbilden zu können, werden daher zusätzliche Konzepte auf der Meta-Ebene benötigt¹. Dazu soll der Gedanke eines Referenzmodells als Vorlage für weitere Modelle mit dem des Meta-Modells weiter integriert werden.

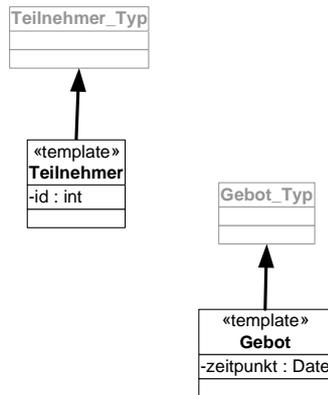
Notation

Für Meta-Klassen für die es notwendig erscheint, Attribut der nächsten Ebene vorzugeben, kann eine Vorlagen-Klasse abgebildet werden, welche über eine ‚istInstanzVon‘-Beziehung (visualisiert als Pfeil) mit der zugehörigen Meta-Klasse verbunden ist (vgl. Abbildung 15 a). Innerhalb dieser Klasse (gekennzeichnet durch `<<template>>`) können vorgegebenen Attribute oder auch Methoden der Typ-Ebene spezifiziert werden.

Erlaubt die Vorlage weitere Attribute oder Methoden, so wird es in den jeweiligen Klassen durch ‚...‘ ausgedrückt. Andernfalls ist die Menge vorgegebener Attribute und Methoden abschließend. Sie ist in den Instanzen der zugehörigen Meta-Klasse nicht erweiterbar. Innerhalb von Spezialisierungshierarchien beziehen sich Vorgaben in Template-Klassen der Superklassen gleichermaßen auf alle Subklassen.

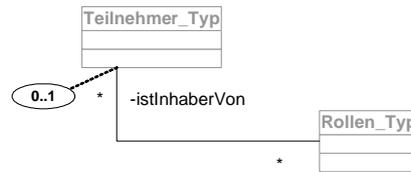
¹ Der hier dargestellte Lösungsansatz stammt aus Diskussionen über die Problematik Meta-Modell-basierter Ansätze mit Hanno Schauer. Mit seinem Einverständnis verwende ich das von ihm vorgeschlagene Konzept der ‚Template‘-Klassen.

Vorgabe von Attributen der Schema-Ebene durch Angabe des Attributnamens und Typs innerhalb einer Template-Klasse direkt verbunden mit der zug. Meta-Klasse:



a) Vorgabe von Attributen

Einschränkungen der Kardinalitäten auf Schema-Ebene durch Angabe der Kardinalität innerhalb einer Ellipse an das zugehörige Assoziationsende im Meta-Modell:



Oder Angabe der Kardinalitäten an der Assoziationen zwischen (bestehenden) Template-Klassen der in Beziehung stehenden Meta-Klassen:



b) Einschränkung der Kardinalitäten

Abbildung 15: Konzepte zur Einschränkung der Attribute und Kardinalitäten auf Schema-Ebene.

Erweiterung des Meta-Modells

Folgende Attribute sind für die Instanzen aller Auktionsformen wünschenswert und werden im erweiterten Meta-Modell (vgl. Abbildung 16) über eine annotierte Ellipse verbunden mit der zugehörigen Meta-Klasse beschrieben:

- Jede Teilnehmer-Klasse sollte für ihre Instanzen ein eindeutig identifizierendes Attribut vorsehen. (Attribut ‚ID‘ für Instanzen der Meta-Klasse `Teilnehmer_Typ`)
- Jedem realweltlichen Gebot sollte ein Einreichungszeitpunkt zugeordnet werden. (Attribut ‚zeitpunkt‘ für Instanzen der Meta-Klasse `Gebot_Typ` und ihrer Unterklassen)
- Jedem Verhandlungsgegenstand wird üblicherweise ein Reservationspreis (i. A. nicht öffentlich) zugeordnet. (Attribut ‚reservationspreis‘ für Instanzen der Meta-Klasse `Verhandlungsgegenstand_Typ`)
- Jede Preisdomäne sollte eine Währung angeben. (Attribut ‚währung‘ für Instanzen der Meta-Klasse `Preisdomäne_Typ`)

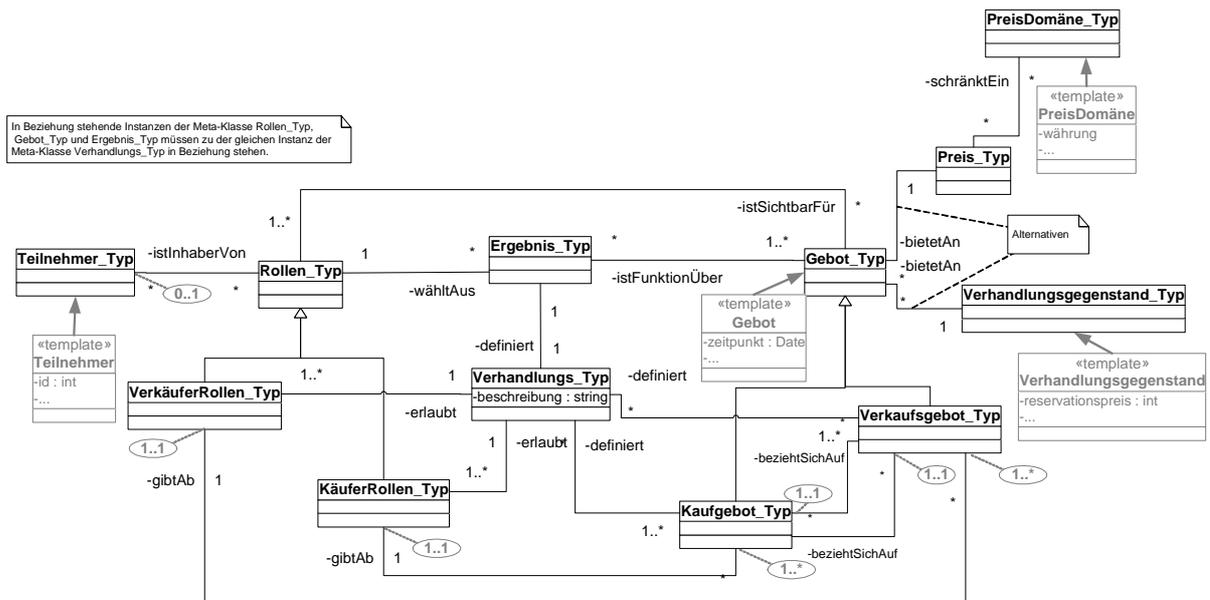


Abbildung 16: Erweitertes Meta-Modell.

Die Einschränkung der Kardinalitäten kann der Übersichtlichkeit halber anhand zweier äquivalenter Notationen erfolgen (vgl. Abbildung 15 b, S. 94). In beiden Fällen werden die Kardinalitäten mit Hilfe einer Mengenschreibweise annotiert, welche an die übliche Notation für Kardinalitäten angelehnt ist. Folgende Einschränkungen der Kardinalitäten sollten für alle Instanzen des Meta-Modells gelten:

- Jedes Kaufgebot muss sich auf genau ein Verkaufsgebot beziehen (*forward auction*) bzw. jedes Verkaufsgebot muss sich auf genau ein Kaufgebot beziehen (*reverse auction*). (Kardinalität von Assoziationsende ‚beziehtSichAuf‘ = 1)
- Ein Gebot kann immer nur von einer Teilnehmerrolle (Person) eingereicht werden. (Kardinalität von Assoziationsanfang ‚gibt ab‘ = 1)
- Teilnehmer bzw. dessen Rollen werden nur dann als Teil einer Auktion betrachtet, wenn sie aktiv werden. (Kardinalität von Assoziationsende ‚gibt ab‘ ≥ 1)
- Eine Rolle kann maximal von einem Teilnehmer eingenommen werden. (Kardinalität von Assoziationsanfang ‚istInhaberVon‘ = 0..1)

Insgesamt wird also für die statische Modellierung ein erweitertes Meta-Modell zugrunde gelegt, welches neben üblichen Konzepten der Meta-

Modellierung mit Klassendiagrammen zusätzlich die Formulierung von Vorgaben für Attribute über so genannte Template-Klassen erlaubt.¹ Ebenso werden innerhalb des Meta-Modells Einschränkungen für mögliche Kardinalitäten auf Typ-Ebene spezifiziert.

Dieser Lösungsansatz erlaubt das bei Meta-Modell basierten Ansätzen auftretende Problem, auf Konzepte, die üblicherweise erst auf der Schema-Ebene spezifiziert werden, nicht zugreifen zu können, zumindest auf der formalen Sprachebene zu lösen. Jedoch bleibt der Nachteil bestehen, dass dieses Konzept von einschlägigen CASE-Tools derzeit nicht unterstützt wird und damit der deterministische Charakter nicht werkzeugunterstützt durchgesetzt werden kann. Das von UML vorgesehene Konzept der Stereotypen liefert jedoch eine mögliche Notation für die Abbildung von Template-Klassen in UML-Klassendiagrammen.

4.2.2 Dynamische Modellierung

Ergänzend zur Entwicklung statischer Modelle, erlaubt die Modellierung dynamischer Aspekte Einblicke in die Struktur des Ablaufes von Auktionstypen. Zur Beschreibung der dynamischen Aspekte von Auktionen soll im Rahmen dieses Kapitel eine geeignete (Prozess-) Modellierungssprache ausgewählt werden.

Einführend werden im folgenden Unterkapitel die grundlegenden dynamischen Strukturen von Auktionsmechanismen diskutiert (Kapitel 4.2.2.1). Anschließend werden in Kapitel 4.2.2.2 Anforderungen an Modelle zur Beschreibung von Auktionsprozessen bzw. an zu verwendende Prozessmodellierungssprachen entwickelt. Darauf Bezug nehmend werden dann ausgewählte Prozessmodellierungssprachen vorgestellt und im Hinblick auf die Anwendung zur Beschreibung von Auktionsprozessen bewertet (Kapitel 4.2.2.3). Dieses Kapitel schließt mit einer Gegenüberstellung der Angemessenheit der vorgestellten Sprachen und der Auswahl einer Sprache zur weiteren Verwendung im Rahmen dieser Arbeit (Kapitel 4.2.2.4).

¹ Eine Vorgabe von Schnittstellen und Methoden schon auf der Meta-Ebene wäre auf ähnliche Weise realisierbar.

4.2.2.1 Grundlegende dynamische Strukturen von Auktionsprozessen

Es gibt verschiedene dynamische Aspekte, die für den Ablauf von Auktionen charakteristisch sind. Dazu zählen festgelegte Zeitdauern bzw. vorgegebene Zeitpunkte zu denen ein bestimmtes Ereignis eintritt und die Vorgabe einer festen Reihenfolge bzw. rundenbasierte Auktionsprozesse. Typisch für offene Auktionen ist zum Beispiel, dass der Ablauf einer bestimmten Zeitdauer („zum Ersten, zum Zweiten, zum Dritten“) abgebildet werden muss. Bei geschlossenen Auktionen muss in vielen Fällen das Erreichen von Zeitpunkten berücksichtigt werden (z. B. „Die Ausschreibung endet am 14.05.03 um 12:00 Uhr“).

Die Gültigkeit von Geboten in Verhandlungen bezieht sich häufig auf eine bestimmte zeitliche Reihenfolge. Die Eröffnung ist bei allen Auktionen ähnlich. Sie werden durch ein initiales Gebot eröffnet, erst danach können Gebote von der anderen Seite eingereicht werden. Es gibt jedoch Unterschiede in der zeitlichen Reihenfolge der Abgabe von (aktualisierten) Geboten und der Ermittlung des Endes einer Verhandlung. Hier einige Beispiele bekannter Verhandlungsformen:

Englische Auktion: Hier ist die zeitliche Reihenfolge der Gebote nicht beschränkt, d. h. jeder Bieter kann zu jeder Zeit ein neues Angebot einreichen. Das Ende der Verhandlung kann nach einer festen Zeitperiode, in welcher keine Gebote mehr eingegangen sind, automatisch herbeigeführt werden.

Holländische Auktion: Hier werden Verkaufsgebote so lange vom Anbieter ausgerufen bis ein Käufer zusagt. Das erste Kaufgebot markiert folglich das Ende der Verhandlung.

Vickrey-Auktion und Erstpreis-Auktion: Hier können die Käufer nur jeweils ein Angebot während eines vorgegebenen Zeitraumes einreichen. Das Ende des Zeitraumes markiert das Ende der Verhandlung. Anschließend wird das Ergebnis bekannt gegeben.

Offene Ausschreibung: Hier dürfen neue Gebote erst eingereicht werden, wenn das Zwischenergebnis vom Nachfrager bekannt gegeben worden ist. (Dies betrifft jedoch nur diejenigen, die als potentielle Lieferanten weiterhin in Frage kommen.) Das Ende der Verhandlung wird von der initiiierenden Partei, d. h. dem Nachfrager, festgesetzt.

Diese Beispiele machen deutlich, dass ein Auktionsprozess insbesondere einen Interaktionsprozess zwischen den Auktionsteilnehmern darstellt. Offene Auktionsformen sehen üblicherweise einen iterativen Bietprozess vor; für sie ist daher eine relativ häufige Interaktion zwischen Anbietern und Nachfragern (mit mehrmaliger Aktion desselben Nachfragers) charakteristisch. Bei geschlossenen Auktionsformen erlaubt die Bietphase üblicherweise das von mehreren Teilnehmern gleichzeitige Einreichen von Geboten, wobei sich die Interaktion i. A. auf eine einmalige Gebotsabgabe pro Teilnehmer beschränkt.

4.2.2.2 Anforderungen an Sprachen zur Modellierung von Auktionsprozessen

Ein dynamisches Modell zur Abbildung eines Auktionsprozesses sollte einige grundlegenden Bestandteile abbilden. Aus der Diskussion im vorigen Unterkapitel wurde deutlich, dass die Interaktion zwischen den Verhandlungspartnern charakteristisch für jeden Verhandlungsprozess ist; die Interaktion zwischen den Beteiligten über den Austausch von Nachrichten sollte daher in dem dynamischen Modell deutlich werden. Des Weiteren sollte ein Modell verschiedene Sichten unterstützen; sie erleichtern die Identifikation von Schnittstellen und Abhängigkeiten zwischen den Akteuren bzw. ihren (Teil-)Systemen.

