

---

# REVIERBILDUNG IN OLIGOPOLEN

Eine experimentelle  
Untersuchung zur  
Bildung und Wirkung  
von Revieren

---

ALEXANDER KUNDORF



Alexander Kundorf

## Revierbildung in Oligopolen

Eine experimentelle Untersuchung zur Bildung und Wirkung von Revieren



# Revierbildung in Oligopolen

Eine experimentelle Untersuchung zur  
Bildung und Wirkung von Revieren

von

Alexander Kundorf

Karlsruher Institut für Technologie  
Institut für Unternehmensführung

Revierbildung in Oligopolen – Eine experimentelle Untersuchung  
zur Bildung und Wirkung von Revieren

Zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der  
Wirtschaftswissenschaften (Dr. rer. pol.) von der KIT-Fakultät für  
Wirtschaftswissenschaften des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)  
genehmigte Dissertation

von Dipl.-Kfm. Alexander Kundorf

Tag der mündlichen Prüfung: 6. Mai 2019  
Erster Gutachter: Prof. Dr. Hagen Lindstädt  
Zweiter Gutachter: Prof. Dr. Kay Mitusch

#### Impressum



Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
KIT Scientific Publishing  
Straße am Forum 2  
D-76131 Karlsruhe

KIT Scientific Publishing is a registered trademark  
of Karlsruhe Institute of Technology.  
Reprint using the book cover is not allowed.

[www.ksp.kit.edu](http://www.ksp.kit.edu)



*This document – excluding the cover, pictures and graphs – is licensed  
under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License  
(CC BY-SA 4.0): <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.en>*



*The cover page is licensed under a Creative Commons  
Attribution-No Derivatives 4.0 International License (CC BY-ND 4.0):  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/deed.en>*

Print on Demand 2020 – Gedruckt auf FSC-zertifiziertem Papier

ISBN 978-3-7315-0977-6

DOI 10.5445/KSP/1000098612





# Revierbildung in Oligopolyen

Eine experimentelle Untersuchung  
zur Bildung und Wirkung von Revieren

Zur Erlangung des akademischen Grades eines

Doktors der Wirtschaftswissenschaften (Dr. rer. pol.)

bei der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften  
des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)

genehmigte

Dissertation

von

Dipl.-Kfm. Alexander Kundorf

Tag der mündlichen Prüfung: 06.05.2019  
Erster Gutachter: Prof. Dr. Hagen Lindstädt  
Zweiter Gutachter: Prof. Dr. Kay Mitusch  
Karlsruhe, den 12.09.2019



# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	v
Tabellenverzeichnis .....	vii
Abkürzungsverzeichnis .....	ix
<b>A Einleitung .....</b>	<b>1</b>
A.1 Hintergrund und Motivation .....	1
A.2 Zielsetzung und Methodik .....	2
A.3 Aufbau der Arbeit .....	4
<b>B Stand der Forschung .....</b>	<b>7</b>
B.1 Kollusion in Oligopolmärkten .....	7
B.1.1 Ausgewählte Grundlangen zu Oligopolen .....	8
B.1.2 Kollusion in Oligopolen .....	10
B.2 Kollusion bei Multimarktkontakt – <i>Mutual Forbearance</i> .....	26
B.3 Bisherige Arbeiten zu Revieren .....	30
B.3.1 Grundlagen zum Revierbegriff .....	30
B.3.2 Formen der Anbieter-Nachfrager-Zugehörigkeit .....	33
B.3.3 Formen von Akzeptanzverhalten .....	37
B.4 Zusammenfassung der Forschungslücke .....	39
<b>C Entwicklung der Hypothesen .....</b>	<b>43</b>
C.1 Hypothesen zum Auftreten von Revieren .....	43
C.1.1 Stabilität von Anbieter-Nachfrager-Beziehungen .....	43
C.1.2 Auf Akzeptanz gerichtetes Anbieterverhalten .....	44
C.1.3 Gemeinsames Auftreten von stabilen Anbieter-Nachfrager-Beziehungen und Akzeptanzverhalten als Revierindikation .....	46
C.2 Hypothesen zu Einflussfaktoren auf Revierbildung .....	47
C.2.1 Einfluss der Zeit auf Revierbildung .....	47
C.2.2 Einfluss von Anbieterkommunikation auf Revierbildung .....	47
C.2.3 Einfluss von <i>ex-post</i> -Angebotstransparenz auf Revierbildung .....	49
C.3 Hypothesen zum Einfluss von Revieren auf das Preisniveau .....	50
C.4 Übersicht der Hypothesen .....	51
<b>D Planung und Durchführung des Experiments .....</b>	<b>53</b>
D.1 Definition von Marktmodell und Treatments .....	53
D.1.1 Modellanforderungen .....	53
D.1.2 Charakteristika des Modells .....	55

D.1.3	Parametrisierung des Modells.....	62
D.1.4	Definition der Treatments .....	64
D.2	Operative Umsetzung des Experiments .....	66
D.2.1	Programmierung und Aufbau des Experiments .....	66
D.2.2	Auswahl und Koordination der Probanden .....	68
D.2.3	Ablauf des Experiments.....	72
D.3	Codierung der Kommunikationsinhalte.....	74
<b>E</b>	<b>Auswertung und Diskussion der Ergebnisse.....</b>	<b>81</b>
E.1	Datenbasis und methodische Grundlagen .....	81
E.1.1	Datenstruktur und Definition der Variablen .....	81
E.1.2	Bereinigung der Datenbasis .....	83
E.1.3	Methodische Grundlagen.....	85
E.2	Hypothesenüberprüfung zum Auftreten von Revieren .....	93
E.2.1	Stabilität von Anbieter-Nachfrager-Beziehungen .....	94
E.2.2	Auf Akzeptanz gerichtetes Anbieterverhalten .....	98
E.2.3	Gemeinsames Auftreten von stabilen Anbieter-Nachfrager-Beziehungen und Akzeptanzverhalten.....	102
E.2.4	Definition des Revierindikators und Muster bei der Revierbildung .....	105
E.3	Hypothesenüberprüfung zu Einflussfaktoren auf Revierbildung.....	108
E.3.1	Durchführung und Ergebnisse der Panelregressionen .....	108
E.3.2	Einfluss der Zeit auf Revierbildung.....	112
E.3.3	Einfluss von Anbieterkommunikation auf Revierbildung .....	113
E.3.4	Einfluss von <i>ex-post</i> -Angebotstransparenz auf Revierbildung .....	119
E.3.5	Robustheitsbetrachtung.....	121
E.4	Hypothesenüberprüfung zum Einfluss von Revieren auf das Preisniveau .....	125
E.4.1	Durchführung und Ergebnisse der Panelregressionen .....	125
E.4.2	Einfluss von Revieren auf das Preisniveau .....	127
E.4.3	Robustheitsbetrachtung.....	130
E.5	Übersicht der Hypothesenbestätigungen und Diskussion der Erkenntnisse.....	132
<b>F</b>	<b>Abschließende Überlegungen.....</b>	<b>139</b>
F.1	Zusammenfassung und Zielabgleich .....	139
F.2	Implikationen.....	141
F.3	Kritische Würdigung und Ausblick.....	142
<b>G</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>147</b>
G.1	Hinweise zur Literaturrecherche zu Revieren.....	147
G.2	Details zur Durchführung des Experiments .....	148
G.2.1	Instruktionen für die Probanden .....	148
G.2.2	Screenshots der experimentellen Bedienoberfläche .....	150

---

G.3	Codierhandbuch .....	154
G.4	Details zu den Analysen .....	165
G.4.1	Details zur Bereinigung der Datenbasis.....	165
G.4.2	Regressionstabellen inkl. Perioden- bzw. Markt-Dummys.....	166
G.4.3	Verlauf der Transaktionspreise je Markt .....	173
<b>H</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>175</b>



# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Aufbau der Arbeit .....	5
Abbildung 2:	Aufbau des experimentellen Marktes.....	55
Abbildung 3:	Schematische Darstellung der Anbieterentscheidungen je Nachfrager .....	59
Abbildung 4:	Schematische Darstellung der Nachfragerentscheidungen .....	61
Abbildung 5:	Angebots- und Nachfragefunktion je Markt und Periode.....	62
Abbildung 6:	Anordnung der PC-Arbeitsplätze im Experimentallabor .....	68
Abbildung 7:	Übersicht der Session-Terminierung.....	71
Abbildung 8:	Darstellung des Codierprozesses .....	77
Abbildung 9:	Vorgehen bei der Codierung einer Session .....	78
Abbildung 10:	Boxplot der Transaktionspreise je Markt .....	85
Abbildung 11:	Häufigkeit einer Transaktion in einer AN-Kombination .....	94
Abbildung 12:	Anteil Nicht-Bieten (NB) an allen Anbieterentscheidungen .....	98
Abbildung 13:	Durchschnittlicher Anteil stabiler AN-Beziehungen sowie NB-Entscheidungen je Markt .....	103
Abbildung 14:	Durchschnittlicher Anteil stabiler AN-Beziehungen sowie NB-Entscheidungen je Markt, getrennt nach Treatments .....	104
Abbildung 15:	Durchschnittliche Revierindikation abhängig von der Chatteilnahme der Anbieter .....	114
Abbildung 16:	Durchschnittliche Revierindikation abhängig von einer getroffenen Marktabsprache allgemein und deren Vollständigkeit .....	116
Abbildung 17:	Schlagworte mit Bezug zu Revierbildung .....	147
Abbildung 18:	Screenshot der Eingabemaske zur Angebotsabgabe (T3) .....	151
Abbildung 19:	Screenshot der Ergebnisanzeige (T3) .....	152
Abbildung 20:	Screenshot des Fragebogens – Seite 1.....	153
Abbildung 21:	Screenshot des Fragebogens – Seite 2.....	153
Abbildung 22:	Screenshot des Fragebogens – Seite 3.....	154
Abbildung 23:	Verlauf der durchschnittlichen Transaktionspreise je Markt – T1 .....	173
Abbildung 24:	Verlauf der durchschnittlichen Transaktionspreise je Markt – T2 .....	173
Abbildung 25:	Verlauf der durchschnittlichen Transaktionspreise je Markt – T3 .....	174



# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der Hypothesen.....	52
Tabelle 2: Unterscheidung der Treatments .....	64
Tabelle 3: Ex-post-Informationsstruktur ohne und mit Angebotstransparenz .....	65
Tabelle 4: Demografie der Probanden .....	70
Tabelle 5: Kennzahlen zur Beurteilung der Reliabilität der Inhaltsanalyse .....	80
Tabelle 6: Definition der Variablen .....	82
Tabelle 7: Analyseplan .....	86
Tabelle 8: Kreuztabelle der Variablen <i>Transaktion_VP</i> und <i>Transaktion</i> .....	95
Tabelle 9: Kreuztabelle der Variablen <i>ANstabil2_VP</i> und <i>Transaktion</i> für Kunden.....	97
Tabelle 10: Ergebnisse der Prüfung von Hypothesen 1a) und b) .....	97
Tabelle 11: Kreuztabelle der Variablen <i>Transaktion_VP</i> und <i>NB</i> .....	99
Tabelle 12: Kreuztabelle der Variablen <i>ANstabil2_VP</i> und <i>NB</i> für Nicht-Kunden .....	100
Tabelle 13: Ergebnisse der Prüfung von Hypothesen 2a) bis d).....	101
Tabelle 14: Ergebnisse der Prüfung von Hypothese 3.....	103
Tabelle 15: Korrelationskoeffizienten der Variablen <i>ANstabil3_Anteil</i> und <i>NB_Anteil</i> je Markt, getrennt nach Treatments .....	104
Tabelle 16: Kreuztabelle der Variablen <i>N_ANstabil3</i> und <i>N_NB2</i> als Revierindikation .....	105
Tabelle 17: Vergleich der Revierindikation zwischen den Treatments .....	106
Tabelle 18: Vergleich der Revierindikation zwischen AN-Kombinationen .....	106
Tabelle 19: Vergleich der Revierindikation zwischen AN-Kombinationen, getrennt nach Treatments.....	107
Tabelle 20: Regression zum Revierindikator – Teilmodelle R.1 – R.4 .....	110
Tabelle 21: Regression zum Revierindikator – Treatmentvarianten von R.3 .....	111
Tabelle 22: Regression zum Revierindikator – Teilmodelle R.5 – R.7 .....	111
Tabelle 23: Ergebnisse der Prüfung von Hypothese 4.....	113
Tabelle 24: Ergebnisse der Prüfung von Hypothesen 5a) bis e) .....	119
Tabelle 25: Ergebnisse der Prüfung von Hypothese 6.....	121
Tabelle 26: Robustheitsprüfung auf Basis von Regressionsmodell R.4 .....	122
Tabelle 27: Robustheitsprüfung auf Basis von Regressionsmodell R.7 .....	122
Tabelle 28: Zusammenfassung der Robustheitsprüfung - Hypothesen 4 bis 6 .....	123

Tabelle 29: Regression zum Transaktionspreis abhängig von der Revierzugehörigkeit – Teilmodelle Ta.1 – Ta.3.....	126
Tabelle 30: Regression zum Transaktionspreis von Nicht-Revier-Kunden abhängig vom Revier-Nachfrager-Anteil im Markt – Teilmodelle Tb.1 – Tb.3.....	127
Tabelle 31: Deskriptive Statistik zum Transaktionspreis nach Revierzugehörigkeit bzw. Treatments.....	128
Tabelle 32: Ergebnisse der Prüfung von Hypothesen 7a) und b).....	130
Tabelle 33: Robustheitsprüfung auf Basis von Regressionsmodell Ta.3.....	130
Tabelle 34: Robustheitsprüfung auf Basis von Regressionsmodell Tb.3.....	132
Tabelle 35: Zusammenfassung der Robustheitsprüfung - Hypothesen 7a) und 7b).....	132
Tabelle 36: Übersicht der Ergebnisse der Hypothesenüberprüfung.....	133
Tabelle 37: Übersicht bereinigter Märkte inkl. Begründung.....	165
Tabelle 38: Robustheitsprüfung auf Basis von Regressionsmodell R.4 inkl. Perioden-Dummys.....	166
Tabelle 39: Robustheitsprüfung auf Basis von Regressionsmodell R.7 inkl. Perioden-Dummys.....	167
Tabelle 40: Robustheitsprüfung auf Basis von Regressionsmodell Ta.3 inkl. Perioden-Dummys.....	168
Tabelle 41: Robustheitsprüfung auf Basis von Regressionsmodell Tb.3 inkl. Perioden-Dummys.....	169
Tabelle 42: Robustheitsprüfungen inkl. Markt-Dummys.....	170

# Abkürzungsverzeichnis

A bzw. A1 - A3	Anbieter 1 bis 3
A.-Entscheidung	Anbieterentscheidung
AN	Anbieter-Nachfrager
B2B	<i>Business-to-Business</i> (engl. für Geschäfte zwischen Unternehmen)
bspw.	Beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
d.h.	das heißt
engl.	englisch
et al.	<i>et alii</i> bzw. <i>et alia</i> (deutsch: und andere)
etc.	<i>et cetera</i> (deutsch: und so weiter)
EUR	Euro
FE	<i>Fixed Effects</i>
GE	Geldeinheit
ggf.	gegebenenfalls
Hrsg.	Herausgeber
i.H.v.	in Höhe von
IBU	<i>Institut für Unternehmensführung</i>
inkl.	inklusive
insb.	insbesondere
Komm.-Treatment.	Kommunikationstreatments
<i>KD2Lab</i>	<i>Karlsruhe Decision &amp; Design Lab</i>

<i>KIT</i>	<i>Karlsruher Institut für Technologie (ehemals Universität Karlsruhe)</i>
Kol.index	Kollusionsindex
M[1 - 3][01 - 57]	Märkte 1 bis 57, inkl. vorangestellter Treatmentnummer
ME	Mengeneinheit
Mio.	Millionen
MLE	<i>Maximum Likelihood Estimation</i>
n.a.	<i>not applicable</i> (deutsch: keine Untersuchung möglich)
N	Anzahl Beobachtungen
N01 - N10	Nachfrager 1 bis 10
NB	Nicht-Bieten
o.ä.	oder ähnlich
OLS	<i>Ordinary Least Squares</i>
$P(x)$	Wahrscheinlichkeit von $x$
P01-P14	Perioden 1 bis 14
RE	<i>Random Effects</i>
RPreis	Reservationspreis
T1 - T3	Treatments 1 bis 3
TA	Transaktion
vs.	<i>versus</i> (deutsch: im Gegensatz zu)
vgl.	vergleiche
VIF	Varianzinflationsfaktor
<i>z-Tree</i>	<i>Zurich Toolbox for Readymade Economic Experiments</i>

# A Einleitung

## A.1 Hintergrund und Motivation

*„Zucker-Kartell teilte Deutschland unter sich auf“* (Liebrich 2014)

Unter dieser Überschrift berichtete die Süddeutsche Zeitung im Februar 2014 vom abgeschlossenen Verfahren des Bundeskartellamts gegen die drei großen Zuckerlieferanten in Deutschland<sup>1</sup>. Den Unternehmen *Südzucker*, *Pfeifer & Langen (Diamant-Zucker)* und *Nordzucker* wurden Bußgeldern in Höhe von insgesamt 282 Mio. EUR auferlegt, davon *Südzucker* mit 196 Mio. EUR der höchste vom Bundeskartellamt je für ein Unternehmen verhängte Betrag (vgl. Liebrich 2014). Über viele Jahre hinweg hatten die drei Unternehmen u.a. ein **Gebietskartell**<sup>2</sup> gebildet und den Verkauf von Zucker an die Industrie sowie Endverbraucher auf ihre angestammten Gebiete beschränkt. Laut dem Bundeskartellamt (2014) konkurrierten die Unternehmen in ihren Gebieten nicht miteinander und konnten so hohe Zuckerpreise verlangen. Dabei trafen sie direkte **Absprachen** und profitierten von der regulierungsbedingt hohen **Transparenz** im Markt.