In den meisten Fällen laufen Auktionsprozesse rundenbasiert ab. Es sollte daher abgebildet werden können, wie oft die Runden durchlaufen werden dürfen bzw. ob der Eintritt in die nächste Runde (z. B. die erneute Gebotsabgabe) an das Erreichen eines bestimmten Zustandes bzw. Auftreten eines Ereignisses gekoppelt ist.

Die Anzahl Teilnehmer während eines Verhandlungsprozesses ist für die meisten Auktionen nicht fest vorgegeben. Daher sollte das Modell eine beliebige Anzahl Teilnehmer zulassen bzw. in den Fällen, in denen die Anzahl beschränkt ist auf eine entweder fest vorgegebene oder aber im Zeitverlauf der Verhandlung sich ändernde Zahl, eine adäquate Abbildung unterstützen. Zusätzlich sollte die Beziehung zum statischen Modell durch einen expliziten Verweis des dynamischen Modells auf die Elemente (Klassen, Attribute) des zugehörigen Schemas deutlich gemacht werden können.

Aus den genannten Anforderungen an das Modell lassen sich grundlegende Anforderungen an die zu verwendende Modellierungssprache ableiten, die im Folgenden aufgelistet werden¹:

Rollenkonzept: Der Verhandlungsprozess wird vor allem durch die Interaktionen zwischen den Teilnehmern charakterisiert. Es sollte daher die Möglichkeit bestehen, die Aktionen beider Verhandlungsteilnehmer voneinander zu unterscheiden. Dies kann im Ansatz zum Beispiel durch so genannte „swim lanes“ in einem UML-State Chart oder durch explizite Rollenzuweisung der Teilprozesse geschehen.

Nachrichtenaustausch: Zur Modellierung von Verhandlungen als Interaktionsprotokoll sind neben expliziter Unterscheidung der beteiligten Rollen zusätzlich Konzepte zur Beschreibung des Nachrichtenaustausches wünschenswert.

Zeitdauern/Zeitpunkt: Auktionen sind dadurch charakterisiert, dass das Ende der Bietphase über eine festgelegte Zeitdauer gemessen ab dem Auktionsbeginn und/oder dem letzten abgegebenem Gebot bestimmt wird. Daher sollte eine geeignete Modellierungssprache die Darstellung zeitlicher Aspekte ebenfalls unterstützen.

Alternativen, Iterationen: Die Anzahl der eingehenden Gebote (z. B. durch die potentiellen Käufer in einer Englischen Auktion) variiert bei unterschiedlichen Prozessinstanzen. Daher muss eine geeignete Modellierungssprache insbesondere Konzepte zur Beschreibung von Alternativen und Iterationen bereitstellen.

Nebenläufigkeit: Die Abbildung paralleler oder nebenläufiger Prozesse ist insbesondere zur Beschreibung des Ablaufs von versiegelten Auktionen und geschlossenen Ausschreibungen relevant. Charakteristisch ist hier, dass die parallel ablaufenden Teilprozesse häufig vom gleichen Prozesstyp sind und die Anzahl der gleichzeitig auszuführenden Prozessinstanzen (d. h. die Anzahl Teilnehmer) nicht absehbar ist. Eine geeignete Sprache sollte entsprechende Konzepte bereitstellen.

Bedingungen: der Verlauf eines Auktionsprozesses ist häufig von Bedingungen abhängig. Bspw. kann in einer (steigenden) Auktion nur ein

¹ Im Folgenden wird auf spezifische Anforderungen für Sprachen zur Modellierung von Verhandlungs- bzw. Auktionsprozessen fokussiert. Eine umfassende Diskussion allgemeiner Anforderungen an Sprachen zur Modellierung von Geschäftsprozessen findet sich in [Frva03].

Sieger ermittelt werden, wenn das erzielte Höchstgebot den Reservationspreis übersteigt. Eine Sprache zur Beschreibung von Verhandlungsprozessen sollte daher auch die Annotation bestimmter Teilprozesse oder Aktionen mit Bedingung ermöglichen. Hier wäre ein geeigneter Formalismus wünschenswert, der es erlaubt, auf Konzepte des statischen Modells zurückzugreifen und zu verweisen.

4.2.2.3 Vorstellung ausgewählter Prozessmodellierungssprachen

Zur Prozessmodellierung kann eine Reihe mehr oder weniger formale Sprachen herangezogen werden. Petri Netze und Zustandsübergangsdiagramme (z. B. UML State Charts) bieten relativ formale Konzepte zur Beschreibung von Prozessen auf der Basis von Ereignissen und Zuständen bzw. Zustandsübergängen. UML Interaktionsdiagramme (Sequenz- bzw. Kollaborationsdiagramme) besitzen ebenfalls eine relativ gut formalisierbare Semantik und fokussieren dabei auf den Nachrichtenaustausch zwischen Objekten im Sinne der Objektorientierung. UML-Aktivitätsdiagramme bilden Abläufe ab, in denen Teilaktivitäten geknüpft an bestimmte Bedingungen parallel oder sequentiell ausgeführt werden.

Die von Scheer entwickelten Ereignis-Prozess-Ketten (vgl. [Sche99]) erlauben eine Beschreibung von Geschäftsprozessen mit relativ einfachen Konzepten auf verschiedenen Abstraktionsebenen. Hierbei können innerhalb eines Prozesses Ereignisse sowohl Ergebnis als auch Auslöser von Funktionen (welche möglicherweise selbst Prozesse darstellen) sein. Eine ähnlich semi-formale Beschreibung erlaubt die Modellierungssprache MEMO-OrgML (bzw. MEMO-PML), welche zusätzlich unterschiedliche Prozesstypen (bzgl. des Automatisierungsgrades) bzw. Ereignistypen und die integrierte Betrachtung von Unternehmensressourcen unterstützt [Fran99].

Eine repräsentative Auswahl von Prozessmodellierungssprachen soll im Folgenden kurz vorgestellt und mit Bezug auf die oben aufgestellten Anforderungen in Hinsicht auf die Angemessenheit zur Modellierung von Auktionsprozessen untersucht werden. Zu Anfang wird ein Ansatz zur Prozessmodellierung vorgestellt, welcher eine an UML-Aktivitätsdiagrammen angelehnte Sprache verwendet. Dieser Ansatz wurde verwendet, um ein Referenzprozessmodell für elektronische Ausschreibungen im industriellen Einkauf zu entwickeln.

Basierend auf der mathematischen Netztheorie bieten Petri Netze die Möglichkeit zur relativ formalen Darstellung von Prozessen. Die Angemessenheit von Petri-Netzen zur Beschreibung von Auktionsprozessen wird im zweiten Unterkapitel untersucht.

Als dritte Prozessbeschreibungssprache werden ausgewählte Sprachkonzepte der Unternehmensmodellierungssprache MEMO diskutiert. Die hier verwendeten Konzepte sind weniger formal, erlauben jedoch eine relativ anschauliche Visualisierung und den Verweis auf domänenspezifische Konzepte.

Aktivitätsdiagramme (in Anlehnung an [BBZ02])

Buchwalter et al. stellen ein Referenzprozessmodell für elektronische Ausschreibungen aus Sicht des industriellen Einkaufs vor [BBZ02]. Mit Hilfe der Erfahrungen und Anforderungen aus verschiedenen Industrieunternehmen wurde ein Basisprozess mit sechs möglichen Ausprägungen für die aus ihrer Sicht wichtigsten Gestaltungsalternativen entwickelt.

Die Beschreibung der einzelnen Teilprozesse erfolgt anhand so genannter Aufgabenkettendiagramme, die in Syntax und Semantik zu großen Teilen den UML-Aktivitätsdiagrammen gleichen. Aufgaben werden über Rechtecke visualisiert und Rauten zeigen Entscheidungsmöglichkeiten innerhalb des Prozesses an, dessen möglicher Verlauf durch Pfeile zwischen den Rechtecken und Rauten dargestellt wird. Über die Zuordnung der Rechtecke bzw. Rauten zu beschrifteten Spalten, können die zugehörigen Aufgaben einer bestimmten Rolle oder Organisationseinheit zugeordnet werden. In Abbildung 17 findet sich die Darstellung des Aufgabenkettendiagrammes für den Teilprozess der Angebotsphase.

Generell werden für die Beschreibung des Referenzprozesses zwei Sichten unterschieden: die Sicht des Lieferanten (Anbieter) und die des Kunden (Nachfrager). Im Folgenden soll die Modellierung der Angebotsphase kurz vorgestellt werden. Aus Lieferantensicht umfasst die Angebotsphase die Erstellung des bzw. der Angebot(e). Hierzu erfolgt im ersten Schritt die technische Analyse potentieller Ausschreibungen und es werden ggf. Rückfragen an die Produktion gestellt. Daraufhin wird die Entscheidung zur Angebotserstellung gefällt. Ggf. wird daraufhin ein Angebot auf die gegebene Anforderungsspezifikation hin erstellt, digitalisiert und dem potentiellen Kunden zur Verfügung gestellt. Bei offenen Ausschreibungen ist eine spätere Anpassung durch den Lieferanten möglich. Bei geschlossenen Ausschrei-

bungen kann ein Angebot für eine Ausschreibung nur einmal eingereicht und anschließend nicht mehr modifiziert werden.

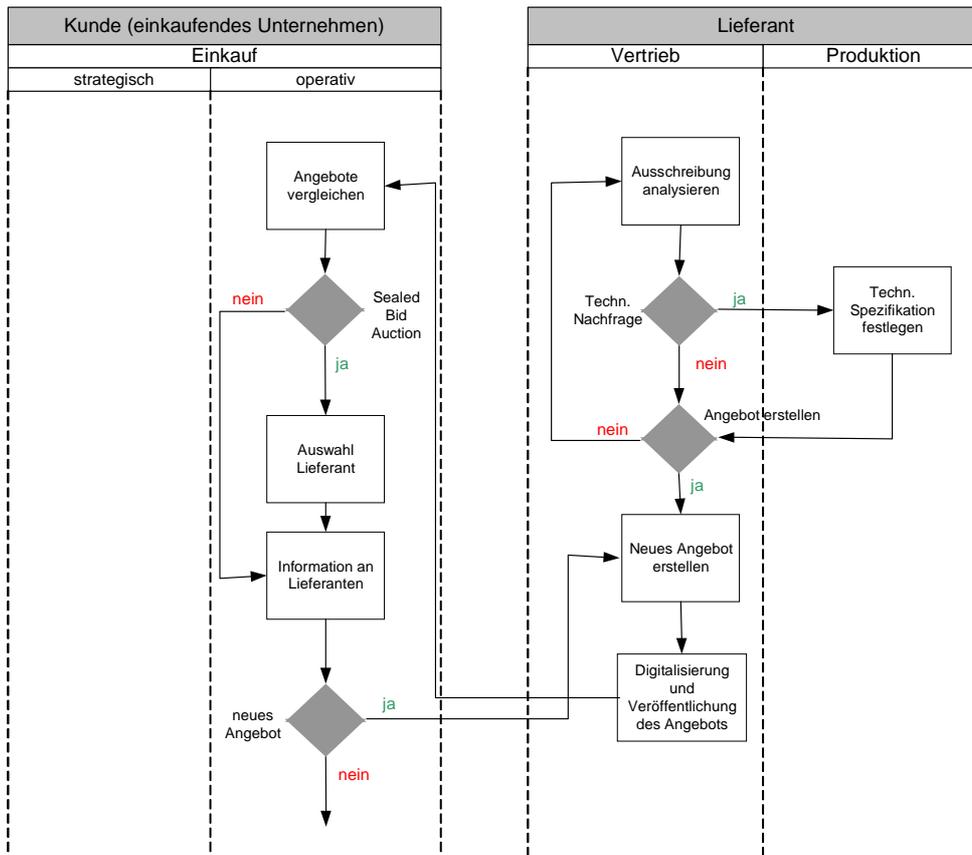


Abbildung 17: Teilprozess Angebotsphase (nach [BZZ02] S. 350).

Aus der Sicht des einkaufenden Unternehmens findet innerhalb der Angebotsphase die Angebotsprüfung statt. Sie umfasst die Auswertung und Analyse der eingereichten Angebote. Bei einer geschlossenen Ausschreibung wird das beste Angebot ermittelt und der zugehörige Lieferant über den Zuschlag informiert. Bei offenen Ausschreibungen kann eine Gruppe potentieller Lieferanten ausgewählt werden. Diese wird vom Kunden informiert und aufgefordert ein verbessertes Angebot einzureichen. Daraufhin wiederholt sich die Angebotsphase bis ein einzelner Lieferant ausgewählt wird.

Abschließend soll kurz die hier verwendete Sprache in Bezug auf die oben entwickelten Anforderungen bewertet werden: Die Verwendung von Sichten auf den Referenzprozess erleichtert die Identifikation von Schnittstellen und Abhängigkeiten zwischen den Teilprozessen der beteiligten Seiten. Es wird jedoch keine expliziter Bezug zwischen den betroffenen Organisationseinheiten und möglicherweise an anderer Stelle definierte Organisationsmodelle hergestellt.

Weiterhin erfüllt die hier verwendete Modellierungssprache die Anforderung der Abbildung von Bedingungen (hier in Rauten) und von Iterationen bzw. Alternativen. Es ist jedoch nicht möglich mit den gegebenen Sprachkonzepten zeitliche Aspekte, wie den Ablauf bestimmter Zeitdauern oder das Erreichen von Zeitpunkten abzubilden.

Die Interaktion zwischen beiden Teilnehmerrollen im Ausschreibungsprozess wird zwar teilweise durch das Überschreiten von *swim lanes* deutlich, es wird jedoch kein explizites Konzept für die Abbildung des Nachrichtenaustausches zwischen den verschiedenen Rollen bereitgestellt.