Dieses Zucker-Kartell, ein Beispiel zahlreicher aufgedeckter Kartelle<sup>3</sup>, zeugt davon, dass kollusive Marktaufteilung in Oligopolmärkten mit *Commodity*-Gütern auch im aktuellen Wirtschaftsgeschehen in Deutschland und Europa von großer Relevanz ist. Mit anderen Worten bedeutet dies, dass in Märkten mit wenigen dominierenden Anbietern (Oligopolisten in **Oligopolmärkten**) diese zum Teil versuchen, durch die gemeinschaftliche Aufteilung des Marktes den Wettbewerb zu beschränken, um höhere Gewinne zu erzielen (**kollusive Marktaufteilung**). Am Beispiel von Zucker wird deutlich, dass es sich *per se* um einen Markt mit einem recht homogenen Gut (**Commodity**) handelt, bei dem primär der Preis zählt und somit ohne Anbieterkollusion starker Wettbewerb herrschen würde: *„Wo [der Zucker] herkommt, ist egal, es zählt der Preis. Die Konkurrenz ist damit intensiv, unmittelbar und global. Die*

---

<sup>1</sup> Die Zerschlagung des Zucker-Kartells wurde 2009 mit Durchsuchungen durch das Bundeskartellamt eingeleitet.

<sup>2</sup> Die bedeutendsten wettbewerbsbeschränkenden Absprachen zwischen Wettbewerbern (sogenannte „Hardcore-Kartelle“) betreffen Preise, Produktionsmengen oder Marktaufteilungen in Gebiete bzw. Kundengruppen Bundeskartellamt (2018).

<sup>3</sup> Im Jahr 2014 verhängte das Bundeskartellamt branchenübergreifend in insgesamt neun abgeschlossenen Kartellverfahren Bußgelder in Rekordhöhe von 1.117 Mio. EUR. Auf europäischer Ebene waren es im gleichen Jahr zusätzlich 1.685 Mio. EUR, verteilt auf 52 Unternehmen in zehn abgeschlossenen Kartellverfahren der European Commission (2018).

*Marktmechanismen bei Zucker oder Milch haben mit regionalen Lebensmitteln wenig zu tun, sie ähneln eher denen von Rohöl oder Erz.“ (Gassmann 2017).*

Der Fokus der vorliegenden Arbeit liegt auf der Fragestellung, wie sich die Anbieter einen Markt aufteilen, d.h. ob und wie sich „**Reviere**“ bilden. Dabei wird der Begriff Revier für den Teil eines Marktes gebraucht, der einem Anbieter<sup>4</sup> in der angesprochenen Marktaufteilung zuzuordnen ist, bspw. geografisch, nach Marktsegment oder auf Ebene einzelner Nachfrager. Während die Untersuchung von Kollusion unter Anbietern in der Literatur verbreitet ist, findet Revierbildung auf Nachfragerseite bisher wenig Beachtung. Insbesondere sind dem Verfasser keine Veröffentlichungen bekannt, die eine konkrete und messbare Definition von Revieren bei unterscheidbaren Nachfragern liefern. Im Beispiel des Zucker-Kartells waren eine direkte **Kommunikation** zwischen den Anbietern sowie umfassende **Transparenz** im Markt Wegbereiter für den Erfolg der Kollusion. Während die Rolle beider Faktoren separat für Kollusion mittlerweile Gegenstand zahlreicher Untersuchungen ist, besteht bezüglich ihres Zusammenwirkens noch Forschungsbedarf. Die vorliegende Arbeit leistet einen Beitrag zur Schließung dieser Forschungslücke auf dem ansonsten bereits umfassend untersuchten Feld der Kollusion. Hierfür wird ein Ansatz zur Messung von Revierbildung hergeleitet und der Frage nachgegangen, welche Auswirkungen ein Fehlen der Kommunikationsmöglichkeit bzw. der Markttransparenz hat. Auch der von den Akteuren angestrebte preissteigernde Effekt von Revieren wird dabei beleuchtet.

## A.2 Zielsetzung und Methodik

Die vorliegende Arbeit widmet sich der Leitfrage, wie sich kollusive Reviere in Oligopolmärkten mit homogenen Gütern bilden, ähnlich dem Beispiel des erwähnten Zucker-Kartells. Im Fokus dieser Arbeit stehen **B2B-Kontraktmärkte**<sup>5</sup> für **Commodities**<sup>6</sup>, welche sich insbesondere durch folgende Gegebenheiten auszeichnen:

- Es herrscht eine oligopolistische Anbieterstruktur mit nur **wenigen Anbietern**.

---

<sup>4</sup> In der gesamten Arbeit wird für die bessere Lesbarkeit das maskuline Personalpronomen verwendet, wobei mit „dem Anbieter“, „dem Nachfrager“ etc. stets alle Geschlechter gemeint sind.

<sup>5</sup> In *Business-to-Business*-Kontraktmärkten werden Handelskontrakte zwischen Anbietern und Nachfragern über bestimmte Zeiträume (Perioden) geschlossen, wobei Unternehmen (engl. *Businesses*) auf beiden Seiten stehen. Endverbraucher sind nicht involviert. Levenstein und Suslow (2012, S. 6) stellen in ihrer empirischen Untersuchung von 81 in den USA und Europa seit 1990 aufgedeckten Kartellen fest, dass keines dieser Kartelle Verbraucherprodukte und folglich alle B2B-Märkte betrafen.

<sup>6</sup> Als *Commodities* werden homogene Güter bezeichnet, die ohne wesentliche Unterschiede von mehreren Herstellern produziert werden können.

- Die gehandelten Güter sind im Wesentlichen **homogene Produkte**, weshalb die Nachfrager ohne Weiteres zwischen verschiedenen Anbietern wechseln können.
- Eine **überschaubare Anzahl von Nachfrager** ist für den überwiegenden Teil der Marktnachfrage verantwortlich.
- Die Anbieter können die einzelnen Nachfrager daher gezielt adressieren und individuelle Kontrakte abschließen, was trotz gleichartiger Produkte **Preisdifferenzierung** ermöglicht.
- Aufgrund der übersichtlichen Anzahl von Akteuren im Markt ist in der Regel bekannt oder beobachtbar, welche Anbieter mit welchen Nachfragern handeln. Zum Teil herrscht dabei auch **Transparenz über die Preisgebote der Anbieter**.
- In vielen Märkten ergeben sich regelmäßig Gelegenheiten für informelle **Kommunikation zwischen den Anbietern**, auf die sich jedoch rechtlich nicht berufen werden kann.

Bisherige empirische Untersuchungen machen deutlich, dass kollusive Strukturen in der Praxis generell nicht öffentlich bei ihrer Bildung beobachtet werden können, sondern erst mit ihrer Zerschlagung zum Vorschein kommen (vgl. Levenstein und Suslow 2012, S. 7). Aus diesem Grund ist es zielführend, das Thema Revierbildung im Rahmen des einfach zu beobachtenden und gut kontrollierbaren Umfelds eines **Laborexperiments** zu untersuchen.

Die **Ziele** der vorliegenden Arbeit sind daher wie folgt:

- 1) Erarbeitung einer **Arbeitsdefinition** von Revieren sowie eines entsprechenden **Revierindicators** für die experimentelle Untersuchung auf Basis der bestehenden **Literatur**.
- 2) **Nachweis von Revierbildung** in einem geeigneten **Laborexperiment**.
- 3) Untersuchung, inwiefern Revierbildung durch die **Zeit**, fehlende **Kommunikationsmöglichkeit** oder fehlende **Angebotstransparenz** beeinflusst wird.
- 4) Untersuchung der Wirkung von Revieren auf das **Preisniveau**.

Das **methodische Vorgehen** der Arbeit lässt sich aus diesen Zielen ableiten. Am Anfang steht eine umfassende Auseinandersetzung mit dem aktuellen Stand der Forschung. Dabei wird sich dem Thema Revierbildung zunächst über die Literatur zu Kollusion in Oligopolen genähert, inkl. kollusionsförderlicher bzw. -hinderlicher Einflussfaktoren. Dann werden bestehende Ansätze für gegenseitiges Akzeptanzverhalten und Revierdefinitionen beleuchtet, um

eine Definition bzw. Indikation von Revieren zu erarbeiten. Ausgehend vom aktuellen Forschungsstand werden konkrete Hypothesen formuliert, die auf eine Erweiterung des Verständnisses von Revierbildung zielen. Als Fundament für deren Überprüfung wird ein zielgerichtetes Laborexperiment basierend auf den aus der Literatur gewonnenen Erkenntnissen über kollusive Märkte konzipiert und umgesetzt. Die Ergebnisse des Experiments werden mittels geeigneter Analysemethoden für den Nachweis von Revieren herangezogen sowie auf die genannten Einflussfaktoren und möglichen Preiseffekte hin untersucht. Um die Inhalte der Anbieterkommunikation hierfür nutzen zu können, werden sie systematisch ausgewertet und quantifiziert.

### A.3 Aufbau der Arbeit

Zunächst wird in *Kapitel B* der Stand der Forschung aufgearbeitet bezüglich relevanter Grundlagen zu Kollusion in Oligopolyen sowie der Erweiterung dieses Konzeptes auf den Multimarktfall und daraus resultierende Kollusionsanreize. Auf dieser Basis werden Ansätze vorgestellt, die dem Konzept der Revierbildung nahekommen. In *Kapitel C* werden die gewonnenen Erkenntnisse in Hypothesen bezüglich der Indikation von Revieren, dem Einfluss von Zeit, Anbieterkommunikation und Transparenz sowie der Wirkung auf das Preisniveau überführt. *Kapitel D* widmet sich der Planung und Durchführung eines Laborexperiments als Beobachtungsbasis zur Überprüfung der Hypothesen. Die Auswertung und Diskussion der Ergebnisse in Hinblick auf die Hypothesenüberprüfung ist Gegenstand von *Kapitel E*. Abschließend erfolgt der Zielabgleich im Rahmen einer Zusammenfassung der gewonnenen Erkenntnisse, ein Blick auf mögliche Implikationen für die Praxis sowie eine kritische Würdigung in *Kapitel F*. *Abbildung 1* veranschaulicht die **Grobstruktur** der vorliegenden Arbeit.



Abbildung 1: Aufbau der Arbeit



## B Stand der Forschung

Dieses Kapitel widmet sich der bestehenden Literatur in Bezug auf Revierbildung. Zunächst erfolgt in *Abschnitt B.1* eine selektive Betrachtung relevanter Grundlagen zu **Kollusion in Oligopolen**. In *B.2* wird das Konzept analog bei **Multimarktkontakt** betrachtet. *Abschnitt B.3* beschäftigt sich dann mit bisherigen Ansätzen in Richtung **Reviere** bevor die Forschungslücke in *B.4* zusammengefasst wird.

Neben theoretischen und experimentellen Arbeiten wird in diesem Kapitel auch auf relevante **empirische Untersuchungen** eingegangen, sofern vorhanden. Dies ist allerdings aus mehreren Gründen selten der Fall. Denn allgemein stehen akkurate Daten zu Produktion, Kosten und Transaktionspreisen in der Praxis kaum zur Verfügung. Und selbst wenn verlässliche Daten vorliegen, ändern sich im Zeitverlauf meist zu viele relevante Faktoren gleichzeitig für ein unverfälschtes „natürliches Experiment“<sup>7</sup> (vgl. Davis und Holt 1994, S. 467). Insbesondere in Hinblick auf Kollusion ist die Datenlage begrenzt und verzerrt. So beschränken sich die verfügbaren Daten in der Regel auf Angaben der Wettbewerbsbehörden und damit lediglich auf eine Selektion von Märkten, in denen zugleich die Kollusionsbildung angestrebt wurde und erfolgreich war sowie aufgedeckt und strafrechtlich verfolgt wurde (vgl. Fonseca und Normann 2012, S. 1760). Neben der Unkenntnis genauer Kollusionsumstände liegt eine weitere Schwierigkeit im Vergleich der Beobachtungen bei Kollusion mit möglichen, alternativen Preisentwicklungen im Wettbewerb ohne Kollusion (vgl. Davis und Holt 2008, S. 170).

### B.1 Kollusion in Oligopolmärkten

Im ersten Abschnitt dieses Kapitels werden die Grundzüge von Oligopolen beleuchtet, welche als Basis der Untersuchung dienen. Da Revierbildung in den betrachteten homogenen Oligopolmärkten kollusiven Charakter hat, widmet sich der zweite Abschnitt dem Thema Kollusion in Oligopolen.

---

<sup>7</sup> Bspw. kann eine Unternehmensfusion, die zu höheren Preisen führt, gleichzeitig die Marktkonzentration erhöht haben und/oder die Produktheterogenität, die Anzahl von Anbietern oder die Industriekapazität verringert haben. Jeder dieser Effekte oder eine Kombination dieser kann zu den höheren Preisen geführt haben (vgl. Davis und Holt 1994, S. 467).

## B.1.1 Ausgewählte Grundlagen zu Oligopolen

Die Forschungsfrage zur Revierbildung betrifft Oligopole, d.h. Märkte mit wenigen dominierenden Anbietern (Oligopolisten). Sie zeichnen sich dadurch aus, dass Entscheidungen eines Oligopolisten nicht separat für sich betrachtet werden können, sondern potenziell marktbeeinflussend wirken. Handlungen eines der dominierenden Anbieter können große Auswirkungen im Markt zur Folge haben, weshalb mögliche Aktionen und Reaktionen der anderen Anbieter bei allen Entscheidungen berücksichtigt werden müssen.

In der spieltheoretischen Literatur wird vielfach zwischen zwei statischen Grundmodellen unterschieden abhängig davon, welcher Parameter die primäre Entscheidungsvariable der Akteure darstellt:

- Im Mengen-Wettbewerb nach Cournot (1838, 68ff.) ist die Entscheidungsvariable die **Ausbringungsmenge**. Die Anbieter legen jeweils gleichzeitig ihre Produktionsmenge des anzubietenden Gutes fest. Die Nachfragefunktion<sup>8</sup> entscheidet abhängig von der Gesamtangebotsmenge über den Marktpreis, zu dem dann alle angebotenen Einheiten gehandelt werden.
- Füllen die Anbieter primär **Preisentscheidungen**, handelt es sich um einen Preis-Wettbewerb nach Bertrand (1883, 400ff.). Die Anbieter legen simultan ihren jeweiligen Angebotspreis fest. Im ursprünglichen Modell ohne Kapazitätsbeschränkungen wird die gesamte Nachfrage zum niedrigsten angebotenen Preis bedient. D.h. der Anbieter, der den geringsten Preis bietet, bedient die gesamte Nachfrage. Bieten mehrere Anbieter den gleichen niedrigsten Preis, wird die Nachfragemenge in der Regel auf diese aufgeteilt. Wenn die Anbieter jeweils nur eine begrenzte Menge des Gutes produzieren können, kaufen die Nachfrager zuerst alle verfügbaren Einheiten zum günstigsten Preis, danach zum zweitgünstigsten Preis und so weiter, bis die gesamte Nachfrage bedient ist.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit Märkten im Preiswettbewerb ähnlich dem Bertrand-Modell. Da der Theorie zufolge alle Nachfrager stets beim günstigsten Anbieter kaufen, haben diese bereits im Duopol<sup>9</sup> einen Anreiz sich iterativ solange zu unterbieten, bis sie bei den Grenzkosten angekommen sind (vgl. Kantzenbach und Kruse 1989, S. 23). Die erstaunliche Tatsache, dass dem zufolge theoretisch bereits in einem Markt mit zwei Anbie-

---

<sup>8</sup> Ursprünglich operationalisiert durch einen Auktionator.

<sup>9</sup> Duopole bezeichnen Märkte mit zwei Anbietern.

tern im Nash-Gleichgewicht<sup>10</sup> vollständiger Wettbewerb herrscht, wird in der Literatur auch als „**Bertrand-Paradoxon**“ bezeichnet (vgl. Tirole 1988, 211ff.). Folgende drei Ansätze<sup>11</sup> können verfolgt werden, um dieses aufzulösen:

Eine Möglichkeit ist die Betrachtung im **dynamischen Wettbewerb**, also statt der statischen, einperiodischen Entscheidung ein sogenanntes Superspiel aus mehrfachen Wiederholungen dieses statischen Spiels. Hierbei ist zu unterscheiden, ob der Zeithorizont endlich oder unendlich ist. Bei endlicher Wiederholung eines Spiels kann gezeigt werden, dass weiterhin die Grenzkosten die Gleichgewichtslösung darstellen<sup>12</sup>. Bei unendlicher Wiederholung ist dies nicht möglich und viele Preispunkte können Gleichgewichtslösungen sein (vgl. Tirole 1988, S. 239f.). Demnach erkennen die Akteure ihre gegenseitige Abhängigkeit und antizipieren die Reaktionen des jeweils anderen. So kann ein Preis oberhalb der Grenzkosten eine Gleichgewichtslösung darstellen, bei der jeder Anbieter zwar durch einseitiges Unterbieten kurzfristig höhere Gewinne erzielen könnte, jedoch in Abwägung gegenüber dem zu erwartenden Preiskampf und dem resultierenden entgangenen Gewinn für alle kommenden Perioden davon absieht<sup>13</sup>. Für dieses Zustandekommen suprakompetitiver Preise ohne explizite Absprachen prägte bereits Chamberlin (1929) den Begriff der „stillschweigenden Absprache“<sup>14</sup>, welche im folgenden Abschnitt aufgegriffen wird.

Eine weitere Möglichkeit sind **Kapazitätsbeschränkungen** auf Anbieterseite (vgl. Tirole 1988, 211ff.). Diese führen im Duopol dazu, dass der günstigste Anbieter nicht mehr die gesamte Nachfrage bedienen kann und somit der andere Anbieter auch mit Preisen oberhalb der Grenzkosten immer einen Teil der Nachfrage erhalten und somit positive Gewinne erwirtschaften kann. Stabile Anbieter-Nachfrager-Beziehungen können damit unabhängig von etwaigem Akzeptanzverhalten der Anbieter entstehen. Da dies die Identifikation von Revieren erschweren würde, wird in der vorliegenden Untersuchung von Kapazitätsbeschränkungen abstrahiert.

<sup>10</sup> In der Spieltheorie stellt ein Nash-Gleichgewicht eine stabile Situation in nicht-kooperativen Spielen dar, d.h. wenn Anbieter keine bindenden Verträge eingehen oder spielbegleitende Ausgleichszahlungen vornehmen können. Im Nash-Gleichgewicht hat kein Akteur einen Anreiz, einseitig seine Entscheidung zu ändern, solange die anderen Akteure ihre Entscheidungen beibehalten. D.h. der eigene Gewinn würde dadurch nicht vergrößert werden.

<sup>11</sup> Von diesen liegen die letzten beiden allerdings nicht im zentralen Forschungsinteresse dieser Arbeit.

<sup>12</sup> Da die Ergebnisse vorheriger Perioden keinen Einfluss auf den Gewinn in der jeweils aktuellen Periode haben, gleicht die finale Periode dem einperiodischen, statischen Spiel und es werden Preise in Höhe der Grenzkosten gesetzt. Das Gleiche gilt entsprechend für die vorletzte Periode, für welche der Ausblick auf Nullgewinne in der finalen Periode auch keinen Anreiz zur Kooperation darstellt. Diesem Muster folgend wird über alle Perioden hinweg ab Beginn des Spiels der kompetitive Gleichgewichtspreis gefordert.

<sup>13</sup> Eine Ausnahme stellen Akteure mit einem sehr hohen Diskontierungsfaktor (interpretierbar als sehr große Ungeduld) dar. Diese bewerten Gewinne in der Gegenwart immer höher als mögliche Gewinne in der Zukunft und entscheiden sich demnach für das Unterbieten. Im Original engl. „*secret price cuts*“ (Tirole 1988, 251ff.).

<sup>14</sup> Auch engl. „*tacit collusion*“ (Tirole 1988, S. 239).

Die dritte Möglichkeit besteht in der Modellierung von **Produktheterogenität** (vgl. Tirole 1988, S. 212). In Märkten mit *ex ante* homogenen Gütern kann dies bspw. durch Wechselkosten geschehen, welche die Güter *ex post* heterogen werden lassen (Klemperer 1987, S. 376). Wechselt ein Nachfrager von einem Anbieter zu einem anderen, entstehen ihm<sup>15</sup> zusätzliche Kosten für die Umstellung<sup>16</sup>, weshalb der bisherige Anbieter *ceteris paribus*<sup>17</sup> höhere Preise verlangen kann, ohne dass seine bisherigen Kunden zu anderen Anbietern wechseln (sogenannter „lock-in“-Effekt, vgl. Farrell und Klemperer 2007, S. 1972f.). Dies führt zu einer Segmentierung des ansonsten gleichmäßigen Marktes in Teilmärkte, deren Nachfrager vom gleichen Anbieter gekauft haben und daher bei einem Wiederholungskauf von diesem keine Wechselkosten zahlen müssen. Dadurch wird die Unterscheidbarkeit zwischen Kunden eines Anbieters und seinen Nicht-Kunden ermöglicht (vgl. Klemperer 1987, S. 377). Der *lock-in*-Effekt führt bei hohen Wechselkosten zu *ex-post*-Marktmacht (bis zur Monopolstellung) der Anbieter in ihren jeweiligen Teilmärkten, um welche sie daher *ex ante* mit niedrigen Preisen konkurrieren, das sogenannte „bargain-then-ripoff“-Verhalten (Farrell und Klemperer 2007, S. 1972f.). Um in dem durchzuführenden Experiment mögliche Revierbildung von solch einer wechselkosteninduzierten Stabilität abzugrenzen, werden keine Wechselkosten modelliert. Die für Revierbildung erforderliche Unterscheidbarkeit von Kunden und Nicht-Kunden wird stattdessen darüber erreicht, dass Nachfrager bei Preisgleichheit eine Präferenz für ihren bisherigen Anbieter haben<sup>18</sup> (vgl. Abschnitt D.1.2.3). Somit ist zwar wie bei Wechselkosten die Transaktionshistorie relevant, es kommt jedoch zu keinem *lock-in*-Effekt, da bereits marginale Preisunterschiede für die Nachfrager entscheidungsrelevant sind.

## B.1.2 Kollusion in Oligopolen

In diesem Abschnitt wird Kollusion in Oligopolen zunächst allgemein erläutert<sup>19</sup>. Auf eine Übersicht kollusionsförderlicher bzw. -hinderlicher Faktoren folgt die genauere Betrachtung

---

<sup>15</sup> Es ändert nichts an der Wirkung der Wechselkosten, ob sie dem Anbieter oder dem Nachfrager entstehen. Relevant ist nur, dass sie gleichermaßen die Angebots- bzw. Kaufentscheidungen beeinflussen (vgl. Klemperer 1995, S. 519).

<sup>16</sup> Diese können auf verschiedene Arten zustande kommen bzw. interpretiert werden. Klemperer (1995, S. 517f.) führt physisches Investment (in kompatibles Equipment oder als Transaktionskosten), informatives Investment (Bedienung lernen, Qualität prüfen), künstlich geschaffenes Investment (Treuerabatte o.ä.) und psychologisches Investment (Loyalität, gefühlte Verbundenheit mit bisher gewähltem Produkt) als Möglichkeiten an.

<sup>17</sup> Deutsch: Unter der Annahme, dass sich sonst nichts ändert.

<sup>18</sup> Diese Präferenz kann für die Praxis so interpretiert werden, dass *ceteris paribus* einem Kunden das gewohnte Vorgehen mit dem bisherigen Lieferanten einfacher oder komfortabler erscheint. Klemperer (1995, S. 518) schreibt dazu: „people change their preferences in favour of products that they have previously chosen [...] in order to reduce 'cognitive dissonance'.“ Auch Stigler (1964, S. 48) schreibt im Zusammenhang mit *price cutting*: „no buyer changes sellers voluntarily“.

<sup>19</sup> Vgl. auch Kopf (2017) für eine ausführliche Diskussion von Kollusion.

der Rolle von (Preis-)Transparenz und Kommunikation für Kollusion. Abschließend werden Ansätze zur Kollusionsmessung aufgezeigt.

### B.1.2.1 Grundsätzliches zur Kollusion in Oligopolen

Kantzenbach und Kruse (1989, S. 26) definieren Kollusion allgemein als „wettbewerbsbeschränkendes Verhalten von Unternehmen zur Erzielung kollektiver Vorteile“ und unterscheiden zwischen **expliziter Kollusion** mit ausdrücklichen Vereinbarungen zwischen den beteiligten Unternehmen und **impliziter Kollusion** ohne diese<sup>20</sup>. Der Sonderfall offener expliziter Kollusion mit verbindlichen Vereinbarungen oder Ausgleichszahlungen führt aus spieltheoretischer Sicht zu einem kooperativen Spiel, ist jedoch in der Praxis kaum realisierbar, da explizite Kollusion in den allermeisten Ländern<sup>21</sup> verboten ist (vgl. Fonseca und Normann 2012, S. 1759). Im Folgenden ist daher mit expliziter Kollusion stets der verdeckte Fall gemeint, bei dem die Akteure zwar kommunizieren können, etwaige Absprachen jedoch nicht rechtlich durchsetzbar sind, sogenannter „*cheap talk*“ (Müller und Norman 2015, S. 234). Die Menge der in Kollusion involvierten Anbieter wird in der Literatur oftmals als Kartell bezeichnet.

Kollusive Koordination zwischen Anbietern zielt üblicherweise auf eine direkte oder indirekte Anhebung des Preisniveaus zur Gewinnmaximierung und wird in der Literatur meist in drei **Kategorien**<sup>22</sup> eingeordnet (vgl. Kantzenbach und Kruse 1989, S. 27; Lande und Marvel 2000, S. 941; Scheffman und Coleman 2003, 335f.):

- **Preisabsprachen**<sup>23</sup> beziehen sich auf eine direkte Abstimmung eines höheren Marktpreises.
- **Mengenbegrenzungen**<sup>24</sup> zielen auf eine Verringerung der von den beteiligten Anbietern produzierten Mengen und damit über eine Verknappung des Angebots bei gegebener Nachfrage auf eine Preissteigerung.

<sup>20</sup> Gleichzeitig merken sie an, dass implizite und explizite Kollusion prinzipiell die gleiche ökonomische Grundlage besitzen und die Grenzen verschwimmen können (vgl. Kantzenbach und Kruse 1989, S. 40). Dies wird u.a. deutlich in der Überlappung von *Signalling* und *Monitoring* mit direkter Kommunikation in den folgenden Abschnitten *B.1.2.3* und *B.1.2.4*.

<sup>21</sup> Ein Beispiel für eine Ausnahme in der Vergangenheit ist Österreich, wo explizite Kartelle bis 1995 als Stabilitätsfaktor galten, in offiziellen Registern geführt und in Kartellgesetzen reguliert wurden (vgl. Fink et al. 2017, 388f.).

<sup>22</sup> Levenstein und Suslow (2012, S. 22) merken an, dass Unternehmen Kollusion prinzipiell in jeder Dimension anstreben können, in der sie ansonsten konkurrieren, wie bspw. Preise, Mengen, Marktanteile, Vertragslaufzeiten, Finanzierungsbedingungen, Transportkosten oder Zugang zu Technologie.

<sup>23</sup> Auch Preiskollusion genannt (Kantzenbach und Kruse 1989, S. 27).

<sup>24</sup> Auch Kapazitätsbegrenzung oder Kapazitätskollusion genannt (Kantzenbach und Kruse 1989, S. 27).

- **Marktaufteilungen**<sup>25</sup> ordnen den Anbietern jeweils spezifische Kunden oder (geografische) Teilmärkte zu, in welchen sie ihre Produkte verkaufen dürfen und die anderen nicht. Dadurch herrscht lokal eingeschränkter Wettbewerb und höhere Preise können realisiert werden (vgl. Marshall und Marx 2008, S. 4).

Neben diesen kollektiven Aktionen innerhalb eines Kartells nennen Lande und Marvel (2000, S. 941) noch die Schlechterstellung von Wettbewerbern außerhalb des Kartells sowie die Manipulation der Wettbewerbsrahmenbedingungen im Markt<sup>26</sup> als mögliche Kollusionsformen.

Ein Kernproblem bei der Bildung und Erhaltung von Kollusion besteht im Abweichen der individuellen Rationalität der einzelnen Akteure von der kollektiven Rationalität des Kartells (vgl. Kantzenbach und Kruse 1989, S. 31), d.h. in unterschiedlichen Anreizen aus Sicht eines Anbieters bzw. aus Sicht des Kartells. Prinzipiell kann jede Kollusionsbestrebung bereits von einem einzelnen, abweichenden Anbieter zerstört werden, der nach kurzfristiger Maximierung der eigenen Gewinne strebt (vgl. Kantzenbach und Kruse 1989, S. 41). Als größtes Hindernis für den Erfolg kollusiver Absprachen stellt bereits Stigler (1964, S. 48) fest, dass ein Anbieter meist einen Anreiz für Betrug in Form von „*secret price cutting*“ hat. Indem er durch minimales Unterbieten der anderen Anbieter die Marktnachfrage ggf. komplett selbst bedient, kann er kurzfristig wesentlich mehr Gewinn machen, als wenn er sich an die gemeinsame Absprache hält und den Gewinn mit den anderen Anbietern teilt. Die Kollusionsneigung eines Akteurs hängt also nicht nur vom individuellen Kollusionsvorteil (Gewinn bei Kollusion vs. im Wettbewerb) sondern auch vom Betrugsanreiz ab (Gewinn bei Nichteinhaltung vs. Einhaltung einer kollusiven Absprache). Letzterer wird wiederum vom Entdeckungsrisiko und der zu erwartenden Reaktion der anderen Anbieter beeinflusst (vgl. Kantzenbach und Kruse 1989, S. 138f.). Scheffman und Coleman (2003, 327f.) identifizieren entsprechend drei wesentliche **Voraussetzungen** für erfolgreiche Kollusion<sup>27</sup>:

- Die **Koordination** bezüglich Kategorie (Preis-, Kapazitäts- bzw. Marktabsprache) und Ergebnis (entsprechend die konkrete Preishöhe, Produktionsmengen bzw. Markt-

---

<sup>25</sup> Auch Marktschranken-kollusion genannt (Kantzenbach und Kruse 1989, S. 27). Marshall und Marx (2008, S. 4) diskutieren außerdem die weniger spezifische Variante der Zuweisung von Marktanteilen, die jedem Anbieter zustehen.

<sup>26</sup> Beispiele können Markteintrittsbarrieren sein oder Wechsel- bzw. Suchkosten durch verringerte Markttransparenz.

<sup>27</sup> Der Ansatz von Salop (1986, S. 265) ähnelt dem obigen. Er nennt das Finden eines Kompromisses („*agreement*“) sowie das Erreichen („*achievement*“) und Bewahren („*maintenance*“) des Zielzustandes. Laut Levenstein und Suslow (2006b, S. 85) sind Koordination, Betrug und der Markteintritt von Wettbewerbern die größten Herausforderungen bei Kollusionsbildung. Alternativ sieht Porter (2005, S. 149) als potenzielle Probleme von existierenden Kartellen eine Entdeckung durch die Kartellaufsicht oder Kunden, Betrug durch Kartellmitglieder, einen Markteintritt neuer Wettbewerber, Interessenkonflikte zwischen den Anbietern und sich ändernde Marktgegebenheiten.

aufteilung) der Absprache durch einen Mechanismus (bspw. Kommunikation im Falle expliziter oder *Signalling*<sup>28</sup> im Falle impliziter Kollusion).

- Die Fähigkeit, **Betrug aufzudecken**, d.h. unilaterale Abweichungen eines Anbieters vom vereinbarten Vorgehen erkennen zu können. Denn Anbieter betrügen eher, wenn sie nicht entdeckt werden können und somit keine gezielte Bestrafung fürchten müssen.
- Die Möglichkeit der **Bestrafung von Betrug**. Nur die glaubhafte Aussicht auf Bestrafung kann die Betrugsanreize aufwiegen, wenn der zu befürchtende Verlust die kurzfristigen Gewinne durch Betrug übersteigt.

### B.1.2.2 Übersicht der Einflussfaktoren auf Kollusion

In der Literatur werden zahlreiche Faktoren diskutiert<sup>29</sup>, die Kollusion zwischen den Anbietern eines Marktes fördern oder behindern können<sup>30, 31</sup>. Auf die im Rahmen dieser Arbeit relevanten Faktoren wird mit Bezug auf die im vorangegangenen Abschnitt genannten Kollusionsvoraussetzungen kurz eingegangen:

- **Anzahl der Anbieter:** Je weniger Anbieter auf einem Oligopolmarkt agieren, desto einfacher gestaltet sich die Koordination, da sich weniger Akteure ggf. über weniger Datenpunkte abstimmen müssen<sup>32</sup>. Betrug ist zudem weniger profitabel<sup>33</sup> und dank einer meist höheren Markttransparenz leichter aufzudecken (vgl. Kantzenbach und Kruse 1989, S. 42f.).
- **Produktthomogenität:** Da homogene Produkte aus Sicht der Nachfrager leicht austauschbar sind, entscheiden sie sich stets für den günstigsten Preis. Dadurch herrscht prinzipiell intensiver Wettbewerb und die Anbieter machen keine nennens-

<sup>28</sup> *Signalling* bezeichnet das Senden non-verbaler Signale an die anderen Anbieter, bspw. durch auffällig hohe Preisgebote.

<sup>29</sup> Eine umfassende Diskussion von Einflussfaktoren auf Kollusion findet sich bspw. bei Müller und Norman (2015).

<sup>30</sup> Kantzenbach und Kruse (1989, S. 40) geben zu bedenken, dass entsprechende Bewertungen von Marktstrukturelementen nur als Tendenzen zu sehen sind und die Marktstruktur keine deterministische Wirkung auf das Marktverhalten hat. Sie weisen damit den „*Structure-Conduct-Performance*“-Grundsatz der Industrieökonomik auf, der eine deterministische Wirkkette der Marktstruktur auf das Verhalten der Marktteilnehmer auf ihren Erfolg postuliert (vgl. Tirole 1988, S. 1).

<sup>31</sup> Feuerstein (2005, S. 192) bemerkt, dass Marktbedingungen bei Kollusion einen gegensätzlichen Effekt haben können wie im oligopolistischen Wettbewerb, was sie engl. als „*topsy-turvy-principle*“ (deutsch etwa Umkehrprinzip) bezeichnet. Die Aussicht auf sehr kompetitive Ergebnisse stellt demnach eine wirksame Drohkulisse zur Bestrafung von Betrug dar und kann somit Kollusion stabilisieren.

<sup>32</sup> Brandts und Potters (2016, S. 11) resümieren in ihrer Makrostudie, dass erfolgreiche Kollusion oft in experimentellen Duopolen, selten in Triopolen und so gut wie nie in Märkten mit mehr als drei Anbietern zu beobachten ist.