Petri Netze

Petri Netze bieten, basierend auf der mathematischen Netztheorie, graphische Formalismen zur Beschreibung von Abläufen. Petri Netze können daher mittels Simulation auf bestimmte Formen semantischer Korrektheit geprüft werden ([Fran94] S. 101). Sie unterstützen die Darstellung sequentieller, alternativer und nebenläufiger Aktivitäten (vgl. für die folgenden Ausführungen z. B. [EKO96], [Reis85], [Reis91]).

Als graphische Beschreibungsmittel werden nur Knoten und Kanten verwendet, wobei zwei Arten von Knoten unterschieden werden: Stellen repräsentieren statische Aspekte (z. B. Zustand, Bedingung) und Transitionen stellen dynamische Komponenten dar; die Kanten verlaufen immer zwischen einer aktiven und einer passiven Komponente. Alternativen werden durch mehrere aus einer Transition ausgehende Kanten visualisiert und nebenläufige Prozesse können durch mehrere von Stellen ausgehenden Kanten dargestellt werden. Die Dynamik des abzubildenden Systems wird durch den Transport so genannter Marken durch das Netz dargestellt.

Es wurden verschiedene Formen von Petri-Netzen entwickelt, die sich insbesondere durch die jeweils für die Zustände und Ereignisse darstellbare Semantik unterscheiden ([Fran94] S. 101 f). So genannte Stellen-Transitions-Netze heben sich von einfachen Petri-Netzen in der Form ab, als dass jede einzelne Stelle n verschiedene Zustände repräsentieren kann. Denn jeder Stelle können 0 bis n Marken zugeordnet werden. Die Kapazität einer Stelle wird durch die maximal mögliche Anzahl Marken repräsentiert. Eine Transition kann schalten (,feuern'), wenn die vorgelagerten Stellen die benötigte Anzahl Marken und die nachgelagerte(n) Stelle(n) entsprechende freie Kapazitäten besitzen.

Höhere Petri Netze eignen sich für die Modellierung von Geschäftsprozessen; hier sind insbesondere Prädikat-Transitions-Netze zu nennen, welche durch ihre Nähe zum relationalen Datenmodell häufig Verwendung finden ([EKO96] S. 134 f). Stellen repräsentieren hier Prädikate in Form von Relationenschemata. Eine Markierung folgt durch die Belegung des zugehörigen Schemata mit einer oder mehreren Relation(en). Transitionen repräsentieren (eine Menge) von Operationen auf den Eingangsrelationen, welche die zugehörigen Ausgangsrelationen erzeugen.

Ein zentraler Vorteil der Petri Netze ist die Möglichkeit, unzulässige Entwürfe durch Simulation zu ermitteln. Die entwickelten Anforderungen an Sprachen zur Modellierung von Verhandlungsprozessen werden von (höheren) Petri Netzen jedoch nur teilweise unterstützt. Wie oben schon angedeutet, können Alternativen und auch Iterationen mit den Mitteln der Prädikat-Transaktions-Netze dargestellt werden.

Petri Netze erlauben für vergleichsweise einfache Netze eine anschauliche Darstellung der zeitlichen Beziehungen innerhalb eines Systems, jedoch wird die Abbildung komplexer Fallunterscheidungen relativ schnell unübersichtlich (vgl. [Fran94] S. 104). Die Darstellung konkreter Zeitdauern innerhalb eines Petri Netzes wird nicht unterstützt.

Die Unterscheidung der Aktivitäten der verschiedenen Teilnehmerrollen kann durch geeignete Kennzeichnung der Stellen bzw. Marken veranschaulicht werden. Es gibt verschiedene Ansätze höherer Petri Netze, die es erlauben Transitionen mit Bedingungen zu versehen, die erfüllt sein müssen, damit diese Transitionen schalten können (vgl. z. B. [Lako01] S. 4).

Das Senden von Nachrichten kann in einem Petri Netz als das Schalten von Transitionen verstanden werden, sobald die Informationen notwendig für eine Nachricht zur Verfügung stehen. Konzepte zur Unterscheidung verschiedener Typen von Transitionen und zur Darstellung konkreter Nachrichtentypen beziehen sich auf die Daten- bzw. Objekttypen, die von den zugehörigen Stellen unterstützt werden.

Petri Netze unterstützen nicht die Abbildung verschiedener Objekte innerhalb einer Stelle ([Fran94] S. 105). Als weiterhin nachteilig erweist es sich, dass keine Konzepte bereitgestellt werden, die es erlauben, die Sender und Empfänger von Nachrichten darzustellen. Die Abbildung der Interaktion wird von Petri-Netzen folglich nur ungenügend unterstützt.

Modellierung mit MEMO-OrgML

Als Teil der Unternehmensmodellierungsmethode MEMO stellt die Sprache MEMO-OrgML¹ Konzepte zur Beschreibung der Organisation von Unternehmen bereit. Sie fokussiert im Kern auf die Modellierung von Geschäftsprozessen, erlaubt jedoch zusätzlich die integrierte Betrachtung domänen-spezifischer Konzepte wie Ressourcen (z. B. Organisationseinheiten) und Informationsbestände (siehe [Fran99] S. 11 ff).

Grundlegende Konzepte von MEMO-OrgML sind Prozess- und Ereignistypen. Alle Prozesstypen sind komponierbar, zusätzlich werden bzgl. des Automatisierungsgrades unterschiedliche Prozesstypen bereitgestellt. Es stehen verschiedene Ereignistypen zur Verfügung, die sowohl die Abbildung des Eingangs von Nachrichten als auch die Abbildung zeitlicher Aspekte erlauben (vgl. Abbildung 18).

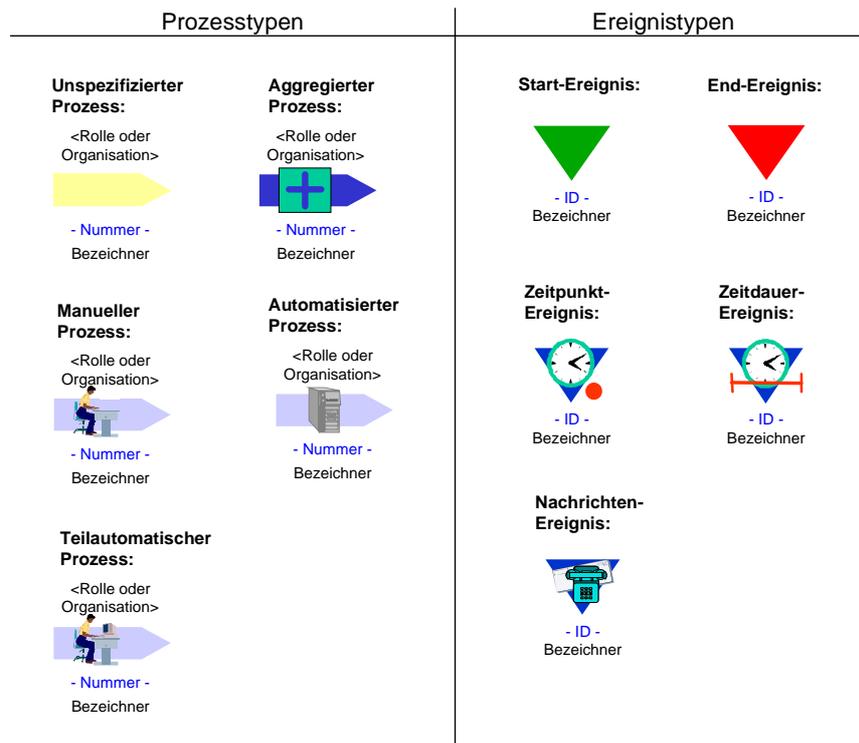


Abbildung 18: Übersicht der Prozess- und Ereignistypen in MEMO-OrgML.

Generell kann für MEMO-PML eine Workflow-Semantik angenommen werden: die Abläufe stellen folglich einen Objekt- oder Dokumentenfluss dar. Die Semantik der verschiedenen Ereignisse in MEMO-OrgML ist daher

¹ Die Sprachkonzepte aus MEMO-OrgML zur Abbildung dynamischer Aspekte werden ebenfalls mit dem Begriff MEMO-PML umschrieben.

tendenziell als das Auftreten externer Ereignisse zu verstehen. Die Verwendung des ‚Nachrichten‘- und des ‚Zeitdauer‘-Ereignisses bspw. für die Information des Siegers einer Auktion bzw. für die Darstellung eines *time-outs* erscheint in gewissem Maß zweckentfremdet, da sie bei einer solchen Verwendung zur Darstellung des Ablaufes prozessinterner Zeitdauern und zum Austausch von Nachrichten zwischen Prozessteilnehmern verwendet würden.

Die Prozesse können sequentiell, parallel oder auch alternativ ablaufen, welches durch die die Prozesse und Ereignisse verbindenden Pfeile dargestellt wird. Die gestellte Anforderung der Unterstützung eines Rollenkonzeptes wird dadurch unterstützt, dass den einzelnen Prozessen eine zuständige Rolle (Organisationseinheit) zugeordnet werden kann.

MEMO-PML bietet die Möglichkeit Bedingung (*constraints*) zu formulieren. Dieses Konzept können z. B. verwendet werden, um auszudrücken, dass eine Englische Auktion immer dann zu einem leeren Ergebnis kommt, wenn der vom Verkäufer gesetzte Reservationspreis kleiner ist als der erzielte Höchstpreis.

4.2.2.4 Auswahl einer Prozessmodellierungssprache

Die oben vorgestellten Ansätze bzw. Beispiele zur Modellierung von dynamischen Preisbildungsmechanismen genügen den zu Anfang (siehe Kapitel 4.2.2.2) entwickelten Anforderungen nur teilweise. Die Übersicht in Abbildung 19 fasst die Bewertung der verschiedenen Sprachen zur Angemessenheit bzgl. der Modellierung von Auktionsprozessen noch einmal zusammen.

Als grundlegender Nachteil aller hier vorgestellten Prozessmodellierungssprachen hat sich gezeigt, dass die Abbildung eines Auktionsprozesses als Interaktionsprozess nur ungenügend unterstützt wird. Andere Anforderungen, wie die Möglichkeit, Bedingungen zu formulieren, und die Abbildung zeitlicher Aspekte, werden nur vereinzelt unterstützt.

Alle drei Ansätze erlauben – jeweils auf verschiedene Weise – die Abbildung eines Rollenkonzeptes bzw. die Zuordnung verschiedener Aktionen zu einzelnen Teilnehmertypen oder Rolleninhabern. Jedoch unterstützt keine der betrachteten Sprachen einen Formalismus um auf statische Aspekte (z. B. Rollenkonzepte/Organisationseinheiten oder im Rahmen von Bedingungen) zu verweisen.

Anforderung	Aktivitätendiagramm	Petri-Netze	MEMO-OrgML
Iteration	Ja	Ja	Ja
Nebenläufigkeit	Ja (nicht beliebig für den selben Prozesstyp)	Ja (nicht beliebig für den selben Prozesstyp)	Ja (nicht beliebig für den selben Prozesstyp)
Bedingung	Ja (in Rauten)	Ja (höhere Petri Netze)	Ja (über Annotation)
Rollenkonzept	Ja (visualisiert durch <i>swim lanes</i>)	Nein (nur implizit über unterschiedliche Marken)	Ja
Nachrichtenaustausch	Wird nicht explizit unterstützt. (Interaktion wird über <i>swim lanes</i> in Ansätzen deutlich.)	Wird nicht explizit unterstützt. (eingehende Marken als allgemeine Nachricht an den Prozess jedoch nicht explizit zwischen Teilnehmern)	Wird nicht explizit unterstützt. (für ‚Nachrichten‘-Ereignisse ist nicht die Semantik eines Interaktionsprozesses vorgesehen; keine Angabe für Sender bzw. Empfänger von Nachrichten)
Zeitdauer/ Zeitpunkt	Nein	Nein	Ja (die genaue Semantik bleibt jedoch unklar)

Abbildung 19: Übersicht der Bewertung der Prozessmodellierungssprachen.

Die Abbildung nebenläufiger Teilprozesse wird zwar generell von allen Modellierungssprachen unterstützt, jedoch erlaubt keine der hier vorgestellten Sprachen die explizite Abbildung einer beliebigen Anzahl nebenläufiger Teilprozesse desselben Typs.

Der exemplarische Vergleich der Modellierungssprache zeigt, dass die dynamischen Aspekte von MEMO trotz der aufgezeigten Schwächen relativ gut für die Prozessbeschreibung im Kontext der konzeptuellen Modellierung von Auktionsformen geeignet sind. Im folgenden Kapitel wird daher MEMO-OrgML mit den bestehenden Konzepten zur Prozessmodellierung mit zusätzlichem Verweis auf die jeweils relevanten Elemente des statischen Modells angewendet.¹

¹ Für eine Erweiterung der MEMO-OrgML um geeignete Konzepte zur Modellierung von Interaktionsprozessen sollen im Rahmen dieser Arbeit nur Anforderungen formuliert werden. Eine Entwicklung zusätzlicher Konzepte liegt außerhalb des Rahmens dieser Arbeit.

Die Semantik der in Abbildung 18 (Seite 105) dargestellten unterschiedlichen von MEMO-OrgML bereitgestellten Prozesstypen ist durch die Sprachdefinition nicht genau festgelegt, daher sollen im weiteren Verlauf folgende Konventionen gelten: Das Symbol eines vollständig automatisierten Prozesses steht für Teilprozesse, welche ohne manuelle Eingriffe angestoßen und durchgeführt werden können. Halbautomatisierte Prozesse werden verwendet, um einen Teilprozess darzustellen, welcher eine Entscheidungsfindung durch einen der Teilnehmer voraussetzt und technisch unterstützt durchgeführt werden kann (z. B. Abgabe eines Gebotes). Manuelle Teilprozesse werden in den folgenden Prozessmodellen nicht verwendet, da von einer systemtechnischen Unterstützung ausgegangen wird.