<sup>33</sup> Ein Anbieter mit geringem Marktanteil kann durch Betrug verhältnismäßig mehr hinzugewinnen (vgl. Stigler 1964, S. 51).

werten Gewinne. Vor diesem Hintergrund ist der relative Vorteil durch Kollusion bei homogenen Produkten besonders groß. Zudem gestalten sich die Kollusionskoordination sowie die Aufdeckung von Betrug einfacher, wenn nicht mehrere Produkteigenschaften überblickt werden müssen<sup>34</sup>. Im Gegensatz dazu kann die Bestrafung von Betrug gezielter erfolgen, wenn ein Markt durch Produktheterogenität segmentiert ist (vgl. Kantzenbach und Kruse 1989, S. 48f.).

- **Wechselkosten:** Sie erleichtern Marktsegmentierung in Kunden und Nicht-Kunden insbesondere auch bei impliziter Kollusion (vgl. Klemperer 1987, S. 387). Betrug, aber auch eine folgende Bestrafung verteuern sich jeweils um die Wechselkosten.
- **Nachfrageelastizität:** Je geringer die Elastizität der Nachfrage ist, desto größer wird der Vorteil von Kollusion, da bei Preissteigerungen die Nachfrage weniger stark sinkt. Betrug wird gleichzeitig weniger lukrativ, da umgekehrt bei Preissenkungen die Nachfrage weniger stark steigt (Kantzenbach und Kruse 1989, S. 45).
- **Monitoring:** *Monitoring* bezeichnet die Möglichkeit, bei gegebener Markttransparenz das Verhalten der anderen Anbieter zu beobachten (vgl. Potters und Suetens 2013, S. 449) bzw. die im Markt zustande gekommenen Transaktionen nachzuvollziehen, ggf. inkl. Transaktionspreisen und -mengen (vgl. Marshall und Marx 2008, S. 4). Dies fördert Kollusion dahingehend, dass es die Aufdeckung von Betrug ermöglicht.
- **Kommunikation:** Explizite Kommunikation zwischen den Anbietern kann Kollusion auf vielfältige Weise fördern. Es wird sowohl das Signalisieren kollusiver Absichten, die Koordination von Absprachen und das Aufdecken von Betrug erleichtert als auch generell Vertrauen aufgebaut (vgl. Levenstein und Suslow 2006a, S. 44f.).
- **Signalling:** Verbale Kommunikation kann bei gegebener Transparenz im Markt teilweise durch *Signalling* ersetzt werden (vgl. Hoggatt et al. 1976, S. 262). Dabei sendet ein Anbieter bspw. durch auffällig hohe Preisgebote Signale an die anderen Anbieter, um die eigenen kollusiven Absichten oder Referenzpreise für die Kollusionsbildung mitzuteilen (vgl. Levenstein und Suslow 2006a, S. 44).
- **Preisdifferenzierung:** Bei unterscheidbaren Kunden können Nachfragern individuelle Angebote unterbreitet werden (vgl. Fudenberg und Villas-Boas 2006, S. 432),

---

<sup>34</sup> Regulatorische Aspekte sind hierbei ausgeblendet. Berücksichtigt man bspw. das Risiko der Aufdeckung durch Kartellbehörden, kann Kollusion bei Produktheterogenität durch schwerer vergleichbare Preise besser verschleiert werden.

insbesondere auf Basis ihrer Kaufhistorie<sup>35</sup> (vgl. Chen, 2005, S. 102). Dies kann bspw. im Wettbewerb mit Wechselkosten dazu dienen, die Kunden anderer Anbieter mit geringeren Preisen abzuwerben, wodurch die Wettbewerbsintensität steigt (vgl. Mahmood 2011, S. 26). Preisdifferenzierung kann allerdings auch die Koordination impliziter Kollusion fördern, da Märkte besser segmentiert werden können und differenzierteres *Signalling* möglich ist (vgl. Horstmann und Krämer 2013, S. 379).

Um den Schwerpunkten der Forschungsfrage bezüglich Transparenz und Kommunikation gerecht zu werden, wird auf diese Faktoren in den folgenden beiden Abschnitten näher eingegangen.

### B.1.2.3 Einfluss von (Preis-)Transparenz auf Kollusion

Ein Gesichtspunkt der Forschungsfrage betrifft die Rolle von Angebotstransparenz bei der Bildung von Revieren. In diesem Abschnitt werden hierfür zunächst grundlegende **Informationsstrukturen** beschrieben. Des Weiteren wird die Ermöglichung von **Monitoring** und **Signalling** durch *ex-post*-Information aufgezeigt. Bezüglich *Preissignalling* wird zudem erörtert, ab welcher Höhe Preisgebote **Signalwirkung** haben, und das Konzept des **Nicht-Bietens**<sup>36</sup> eingeführt.

Ausschlaggebend für die Art der Transparenz ist die zugrundeliegende **Informationsstruktur**. Unterschieden wird zwischen vorher feststehender *ex-ante*-Information bspw. über die Kosten- und Nachfragestruktur eines Marktes sowie nachträglicher *ex-post*-Information über das Marktgeschehen, d.h. die (Preis-)Entscheidungen bzw. (Transaktions-)Ergebnisse der abgeschlossenen Perioden (vgl. Schmidt 2012, S. 64). Es können verschieden umfangreiche Informationsstrukturen vorliegen, bspw. die Transparenz lediglich über zustande gekommene Transaktionen bzw. abgesetzte Mengen, zusätzlich über Transaktionspreise oder sogar über die erfolglosen Preisgebote bis hin zu den realisierten Gewinnen aller Anbieter. *Ex-post*-Information wird dabei als (im)perfekt bezeichnet, wenn (nicht) alle bisherigen Entscheidungen aller Akteure bekannt sind (vgl. Osborne und Rubinstein 1994, S. 199). Experimentelle Untersuchungen stützen überwiegend die Perspektive, dass größere Transparenz Kollusion begünstigt. So stellt Engel (2007, S. 532f.) in einer Meta-Studie über Oligopolexperimente fest, dass die Information über die Gewinne aller Anbieter („*full feedback*“) teilweise signifikant höhere Preise zur Folge hat, als lediglich die eingeschränkte Information über die eigenen Gewinne („*partial feedback*“). Dies gilt auch bei erlaubter Kommunikation zwischen den Akteuren.

<sup>35</sup> Gängige Begriffe hierfür sind „price discrimination by purchase history“ oder allgemeiner „behavior-based price discrimination“ (Chen 2005, S. 102).

<sup>36</sup> Gemeint ist der Verzicht eines Anbieters darauf, für einen Nachfrager ein Angebot abzugeben. Hierbei stellt das Fehlen eines Preisgebots das Signal dar.

Bereits Stigler (1964, S. 48) schreibt, dass umfassende *ex-post*-Information dadurch effektive Kollusion begünstigt, dass durch **Monitoring** *secret price cuts* aufgedeckt werden können. Somit wird leichter erkannt, wenn sich Marktteilnehmer nicht an eine getroffene Absprache halten, was deren Betrug weniger aussichtsreich macht. Bspw. bestätigt sich in den Triopol<sup>37</sup>-Experimenten von Davis und Holt (1998, S. 736), dass die kollusionszerstörende Wirkung von *secret price cuts* durch die *ex-post*-Information über die jeweils abgesetzten Mengen abgeschwächt wird. Zur Kontrolle von Marktaufteilungen genügt bereits die Kenntnis der Transaktionsbeziehungen<sup>38</sup>. Wenn Nachfrager jeweils nur bei einem Anbieter kaufen (*single-sourcing*), reicht sogar die Transparenz über die eigenen Transaktionen, um zu erkennen, ob ein eigener Kunden abgeworben wurde (vgl. Marshall und Marx 2008, S. 6).

Auch bei gegebener Kommunikationsmöglichkeit kann *ex-post*-Information unter Umständen hilfreich sein. Bspw. beobachten sowohl Davis und Holt (1998, S. 736) als auch Kopf (2017, S. 182), dass die trotz Anbieterkommunikation<sup>39</sup> hohe Verlockung von *secret discounts* durch **Monitoring** vermindert wird. Davis und Wilson (2002, S. 229) stellen in ihren Experimenten mit Anbieterkommunikation und verschiedenen Transparenzabstufungen hingegen keinen signifikanten Effekt durch die Veröffentlichung aller Transaktionsbeziehungen am Periodenende fest. Sie vermuten, dass dank Kommunikation auch ohne genaues **Monitoring** eine effektive Koordination von Kollusion sowie Entschärfung von Interessenskonflikten möglich ist.

Vega-Redondo (1997, 375ff.) führt aus, dass **Monitoring** im Mengenwettbewerb Imitationsverhaltens ermöglicht und so den Wettbewerb steigert. Demnach führt die Kenntnis über die Outputentscheidungen und Gewinne der anderen Anbieter dazu, dass das Verhalten des erfolgreichsten Anbieters von den anderen nachgeahmt wird. Da bei einem Preis oberhalb der Grenzkosten jener Anbieter mit dem größten Output am meisten Gewinn macht, führt das Imitationsverhalten zu einer Erhöhung der Angebotsmenge und letztlich zu einem Absinken des Marktpreises. Huck et al. (2000, S. 52), stützen diesen Ansatz. In ihren Experimenten bekommen die vier Anbieter zum Teil genaue Informationen über die Aktionen und Gewinne der Konkurrenten und zum Teil lediglich aggregierte Marktdaten. Sie stellen im Mengenwettbewerb eine erhöhte Wettbewerbsintensität bei detaillierterer **Monitoring**-information fest. Auch ihre Ergebnisse im Preiswettbewerb gehen in diese Richtung, jedoch nicht auf signifikantem Niveau.

Neben **Monitoring** ermöglicht größere *ex-post*-Transparenz auch **Signalling** durch Preissetzungsverhalten, das über die reine Transaktionsabsicht hinausgeht. Hoggatt et al. (1976, S. 262) definieren Signale dabei als ungewöhnliche Preisentscheidungen, die die Aufmerk-

---

<sup>37</sup> Triopole bezeichnen Märkte mit drei Anbietern.

<sup>38</sup> D.h. welcher Nachfrager von welchem Anbieter kauft.

<sup>39</sup> Beide Experimente ermöglichen zudem die Kommunikation zwischen Anbietern und Nachfragern.

samkeit der anderen Akteure erregen. Durham et al. (2004, S. 161) beschreiben, dass ein Anbieter mit einem hohen Preisgebot in der aktuellen Periode den anderen Anbietern suggerieren kann, dass er in der Folgeperiode ebenfalls einen höheren Preis setzen wird. Somit können auch ohne explizite Kommunikation kollusive Absichten übermittelt sowie Referenzpreise<sup>40</sup> gesetzt werden. Davis et al. (2009, S. 47) sprechen in diesem Zusammenhang von einer (impliziten) „*language of coordination*“, die Anbieter entwickeln, um höhere Preise zu etablieren und aufrecht zu erhalten. Bspw. untersuchen Dufwenberg und Gneezy (2002, S. 441) Duopole, in denen die Anbieter entweder *ex-post*-Information lediglich über den eigenen Gewinn, zusätzlich über den Transaktionspreis oder auch über das erfolglose Angebot erhalten. Nur im letzten Fall können Preise oberhalb des Wettbewerbspreises gehalten werden, was sie mit der *Signalling*-möglichkeit bei Angebotstransparenz erklären. Laut Cason (1995, S. 201) kann bereits die pure Existenz eines freiwilligen Preissignals, unabhängig vom beabsichtigten bzw. verstandenen Inhalt, eine Art kooperative Nachricht an andere Anbieter darstellen.

Es stellt sich allerdings konkret die Frage, ab welcher Höhe ein Preisgebot **Signalwirkung** hat. Durham et al. (2004, S. 155) definieren Signale als Preisgebote ohne große Erfolgsaussicht im Wettbewerb. Konkret sind dies Gebote mindestens auf Höhe des geringsten zuvor erfolglosen<sup>41</sup> Preisgebots. Davis et al. (2009, S. 50f.) kritisieren an dieser Definition, dass sie eine naive Erwartungshaltung bezüglich gleichbleibender Preise unterstellt. Somit würden auch solche höheren Preisgebote fälschlich als Signale identifiziert, die lediglich die Erwartungshaltung des Anbieters für ein realistisches Gebot im Rahmen eines allgemeinen Aufwärtstrends widerspiegeln und kein beabsichtigt überhöhtes Preissignal. In ihren Experimenten lassen sie daher die Probanden vor ihrer Gebotsabgabe eine incentivierte<sup>42</sup> Schätzung für die Preisgebote der anderen Anbieter abgeben und definieren „*forecast-based price signals*“ (Davis et al. 2009, S. 59). Ein Preisgebot wird demnach nur dann als Signal gewertet, wenn es über den geschätzten Angeboten der anderen Anbieter liegt und somit absichtlich aussichtslos ist („*intended*“) sowie auch tatsächlich die Gebote der anderen Anbieter übertrifft und damit von diesen auch als Signal wahrgenommen werden kann („*communicated*“)<sup>43</sup>. Die Autoren geben jedoch zu bedenken, dass letztlich ohne zusätzliche, erklärende Kommunikation kein Preisgebot eindeutig als Signal identifiziert werden kann. Und selbst wenn ein Anbieter ein Preissignal als solches erkennt, muss er noch dessen Glaubwürdigkeit einschät-

<sup>40</sup> Im Original engl. „*focal points*“ (Feuerstein 2005, S. 167f.). Referenzpreise dienen der Koordination von kollusiven Preisniveaus ohne explizite Kommunikation.

<sup>41</sup> D.h. jenes Gebot war für die Nachfrager (ggf. im Vergleich zu niedrigeren Gegenangeboten) zu teuer.

<sup>42</sup> Um die Probanden zu einer aus ihrer Sicht möglichst realistischen Einschätzung anzuregen, werden Geldprämien in Aussicht gestellt, wenn ihre Schätzungen möglichst nah an den tatsächlichen Werten liegen (vgl. Davis et al. 2009, S. 51).

<sup>43</sup> Aus den gleichen Gründen wird generell auch ein Preisgebot als Signal gewertet, welches die maximale Zahlungsbereitschaft der Nachfrager übersteigt.

zen und kann sich auch dann noch gegen die Beteiligung an einem Kollusionsvorhaben mit den anderen Anbietern entscheiden (vgl. Davis et al. 2009, S. 52).

Als eine weitere, von spezifischen Preisniveaus unabhängige, Sonderform des *Signallings* kann das Konzept des **Nicht-Bietens** gesehen werden. Dabei haben die Anbieter neben der Preiswahl ihres Angebots zusätzlich die Entscheidungsmöglichkeit, (für spezifische Nachfrager) kein Angebot abzugeben. Ein solches Nicht-Gebot kann in der Auswertung ohne Zweifel als Signal identifiziert werden. Denn unabhängig vom erwarteten Preisniveau ist eine Transaktion *per se* ausgeschlossen und die Entscheidung damit sowohl aus Sicht des Nicht-Bietenden („*intended*“) als auch für die anderen Anbieter wahrnehmbar („*communicated*“) absichtlich aussichtslos. Dem Verfasser ist allerdings keine Veröffentlichung bekannt, die dieses Verhalten explizit behandelt. Da sich das Konzept des Nicht-Bietens allerdings zur Untersuchung von offenem Akzeptanzverhalten im Rahmen von Revierbildung eignet<sup>44</sup>, wird es in die weitere Untersuchung mit aufgenommen (vgl. *Abschnitt B.3.3*).

Zusammenfassend scheint *ex-post*-Information über Preisentscheidungen und Transaktionsergebnisse *Monitoring* bzw. *Signalling* zu ermöglichen und somit unter gewissen Umständen kollusionsfördernd zu wirken, auch bei gegebener Kommunikationsmöglichkeit. Mit Blick auf Revierbildung scheint für das *Monitoring* einer vereinbarten Marktaufteilung insbesondere das Wissen über die zustande gekommenen Transaktionen relevant. Preistransparenz ist hierfür zwar nicht zwingend erforderlich, kann jedoch in einem Umfeld ohne direkte Kommunikation durch *Signalling* die Koordination von impliziter Kollusion fördern. Während nicht eindeutig ist, ab welcher Höhe Preisgebote Signale darstellen, ist die Signalwirkung bei Nicht-Geboten klar.

#### **B.1.2.4 Einfluss von Kommunikation auf Kollusion**

In diesem Abschnitt werden zunächst verschiedene **Formen** der Kommunikation erläutert. Im Anschluss wird dargelegt, welche Funktionen Kommunikation bei **Kollusion** erfüllen kann und welche Effekte sich durch Kommunikationsmöglichkeit **unter verschiedenen Voraussetzungen** beobachten lassen. Im Anschluss wird erörtert, wie **Kommunikationsinhalte analysiert** werden können und welche **Erkenntnisse** dadurch bislang gewonnen werden konnten.

Das im vorangegangenen Abschnitt beschriebene *Signalling* durch hohe Preisgebote dient dem Informationsaustausch und stellt daher bereits eine indirekte **Form der Kommunikation** dar (vgl. Levenstein und Suslow 2006a, S. 65). Sie ist allerdings mit Umsatzeinbußen verbunden, wenn dadurch die Nachfrager von den anderen, nun günstigeren Anbietern

---

<sup>44</sup> Das einleitende Beispiel des Zucker-Kartells hat gezeigt, dass sich Anbieter für eine erfolgreiche Marktaufteilung gezielt aus den Bereichen der anderen Kartellteilnehmer fernhalten (vgl. *Abschnitt A.1*).

kaufen. Daneben werden in der Literatur auch indirekte Formen der Kommunikation diskutiert, die nicht direkt den Umsatz schmälern, oft unter dem Begriff „*cheap talk*“. So werden meist unverbindliche Preissignale bezeichnet (vgl. Cason 1995, S. 183; Horstmann und Krämer 2014, S. 2), bspw. in Form von *ex-ante*-Preisankündigungen in der Presse (vgl. Holt und Davis 1990, S. 307). An diesem Beispiel deutet sich bereits an, dass die Grenze zwischen *cheap talk* (indirekter) und verbaler (direkter) Kommunikation fließend ist. Dies wird deutlich, wenn bspw. Werbung oder öffentliche Absichtserklärungen betrachtet werden, auf die andere Anbieter wiederum mit ähnlichen Signalen reagieren können, wodurch eine Art Dialog entsteht. In der experimentellen Literatur reicht die Bandbreite von öffentlich sichtbaren, unverbindlichen Preisvariationen vor Angebotsabgabe (vgl. Cason 1995, S. 189) über konkrete, explizite Preisvorschläge an Wettbewerber, die ihrerseits explizit Zustimmung oder Ablehnung signalisieren können (vgl. Andersson und Wengström 2007, S. 328), bis hin zu freier, verbaler Kommunikation zwischen den Anbietern (vgl. bspw. Holcomb und Nelson 1997, S. 85; Davis und Wilson 2002, S. 220). Alle diese Varianten sind jedoch unverbindlich, d.h. Versprechungen müssen nicht eingehalten werden. Auch in der vorliegenden Arbeit wird der Begriff „Kommunikation“ im Sinne von unverbindlichem *cheap talk* gebraucht.

Bezüglich der Rolle von Kommunikation bei **Kollusion** ist zunächst festzustellen, dass unverbindliche Anbieterkommunikation aus spieltheoretischer Sicht nichts an der Anreizsituation ändert<sup>45</sup> und daher keinen Einfluss auf die Einhaltung kollusiver Absprachen haben sollte (vgl. Fonseca und Normann 2012, S. 1759). Allerdings kann Kommunikation den Anbietern bei der Koordination kollusiver Ergebnisse helfen (vgl. Tirole 1988, S. 240). Bei direkter Kommunikation genügt es bereits, wenn lediglich ein Akteur eine vorteilhafte Lösung erkennt und die übrigen von dieser überzeugt (vgl. Brown Kruse und Schenk 2000, S. 76). Er kann dies implizit zwar auch mithilfe von *Preissignalling* versuchen, muss dafür allerdings entgangene Gewinne in Kauf nehmen. Zudem können durch Vertrauensbildung zwischen den Akteuren Absprachen glaubhafter und Kollusion stabiler werden (vgl. Levenstein und Suslow 2006a, S. 44f.). Die Beteiligten bauen persönliche Beziehungen auf, wodurch ihnen das Wohlergehen der anderen wichtig wird bzw. der Eindruck, den diese von ihnen haben.

Zahlreiche experimentelle Untersuchungen behandeln die Effekte der Kommunikationsmöglichkeit auf Kollusion **unter verschiedenen Voraussetzungen**. Fonseca und Normann (2012, S. 1770) identifizieren die Anzahl beteiligter Anbieter als einen wesentlichen Unterscheidungsfaktor. Sie bestätigen die gängige Auffassung, dass die Koordinationsaufgabe auch mit Kommunikationsmöglichkeit eine umso größere Herausforderung darstellt, je mehr Anbieter involviert werden müssen. Müller und Norman (2015, S. 248) stellen fest, dass explizite Kollusion oft auch in Märkten mit sechs oder acht Anbietern erfolgreich sein kann, während implizite Kollusion meist lediglich in Duopolen funktioniert. Engel (2007, S. 523ff.)

---

<sup>45</sup> Gemeint ist, dass Betrug kurzfristig trotzdem mehr Gewinn bringt, unabhängig von jedweder Kommunikation.

analysiert in seiner Makrostudie die kollusionsförderliche Wirkung von Kommunikation in einer Vielzahl von Veröffentlichungen. Er zeigt u.a., dass der Effekt im Triopol (vs. leicht negative Wirkung im Duopol), bei Mengenwettbewerb (vs. negative Wirkung bei Preiswettbewerb) und bei *full feedback* (vs. negative Wirkung bei *partial feedback*) am größten ist. Weitere Untersuchungen zeigen u.a., dass Kollusion tendenziell erfolgreicher ist, je mehr die Anbieter miteinander kommunizieren (vgl. Kopf 2017, S. 164) oder wenn Kommunikation etwas kostet<sup>46</sup> (vgl. Andersson und Wengström 2007, S. 334ff.). Feuerstein (2005, S. 179) hebt zudem die Bedeutung der Kommunikationsmöglichkeit bei sich ändernden Rahmenbedingungen hervor, damit existierende Absprachen an diese angepasst werden können und die Kollusion nicht zusammenbricht.

### Die experimentelle Forschung widmet sich zudem der **Analyse von Kommunikationsinhalten:**

- Am einfachsten lassen sich Kommunikationsinhalte im Falle **strukturierter Kommunikation** analysieren, wenn den Akteuren eine Auswahl festgelegter Phrasen<sup>47</sup> vorgegeben wird und die Inhalte somit vordefiniert sind. Der Nachteil hierbei ist, dass lediglich das vorher spezifizierte Kommunikationsverhalten analysiert werden kann, ohne Rückschlüsse auf die tatsächlich in der Praxis relevanten Kommunikationsinhalte zu ermöglichen (vgl. Cooper und Kühn 2014, S. 250). Zudem kann ein Einfluss von Kommunikation auf Kollusionswahrscheinlichkeit nicht objektiv abgeleitet werden, da die vorgegebenen Phrasen die Möglichkeit kollusiver Absprachen ggf. bereits nahelegen und dadurch die Forschungsfrage des Experiments offenlegen (vgl. Fonseca und Normann 2012, S. 1761).
- Natürlicher und weniger verzerrt ist die **freie verbale Kommunikation**, bspw. in einem Chat. Sie stellt nach Fonseca und Normann (2012, S. 1761) die effektivste Form der Kommunikation zur Ermöglichung von Kollusion dar<sup>48</sup>. Diese unvorhersehbare Art der Kommunikation stellt in der Analyse allerdings eine Herausforderung dar, welcher in der Literatur mit unterschiedlichen Methoden begegnet wird:

---

<sup>46</sup> Die Autoren stellen in ihren Experimenten fest, dass im Falle kostenloser Kommunikation die Betrugsrate meist über 40% liegt, während nur sehr selten betrogen wird, wenn Kommunikation etwas kostet. Sie führen dies auf die dadurch als höher wahrgenommene Glaubwürdigkeit zurück. Die Höhe der Kommunikationskosten zeigt keinen signifikanten Einfluss.

<sup>47</sup> Bspw. analysieren Waichman et al. (2014, 13ff.) im Mengenwettbewerb die vorgegebenen strukturierten Kommunikationsphrasen in Form von a) konkreten Vorschlägen zur Outputverteilung b) Zustimmung und c) Ablehnung auf Häufigkeit. Andersson und Wengström (2007, S. 328) untersuchen das gleiche im Preiswettbewerb, entsprechend mit a) als Vorschlag für den Marktpreis statt für eine Mengenverteilung, und analysieren die Wahrscheinlichkeit, dass ein akzeptierter Vorschlag von allen Anbietern eingehalten wird.

<sup>48</sup> Waichman et al. (2014, S. 9) stellen hingegen für ihre Cournotmärkte kaum Unterschiede zwischen dem Einfluss von strukturierter und freier Kommunikation auf den Marktoutput fest.

- Die Experimentatoren sichten den Kommunikationsverlauf persönlich, zitieren anekdotisch und leiten **qualitativ** Ergebnisse ab (vgl. bspw. Isaac und Plott 1981, S. 18; Fonseca und Normann (2012, S. 1767).
- Isaac und Walker (1985, S. 149) beobachten die mündliche Kommunikation der Anbieter persönlich, **kategorisieren**<sup>49</sup> die Diskussion subjektiv und basieren darauf quantitative Analysen.
- Kimbrough et al. (2008, S. 1023) gehen den Weg der automatisierten **Wortzählung** von Schlüsselbegriffen<sup>50</sup>, um inhaltliche Tendenzen in der Diskussion zu identifizieren.
- Die potenziell aufschlussreichste, wenn auch aufwändigste Methode stellt die systematische **Inhaltsanalyse** dar. Die Kommunikationsinhalte werden dabei mittels Codierschema anhand mehrerer für die Forschungsfrage potenziell relevanter Kategorien<sup>51</sup> bewertet, was eine umfangreiche quantitative Datenbasis zur weiteren Analyse liefert (vgl. Cooper und Kühn 2014, S. 261ff.; Kopf 2017, S. 116ff.).

Die Berücksichtigung der Inhalte von Anbieterkommunikation ermöglicht differenzierte **Erkenntnisse** bezüglich jener Elemente, die für Kollusion relevant sind. Friedman (1967, S. 397) ermöglicht in seinen Duopol-Experimenten als Erster explizite Anbieterkommunikation und beobachtet, dass diese Möglichkeit in dreiviertel der Fälle für kollusive Absprachen genutzt wird, welche wiederum trotz Unverbindlichkeit zu etwa 90% eingehalten werden<sup>52</sup>. Isaac und Walker (1985, S. 149) zeigen, dass deutlich höhere Preise ermöglicht werden, wenn alle<sup>53</sup> Anbieter ein Kollusionsvorhaben befürworten. Cooper und Kühn (2014, S. 274) stellen fest, dass die Kommunikationsmöglichkeit nicht nur zur Koordination, sondern auch zur verbalen Bestrafung von Betrug genutzt wird, was im Vergleich den deutlich wirkungsvolleren Effekt zeigt. Auch Fonseca und Normann (2012, S. 1770f.) erkennen, dass die

---

<sup>49</sup> Sie verwenden die drei Kategorien „*active*“, wenn alle vier Anbieter die Kollusionsbildung befürworten, „*blocked*“, wenn einige dies tun während andere nicht kooperieren wollen, und „*null*“, wenn keine kollusive Absprache stattfindet.

<sup>50</sup> Die Autoren schließen von einer häufigeren Verwendung des Wortes „*we*“ (deutsch „*wir*“) auf größeres Gemeinschaftsbewusstsein.

<sup>51</sup> Cooper und Kühn (2014, A.7ff.) codieren anhand eines Katalogs von 70 Kategorien mit Schwerpunkt Verhandlungsführung. Kopf (2017, S. 121) nutzt in seiner Untersuchung mit Schwerpunkt Kollusion im Wesentlichen die vier Kategorien Prinzipielles, Preisabsprache, Marktaufteilung und Drohung.

<sup>52</sup> Dieser hohe Abspracheerfolg findet sich auch in anderen Untersuchungen wieder. Bei Daughety und Forsythe (1987, S. 432) sind es 88%. Bei Kopf (2017, S. 143) werden in als kollusiv charakterisierten Märkten bis zu 80% der vollständigen Absprachen eingehalten, während dies in eher kompetitiven Märkten lediglich zu 30-50% geschieht.

<sup>53</sup> In ihrem Fall sind dies vier Anbieter.

Wirkung von Kommunikation über Koordination hinausgeht<sup>54</sup>. Durch Konfliktmediation kann im Falle von Betrug ein verlustreicher Preiskampf vermieden werden. Die Anbieter in ihren Experimenten vereinbaren einerseits Preisabsprachen, bei denen alle Anbieter den Maximalpreis bieten und sich die Nachfrage teilen, und andererseits Bieterrotation, bei der abwechselnd immer ein Anbieter der günstigste ist und die gesamte Nachfrage bedient. Preisabsprache wird zwar öfter getroffen, doch Bieterrotation öfter eingehalten. Kopf (2017, S. 174ff.) weist nach, dass Kollusion erfolgreicher ist, wenn die Anbieter Absprachen treffen, diese zudem konkret ausformuliert und von allen Anbietern akzeptiert sind und möglichst durch Drohungen unterstützt werden. Bezüglich der Abspracheart stellt der Autor fest, dass Preisabsprachen zwar einen stärkeren positiven Effekt auf das Preisniveau haben, Marktaufteilungen jedoch mit einer größeren Wahrscheinlichkeit eingehalten werden. Kombinieren die Anbieter beide Absprachetypen, bündeln sich auch deren jeweilige Stärken. Dass auch erfolglose Absprachen tendenziell zu höheren Preisen führen, erklärt der Autor damit, dass in diesen Fällen ein Anbieter den vereinbarten Preis gezielt nur marginal unterbietet und somit den gesamten Gewinn abschöpfen kann.

Levenstein und Suslow (2006a, S. 66) fassen treffend zusammen, dass explizite Kommunikation zwar weder notwendig noch hinreichend sein mag, um kollusive Ergebnisse zu erzielen, fehlende Kommunikationsmöglichkeit jedoch ein bedeutendes Hindernis für effektive Kollusion darstellt. Dies, sowie der Einfluss bestimmten Kommunikationsverhaltens soll auch für Revierbildung geprüft werden.

#### **B.1.2.5 Ansätze zur Messung von Kollusion**

Die direkte Messung von Kollusion bzw. Abgrenzung von regulärem Handeln im Wettbewerbsrahmen stellt eine nicht triviale Aufgabe dar, nicht zuletzt auch aufgrund der verschiedenen sich überschneidenden Kollusionsarten. In der Literatur bestehen verschiedene Ansätze, um **ökonomischen** bzw. **funktionalen Kollusionserfolg** zu messen.

Anstelle einer direkten Definition und Messung von Kollusion wird als indirekter Kollusionsindikator zumeist auf die resultierende Verringerung der Wettbewerbsintensität bei **ökonomischem Kollusionserfolg** abgestellt. In der Regel wird dabei keine binäre Aussage über das Vorhandensein von Kollusion getroffen, sondern von einer relativen Änderung der Wettbewerbsintensität auf eine kollusionsfördernde Wirkung geschlossen. Als Indikatoren bezüglich

---

<sup>54</sup> Neben Koordination und Konfliktmediation beobachten sie als dritten Faktor, der sich jedoch nicht auf die Kommunikationsinhalte bezieht, einen nachhaltigen Effekt von Kommunikation. So kann Kollusion aufrechterhalten werden, auch wenn die Kommunikationsmöglichkeit nach einer gewissen Zeit wegfällt (vgl. Fonseca und Normann 2012, S. 1770).

der Wettbewerbsintensität in einem Markt finden hauptsächlich Transaktionspreise, Preisgebote<sup>55</sup> und Anbieterwechsel Verwendung:

Das Preisniveau ist als Indikator für die Wettbewerbsintensität am meisten verbreitet. Gemäß dem Prinzip, dass Unternehmen nach Gewinnmaximierung streben, ist eine logische Schlussfolgerung, dass sich ökonomischer Kollusionserfolg in höheren **Transaktionspreisen** widerspiegelt. Dies kann auf verschiedene Arten gemessen werden<sup>56</sup>:

- Theoretisch können alle Preise oberhalb des kompetitiven Nash-Gleichgewichts als implizites Anzeichen für Kollusion angesehen werden. Allerdings ist diese Definition aufgrund von Unschärfen bei experimentellen Untersuchungen und beim Fehlen eines eindeutigen Nash-Gleichgewichts<sup>57</sup> nicht immer klar. Daher findet oft ein **relativer Vergleich** der Transaktionspreise unter verschiedenen Gegebenheiten statt, um deren Kollusionswirkung zu beurteilen.
- Ein anderer Ansatz misst als Anzeichen für perfekte Kollusion die Häufigkeit, mit welcher der Marktpreis das kollusive **Optimum** erreicht (vgl. Dijkstra et al. 2017, S. 19). Dieses Vorgehen bietet sich für sehr kollusiv veranlagte Märkte an.
- Insbesondere für Vergleiche zwischen verschiedenen Untersuchungen und variierenden Marktparametern eignet sich die Verwendung des relativen **Kollusionsindex**. Dieser bezeichnet den Anteil der Differenz zwischen dem kompetitiven Gleichgewicht ( $\triangleq 0\%$ ) und dem kollusiven Optimum ( $\triangleq 100\%$ ), der durchschnittlich als Kollusionsprämie realisiert wird (vgl. Engel 2007, S. 494). Die Voraussetzung ist auch hier, dass beide Kennzahlen ermittelbar sind.

Da Transaktionspreise im Wesentlichen ein Resultat der **Preisgebote** der Anbieter sind<sup>58</sup>, können diese auch direkt eine Indikation für die Intensität des Wettbewerbs in einem Markt geben:

- Zum einen kann ein insgesamt höheres **Niveau der Preisgebote** auf weniger starken Wettbewerb hinweisen. Dabei ist unerheblich, ob höhere Preisgebote Bemühungen für Preiserhöhungen oder *Signalling* darstellen.

<sup>55</sup> Analog zu Preisgeboten im Preiswettbewerb können im Mengenwettbewerb Produktionsmengen betrachtet werden.

<sup>56</sup> Vgl. Dijkstra, Haan und Mulder (2017, 17ff.) für eine ausführliche Diskussion der drei genannten Indikatoren.

<sup>57</sup> Bspw. bei Wechselkosten und Preisdifferenzierung.

<sup>58</sup> In der Regel führt das niedrigste Preisgebot (ggf. unter Berücksichtigung von Wechselkosten o.ä.) zur Transaktion und wird somit zum Transaktionspreis.

- Für weniger aggressiven Wettbewerb unter den Anbietern spricht auch eine geringere Häufigkeit von **Poaching**<sup>59</sup>, d.h. dem Abwerben von Kunden anderer Anbieter durch gezielte Preisnachlässe (vgl. Fudenberg und Villas-Boas 2006, S. 398).