4.3 Referenzmodelle

Die im vorherigen Kapitel diskutierten Modellierungssprachen sollen an dieser Stelle zur Entwicklung konkreter Referenzmodelle für ausgewählte Auktionsformen angewendet werden. Die zu entwickelnden Referenzmodelle bestehen aus Schemata zur Beschreibung statischer Aspekte und Prozessmodellen zur Beschreibung des Ablaufs.

Für die Entwicklung der statischen Schemata wird auf die im Meta-Modell bereitgestellten Konzepte zurückgegriffen. Die zu entwickelnden Schemata werden um die Modellierung dynamischer Aspekte ergänzt. Die Prozessmodelle sollen dabei den typischen Verhandlungsprozess der jeweiligen Auktionsform darstellen. Die Auktion vorbereitende Maßnahmen, wie bspw. Sondieren der Marktlage und Festlegen des Reservationspreises, werden nicht betrachtet. Ebenso wenig ist die anschließende Einigung zwischen den resultierenden Transaktionspartnern über konkrete Übergabe- und Lieferbedingungen Teil der zu modellierenden Abläufe. Der Fokus liegt vielmehr auf der Abbildung der Prozesse der Einigung um den Preis durch Abgabe von Geboten. Dabei sind die Prozessmodelle aus der Sicht der Rolle zu betrachten, welche die Auktion initiiert. Die Beziehung zwischen statischen und dynamischen Aspekten einer Auktionsform wird über eine Erweiterung der Prozessmodelle durch die Annotation der für jeden Teilprozess relevanten Klassen bzw. Attribute dargestellt.

Im Folgenden werden Referenzmodelle für eine repräsentative Auswahl der gängigsten Auktionsformen vorgestellt: es werden sowohl klassische Auktionsformen (Englische und holländische Auktion, Erstpreis-/Zweitpreis-Auktion) als auch die geschlossene Ausschreibung als Beispiel einer umgekehrten Auktionsform modelliert.

4.3.1 Englische Auktion

Abbildung 20 zeigt ein konzeptuelles Modell zur Beschreibung des Verhandlungstyps der Englischen Auktion. Die Englische Auktion sieht zwei Teilnehmerrollen vor. Bei einer Verhandlung ist jeweils nur ein Inhaber der VerkäuferRolle involviert, es können jedoch mehrere Teilnehmer die Rolle eines Käufers (KäuferRolle) annehmen. Ein Teilnehmer kann im Verlauf einer Auktion nur eine Rolle, entweder die des Käufers oder des Verkäufers, einnehmen.

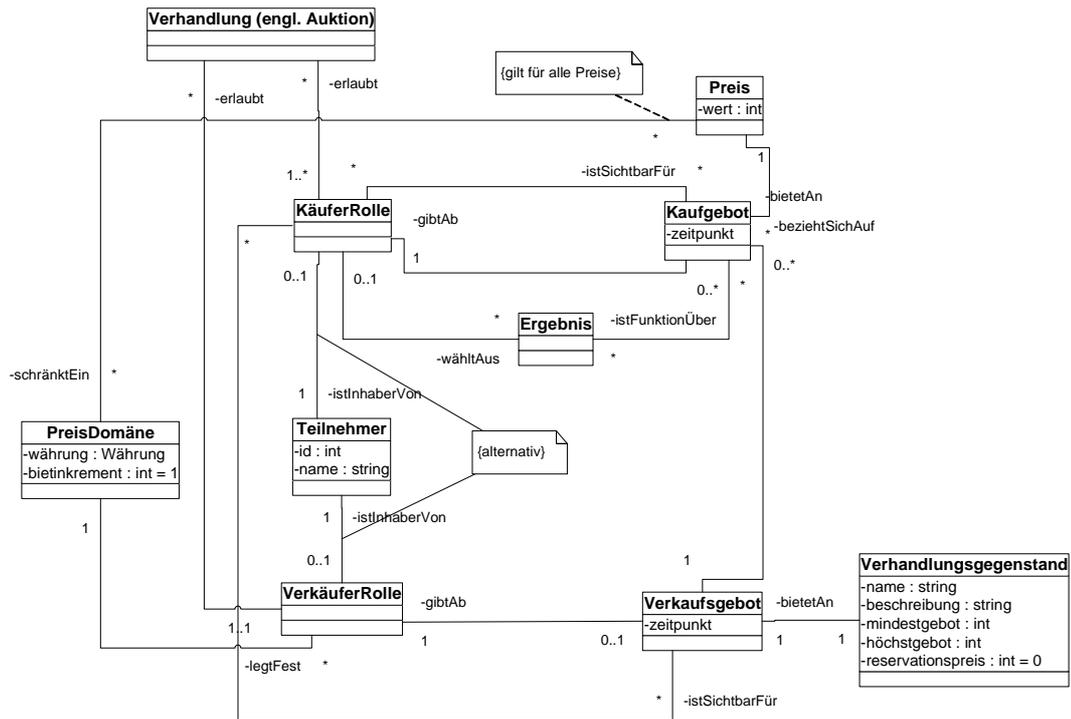


Abbildung 20: Schema einer Englischen Auktion.

Die in einer Auktion versteigerte Anzahl eines Gutes wird über die Kardinalität der entsprechenden Beziehung der Klasse Verkaufsgebot zu der Klasse Verhandlungsgegenstand im Schema beschrieben. Hier wird die traditionelle Englische Auktionsform beschrieben, in welcher jeweils nur eine Einheit eines Gutes (Verhandlungsgegenstand) angeboten wird. Somit kann sich jedes Gebot auf nur eine Einheit des Gutes beziehen.

In einer Englischen Auktion gibt es zwei verschiedene Arten von Geboten, die sich jeweils auf den Preis als einzige Verhandlungsdimension beziehen. Es gibt nur ein Verkaufsgebot, welches von dem Teilnehmer mit VerkäuferRolle abgegeben wird, und mehrere Kaufgebote, die jeweils von einem Inhaber der KäuferRolle abgegeben werden. Da die Englische Auktion eine offene Auktion ist, sind die Gebote für alle Teilnehmerrollen jederzeit sichtbar.

Die PreisDomäne wird nur einmal instanziiert. Sie beschreibt die Vorgaben für die Preise, die in den (Kauf-)Geboten angegeben werden. Zentral ist hier die Angabe des Bietinkrements.

Die Klasse Verhandlungsgegenstand beschreibt die für den Kontext der Verhandlung grundlegenden Eigenschaften des zu versteigernden Gutes. Neben einer allgemeinen Beschreibung kann hier das initial erforderliche

Mindestgebot, der aktuell gebotene Höchstpreis, und der Reservationspreis festgehalten werden.

Die Englische Auktion sieht einen Ergebnistyp vor (*Ergebnis*), der maximal einem Inhaber der KäuferRolle den Zuschlag gibt. Die Höhe des Verkaufspreises ergibt sich als eine Funktion über die abgegebenen Kaufgebote.

Abbildung 21 zeigt die Modellierung des Ablaufes einer Englischen Auktion mit MEMO-PML. Im ersten Schritt wird ein Verkaufsgebot von der Seite des Verkäufers entworfen und veröffentlicht. Für den weiteren Verlauf des Prozesses gibt es zwei Alternativen: läuft eine (vorher) bestimmte Zeitdauer ab, ohne dass ein Kaufgebot abgegeben wird, so wird die Auktion erfolglos beendet. Wird ein Gebot von einem (potentiellen) Käufer abgegeben, so beginnt der eigentliche Bietprozess.

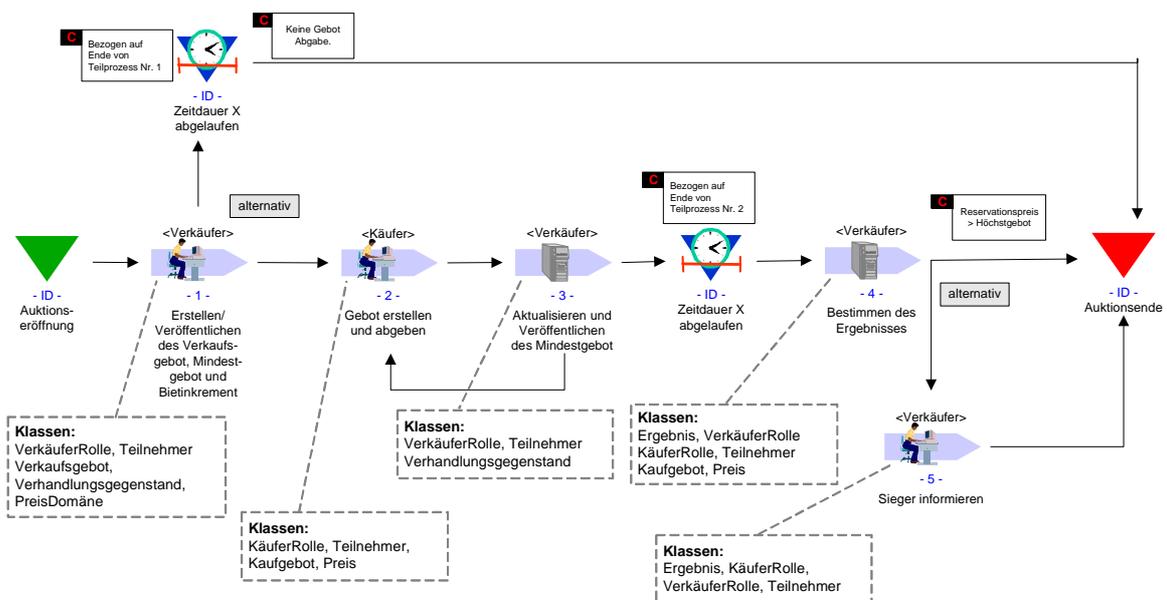


Abbildung 21: Prozessmodell einer Englischen Auktion in MEMO-PML.

Nach der Abgabe eines Gebotes erfolgt zuerst die Aktualisierung der jeweiligen Datenbestände. In Abhängigkeit des Bietinkrements, des Mindestgebotes und des gebotenen Preises wird der für weitere Gebote erforderliche Mindestpreis neu gesetzt. Werden hierauf für eine bestimmte Zeitdauer keine Kaufgebote eingereicht, so wird der nächste Schritt, (die Bestimmung des Ergebnisses) durchgeführt. Erfolgt die zusätzliche Abgabe von Kaufgebotes so wird in einer Schleife das Mindestgebot wieder aktualisiert. Es kommt zur Bestimmung des Ergebnisses der Auktion, wenn innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer kein Gebot eingereicht wurde.

Für eine Englische Auktion gibt es i. A. zwei mögliche Ergebnisse: entweder der Höchstbietende wird zum Sieger ernannt und erhält das Gut zu dem von ihm geforderten Preis, oder es wird kein Sieger ausgewählt, da es zu keinem Gebot kam oder das Höchstgebot kleiner als der Reservationspreis ist.

4.3.2 Holländische Auktion

Wie die Englische Auktion, so ist auch die holländische Auktion eine *forward auction*, daher bleibt die Beziehung zwischen der Klasse Verhandlung, KäuferRolle, VerkäuferRolle und Teilnehmer gleich (vgl. Abbildung 22).

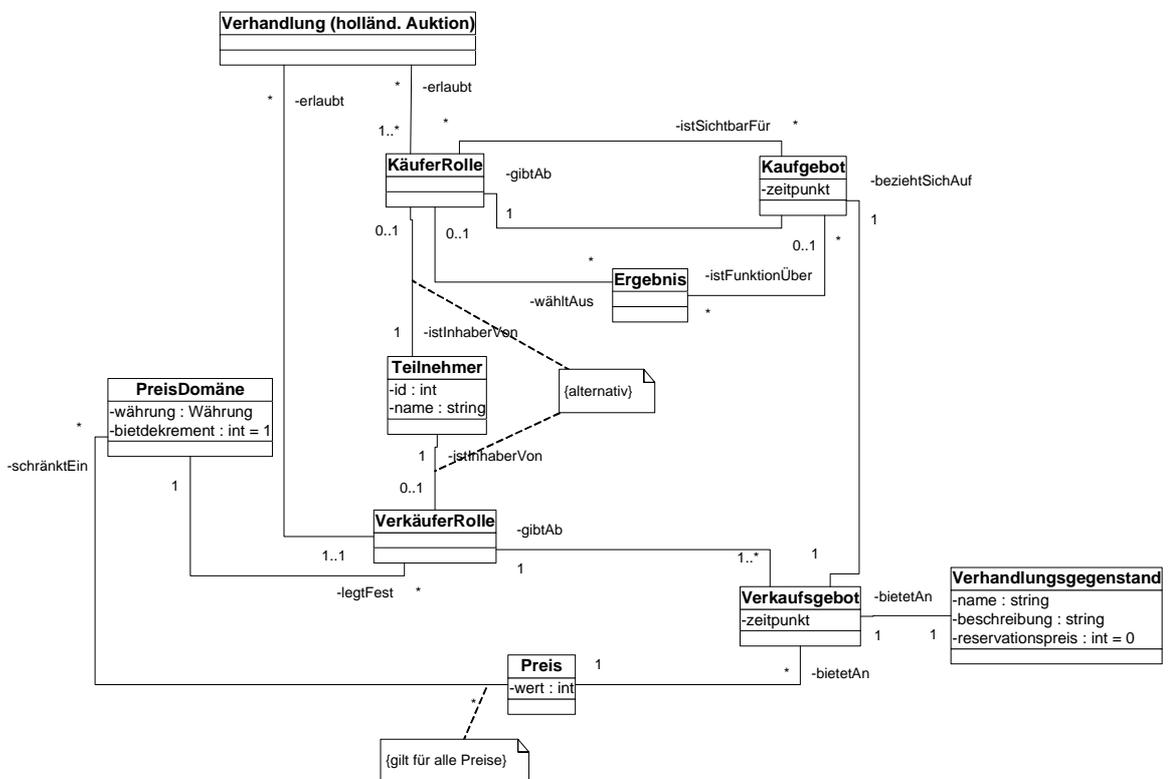


Abbildung 22: Schema einer Holländischen Auktion.