Als weiterer Indikator für die Wettbewerbsintensität wird die Häufigkeit von **Anbieterwechseln** der Nachfrager herangezogen. Wechseln diese weniger häufig zwischen verschiedenen Anbietern, kann das ein Zeichen für eine Marktaufteilung zwischen den Anbietern sein. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass eine geringere Wechselhäufigkeit von Nachfragern bspw. auch in deren Präferenzen begründet (vgl. Scheffman und Coleman 2003, S. 343) oder das Resultat von höheren Wechselkosten sein kann (vgl. Chen 1997, S. 884). Dies lässt sich im experimentellen Umfeld bei der Modellierung von Wechselkosten bzw. klaren Entscheidungsregeln für die Nachfrager jedoch gezielt berücksichtigen.

Unabhängig von direkten ökonomischen Resultaten gibt es Ansätze zur Messung von **funktionalem Kollusionserfolg**, beispielsweise anhand der Einhaltung kollusiver Vereinbarungen oder bestimmter verdächtiger Verhaltensmuster:

Wenn die Kommunikation zwischen den Anbietern beobachtet werden kann, offenbaren sich ggf. getroffene Absprachen und deren Inhalte. Anhand der darauffolgenden Anbieterentscheidungen ist eine Beurteilung des entsprechenden **Abspracheerfolgs** bzw. die Identifikation von **Betrug** einer Absprache möglich. Abhängig vom Aktionsspielraum der Anbieter und der Art der Kommunikation kann sich diese Beurteilung unterschiedlich eindeutig oder komplex gestalten:

- Andersson und Wengström (2007, 333f.) beschränken die Kommunikation auf **konkrete Preisvorschläge** eines Anbieters sowie Zustimmung oder Ablehnung als Antwort des anderen Anbieters. Als Betrug (d.h. negativen Abspracheerfolg) definieren sie jede Abweichung von einem Preisvorschlag, den der andere Anbieter zumindest nicht abgelehnt hat. Die **Betrugsrate** ergibt sich als Anteil solcher Vereinbarungen, von denen abgewichen wird.
- Bei Cooper und Kühn (2014, 263) können die Duopolisten zwischen drei möglichen Preispunkten wählen. Wenn sich die Anbieter auf den hohen Preis (d.h. das kollusive Gleichgewicht) verständigt haben<sup>60</sup>, jedoch ein niedrigerer Preispunkt gewählt wird, zählt dies als Betrug. Die **Betrugsrate** gibt den Anteil von Betrug an allen Preisentscheidungen an, die direkt auf eine Absprache folgen. Hervorzuheben ist, dass die Autoren (je nach Treatment) nach Kenntnis des Verfassers erstmals **freie Kommu-**

---

<sup>59</sup> Green und Porter (1984, S. 89) formulieren für perfekte Kollusion: „*In that situation, no one would poach.*“

<sup>60</sup> Eine Einigung besteht, wenn beide Anbieter den gleichen Vorschlag (hoher Preis) machen bzw. ein entsprechender Vorschlag des einen Anbieters vom anderen Anbieter akzeptiert wird.

**nikation** in einem Chat erlauben und entsprechende Absprachen mittels Inhaltsanalyse des Chatprotokolls erfassen (vgl. Cooper und Kühn 2014, S. 261ff.).

- Kopf (2017, S. 116ff.) erweitert diesen Ansatz. In seinen Experimenten mit drei Anbietern können diese ebenfalls frei in einem Chat kommunizieren. Aufgrund möglicher Preisdifferenzierung können jedoch sowohl **Preisabsprachen** getroffen als auch **Marktaufteilungen** (d.h. konkrete Zuteilungen einzelner nachgefragter Einheiten) vereinbart werden. Der Autor definiert als **Abspracheerfolg**, wenn sich alle Anbieter an eine vollständige Absprache halten. Eine Absprache gilt dabei dann als vollständig, wenn sie konkrete Preise bzw. Zuteilungen enthält (vs. allgemeine Kollusionsabsichtsbekundungen) und von allen Anbietern akzeptiert ist (vs. Vorschlag eines Anbieters ohne Zustimmung der anderen). In den mehrperiodischen Experimenten gilt eine Absprache dabei, wie bereits bei Andersson und Wengström (2007, S. 333), auch in den folgenden Perioden weiterhin als gültig, solange sie nicht von einem Anbieter widerrufen wird oder Betrug stattfindet.

Alternativ zur Einhaltung von Vereinbarungen als Indikator für funktionalen Kollusionserfolg analysieren Davis und Wilson (2002, 226ff.) bestimmte **verdächtige Verhaltensmuster**, um mögliche Koordination zwischen den Anbietern aufzudecken. In ihren Experimenten mit vier Anbietern treffen diese sowohl Mengen- als auch Preisentscheidungen und können je nach Treatment miteinander kommunizieren. Die Autoren identifizieren folgende Verhaltensmuster, die auf mögliche kollusive Handlungen der Anbieter insbesondere in den Kommunikationstreatments schließen lassen:

- Auf den Cent genau **identische Preise** werden in ihrer Untersuchung als Indiz für erfolgreiche Anbieterkoordination gewertet (vgl. Davis und Wilson 2002, S. 26).
- Eine **gleichmäßige Marktaufteilung** kann ebenso ein Zeichen für Kollusion sein, insbesondere bei unterschiedlich hohen Preisen. In ihrem Fall ist dies auf eine koordinierte Begrenzung der jeweils angebotenen Einheiten zurückzuführen (vgl. Davis und Wilson 2002, S. 26).
- **Marktrotation** bezeichnet den Fall, dass die gesamte Marktnachfrage von einem einzigen, von Periode zu Periode wechselnden Anbieter bedient wird. Zwar kommt dieses Muster auch im Wettbewerb vor. Als Anzeichen für ein koordiniertes Vorgehen beobachten die Autoren allerdings konstant hohe „*losing bids*“ der übrigen

Anbieter „in an effort to ,stay out of the way‘ of the assigned winning seller“<sup>61</sup> (Davis und Wilson 2002, 227f.).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Ansätze zur Messung von ökonomischem Kollusionserfolg sich meist auf die Transaktionspreise beziehen, zum Teil aber auch auf Preisgebote oder Wechselverhalten. Kollusionserfolg wird mitunter auch funktional anhand der Einhaltung bzw. des Betrugs kollusiver Vereinbarungen oder verdächtiger Verhaltensmuster beurteilt.

## B.2 Kollusion bei Multimarktkontakt – *Mutual Forbearance*

Nach der Behandlung von Kollusion innerhalb von Oligopolmärkten widmet sich dieser Abschnitt der marktübergreifenden Kollusion, um weitere Hinweise auf Revierbildung zu erlangen. Zunächst wird die Analogie zwischen **Preisdifferenzierung** und **Multimarktkontakt** eingeführt sowie erläutert, welche Handlungsoptionen sich dabei ergeben. Dabei wird das Konzept von **Mutual Forbearance** vorgestellt, den strategischen Überlegungen, welche bei Multimarktkontakt zu eingeschränktem Wettbewerb führen. Zudem wird diskutiert, unter welchen **Voraussetzungen** bzw. auf welche Art Multimarktkontakt kollusiv wirkt. Abschließend werden **experimentelle Arbeiten** vorgestellt, welche die behandelten Effekte veranschaulichen.

Eine Voraussetzung für Revierbildung in einem Markt ist, dass dieser gezielt in Reviere aufgeteilt werden kann. Dies ist in den betrachteten B2B-Kontraktmärkten in der Regel der Fall, da für jeden Nachfrager individuelle Angebote abgegeben werden können, d.h. **Preisdifferenzierung** möglich ist. Weil die Anbieter somit bezüglich jedes einzelnen Nachfragers separat im Wettbewerb stehen, kann die Situation auch als gleichzeitiger Wettbewerb in mehreren Einzelmärkten (mit je einem Nachfrager) interpretiert werden. Entsprechend bietet sich eine Multimarktbetrachtung an.

---

<sup>61</sup> Gemeint ist, dass je Periode die gesamte Marktnachfrage einem Anbieter zugeteilt wird und die übrigen Anbieter diesem mit aussichtslos hohen Preisgeboten nicht in die Quere kommen.

Als **Multimarktkontakt**<sup>62</sup> wird eine Situation definiert, bei der Unternehmen gleichzeitig in mehreren Märkten oder Marktsegmenten im Wettbewerb stehen, meist mit den gleichen Produkten in verschiedenen geografischen Märkten (vgl. Karnani und Wernerfelt 1985, S. 87). Da die meisten Industrien mehr oder weniger segmentiert sind, kann Multimarktkontakt auch in Teilmärkten innerhalb eines Marktes bestehen (vgl. Karnani und Wernerfelt 1985, S. 92). Essenziell an Multimarktkontakt ist, dass auf eine aggressive Handlung in einem Markt mit einer entsprechenden Reaktion in einem anderen Markt geantwortet werden kann (vgl. Boeker et al. 1997, S. 126). Durch differenziertes Handeln kann ein Unternehmen gezielt andere Unternehmen in einzelnen Märkten unterbieten, ohne dadurch seine eigene Erlössituation in allen Märkten zu beeinträchtigen (vgl. Kantzenbach und Kruse 1989, S. 49). Folglich kann auch Vergeltung in Einzelmärkten erfolgen, ohne einen marktübergreifenden Preiskrieg ausbrechen zu lassen. Bereits diese Aussicht auf marktübergreifende Vergeltung von Betrug kann Kollusion stabilisieren (vgl. Kantzenbach und Kruse 1989, S. 57f.).

Durch die aufgezeigten Mechanismen ergeben sich gegenseitige Abhängigkeiten und Anreize für implizite Kollusion bei Multimarktkontakt – „**Mutual Forbearance**“<sup>63</sup> (Strickland 1985, S. 153). Wohl als Erster beschreibt Simmel (1950, S. 286) unter dem Begriff der „gegenseitigen Unter- und Überordnung“, dass konkurrierende Unternehmen eher kooperieren, wenn sie in mehreren Bereichen miteinander interagieren. Ein Unternehmen nimmt demnach eine untergeordnete Rolle in einigen Bereichen in Kauf, wenn im Gegenzug in anderen Bereichen die eigene Dominanz von der Konkurrenz akzeptiert wird. Edwards (1955, S. 335) beschreibt die Situation für große<sup>64</sup> Unternehmen mit Multimarktkontakt wie folgt. Die erzielbaren Gewinne durch einen Angriff in einem Markt würden durch drohende Vergeltungsschläge in vielen anderen Märkten mehr als aufgehoben. Daher haben die Unternehmen einen starken Anreiz, entsprechend dem Motto „leben und leben lassen“ die gegenseitigen Interessen anzuerkennen. Sie verzichten daher auf aggressive Aktionen, wie bspw. das Unterbieten eines anderen Unternehmens in seinem Heimatmarkt, das Eintreten in dessen proprietäre Produktmärkte, das Durchsetzen von Patentansprüchen oder das Abwerben wichtiger Kunden, selbst wenn die Initiative von diesen ausgeht. *Mutual Forbearance* bezeichnet

<sup>62</sup> In der Literatur finden sich verschiedene Begrifflichkeiten für das beschriebene Phänomen, bspw. „*multiple point competition*“ bei Karnani und Wernerfelt (1985, S. 87) oder „*multi-point competitors*“ bzw. „*multi-point rivals*“ bei Barnett (1993, S. 249). Horstmann und Krämer (2014, S. 22) grenzen „*(partial) multimarket competition*“ und „*multipoint contact*“ ab. Multimarktwettbewerb bezeichnet demnach, dass ein Unternehmen in mehreren Märkten präsent ist, und Multimarktkontakt, dass die gleichen Unternehmen sich in mehreren Märkten begegnen. Ein Unternehmen befindet sich dahingegen in partiellem Multimarktwettbewerb, wenn es zwar in mehreren Märkten aktiv ist, dort aber mit jeweils unterschiedlichen anderen Unternehmen konkurriert. Aus diesem Grund wird in dieser Arbeit der Ausdruck „Multimarktkontakt“ gebraucht, um hervorzuheben, dass es dieselben Anbieter sind, die sich in mehreren Märkten gegenüberstehen.

<sup>63</sup> Da dieser Begriff in der deutschsprachigen Literatur verbreitet ist, wird er auch in der vorliegenden Arbeit ohne Übersetzung verwendet.

<sup>64</sup> Kleine Unternehmen sind dem Autor zufolge für strategische Überlegungen vernachlässigbar, wenn sie keinen ausgeprägten Multimarktkontakt bzw. ihre Aktionen nur unwesentliche Auswirkungen auf das eigene Geschäft haben.

demnach die gegenseitige Akzeptanz der Wettbewerbermärkte angesichts drohender Vergeltungsmöglichkeiten in den eigenen.

Die viel beachtete theoretische Arbeit von Bernheim und Whinston (1990, S. 5) schränkt die **Voraussetzungen** ein, unter denen Multimarktkontakt die Kollusionswahrscheinlichkeit erhöht. Die Autoren postulieren in ihrem „Irrelevanz-Ergebnis“, dass der Multimarktkontakt identischer Firmen ohne Skaleneffekte auf identischen Märkten sich nicht vom Wettbewerb in einem Einzelmarkt unterscheidet. Die Anbieter werden in einem solchen Multimarktumfeld demnach nur dann erfolgreich kooperieren können, wenn dies auch separat in den Einzelmärkten möglich ist (vgl. Bernheim und Whinston 1990, S. 19). Auf dieser Basis ist die Auffassung in der Literatur verbreitet, dass implizite Kollusion in Form von *Mutual Forbearance* asymmetrische Wettbewerber, Märkte und Wettbewerbspositionen voraussetzt (vgl. Yu und Cannella 2012, S. 77). Jayachandran et al. (1999, S. 61ff.) geben außerdem zu bedenken, dass Multimarktkontakt lediglich das Potenzial für *Mutual Forbearance* liefern kann, jedoch keine hinreichende Voraussetzung ist. Andersrum können auch bei bereits bestehender Kollusion missverständliche Signale in einem Markt schlimmstenfalls zu verschärftem Wettbewerb in zahlreichen weiteren Märkten führen.

Karnani und Wernerfelt (1985, S. 90) stellen das obige Irrelevanz-Ergebnis infrage und führen das Konzept des ***Mutual Foothold Equilibriums*** ein. Dieses besagt (auch für symmetrische Anbieter), dass durch Multimarktkontakt ein stabiles kollusives Gleichgewicht entstehen kann, in welchem die Unternehmen gegenseitig eine kleine Marktpräsenz im vom jeweils anderen Unternehmen dominierten Markt innehaben. Ein potenzieller Angreifer muss dann mit einer schnellen und effektiven Gegenreaktion im eigenen Markt rechnen. Denn ein angegriffenes Unternehmen könnte sich ggf. günstig und wirkungsvoll durch Kampfpreise im Markt des Angreifers rächen, statt sich mit Preissenkungen im eigenen Markt verteidigen und dabei hohe Gewinneinbußen erleiden zu müssen. Bereits diese Drohkulisse führt demnach zu weniger aggressivem Verhalten, d.h. implizierter Kollusion. Das *Mutual Foothold Equilibrium* kann dadurch stabiler sein als eine überschneidungsfreie Aufteilung der Märkte.

Unter bestimmten Voraussetzungen muss hierfür eine tatsächliche Präsenz im Markt allerdings gar nicht zwingend erforderlich sein. Baumol et al. (1986, S. 340) skizzieren *perfectly-contestable markets*, in welchen ein Marktein- und -austritt ohne weiteres möglich ist, also keine oder nur sehr geringe Eintrittsbarrieren bzw. *sunk costs* bestehen. Die Autoren zeigen, dass **potenzieller Wettbewerb** dann genauso wirkungsvoll ist wie tatsächlicher Wettbewerb, da im Falle suprakompetitiver Preise im Markt sogleich zusätzliche Unternehmen in diesen eintreten und mit ihrem zusätzlichen Angebot eine Rückkehr zu kompetitiven Preisen herbeiführen. Die geschilderten Effekte durch *mutual footholds* ergeben sich demnach auch bei potenzieller gegenseitiger Präsenz der Unternehmen in den jeweils anderen Märkten, ohne dort aktuell tatsächlich aktiv zu sein. Entsprechend der

Multimarktanalogie gilt dies ebenso innerhalb eines Marktes mit Preisdifferenzierungsmöglichkeit für einzelne Nachfrager.

Die beschriebene Analogie von Preisdifferenzierung und Multimarktkontakt sowie dessen kollusionsförderliche Wirkung kann anhand von **experimentellen** Arbeiten veranschaulicht werden. Horstmann und Krämer (2013) und Horstmann und Krämer (2014) modellieren jeweils zwei Anbieter, die in zwei Märkten im Wettbewerb stehen. Abhängig vom Treatment können sie für die beiden Märkte je einen separaten Preis setzen oder aber nur einen Preis, der für beide Märkte gilt. Innerhalb eines Marktes gilt dann für alle zehn (vgl. Horstmann und Krämer 2013, S. 382) bzw. 10.000 (vgl. Horstmann und Krämer 2014, S. 11) simulierten Nachfrager derselbe für den jeweiligen Markt gesetzte Preis. Für das Treatment mit zwei unterschiedlichen Preisen stellen die Autoren signifikant höhere Transaktionspreise fest und schlussfolgern, dass die Möglichkeit der Preisdifferenzierung (bei entsprechender Transparenz) implizite Kollusion fördert (vgl. Horstmann und Krämer 2013, S. 381), was sie insbesondere auf effizienteres *Signalling* zurückführen<sup>65</sup>. Da marktintern für alle Nachfrager derselbe Preis gilt, ist deren Anzahl in einem Markt unerheblich. Ebenso gut könnten die Märkte aus jeweils nur einem Nachfrager bestehen, der zehn bzw. 10.000 Einheiten nachfragt. Der Wettbewerb in den zwei Märkten kann dem zufolge auch als ein Markt mit zwei Nachfragern und Preisdifferenzierung interpretiert werden. Kroth (2015, 45ff.) diskutiert diese Analogie von Multimarktkontakt und Preisdifferenzierung eingehend und wendet sie (umgekehrt) auf einen *Posted-Offer*-Markt mit drei Anbietern und zehn Nachfragern an. Er weist eine kollusionsförderliche Wirkung für das Treatment mit Preisdifferenzierung und *ex-post*-Transparenz nach, welches entsprechend als Multimarkt interpretiert werden kann. Zudem kann hier die Bedeutung potenziellen Wettbewerbs veranschaulicht werden. So wird zwar jeder Nachfrager pro Periode immer nur von einem Anbieter bedient, könnte aber auch kompetitive Angebote von den anderen Anbietern erhalten<sup>66</sup>. Somit sind diese potenziell auch auf diesem Teilmarkt aktiv und könnten für Wettbewerb sorgen.

In *Abschnitt B.2* wurde gezeigt, dass die Möglichkeit der Preisdifferenzierung jeden Nachfrager in einem Markt letztlich zu einem eigenen Teilmarkt werden lässt und sich die Anbieter entsprechend im Multimarktkontakt befinden. Dies schafft zum einen strategische Abhängigkeiten und entsprechende Kollusionsanreize nach dem Motto „leben und leben lassen“. Zum anderen wird differenziertes Signalling ermöglicht. Für die vorliegende Arbeit erscheint daher

---

<sup>65</sup> Ein Signal kann mithilfe eines hohen Preisgebots in nur einem statt in beiden Märkte gesendet werden. Es besteht zwar das Risiko des entsprechenden Umsatzverlustes im betroffenen Markt, jedoch ohne das Geschäft im anderen Markt zu beeinträchtigen (vgl. Horstmann und Krämer 2014, S. 8).

<sup>66</sup> Es ist zu berücksichtigen, dass Kroth (2015, S. 85) Wechselkosten modelliert, welche gewissermaßen als Eintrittsbarrieren für die Nachfrager-Teilmärkte interpretiert werden können. Für ein erfolgreiches Abwerben eines Nachfragers von einem anderen Anbieter muss dessen Gebot um mindestens den Betrag der Wechselkosten unterboten werden.

eine Modellierung eines experimentellen Marktes mit differenzierbaren Nachfragern und Preisdifferenzierung als zielführende Basis, um Revierbildung beobachten zu können.

## B.3 Bisherige Arbeiten zu Revieren

Ziel dieses Kapitels ist es, den Revierbegriff einzuführen und abzugrenzen. Zunächst werden Arbeiten vorgestellt, die sich mit Revieren bzw. ähnlichen Phänomenen befassen, und eine Arbeitsdefinition abgeleitet. Daraufhin werden verschiedene Konzepte von Anbieter-Nachfrager-Zugehörigkeit und Akzeptanzverhalten betrachtet.

### B.3.1 Grundlagen zum Revierbegriff

Während es keine etablierte Definition gibt, wird der grundlegende Ansatz von Revierbildung in einigen Arbeiten zu *Mutual Forbearance* erwähnt. Eine vergleichsweise konkrete Beschreibung findet sich bei Kroth (2015, S. 5):

*„Ein potenziell zu beobachtendes, stillschweigendes, kooperatives Verhalten sollte sich insbesondere in einer Art ‚Revierbildung‘ äußern, d. h. , dass die Anbieter ohne miteinander zu kommunizieren ein gemeinsames Verständnis darüber entwickeln, welche Kunden ihnen bzw. ihren Rivalen zugehörig sind und die Kundenbasis des jeweils anderen weniger häufig bzw. aggressiv angreifen. In der Literatur wird ein solches Verhalten im Kontext von Multimarkt-Kontakt analog als ‚Mutual Forbearance‘-Verhalten beschrieben.“*

Das Zitat macht deutlich, dass es sich bei einem Revier gewissermaßen um die Menge der einem Anbieter **zugehörigen** Nachfrager handelt. Zudem spielt gegenseitiges **Akzeptanzverhalten** der Anbieter eine Rolle, welches sich in abgeschwächtem Wettbewerb um die jeweiligen Revierkunden äußert. Ähnlich wird dies von Kopf (2017, S. 138) beschrieben, der den Begriff der Revierbildung synonym für eine statische Marktaufteilung verwendet. Dabei werden einem Anbieter jeweils explizit bestimmte Handelseinheiten dauerhaft zugewiesen. Für diese Einheiten geben die anderen Anbieter nur sehr hohe oder gar keine Angebote ab.

Neben dem deutschen „Revier“ finden sich in der englischen Literatur folgende **Begrifflichkeiten** für ähnliche Konzepte:

- „**Sphere of influence**“<sup>67</sup> meist um einen „*core market*“ (u.a. Bernheim und Whinston 1990, S. 11; Barnett 1993, 250f.; Jayachandran et al. 1999, S. 57; Gimeno 1999, S. 108; D’Aveni 2002, S. 6; Feuerstein 2005, S. 175; Yu und Cannella 2012, S. 91; Clausen 2013, S. 35; Bhattacharjea und Sinha 2015, S. 42) kann etwa mit „Einflussbereich“ um einen „Kernmarkt“ übersetzt werden und ähnelt in den meisten Arbeiten dem hier behandelten Konzept von Revieren am meisten.
- „**Territory**“ (u.a. Green und Porter 1984, S. 89; Boeker et al. 1997, S. 128; Gimeno 1999, S. 108; Scheffman und Coleman 2003, S. 343; Yu und Cannella 2012, S. 91) als wörtliche engl. Entsprechung von Revier.
- „**(Home) turf**“ (u.a. Karnani und Wernerfelt 1985, S. 92; Fudenberg und Villas-Boas 2006, 400f.; Mahmood 2011, S. 8) hat umgangssprachlich die gleiche Bedeutung wie *territory*, bildlich zurückgehend auf die Rasenfläche, die zu einem Revier gehört.
- „**Assigned customers**“ (u.a. Stigler 1964, S. 46; Marshall und Marx 2008, S. 4) spielt auf die explizite Zuordnung von Nachfragern zu einem Anbieter an.
- „**(Important) customers**“ bzw. „**markets**“<sup>68</sup> (u.a. Edwards 1955, S. 335; Gimeno 1999, S. 101; Fudenberg und Villas-Boas 2006, S. 432) spielt auf die besondere Bedeutung der Revierkunden an. Die Zugehörigkeit wird dabei im jeweiligen Zusammenhang aber nicht weiter thematisiert.
- „**Home market**“<sup>69</sup> bzw. „**local buyers**“ (u.a. Orzen und Sefton 2008, S. 717; Hunold und Muthers 2017, S. 5; Edwards 1955, S. 335) greift eine vermeintliche historische bzw. geografische Nähe auf.

Die obige Aufstellung verdeutlicht, dass es bislang **keine etablierte Benennung** von Revieren zu geben scheint. Auch erfolgt meist **keine Definition** der genannten Begriffe. Die meisten implizieren allerdings bereits eine vorgegebene Zugehörigkeit (bspw. „*local buyer*“), worauf in *Abschnitt B.3.2* näher eingegangen wird.

Hervorgehoben sei exemplarisch die empirische Untersuchung von Gimeno (1999), die aus der relevanten Literatur durch eine ausführliche Konzeptbeschreibung hervorsteicht. Sie betrachtet spezifische Einzelmärkte im Multimarktwettbewerb von US-Fluglinien in den 1980er-Jahren, um **Spheres of Influence** nachzuweisen. Dies ist eine auf Edwards (1955)

<sup>67</sup> Gimeno (1999, S. 108) erwähnt die Nähe des Konzeptes zur Literatur bezüglich „reciprocal subordination and superordination“, „mutual foothold equilibrium“ und „exchange of threats equilibrium“.

<sup>68</sup> Im Deutschen sprechen Kantzenbach und Kruse (1989, S. 34) von „angestammten‘ Märkten der [...] Kollusionspartner.“

<sup>69</sup> Auch „*markets traditionally served by [someone]*“ (Bhattacharjea und Sinha 2015, S. 42). Im Deutschen kann auch von „Heimatmarkt“ und entsprechend „Nicht-Heimatmarkt“ gesprochen werden (Clausen 2013, S. 45ff.).

zurückgehende, sehr strategische Perspektive auf Multimarktkontakt. Sie besagt, dass Multimarkteffekte auf unterschiedlich großen firmenspezifischen Interessen in bestimmten Märkten beruhen (vgl. Gimeno 1999, S. 122). Diese Asymmetrie in den territorialen Interessen führt dazu, dass die Anbieter ihre Präsenzen („*footholds*“) in den wichtigen Märkten ihrer Rivalen zur Abschreckung gegen nicht kooperatives Verhalten in anderen Märkten nutzen können (vgl. Gimeno 1999, S. 101). Als Basis dienen Daten von etwa 2.900 Flugverbindungen<sup>70</sup>, die in Jahren 1984 bis 1988 von in Summe 48 Fluggesellschaften bedient wurden. Der Autor definiert je Markt einen Anbieter als „*leader*“ mit den größten territorialen Interessen sowie die „*challenger*“ als übrige Akteure mit *Footholds* in dem Markt. Das strategische Interesse des *Leaders* wird anhand dreier verschiedener Ansätze operationalisiert: Marktanteilsdominanz<sup>71</sup>, Marktabhängigkeit<sup>72</sup> und Wettbewerbsvorteile durch Ressourcenverfügbarkeit<sup>73</sup> (vgl. Gimeno 1999, 110f.). Der Autor kommt zu dem Ergebnis, dass die *Leader* insbesondere bei reziprokem<sup>74</sup> Multimarktkontakt a) von *Challengern* weniger Preisdruck erfahren und b) diesen gegenüber selbst weniger kompetitiv agieren sowie c) meist höhere Marktanteile behaupten können. Er sieht darin Bestätigung für die *Spheres of Influence*-Theorie (vgl. Gimeno 1999, S. 122). Da a) und b) durch das Preisniveau definiert sind, bedeuten diese Ergebnisse umformuliert, dass sowohl *Leader* als auch *Challenger* bei reziprokem Multimarktkontakt höhere Preise verlangen. C) kann dahingehend interpretiert werden, dass die *Spheres of Influence* gegenseitig akzeptiert werden und die Unternehmen in ihren Kernmärkten weiter wachsen können, was zu einer Selbstverstärkung der asymmetrischen territorialen Interessen führt.

Es entwickelt sich ein erstes Verständnis dafür, **was unter Revieren zu verstehen ist**: Diese bilden die nachfrageseitige Umsetzung von kollusiven Marktaufteilungen bzw. *Mutual Forbearance* zwischen den Anbietern. Ein Revier ist dabei die konkrete Teilmenge der Nachfrager, die sich aus einer Marktaufteilung jeweils für einen Anbieter ergibt. Da in den erwähnten Arbeiten jedoch andere Themen im Fokus stehen, dienen Revieren dort lediglich als anschauliche Beispiele für generelle Anbieterkollusion, weshalb stets auf eine konkrete Definition oder Messung verzichtet wird. Die spezifische Nachfrageraufteilung und dahinterstehende

---

<sup>70</sup> Der Gesamtmarkt des Passagierflugverkehrs besteht aus einzelnen Flugverbindungen zwischen Städtepaaren als Teilmärkte. Gimeno (1999, S. 110) bezieht solche „*city-pair markets*“ in die Analyse mit ein, soweit sie mindestens 100 Meilen voneinander entfernt sind (um alternativen Transport über Land zu kontrollieren), auf der Strecke mindestens zehn Passagiere täglich fliegen und mindestens zwei relevante Fluggesellschaften aktiv sind (keine Monopolmärkte).

<sup>71</sup> Die Fluggesellschaft mit den meisten beförderten Passagieren auf der entsprechenden Flugverbindung.

<sup>72</sup> Eine Fluggesellschaft ist umso abhängiger von einer bestimmten Flugverbindung, je größer deren Anteil am Gesamtumsatz dieser Fluggesellschaft ist.

<sup>73</sup> Die betrifft durch signifikante Investitionen erlangte „*Hub*“-Positionen an bestimmten Flughäfen. Gemessen wird dies als Anteil aller Abfertigungen des Unternehmens an den beiden betroffenen Flughäfen einer Flugverbindung.

<sup>74</sup> Der Multimarktkontakt zwischen zwei Fluggesellschaften wird als „*reciprocal*“ bezeichnet, wenn in einem Markt eine der Fluggesellschaften *Leader* und die andere *Challenger* ist und diese Rollen in einem anderen Markt umgekehrt verteilt sind (vgl. Gimeno 1999, S. 104).

Anbieterentscheidungen bleiben somit unklar. Das Thema Revierbildung verdient daher eine tiefere Würdigung, weshalb sich die vorliegende Arbeit dediziert mit dieser Facette von Anbieterkollusion auf Nachfragerebene befasst. Es scheint zielführend, basierend auf den bisherigen Erkenntnissen eine **allgemeine Arbeitsdefinition** für die vorliegende Untersuchung festzuhalten, zunächst aus Sicht des **Nachfragers** als Merkmalsträger:

**Arbeitsdefinition Revier 1a):** *Ein Nachfrager ist zu einem gegebenen Zeitpunkt im Revier eines Anbieters, wenn zwischen beiden eine **Zugehörigkeit** besteht, die mit **Akzeptanzverhalten** der übrigen Anbieter einhergeht.*

Entsprechend gilt aus Sicht des dominierenden **Anbieters**:

**Arbeitsdefinition Revier 1b):** *Das Revier eines Anbieters zu einem gegebenen Zeitpunkt bezeichnet die Menge von Nachfragern, die ihm **zugehörig** sind, während diese Zugehörigkeit mit **Akzeptanzverhalten** der übrigen Anbieter einhergeht.*

Nach Kenntnis des Verfassers<sup>75</sup> findet sich bisher keine Veröffentlichung, die Revierbildung explizit behandelt bzw. Anbieter-Nachfrager-Zugehörigkeit und Akzeptanzverhalten in Kombination untersucht. Daher wird mit Bezug auf die genannten Revierbegriffe in den folgenden Abschnitten auf beide Faktoren einzeln näher eingegangen.

### B.3.2 Formen der Anbieter-Nachfrager-Zugehörigkeit

Ein Blick auf die in *Abschnitt B.3.1* erwähnten Revierbegriffe legt bereits nahe, dass es für die Zugehörigkeit eines Nachfragers zu einem Anbieter verschiedene Gründe geben kann. In diesem Abschnitt soll herausgearbeitet werden, welche davon ausschlaggebend für eine Revierzugehörigkeit sind.

Zunächst einmal rückt die **rein abstrakte Zugehörigkeit** durch ein implizites gemeinsames Verständnis der Anbieter oder eine explizite Zuteilung im Rahmen kollusiver Anbieterabreden in den Fokus. Bei einer Kundenaufteilung werden den Anbietern bestimmte Nachfrager eines Marktes zugeordnet. Alternativ dazu kann eine Marktaufteilung auch unabhängig von spezifischen Nachfragern anhand geografischer Regionen, Einzelmärkten bei

<sup>75</sup> Wie beschrieben stellt Revierbildung einen bislang wenig beachteten Blickwinkel auf Kollusion bzw. *Mutual Forbearance* dar. Es wurde hierzu eine umfassende Literaturrecherche unter Einbeziehung zahlreicher verwandter Begrifflichkeiten sowie verschiedenster Kontexte durchgeführt. Trotzdem kann nicht final ausgeschlossen werden, dass sich einzelne Arbeiten zu vergleichbaren Konzepten der Kenntnis des Autors entziehen. Um ein Nachvollziehen der Literaturrecherche zu ermöglichen, findet sich in *Anhang G.1* eine Übersicht relevanter Schlagworte.

Multimarktkontakt oder maximaler Marktanteile bzw. Outputmengen<sup>76</sup> spezifiziert werden (vgl. Marshall und Marx 2008, S. 4; Levenstein und Suslow 2006b, S. 70). Marktaufteilungen stellen eine häufige Organisationsform von Kollusion dar. In einer empirischen Untersuchung von 81 in den USA und Europa seit 1990 aufgedeckten Kartellen stellen Levenstein und Suslow (2012, S. 14) fest, dass 80% dieser auf einer expliziten Marktaufteilung basierten<sup>77</sup>. Die Zuteilung von Nachfragern ist also allemal ein wichtiges Koordinationsmittel von Kollusion. Jedoch kann sie allein kein hinreichender Indikator für Zugehörigkeit sein. Denn eine solche Zuordnung, egal ob explizit oder implizit, ist irrelevant, wenn sie abstrakt bleibt und nicht zu faktischen Käufen führt.

Es bedarf folglich **tatsächlicher Transaktionen**, um eine faktische Revierzugehörigkeit zu begründen. Dies zeigt allein schon die Referenz im einleitenden Zitat von *Abschnitt B.3.1* auf die Kundenbasis eines Anbieters, d.h. die Nachfrager, die bei diesem zuvor gekauft haben. Insbesondere in Märkten mit Wechselkosten stellt die Unterteilung der Nachfrager in Kunden und Nicht-Kunden eine relevante Marktsegmentierung dar, die Kollusion ermöglicht (vgl. *Abschnitt B.1.1*). Allerdings kann argumentiert werden, dass eine einmalige Handelsbeziehung noch kein ausreichendes Zeichen von Zugehörigkeit darstellt<sup>78</sup>. Es scheint daher zielführend, auf mehrperiodische Wiederholungskäufe eines Nachfragers bei demselben Anbieter ohne zwischenzeitliche Wechsel zu anderen Anbietern abzustellen. Diese werden im Folgenden als stabile Anbieter-Nachfrager-Beziehungen<sup>79</sup> (stabile AN-Beziehung) bezeichnet und als ein wesentliches Element von Revierzugehörigkeit aufgefasst.