Charakteristisch für die holländische Auktion ist jedoch, dass nur genau ein Gebot von der Käufer-Seite abgegeben wird (Kardinalität 1:1 für die Assoziation `beziehtSichAuf` zwischen den Klassen `Kaufgebot` und `Verkaufsgebot`). Andererseits werden im Gegensatz zur Englischen Auktion mehrere Verkaufsgebote abgegeben, welches zu veränderten Kardinalitäten der Assoziation `gibtAb` zwischen `VerkäuferRolle` und `Verkaufsgebot` führt. Bei einer holländischen Auktion sind es die Ver-

kaufsgebote, welche – sukzessiv fallend – den Preis vorgeben, daher wird die Klasse `Preis` mit der Klasse `Verkaufspreis` assoziiert.

In Holländischen Auktionen wird der Preis sukzessiv durch den Verkäufer gesenkt bis ein Käufer zusagt. Abbildung 23 veranschaulicht diesen Auktionsprozess.

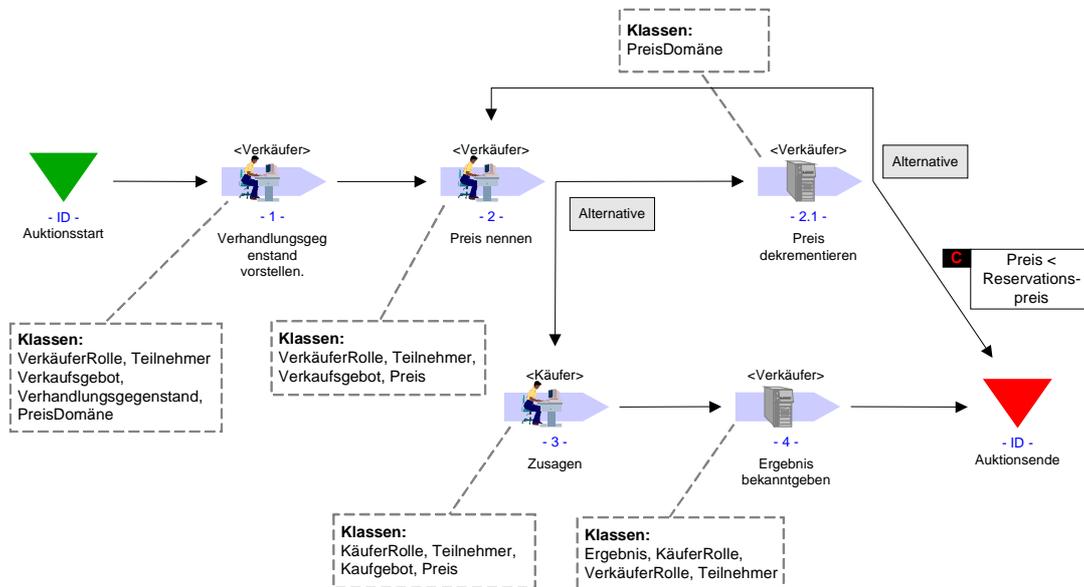


Abbildung 23: Prozessmodell einer Holländischen Auktion.

Nach dem Start der Auktion wird der Verhandlungsgegenstand durch den Verkäufer vorgestellt. Anschließend nennt er den ersten Verkaufspreis. Daraufhin kommt es entweder zu einer Zusage durch einen der potentiellen Käufer oder der Verkaufspreis wird dekrementiert. Ergibt die sukzessive Dekrementierung des Preises einen Wert kleiner als der vom Verkäufer gesetzte Reservationspreis, so wird die Auktion ohne Zuschlag beendet. Erfolgt vorher eine Zusage, so erhält der betroffene Käufer den Zuschlag, das Ergebnis kann automatisch aus dem aktuellen Verkaufsgebot abgeleitet werden und die Auktion ist beendet.

4.3.3 Erstpreis-/Zweitpreis-Auktion

Wie die anderen klassischen Auktionsformen ist die Erstpreis-Auktion eine ‚forward auction‘, d. h. dass die Beziehung zwischen KäuferRolle, Teilnehmer und VerkäuferRolle unverändert bleibt. Sowohl die Erstpreis- als auch die Zweitpreis-Auktion sind typische Auktionen mit versiegelten Geboten. Dies hat Auswirkungen auf die Sichtbarkeit der Kaufge-

bote; folglich gibt es keine Assoziation `istSichtbarFür` zwischen der Klasse `KäuferRolle` und `Kaufgebot` (vgl. Abbildung 24).

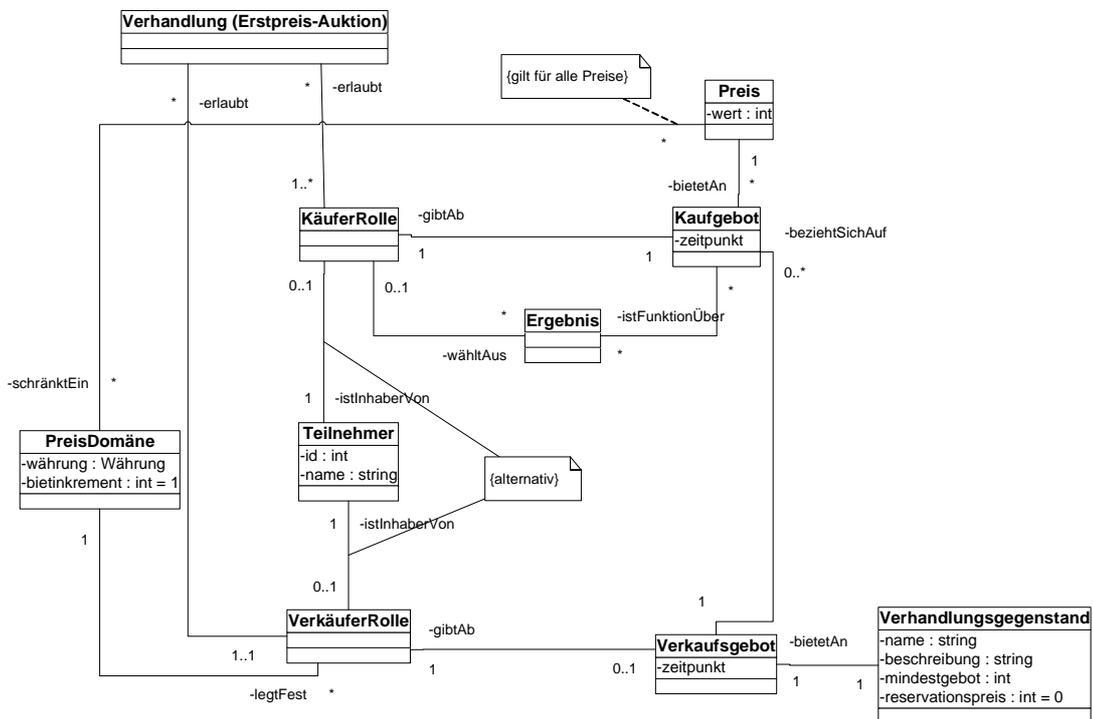


Abbildung 24: Schema einer Erstpreis-/Zweitpreis-Auktion.

Auf ein Verkaufsgebot hin können mehrere Kaufgebote eingereicht werden (Kardinalität $1 : 0..*$ zwischen Verkaufsgebot und Kaufgebot), jedoch darf jeder Teilnehmer, bzw. dessen KäuferRolle nur genau ein Gebot abgeben.

Die Erstpreis-Auktion unterscheidet sich von der Zweitpreis-Auktion nur in der Form der Ergebnisbestimmung. Da von der konkreten Ergebnisbestimmung im Rahmen dieses Referenzmodells nur abstrahiert wird (eine Abbildung erfolgt lediglich über die Assoziation `istFunktionÜber` zwischen den Klassen `Ergebnis` und `Kaufgebot`), ergeben sich keine Unterschiede im zugehörigen Schema.

Der Ablauf einer versiegelten Erstpreis- oder Zweitpreis-Auktion ist dadurch charakterisiert, dass keine Iterationen im Bietprozess vorkommen (vgl. Abbildung 25). Sie beginnt mit der Bekanntgabe des Verhandlungsgegenstandes. Anschließend können die potentiellen Käufer ihre Gebote einreichen, dies kann von verschiedenen Nachfragern gleichzeitig jedoch von jedem einzelnen Nachfrager nur einmalig geschehen. MEMO-OrgML stellt

hierfür kein eigenes Konzept bereit, daher kann dieser Umstand nur durch einen zusätzlichen Kommentar im Modell ausgedrückt werden.

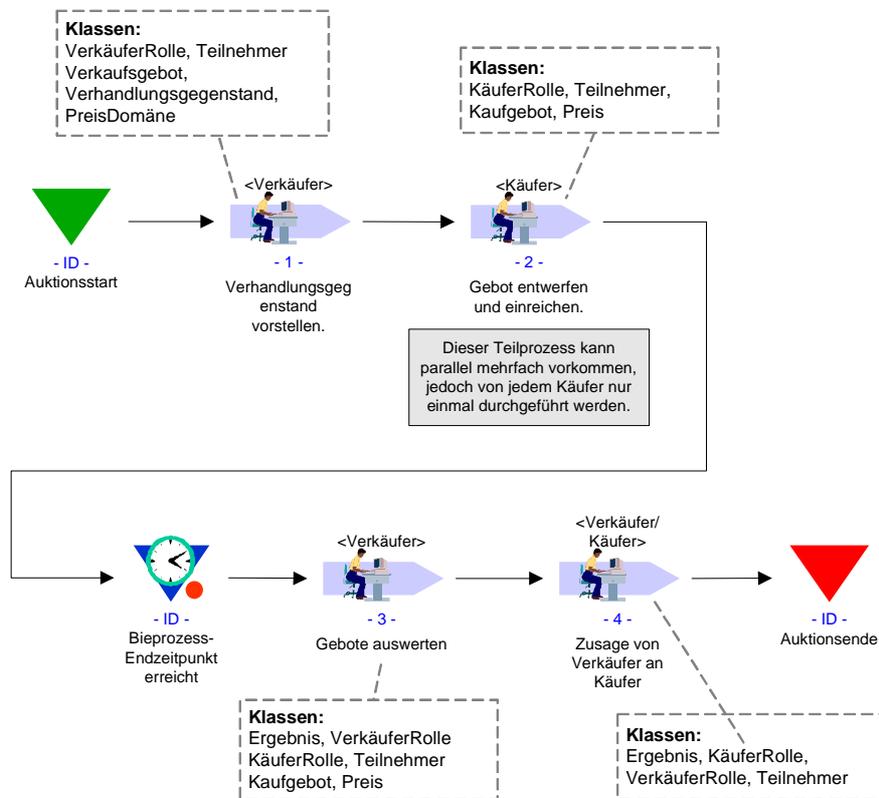


Abbildung 25: Prozessmodell einer Erstpreis-/Zweitpreis-Auktion.

Nach Erreichen eines zu Auktionsbeginn festgelegten Zeitpunktes werden die Gebote durch den Verkäufer ausgewertet und ein Nachfrager ausgewählt, der anschließend die entsprechende Zusage zum Kauf erhält.

4.3.4 Umgekehrte Auktion

Eine Ausschreibung entspricht einer umgekehrten Auktion und kann auf unterschiedliche Weise durchgeführt werden. An dieser Stelle soll das Beispiel einer geschlossenen Ausschreibung in Anlehnung an die Beschreibung in [BBZ02] durch ein Schema repräsentiert werden (vgl. Abbildung 26).

Da die Ausschreibung einer umgekehrten Auktion entspricht, gibt es nur einen Teilnehmer in der Rolle des Käufers, es sind jedoch mehrere Lieferanten zugelassen (Assoziation erlaubt von der Klasse Verhandlung zu der Klasse KäuferRolle bzw. VerkäuferRolle). Der Kunde initiiert diese Verhandlungsform indem er ein Kaufgebot (die ‚Ausschreibung‘) veröffentlicht, welches damit für alle potentiellen Lieferanten sichtbar ist. In der Ausschreibung selber werden die Leistungsparameter als Anforderungen

Beschreibung eines Ausschreibungsprozesses Nachfrager durch Verkäufer bzw. Lieferant durch Käufer zu ersetzen ist (vgl. Abbildung 25).

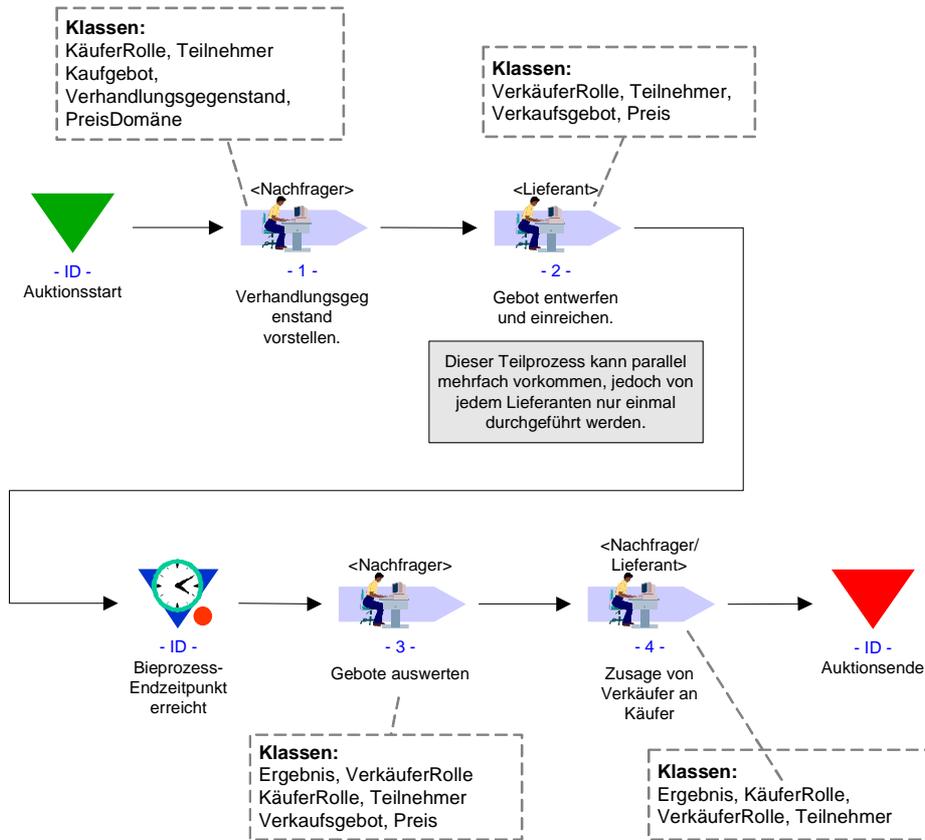


Abbildung 27: Prozessmodell einer geschlossenen Ausschreibung.

4.4 Adaption und Anwendung der Referenzmodelle

Zu Anfang dieses Kapitels wurde schon angedeutet, dass eine sinnvolle Anwendung von Referenzmodellen eine geeignete Vorgehensweise zur Wiederverwendung voraussetzt. Die Möglichkeiten der Anwendung und Anpassung der oben vorgestellten Modelle sollen in diesem Kapitel kurz diskutiert werden.

Die entwickelten Modelle zur Beschreibung sowohl statischer als auch dynamischer Aspekte der klassischen Auktionsformen sowie der umgekehrten Auktion können als Grundlage eines Objektmodells bzw. eines Prozessmodells für Systeme dienen, welche entsprechende Auktionsmechanismen bereitstellen und deren Ablauf steuern. Zur tatsächlichen Nutzung bestehender Referenzmodelle muss jedoch die Möglichkeit des „Wiederauffindens“ der Modelle gegeben sein. Dieser Prozess kann in verschiedene Teilschritte unterteilt werden (z. B. Suche, Selektion, Auswahl, Beschaffung), wovon insbesondere die Selektion prinzipiell geeigneter Referenzmodelle durch eine angemessene Methode unterstützt werden sollte (vgl. [FeLo02] S. 12 f). Die Auswahl des geeigneten Auktionsmechanismus kann durch den in Kapitel 3 entwickelten Bezugsrahmen unterstützt werden. Er liefert eine detaillierte Systematisierung möglicher Eigenschaften und Eigenschaftsausprägungen von Verhandlungen, welche für den Entwurf von Auktionsmechanismen angewendet werden können. Zusätzlich wurde eine Menge exogener Kriterien sowie mögliche Qualitätskriterien für Auktionsmechanismen formuliert, welche Hinweise auf den für einen bestimmten Kontext geeigneten Auktionsmechanismus liefern.

Nach der Wahl eines geeigneten Referenzmodells kann die Anpassung für ein spezifisches Modell geschehen. Die Anpassung der entwickelten Referenzmodelle für Auktionsformen ist in vielerlei Hinsicht denkbar. Mögliche Maßnahmen zur Anpassung von Referenzmodellen können in zwei Kategorien unterteilt werden (vgl. [Schü98]): das Modells kann durch Löschen und Ergänzen einzelner Bestandteile schrittweise an einen konkreten Anwendungsfall angepasst werden (kompositorische Maßnahmen); für einzelne Referenzmodelle können jedoch auch generische Maßnahmen in Form von Regeln, Vorgehensweisen oder Methoden formuliert werden, welche den Anpassungsprozess auf einer höheren Abstraktionsebene steuern und so die Nutzung der Referenzmodelle erleichtern. Im Rahmen dieser Arbeit sollen nur Ansätze zur Anpassung der entwickelten Modelle aufgezeigt werden.

Daher wird im Folgenden auf kompositorische Maßnahmen zur Anpassung der Referenzmodelle näher eingegangen.

4.4.1 Anpassung der Prozessmodelle

Vergleichend betrachtet ermöglichen die hier entwickelten Prozessmodelle, die Unterschiede und Ähnlichkeiten zwischen den Abläufen verschiedener klassischer Auktionsformen aufzuzeigen. Es wird z. B. klar, dass das Charakteristikum der ‚versiegelten‘ oder ‚geschlossenen‘ Auktion für die Prozessstruktur mehr Relevanz hat, als die Unterscheidung von klassischen und umgekehrten Auktionen.

Bzgl. der dynamischen Charakteristika von Preisbildungsprozessen ist ein größerer Möglichkeitsraum denkbar, als er in den entwickelten Referenzmodellen bisher dargestellt ist. Die modellierten Prozessmodelle geben nur grundlegende Hinweise auf den möglichen Ablauf von Auktionen. Die identifizierten Teilprozesse und Kontrollflüsse explizieren denkbare Parameter für die Abläufe von Auktionen. Mögliche Änderungen beziehen sich hier insbesondere auf die Einschränkung der Anzahl der Runden bei bestehenden Iterationen (z. B. könnte die Englische Auktion auf eine feste Anzahl eingehender Gebote pro Auktionsprozess beschränkt werden) bzw. die Ergänzung von Teilprozessen um Iterationen (z. B. bei versiegelten Auktion ist die Einführung eines zweiten Durchlaufs für eine bestimmte Menge Höchstgebote denkbar).

4.4.2 Anpassung der Schemata

Eine Nutzung der entwickelten Schemata ist in dreierlei Hinsicht denkbar. Zur Entwicklung weitergehender Auktionsformen können die in den bestehenden Referenzschemata beschriebenen Auktionsmerkmale angepasst werden. Zusätzlich erscheint eine Anpassung an unternehmens- oder branchenspezifische Charakteristika notwendig. Die Bereitstellung der Möglichkeit eines dynamischen Wechsels erscheint insbesondere für die Entwicklung von Systemen zur Unterstützung unternehmens- oder branchenübergreifender Transaktionsplattformen sinnvoll. Die folgenden Unterkapitel gehen auf diese Aspekte näher ein.

4.4.2.1 Anpassen der Auktionsmerkmale

Die entwickelten Modelle bilden zwar die üblicherweise bekannten, jedoch nicht die Menge aller möglichen Auktionsformen ab. Geringfügige Änderungen an den statischen Strukturen der klassischen Auktionsformen können

durch Anpassen der entsprechenden Referenzmodelle umgesetzt werden. Z. B. kann ein Objektmodell für eine abgewandelte Form der Englischen Auktion, welche den Verkauf mehrerer Einheiten eines Gutes zulässt, durch Änderung der entsprechenden Kardinalitäten im Referenzschema der Englischen Auktion abgeleitet werden.

Der Raum aller möglichen Auktionsformen, der deutlich über die bereits entwickelten Referenzmodelle für die klassischen Auktionsformen hinausgeht, wird jedoch nur durch die Nutzung des Meta-Modells selber deutlich. Mit Hilfe der bereitgestellten Konzepte erlaubt es die Modellierung zusätzlicher Schemata, welche ihrerseits als Referenzmodell dienen können.

4.4.2.2 Anpassung an unternehmensspezifische Eigenschaften

Da die entwickelten Modelle von unternehmens- oder branchenspezifischen Aspekten der Preisbildung abstrahieren, ist für die tatsächliche Anwendung der Referenzmodelle die Erweiterung durch zusätzliche Klassen bzw. Integration mit bestehenden Unternehmensmodellen notwendig. Hier ist bspw. an eine geeignete Erweiterung des Verhandlungsgegenstandes durch eine verbesserte Produktmodellierung bzw. die Integration mit bestehenden Produktmodellen zu denken.

Eine mögliche Form der Anpassung der statischen Modelle an unternehmensspezifische Eigenschaften ist die Spezialisierung der entwickelten Schemata im Sinne einer Erweiterung der bestehenden Klassen um zusätzliche Attribute und Methoden. Eine für alle Referenzmodelle notwendige Erweiterung besteht bspw. in der Spezifikation einer Operation zur Berechnung des Endpreises aus den gegebenen Geboten.

4.4.2.3 Integration verschiedener Auktionsmechanismen

Eine weitere Form der möglichen Anwendung ist die Integration der bestehenden statischen Modelle bzw. die Integration mit Schemata (entwickelt auf Basis des Meta-Modells) weiterer Auktionsmechanismen.

Eine Bestimmung des Preisbildungsmechanismus zur Laufzeit wird dann ermöglicht, wenn das Meta-Modell selber im System abgebildet wird. Eine weniger generische Wahl des Auktionsmechanismus – weil beschränkt auf eine feste Anzahl zuvor modellierte Auktionsformen – zur Laufzeit kann dann unterstützt werden, wenn eine Reihe von Preisbildungsmechanismen innerhalb eines integrierten Schemas modelliert und entsprechend im Sys-

tem abgebildet wird. Das im Meta-Modell vorgeschlagene Rollenkonzept nutzt das Prinzip der Delegation und ermöglicht dadurch die Abbildung einer Teilnehmer-Klasse mit verschiedenen Gebots- und Rollentypen innerhalb eines Modells (vgl. [Fran00a]).

Ein sicherer und komfortabler Wechsel zwischen Preisbildungsmechanismen setzt voraus, dass sowohl die konzeptuellen als auch die ablaufbezogenen Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen verschiedenen Mechanismen bekannt sind. Die Gemeinsamkeiten auf konzeptueller Ebene wurden durch die Entwicklung des Meta-Modells an früherer Stelle deutlich gemacht (vgl. Kapitel 4.2.1). Hier sollen daher die oben entwickelten Referenzmodelle für die verschiedenen Auktionsformen in Bezug auf ihre konzeptuellen Unterschiede untersucht werden (siehe Abbildung 28).

Charakteristika	Klassische Auktion (forward)	Umgekehrte Auktion
Anzahl Teilnehmer pro Rolle	Es ist nur eine Instanz der Klasse <code>VerkäuferRolle</code> jedoch mehrere Instanzen der Klasse <code>KäuferRolle</code> erlaubt.	Es ist nur eine Instanz der Klasse <code>KäuferRolle</code> jedoch mehrere Instanzen der Klasse <code>VerkäuferRolle</code> erlaubt.
Anzahl Gebote pro Typ	Es gibt nur ein Verkaufsgebot, welches gleichzeitig den Verhandlungsgegenstand definiert. Es gibt mehrere Kaufgebote.	Es gibt nur ein Kaufgebot, welches gleichzeitig den Verhandlungsgegenstand definiert. Es gibt mehrere Verkaufsgebote.
Preis-Angebot	Die Kaufgebote schlagen Preise vor, sind daher mit der Klasse <code>Preis</code> assoziiert.	Die Verkaufsgebote schlagen Preise vor, sind daher mit der Klasse <code>Preis</code> assoziiert.
Ergebnis	Das <code>Ergebnis</code> ist assoziiert mit <code>KäuferRolle</code> und <code>Kaufgebot</code> .	Das <code>Ergebnis</code> ist assoziiert mit <code>VerkäuferRolle</code> und <code>Verkaufsgebot</code> .

Abbildung 28: Konzeptuelle Unterschiede zwischen klassischen und umgekehrten Auktionen.

Das Beispiel der geschlossenen Ausschreibung als eine Form der umgekehrten Auktion macht deutlich, dass es wesentliche konzeptuelle Unterschiede zwischen Schemata zur Beschreibung klassischer Auktionsformen und solchen zur Beschreibung umgekehrter Auktionen gibt.

Weitere konzeptuelle und ablaufbezogene Änderungen zwischen den vorgestellten Auktionsformen werden in Abbildung 29 dargestellt. Die konzeptuellen Unterschiede in den Schemata beziehen sich in den meisten Fällen auf die Anzahl einzureichender Gebote insgesamt bzw. die erlaubte Anzahl pro

Teilnehmer, auf die Sichtbarkeit der Gebote, oder auf die oben schon diskutierten Unterschiede zwischen klassischen und umgekehrten Auktionen.

Die Prozessmodelle der klassischen Auktionsformen weisen erhebliche Unterschiede auf. Es gibt nur zwei Auktionsformen deren Prozessmodell zumindest in struktureller Hinsicht gleich ist: der Ablauf einer geschlossenen Ausschreibung (umgekehrte Auktion) und einer Erst- oder Zweitpreis-Auktion unterscheiden sich lediglich in der Rollenverteilung für die einzelnen Teilprozesse.

Wechsel von .. zu ..	Holländische Auktion	Erst-/Zweitpreis Auktion	Umgekehrte Auktion
Englische Auktion	<p><u>Schema:</u> Nur genau ein Kaufgebot (Kardinalität von Kaufgebot beziehtSichAuf = 1:1), mehrere Verkaufsgebote (Kardinalität von VerkäuferRolle gibtAb = 1:1..*), Preis wird im Verkaufsgebot vorgegeben.</p> <p><u>Prozess:</u> Stark unterschiedliches Prozessmodell (siehe Kapitel 4.3.2).</p>	<p><u>Schema:</u> Kaufgebote sind nicht für die anderen Käufer sichtbar, es ist nur ein Gebot pro KäuferRolle erlaubt (Kardinalität KäuferRolle gibtAb = 1:1).</p> <p><u>Prozess:</u> Es gibt keine Iteration im Prozess, sondern beliebig viele parallele Durchführung des Teilprozesses ‚Kaufgebot einreichen‘.</p>	<p><u>Schema:</u> (siehe Abbildung 28), Verkaufsgebote sind nicht für die anderen Verkäufer sichtbar.</p> <p><u>Prozess:</u> Es gibt keine Iteration im Prozess, sondern beliebig viele parallele Durchführung des Teilprozesses ‚Verkaufsgebot einreichen‘.</p>
Holländische Auktion		<p><u>Schema:</u> Es kann mehr als ein Kaufgebot eingereicht werden, jedoch ebenfalls nicht mehr als ein Kaufgebot pro KäuferRolle, Kaufgebote sind nicht für die anderen Käufer sichtbar.</p> <p><u>Prozess:</u> Es gibt keine Iteration im Prozess, sondern beliebig viele parallele Durchführung des Teilprozesses ‚Kaufgebot einreichen‘.</p>	<p><u>Schema:</u> (siehe Abbildung 28), Verkaufsgebote sind nicht für die anderen Verkäufer sichtbar.</p> <p><u>Prozess:</u> Es gibt keine Iteration im Prozess, sondern beliebig viele parallele Durchführung des Teilprozesses ‚Verkaufsgebot einreichen‘.</p>
Erst-/Zweitpreis Auktion			<p><u>Schema:</u> (siehe Abbildung 28)</p> <p><u>Prozess:</u> Gleicher Prozessaufbau, jedoch unterschiedliche Rollenverteilung.</p>

Abbildung 29: Überblick der konzeptuellen und ablaufbezogenen Unterschiede.

5 Zusammenfassung & Ausblick

Im ersten Teil dieser Arbeit wurden die verschiedenen Möglichkeiten zur Preisbildung aufgezeigt und systematisiert. Insbesondere für dynamische Preisbildungsmechanismen konnte gezeigt werden, dass die klassische Systematisierung anhand einzelner Kriterien den Möglichkeitsraum der Preisfindung nicht vollständig erfasst. Vielmehr konnte eine Reihe orthogonaler Eigenschaften und möglicher Eigenschaftsausprägungen für Verhandlungen identifiziert werden. Zusätzlich zu der Klassifikation statischer und dynamischer Preisbildungsmechanismen wurde ein Bezugsrahmen mit Kriterien zur Einschätzung der Angemessenheit einzelner Preisbildungsmechanismen entwickelt. Der so entstandene Kriterienkatalog differenziert endogene Struktur- bzw. Qualitätskriterien und exogenen Kriterien als Anhaltspunkte zur Einordnung der Angemessenheit verschiedener Preisbildungsmechanismen.

Diverse Auktionsformen werden immer häufiger im Internet zur Preisbildung eingesetzt. Daher befasste sich der zweite Teil der Arbeit mit der Modellierung von Auktionen, als die vorherrschende Form dynamischer Preisbildungsmechanismen. Die Identifizierung zentraler Eigenschaften von Verhandlungen stellte den ersten Schritt zum Auffinden geeigneter Abstraktionen für die Modellierung dar. Hierbei wurde in weiten Teilen auf die im ersten Teil der Arbeit entwickelten Strukturkriterien zurückgegriffen.

Eine Sprache zur Beschreibung der statischen Aspekte von Auktionsformen wurde in Form eines Meta-Modells entwickelt. In dessen Rahmen wurde ein zusätzliches Beschreibungskonzept eingeführt, mit dem Ziel, alle Gemeinsamkeiten der Instanzebene schon auf der Meta-Ebene definieren zu können. Es bietet einen Ansatz zur Lösung des bei Meta-Modell basierten Ansätzen häufig auftretenden Problems, auf Konzepte, die üblicherweise erst auf der Schema-Ebene spezifiziert werden, nicht zugreifen zu können. Nachteilig hierbei ist, dass dieses Konzept von einschlägigen CASE-Tools derzeit nicht unterstützt wird. Das von UML vorgesehene Konzept der Stereotypen kann jedoch als eine Notation der Template-Klasse verwendet werden.

Aufbauend auf die durch das Meta-Modell bereitgestellten Konzepte und unter Verwendung der MEMO-OrgML zur Beschreibung dynamischer Aspekte wurden Referenzmodelle verschiedener Auktionsformen entwickelt. Wegen der häufigen Anwendung in der Praxis bilden diese die klassischen

Auktionsformen (Englische, Holländische, Erstpreis- und Zweitpreis- Auktion), sowie die geschlossene Ausschreibung als Beispiel einer umgekehrten Auktion ab. In einem abschließenden Kapitel wurden Möglichkeiten zur Adaption und Anwendung der entwickelten Referenzmodelle aufgezeigt.

Grundlegende Abstraktionen und Eigenschaften für die Beschreibung von Auktionen konnten im Rahmen der Modellierung identifiziert werden. Es wurden jedoch gleichzeitig einige Unzulänglichkeiten bestehender Modellierungssprachen erkannt. Insbesondere die betrachteten Prozessmodellierungssprachen zeigen Schwächen auf, welche eine adäquate Abbildung von Verhandlungen als Interaktionsprozesse verhindern. Eine Ergänzung von MEMO-OrgML um entsprechende Konzepte wäre daher anzuraten.

Im Rahmen dieser Arbeit konnte der Möglichkeitsraum denkbarer Anpassungen und der Integration der entwickelten Modelle nur angedeutet werden. Zusätzlich wurden die konzeptuellen Unterschiede zwischen den entwickelten Modellen deutlich gemacht, um auf die Schwierigkeiten der Integration verschiedener Preisbildungsmechanismen hinzuweisen. Da sie eine für die Umsetzung in der Praxis notwendige Voraussetzung darstellen, bedarf es jedoch noch der Entwicklung konkreter Methoden zur stufenweisen Anpassung und Integration bestehender Modelle.

Aufgrund der immer stärker werdenden Differenzierung von Produkten ist vielfach eine Ausweitung der Preispolitik auf Produktkonfigurationsmöglichkeiten und Konditionen im Umfeld von Produkten zu beobachten. Für eine konzeptuelle Modellierung der Preisbildungsmechanismen bedarf es daher zusätzlich einer geeigneten Produktmodellierung. Die Vorteile multiattributiver Verhandlungen wurden in dieser Arbeit kurz dargestellt. Um diese abbilden zu können, ist u. A. ebenfalls eine integrierte Produktmodellierung erforderlich.

Literaturverzeichnis

- [ALF02] Andersen, K.; Larsen, M.; Fogelgren-Pedersen, A. (2002): *"Digital Auctions: Mapping the IT-Paved Road towards Market Efficiency."* In Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on System Science (HICSS 2002).
- [Amor00] Amor, D. (2000): *"Dynamic Commerce: Online-Auktionen - Handeln mit Waren und Dienstleistungen in der Neuen Wirtschaft."* Galileo Press.
- [BaBa97] Bailey, J. P.; Bakos, Y. (1997): *"An Exploratory Study of the Emerging Role of Electronic Intermediaries."* In: International Journal of Electronic Commerce, 1. Jahrgang, Heft 3.
- [Bako98] Bakos, Y. (1998): *"Towards Friction-Free Markets: The Emerging Role of Electronic Marketplaces on the Internet."* In: Communications of the ACM, 41. Jahrgang, Heft 8, S. 35-42.
- [Bapn03] Bapna, R. (2003): *"When Snipers Become Predators: Can Mechanism Design Save Online Auctions?."* In: Communications of the ACM (angenommen Oktober 2002), URL: <http://www.sba.uconn.edu/users/rbapna/research.htm> (09.05.2003).
- [Baum00] Baumeister, C. (2000): *"Nachfragebündelung als Instrument der Preisdifferenzierung."* Dissertation, Universität Münster.
- [BBC+95] Bender, D.; Berg, H.; Cassel, D.; Gabisch, G.; Grossekketter, H.; Hartwig, K.; Hübl, L.; Kath, D.; Siebke, J.; Thieme, J.; Willms, M. (1995): *"Vahlens Kompendium der Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik."* Band 2, 6. überarbeitete Auflage, Vahlen.
- [BBZ02] Buchwalter, J.; Brenner, W.; Zarnekow, R. (2002): *"Referenzprozesse für elektronische Ausschreibungen aus Sicht des industriellen Einkaufs."* In: Wirtschaftsinformatik, 44. Jahrgang, Heft 4, S. 345-353.
- [BeSe98] Beam, C.; Segev, A. (1998): *"Auctions on the Internet - A Field Study: Working Paper WP-1032."* Fisher Center For Management and Information Technology, Hass School of Business, University of California.
- [Bich01] Bichler, M. (2001): *"The Future of e-Markets: Multidimensional Market Mechanisms."* Cambridge University Press.
- [BKS02] Bichler, M.; Kersten, G. E.; Strecker, S. (2002): *"Towards a Structured Design of Electronic Negotiations."* InterNeg Reports (INR), Nr. 07/02.
- [Bode99] Bodendorf, F. (1999): *"Wirtschaftsinformatik im Dienstleistungsbereich."* Springer-Verlag.
- [BRJ98] Booch, G.; Rumbaugh, J.; Jacobson, I. (1998): *"The Unified Modeling Language user guide."* Addison-Wesley.
- [Bran01] Brandtweiner, R. (2001): *"Report Internet Pricing: Methoden der Preisfindung in elektronischen Märkten."* Symposion Publishing.
- [BSB98] Bichler, M.; Segev, A.; Beam, C. (1998): *"An Electronic Broker for*

- Business-to-Business Electronic Commerce on the Internet.*** In: International Journal of Cooperative Information Systems, 4. Jahrgang, Heft 7, S. 315-330.
- [Burk98] Burkhardt, T. (1998): "***Automatisierte Verhandlungsführung und Mediation in Elektronischen Märkten.***" In: Burkhardt, T.; Lohmann, K. (Hg.) (1998): "Banking und Electronic Commerce im Internet." Verlag Arno Spitz, S. 83-130.
- [CaMc00] Carvell, T.; McHugh, J. (2000): "***Into Thin Fare: Which online travel site offers a better vacation: Expedia or Priceline?.***" Business 2.0, June 2000 Issue,
URL: <http://www.business2.com/articles/mag/0,1640,6585,00.html> (25.03.2003).
- [Carn00] Carnahan, I. (2000): "***The Economics of Priceline.***", May 2000, URL: <http://slate.msn.com/id/82827/> (25.03.2003).
- [ChKa99] Chircu, A. M.; Kauffman, R. J. (1999): "***Analyzing Firm-Level Strategy for Internet-Focused Reintermediation.***" In Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Science (HICSS'99).
- [ChMa96] Chavez, A.; Maes, P. (1996): "***Kasbah: An Agent Marketplace for Buying and Selling Goods.***" In Proceedings of the First International Conference on the Practical Application of Intelligent Agents and Multi-Agent Technology.
- [CSW97] Choi, S. Y.; Stahl, D. O.; Whinston, A. (1997): "***The Economics of Electronic Commerce: The Essential Economics of Doing Business in the Electronic Marketplace.***" Macmillan Technical Publ. .
- [Daim01] DaimlerChrysler (2001): "***... auf dem Weg zum Vernetzten Automobilunternehmen***", Jahresbericht 2001, DCXNet Initiative.
- [Dans02a] Dans, E. (2002): "***Existing Business Models for Auctions and their Adaptation to Electronic Markets.***" In: Journal of Electronic Commerce Research, 3. Jahrgang, Heft 2.
- [Dans02b] Dans, E. (2002): "***Existing Business Models for Brokering and their Adaptation to Electronic Markets***" (nicht-veröffentlichte frühe Version von [Dans02a]).
- [Dill85] Diller, H. (1985): "***Preispolitik.***" Kohlhammer.
- [EaTe02] Easley, R.; Tenorio, R. (2002): "***Bidding Strategies in Internet Yankee Auctions: Working Paper.***" Notre Dame University.
- [Ecin02] ECIN News (2002): "***„Bund beschafft erstmals via online-Ausschreibung“***", 16.05.2002,
URL: <http://www.ecin.de/news/2002/05/06/04254/> (19.11.2002).
- [EKO96] Elgass, P.; Krcmar, H.; Oberweis, A. (1996): "***Von der informalen zur formalen Geschäftsprozessmodellierung.***" In: Vossen, G.; Becker, J. (Hg.) (1996): "Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management: Modelle, Methoden, Werkzeuge." International Thomson Publishing, S. 125-140.
- [EsJa01] Esser, B.; Jakobs, A. (2001): "***Gestaltung einer abnehmerorientierten Preispolitik im Internet.***" Arbeitsberichte des Seminars für Allgemeine

- BWL, Marktforschung und Marketing der Universität zu Köln, Nr. 2001.
- [Faßn96] Faßnacht, M. (1996): *"Preisdifferenzierung bei Dienstleistungen."* Gabler .
- [FeLo02] Fettke, P.; Loos, P. (2002): *"Methoden zur Wiederverwendung von Referenzmodellen: Übersicht und Taxonomie."* In: Becker, J.; Knackstedt, R. (Hg.) (2002): "Referenzmodellierung 2002: Methoden - Modelle - Werkzeuge." , S. 9-32.
- [FiKu01] Fischer, U.; Kunz, R. M. (2001): *"Börsenhandel in Europa: Fakten, Trends, Szenarien."* In: Die Bank, Heft 11/2001, S. 756-760.
- [Fran94] Frank, U. (1994): *"Multiperspektivische Unternehmensmodellierung: Theoretischer Hintergrund und Entwurf einer objektorientierten Entwicklungsumgebung."* Oldenbourg.
- [Fran99] Frank, U. (1999): *"MEMO: Visual Languages for Enterprise Modeling."* Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Nr. 18. Universität Koblenz-Landau.
- [Fran00a] Frank, U. (2000): *"Delegation: An Important Concept for the Appropriate Design of Object Models."* In: Journal of Object-Oriented Programming, 13. Jahrgang, Heft 3, S. 13-18.
- [Fran00b] Frank, U. (2000): *"Vergleichende Betrachtung von Standardisierungsvorhaben zur Realisierung von Infrastrukturen für das E-Business."* Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Nr. 22. Universität Koblenz-Landau.
- [Frva03] Frank, U.; van Laak, B. L. (2003): *"Anforderungen an Sprachen zur Modellierung von Geschäftsprozessen."* Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Nr. 34. Universität Koblenz-Landau.
- [GBK+99] Gomber, P.; Budimir, M.; Kosciankowski, K.; Urtheil, R.; Lohmann, M.; Nopper, N.; Henning, P. (1999): *"Agentenbasierter Rentenhandel."* In: Wirtschaftsinformatik, 41. Jahrgang, Heft 2, S. 124-131.
- [Gell96] Gellman, R. (1996): *"Disintermediation and the Internet."* In: Government Information Quarterly, 13. Jahrgang, Heft 1, S. 1-8.
- [GKO99] Giaglis, G. M.; Klein, S.; O'Keefe, R. M. (1999): *"Disintermediation, Reintermediation, or Cybermediation? The Future of Intermediaries in Electronic Marketplaces."* In Proceedings of the 12th International Bled Electronic Commerce Conference, S. 389-407.
- [GMM98] Guttman, R. H.; Moukas, A. G.; Maes, P. (1998): *"Agent-mediated electronic commerce: a survey."* In: The Knowledge Engineering Review, 13. Jahrgang, Heft 2, S. 147-159.
- [Gomb00] Gomber, P. (2000): *"Elektronische Handelssysteme: Innovative Konzepte und Technologien im Wertpapierhandel."* Physica-Verlag.
- [GuBa02] Gupta, A.; Bapna, R. (2002): *"Online Auctions: A Closer Look."* In: Lowry, P. B.; Cherrington, J. O.; Watson, R. R. (Hg.) (2002): "Handbook of Electronic Commerce in Business and Society." CRC Press .
- [GuMa98] Guttman, R. H.; Maes, P. (1998): *"Agent-mediated Integrative Negotiation for Retail Electronic Commerce."* In Proceedings of the Work-

- shop on Agent Mediated Electronic Trading (AMET'98).
- [Hand02] Handelsblatt (2002): *"Billigflieger formieren sich"*, 14. November 2002, URL: www.handelsblatt.com (25.03.2003).
- [Hars93] Hars, A. (1993): *"Referenzdatenmodelle: Grundlagen effizienter Datenmodellierung."* Gabler .
- [HeLe02] He, M.; Leung, H. (2002): *"Agents in E-Commerce: State of the Art."* In: Knowledge and Information Systems, 4. Jahrgang, Heft 3, S. 257-282.
- [HeWu99] Herrmann, A.; Wuebker, G. (1999): *"Bundling - Building a Powerful Method to Better Exploit Profit Potential."* In: Fuerderer, R.; Herrmann, A.; Wuebker, G. (Hg.) (1999): "Optimal Bundling: Marketing Strategies for Improving Performance." Springer- Verlag.
- [Humm02] Hummel, J. (2002): *"Auswahl und Gestaltung transaktionsorientierter Geschäftsmodelle im Internet: Eine Betrachtung aus Sicht der neuen Institutionenökonomie."* In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 72. Jahrgang, Heft 7, S. 713-733.
- [JFL+01] Jennings, N. R.; Faratin, P.; Lamuscio, A. R.; Parsons, S.; Sierra, C.; Wooldridge, M. (2001): *"Automated Negotiations: Prospects, Methods and Challenges."* In: Journal of Group Decision and Negotiation, 10. Jahrgang, Heft 2, S. 199-215.
- [Kers03] Kersten, G. E. (2003): *"The Science and Engineering of E-Negotiation: An Introduction."* In Proceedings of the 36th Annual Hawaii International Conference on System Science (HICSS 2003).
- [Klei99] Klein, S. (1999): *"Preisorientierte Geschäftsmodelle im WWW."* In: Pfortsch, W. (Hg.) (1999): "Living Web." Verlag Moderne Industrie, S. 123-131.
- [Klei00] Klein, S. (2000): *"Electronic Auctions."* In: World Market Series Business Briefing, Juni 2000, S. 153-157.
- [Klem02] Klemperer, P. (2002): *"What Really Matters in Auction Design."* In: Journal of Economic Perspectives, 16. Jahrgang, Heft 1, S. 169-190.
- [KLK01] Kurbel, K.; Loutchko, I.; Klaue, S. (2001): *"Automated Negotiation on Agent-Based E-Marketplaces: An Overview."* In Proceedings of 14th Bled Electronic Commerce Conference, S. 508-519.
- [KILo00] Klein, S.; Loebbecke, C. (2000): *"The Transformation of Pricing Models on the Web: Examples from the Airline Industry."* In Proceedings of the 13th International Bled Electronic Commerce Conference.
- [KTW00] Kafka, S. J.; Temkin, B. D.; Wegner, L. (2000): *"Business-to-Business Auctions Go Beyond Price."* Forrester Research Inc..
- [KuLo02] Kurbel, K.; Loutchko, I. (2002): *"Towards Multi-Agent Electronic Marketplaces: What is There and What is Missing?"* In: The Knowledge Engineering Review, 17. Jahrgang, Heft 3, S. 51-65.
- [Labr01] Labrou, Y. (2001): *"Standardizing Agent Communication."* In: Marik, V.; Stepankova, O. (Hg.) (2001): "Multi-Agent Systems & Applications: Advanced Course on Artificial Intelligence (ACAI-01) Proceed-

- ings." Springer- Verlag.
- [Lako01] Lakos, C. (2001): "*Object Oriented Modeling with Object Petri Nets.*" In: Agha, G. A.; De Cindio, F.; Rozenberg, G. (Hg.) (2001): "Concurrent object oriented programming and Petri nets." Springer- Verlag, S. 1-37.
- [LeSc02] Leukel, J.; Schmitz, V. (2002): "*Modellierung von Preisinformationen in elektronischen Produktkatalogen.*" In Proceedings der GI Arbeitstagung Modellierung 2002, S. 171-181.
- [Linc02] Lincke, D. (2002): "*Informationsschnittstellen zwischen Anbietern und Nachfragern im Elektronischen Handel: Anforderungen und Gestaltungsoptionen in den Phasen der Wissens- und Absichtsbildung.*" Dissertation, Universität St. Gallen.
- [LWJ03] Lomuscio, A. R.; Wooldridge, M.; Jennings, N. R. (2003): "*A classification scheme for negotiation in electronic commerce.*" In: Journal of Group Decision and Negotiation, 12. Jahrgang, Heft 1.
- [McMc87] McAfee, R. P.; McMillan, J. (1987): "*Auctions and Bidding.*" In: Journal of Economic Literature, 25. Jahrgang, Heft 2, S. 699-738.
- [Meff00] Meffert, H. (2000): "*Marketing: Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung; Konzepte, Instrumente, Praxisbeispiele.*" 9. überarb. und erw. Auflage. Gabler.
- [MGM99] Maes, P.; Guttman, R. H.; Moukas, A. G. (1999): "*Agents That Buy and Sell.*" In: Communications of the ACM, 42. Jahrgang, Heft 3, S. 81-91.
- [Milg89] Milgrom, P. R. (1989): "*Auctions and Bidding: A Primer.*" In: Journal of Economic Perspectives, 3. Jahrgang, Heft 3, S. 3-22.
- [Mitt00] Mitchell, L. (2000): "*Dynamic Trade boosts business*", in InfoWorld Test Center, June 2nd 2000, URL <http://www.infoworld.com/articles/eu/xml/00/06/05/000605euariba.xml> (25.03.2003).
- [MiWe82] Milgrom, P. R.; Weber, R. J. (1982): "*A Theory of Auctions and Competitive Bidding.*" In: Econometrica, 50. Jahrgang, Heft 5.
- [Mold97] Moldovanu, B. (1997): "*William Vickrey und die Auktionstheorie: Anmerkung zum Nobelpreis 1996.*" Sonderforschungsbereich 504, 87-08, Universität Mannheim, URL: <http://www.vwl.uni-mannheim.de/moldovan/nobel.pdf> (25.03.2003).
- [MYB87] Malone, T. W.; Yates, J.; Benjamin, R. I. (1987): "*Electronic Markets and Electronic Hierarchies.*" In: Communications of the ACM, 30. Jahrgang, Heft 6, S. 484-497.
- [Nwan96] Nwana, H. (1996): "*Software Agents: An overview.*" In: The Knowledge Engineering Review, 11. Jahrgang, Heft 3, S. 205-244.
- [OMG01] OMG (2001): "*OMG-Unified Modeling Language, v1.4.*", September 2001. URL: <http://www.omg.org/technology/documents/formal/uml.htm> (9.5.2003)

- [Pigo78] Pigou, A. C. (1978): *"The Economics of Welfare."* 4. Auflage. AMS PRESS INC..
- [Pete00] Peters, R. (2000): *"Elektronische Märkte und automatisierte Verhandlungen."* In: Wirtschaftsinformatik, 42. Jahrgang, Heft 5, S. 413-421.
- [PRW01] Picot, A.; Reichwald, R.; Wigand, T. R. (2001): *"Die grenzenlose Unternehmung: Information, Organisation und Management."* 4. Auflage. Wiesbaden: Gabler .
- [Raif96] Raiffa, H. (1996): *"The Art and Science of Negotiation."* Harvard University Press.
- [Rebs01] Rebstock, M. (2001): *"Elektronische Unterstützung und Automatisierung von Verhandlungen."* In: Wirtschaftsinformatik, 43. Jahrgang, Heft 6, S. 609-617.
- [Reis85] Reising, W. (1985): *"Systementwurf mit Netzen."* Springer- Verlag.
- [Reis91] Reising, W. (1991): *"Peternetze: Eine Einführung."* 2. unveränderter Nachdruck. Springer- Verlag.
- [RMN+98] Rodriguez-Aguilar, J. A.; Martin, F. J.; Noriega, P.; Garcia, P.; Sierra, C. (1998): *"Towards a Test-Bed for Trading Agents in Electronic Auction Markets."* In: AI Communications, 11. Jahrgang, Heft 1, S. 5-19.
- [RuNo95] Russel, S.; Norvig, P. (1995): *"Artificial Intelligence: A Modern Approach."* Prentice Hall.
- [SAP02] SAP (2002): *"Documentation mySAP CRM: Business Scenarios for SAP CRM 3.0"*, SAP AG May 2002 (CD-ROM).
- [SBS95] Sarkar, M.; Butler, B.; Steinfield, C. (1995): *"Intermediaries and Cybermediaries: A Continuing Role for Mediating Players in the Electronic Marketplace."* In: Journal of Computer Mediated Communication, 1. Jahrgang, Heft 3.
- [SBS98] Sarkar, M.; Butler, B.; Steinfield, C. (1998): *"Cybermediaries in Electronic Marketspace: Toward Theory Building."* In: Journal of Business Research, Heft 41, S. 215-221.
- [Sche99] Scheer, A. (1999): *"ARIS - Business Process Frameworks."* 3. Auflage, Springer-Verlag.
- [Schm02] Schmid, K. P. (2002): „*Bahnfahren – so günstig wie nie?*“, DIE ZEIT 40/2002, siehe http://www.zeit.de/2002/40/Reisen/200240_bahnpreise.html.
- [Schü98] Schütte, R. (1998): *"Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung: Konstruktion konfigurations- und anpassungsorientierter Modelle."* Gabler.
- [SeMa02] Sebastian, K.; Maessen, A. (2002): *"Preis- und Preisnachlasskonzepte."* In: DBW, 62. Jahrgang, Heft 5, S. 547-553.
- [ShVa99] Shapiro, C.; Varian, H. R. (1999): *"Information Rules: a strategic guide to the network economy."* Harvard Business School Press.

- [SkSp00] Skiera, B.; Spann, M. (2000): "*Flexible Preisgestaltung im Electronic Business.*" In: Weiber, R. (Hg.) (2000): "Handbuch Electronic Business." Gabler, S. 539-557.
- [SkSp02] Skiera, B.; Spann, M. (2002): "*Preisdifferenzierung im Internet.*" In: Schögel, M.; Belz, C.; Tomczak, T. (Hg.) (2002): "Roadmap to E-Business: Wie Unternehmen das Internet erfolgreich nutzen." Thexis, S. 270-284.
- [Strö01] Ströbel, M. (2001): "*A Design and Implementation Framework for Symmetric Multi-Attribute Negotiation Support in Electronic Markets: Vorstudie zur Dissertation.*",
URL: <http://citeseer.nj.nec.com/476189.html> (09.05.2003).
- [Strö02] Ströbel, M. (2002): "*A Design and Implementation Framework for Symmetric Multi-Attribute Negotiation Intermediation in Electronic Markets.*" Dissertation, Universität St. Gallen.
- [TuWa02] Turban, E.; Wagner, C. (2002): "*Are Intelligent Agents Partners or Predators?.*" In: Communications of the ACM, 45. Jahrgang, Heft 5, S. 84-90.
- [Vari95] Varian, H. R. (1995): "*Economic Mechanism Design for Computerized Agents.*" In: Proceedings of the Usenix Workshop on Electronic Commerce.
- [Vick61] Vickrey, W. (1961): "*Counterspeculations, Auctions and Competitive Sealed Tenders.*" In: Journal of Finance, 16. Jahrgang, März 1961.
- [voMo44] von Neumann, J.; Morgenstern, O. (1944): "*The Theory of Games and Economic Behavior.*" Princeton University Press.
- [Wamb01] Wambach, A. (2001): "*Grenzen der Spieltheorie: Die Bedeutung des institutionellen Umfelds.*" In: Jost, P. (Hg.) (2001): "Die Spieltheorie in der Betriebswirtschaftslehre." Schäffer Poeschel Verlag.
- [Wend98] Wendt, O. (1998): "*Yield Management: Preistheorie zur Koordination der Informationswirtschaft?.*" In: Tagungsband des Workshops Kooperationsnetze und Elektronische Koordination .
- [WiBe95] Wigand, T. R.; Benjamin, R. I. (1995): "*Electronic Commerce: Effects on Electronic Markets.*" In: Journal of Computer Mediated Communication, 1. Jahrgang, Heft 3.
- [Wöhe96] Wöhe, G. (1996): "*Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre.*" 19. Auflage. Vahlen.
- [Wurm01] Wurman, P. R. (2001): "*Dynamic Pricing in the Virtual Marketplace.*" In: IEEE Internet Computing, 5. Jahrgang, Heft 2, S. 36-42.
- [WWW01] Wurman, P. R.; Wellman, M. P.; Walsh, W. E. (2001): "*A Parameterization of the Auction Design Space.*" In: Games and Economic Behavior, Heft 35, S. 304-338.
- [Zarn99] Zarnekow, R. (1999): "*Softwareagenten und elektronische Kaufprozesse: Referenzmodelle zur Integration.*" Gabler.

Erklärung zur Urheberschaft

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit eigenständig und ausschließlich unter Bezugnahme auf die im Text genannten Quellen erstellt habe.

Deesen, im Juni 2003

(Carola Lange)