Die Stabilität von AN-Beziehungen wird bisher nur ansatzweise mittels der durchschnittlichen Rate von Anbieterwechseln gemessen. Eine der wenigen experimentellen Arbeiten, in denen Anbieterwechsel untersucht werden, ist jene von Orzen und Sefton (2008, S. 723). Sie schließen von der geringeren Wechselrate bei zwei Anbietern (10%) im Vergleich zu vier Anbietern (29%) auf stärkere *Mutual Forbearance*-Verhalten im Duopol. Für eine allgemeine Beurteilung von *Mutual Forbearance* erscheint die Betrachtung der durchschnittlichen Wechselrate in einem Markt zwar hilfreich. Jedoch lässt sie keine direkten Rückschlüsse auf die Revierzugehörigkeit einzelner Nachfrager zu. Zudem kann selbst bei einer Analyse auf Ebene der Nachfrager ein Wechsel lediglich anzeigen, wo scheinbar keine Zugehörigkeit (mehr) besteht. Obwohl im Umkehrschluss eine geringere Wechselhäufigkeit zwar eine Tendenzaussage über vermehrte AN-Zugehörigkeit legitimiert, ist sie für die eindeutige

---

<sup>76</sup> Da bei fixierten Marktanteilen bzw. Outputmengen eines Anbieters nicht spezifiziert ist, welche Nachfrager er bedient stellen diese Varianten keine konkrete Anbieter-Nachfrager-Zuteilung dar.

<sup>77</sup> In einer früheren Übersicht anderer empirischer Studien kommen die Autoren auf einen Anteil von etwa einem Viertel bis einem Drittel Levenstein und Suslow (2006b, S. 70).

<sup>78</sup> Ein Nachfrager, der im Zeitverlauf von ständig wechselnden Anbietern kauft, ist schwerlich einem dieser zugehörig.

<sup>79</sup> Im Multimarktfall entspricht dies einer stabilen Marktanteilsdominanz eines Anbieters (vgl. Gimeno 1999, S. 109).

Identifikation von Revieren nicht hinreichend. Hierfür ist eine direkte Messung von **mehrperiodischen Wiederholungskäufen** nötig (vgl. *Abschnitt C.1.1*). Mahmood (2014, S. 530) misst zwar die Rate an Wiederholungskäufen<sup>80</sup>. Aufgrund des zweiperiodischen Untersuchungsdesigns stellt sie dort allerdings lediglich das direkte Komplement der Wechselrate zu 100% dar.

Die beschriebene Zugehörigkeit durch stabile AN-Beziehungen basiert dynamisch auf der Kaufhistorie der Nachfrager. Sie ist abzugrenzen von verschiedenen **Formen strukturell gegebener Zugehörigkeit**, die unabhängig von der Akzeptanz anderer Anbieter zu stabilen AN-Beziehungen führen können:

- **Kosten- und Preisführerschaft:** Unterschiedliche Kostenstrukturen bei den Anbietern können dazu führen, dass der Anbieter mit den geringsten Kosten stets niedrigere Preise verlangen<sup>81</sup> und somit die Nachfrager dauerhaft an sich binden kann.
- **Räumlicher Wettbewerb<sup>82</sup> und Transportkosten:** Die geografische Nähe zwischen Nachfragern und Anbietern kann entscheidungsrelevant sein, wenn zur Überbrückung der Entfernung Transportkosten anfallen, die zum Produktpreis hinzukommen. Im Ursprungsmodell von Hotelling (1929, S. 45) befindet sich jeweils ein Anbieter an den beiden Enden einer Hauptstraße. Die Nachfrager sind entlang der Straße verteilt und grundsätzlich indifferent zwischen den Produkten der beiden Anbieter. Ihnen entstehen bei jedem Kauf von einem Anbieter Transportkosten proportional zum Abstand von dessen Standort. Bspw. fallen für einen Nachfrager in der Mitte zwischen den Anbietern die gleichen Transportkosten für beide an, sodass er sich strikt für den günstigsten Preis entscheidet. Befindet sich ein Nachfrager jedoch näher an einem Anbieter, wählt er bei Preisgleichheit aufgrund der geringeren Transportkosten diesen. Der weiter entfernte Anbieter muss somit größere Preisnachlässe gewähren, um konkurrieren zu können<sup>83</sup>. Im vereinfachten Sonderfall, dass sich die Nachfrager ebenfalls ausschließlich an den beiden Enden der Straße befinden, fallen lediglich bei einem Kauf vom Anbieter des jeweils anderen Endes Transportkosten an. Dies entspricht dem Multimarktmodell von Orzen und Sefton (2008, 717f.). Sie modellieren zwei bzw. vier Märkte mit je einem lokalen Anbieter und einem lokalen Nachfrager, welchem konstante Transportkosten anfallen, wenn er in einem anderen als seinem Heimatmarkt kauft.

<sup>80</sup> Im Original engl. „repeat purchase behavior amongst buyers“ (Mahmood 2014, S. 530).

<sup>81</sup> Liegt der Preis eines Anbieters unter den Grenzkosten eines anderen, kann letzterer nicht (dauerhaft) konkurrieren, da er bei Preisen unterhalb seiner Grenzkosten mit jeder zusätzlich verkauften Einheit Verluste macht.

<sup>82</sup> Im Original engl. „spatial price competition“ (Orzen und Sefton 2008, S. 716).

<sup>83</sup> Die Preisdifferenz muss den Unterschied in den Transportkosten (mehr als) aufwiegen, damit der Nachfrager das Angebot als gleichwertig (besser) wahrnimmt.

- **Produktdifferenzierung und Kundenpräferenzen:** Wenn sich die Eigenschaften der Produkte zwischen den Anbietern unterscheiden, hat dies Einfluss auf die Kaufentscheidungen der Nachfrager. Bspw. werden diese sich bei ansonsten gleichem Produkt und Preis tendenziell eher für die höhere Qualität entscheiden. In der Realität unterscheiden sich Produkte meist noch in weiteren Dimensionen, wie bspw. Funktionalität, Design und Marke. Dann entscheiden neben den Preisgeboten auch die Substituierbarkeit der Produkte bzw. die Präferenzen der Nachfrager über die Wahl des Produkts bzw. Anbieters. Dieser Umstand wird in der Literatur oftmals analog zum räumlichen Wettbewerb modelliert (vgl. bspw. Fudenberg und Villas-Boas 2006, 400f.). Die Präferenz für das Produkt des einen oder anderen Anbieters wird durch den Abstand zwischen dem Standort eines Nachfragers und den jeweiligen Enden der Straße modelliert. Häufigere Käufe von Nachfragern bei demselben Anbieter können dementsprechend die Folge ihrer Präferenzen für dessen Produkt sein (vgl. Scheffman und Coleman 2003, S. 343).
- **Spheres of Influence und strategische Bedeutung:** Unter den *Spheres of Influence* von Unternehmen werden allgemein deren Einflussbereiche insbesondere im Multimarktkontakt bezeichnet, die sie im Falle von *Mutual Forbearance* gegenseitig anerkennen und dulden (vgl. *Abschnitte B.2 und B.3.1*). Die meisten Arbeiten auf diesem Feld gehen dabei von gegebenen asymmetrischen territorialen Interessen der Anbieter aus, wobei bestimmte Märkte für ein Unternehmen strategisch wichtige Kernmärkte sind (vgl. Gimeno 1999, S. 104; Yu und Cannella 2012, S. 91). Gimeno (1999, 109f.) nennt Marktanteilsdominanz, Marktabhängigkeit und Wettbewerbsvorteile durch vorteilhafte Ressourcenverfügbarkeit als mögliche Dimensionen, die die strategische Bedeutung eines Marktes für ein Unternehmen begründen können. In solchen Kernmärkten bestehen für ein Unternehmen entsprechend starke territoriale Ansprüche sowie substanzielle Mittelbindung (vgl. Gimeno 1999, S. 124). D'Aveni (2004, 39ff.) schreibt dazu aus strategischer Sicht: „A *sphere [of influence]* is a product and geographic portfolio on steroids – a portfolio with influence over where and how competitors fight within their competitive space.“<sup>84</sup> und skizziert darin sechs Zonen<sup>85</sup> mit differenzierten strategischen Bedeutungen.

---

<sup>84</sup> Frei übersetzt etwa „Eine [Einfluss-]Sphäre ist ein Produkt- und geografisches Portfolio mit Einfluss darüber, wo und wie Wettbewerber in ihrem Wettbewerbsumfeld kämpfen.“

<sup>85</sup> Der „*core*“ (Kern) ist die Machtbasis und verantwortlich für den Großteil der Umsätze und Gewinne des Unternehmens. „*vital interests*“ (kritische Interessen) bieten entscheidende, oft komplementäre Stärken für den Kern. „*Buffer zones*“ (Pufferzonen) schirmen Angriffe anderer Akteure ab, die sonst den Kern treffen könnten. „*Pivotal zones*“ (ausschlaggebende Zonen) sind aussichtsreiche Bereiche, die sich potenziell zum zukünftigen Kern entwickeln können. „*Forward positions*“ (Angriffsposition) sind offensive Stellungen an der Front zu den *vital interests* oder zum *core* eines Wettbewerbers, relevant für (*Mutual*) *Footholds* (vgl. *Abschnitt B.2*). „*Power vacuums*“ (Machtvakuum) sind Bereiche im relevanten Wettbewerbsumfeld, die von keinem bedeutenden Akteur besetzt sind und daher genau genommen keine Elemente des Unternehmensportfolios (vgl. D'Aveni 2004, 40ff.).

- **Monopole** und *captive customers*<sup>86</sup>: Eine starke, simple Art der AN-Zugehörigkeit besteht in Monopolmärkten, wobei alle Nachfrager vom einzigen Anbieter im Markt kaufen müssen. Im Konzept von *captive customers* herrscht ebenfalls *de facto* Alternativlosigkeit bei der Anbieterauswahl. Dies kann bspw. daran liegen, dass ein Nachfrager geografisch zu weit von anderen Anbietern entfernt ist und die ggf. anfallenden Transportkosten prohibitiv hoch sind (vgl. Erdmann 2015, S. 45) oder ihm aus Informationsmangel schlichtweg keine Alternativen zum angestammten Anbieter bekannt sind (vgl. Morgan et al. 2006, S. 136).

Es wird deutlich, dass es verschiedene exogen gegebene Ursachen für AN-Zugehörigkeit geben kann, die jedoch **keine Revierzugehörigkeit** im Sinne dieser Untersuchung *per se* bedeuten<sup>87</sup>. Allerdings schließt sich beides nicht aus und kann auch bewusst verbunden werden. Wenn Anbieter das Ziel einer kollusiven Marktaufteilung verfolgen, bietet es sich bspw. im räumlichen Wettbewerb an, die Revierzuteilung nach geografischer Nähe vorzunehmen.

Für die konkrete Untersuchung von Revierbildung in der vorliegenden Arbeit sollen stabile AN-Beziehungen beobachtet und daher mehrperiodische Wiederholungskäufe gemessen werden. Um dabei eine mögliche Abgrenzungsproblematik zu vermeiden, ist ein experimentelles Umfeld nötig, in welchem die genannten, strukturellen Ursachen von Zugehörigkeit ausgeschlossen werden können.

### B.3.3 Formen von Akzeptanzverhalten

In *Abschnitt B.3.2* wurde gezeigt, dass stabile AN-Beziehungen ein notwendiges Merkmal von Revieren sind, jedoch alleine kein hinreichendes, da sie ebenso auf exogenen Gegebenheiten beruhen können. Erst die **Akzeptanz** dieser Zugehörigkeit durch die Wettbewerber macht die einem Anbieter zugehörigen Nachfrager zu seinem Revier. In der Literatur wird dies allgemein formuliert als „*subordination*“ (Simmel 1950, S. 286), „*refrain from competing aggressively*“ (Barnett 1993, 250f.) oder „*completely refrains from attacking the other*“ (Boeker et al. 1997, S. 128). Ein Anbieter akzeptiert demnach das Revier eines anderen Anbieters, wenn er darauf verzichtet, dessen zugehörige Kunden abzuwerben oder ihn zu kompetitiven Preisen bei diesen zu zwingen. Einige Handlungsmuster können als Indikation hierfür gesehen werden:

<sup>86</sup> Etwa „gebundene Kunden“.

<sup>87</sup> Bspw. können Nachfrager in der Nähe eines Anbieters bei entsprechenden Preisgeboten ebenso dem Revier eines anderen Anbieters angehören.

- **Nicht-Unterbieten:** Bereits Edwards (1955, S. 335) nennt als wesentliches Element von *Mutual Forbearance*, dass im Heimatmarkt eines anderen Anbieters keine Preise gesetzt werden, die unterhalb des dort etablierten Preisniveaus liegen. Auch ist eine effektive Marktaufteilung daran zu erkennen, dass für die Kunden der anderen Anbieter keine niedrigen Preise geboten werden (vgl. Hunold und Muthers 2017, S. 5). Laut Stigler (1964, S. 49) können ausbleibende *secret price cuts* zwar ein Indiz dafür sein, dass sich die Anbieter an kollusive Absprachen halten<sup>88</sup> oder aber dass schlichtweg ein kompetitives Preisniveau erreicht ist. Experimentelle Arbeiten, die (Nicht-)Unterbieten direkt messen<sup>89</sup>, sind kaum bekannt. Eine Ausnahme stellt *Poaching* dar (vgl. *Abschnitt B.1.2.5*), was meist durch den Sonderfall von Preisgeboten unterhalb der Grenzkosten<sup>90</sup> operationalisiert wird (vgl. bspw. Holt 1995, 45f.; Kroth 2015, 63ff.).
- **Hoch-Bieten:** Davis und Wilson (2002, S. 228) beobachten in ihren Experimenten ein auffälliges Verhaltensmuster, welches als Akzeptanzverhalten gewertet werden kann. Einige Anbieter bieten dabei einen sehr hohen Preis, um aktiv zugunsten eines anderen Anbieters auf potenzielles Kundengeschäft zu verzichten. Allerdings stellt sich die Frage der Kalibrierung, d.h. ab welcher Höhe ein Preisgebot eindeutig Verzicht darstellt. Daher kann eine solche Aktion nicht ohne Weiteres sowohl als vom hoch-bietenden Anbieter beabsichtigtes als auch von den anderen Anbietern entsprechend wahrgenommenes Akzeptanzsignal gewertet werden.
- **Nicht-Bieten:** Eine beabsichtigte Marktaufteilung kann alternativ dadurch realisiert werden, dass ein Anbieter kein Angebot für die Nachfrager abgibt, die anderen Anbietern zugewiesen sind. Dies stellt die wohl eindeutigste Form des Verzichts dar. Wenn alle Anbieter so verfahren, entstehen lokale Monopolsituationen<sup>91</sup> für die jeweils zugehörigen Nachfrager, da sie lediglich ein Angebot erhalten (vgl. Green und Porter 1984, S. 89; Scheffman und Coleman 2003, S. 343). Eine Kalibrierungs-

---

<sup>88</sup> Stigler (1964, S. 48) schreibt „... that no buyer changes sellers voluntarily. There is no competitive price-cutting if there are no shifts of buyers among sellers.“ Demnach kann an ausbleibenden Anbieterwechseln erkannt werden, dass konkurrierende Anbieter nicht versucht haben, sich gegenseitig ihre Nachfrager mittels geheimer Preisnachlässe abzuwerben.

<sup>89</sup> Vereinzelt werden Anbieterwechsel gemessen (vgl. *Abschnitt B.1.2.5*). Diese können zwar zumeist als Ergebnis von Unterbieten gesehen werden, spiegeln aber ggf. nicht immer die Intention des Unterbietenden wider. Bspw. wenn das Unterbieten eines Anbieters nicht in einem Wechsel resultiert, da dieser ebenso die Preise senkt.

<sup>90</sup> Genau genommen ist die alleinige Fokussierung dieses Falls nicht deckungsgleich mit Unterbieten. Denn sie schließt das Unterbieten suprakompetitiver Preise nicht mit ein. Umgekehrt werden Preisgebote unterhalb der Grenzkosten auch dann berücksichtigt, wenn damit der bisherige Anbieter gar nicht unterboten wird, da dieser selbst zu Kampfpreisen verkauft oder die Preisdifferenz nicht die Wechselkosten aufwiegt.

<sup>91</sup> Auch wenn potenziell mehrere Anbieter in diesem Markt aktiv sind, haben die Nachfrager nicht mehr die Auswahl aus mehreren Geboten, sondern können lediglich das eine Angebot annehmen.

problematik besteht bei diesem Indikator nicht. Dem Verfasser ist keine experimentelle Arbeit bekannt, die dieses Verhalten konkret thematisiert.

- **Nicht-Markteintritt** bzw. **Exit** (bei Multimarktkontakt): Analog zum Nicht-Bieten für einzelne Nachfrager kann im Multimarktfall der Nicht-Eintritt in einen (bzw. der Austritt aus einem) von einem Konkurrenten dominierten Markt<sup>92</sup> ein Akt von *Mutual Forbearance* darstellen (vgl. Edwards 1955, S. 335). Analog zum vorherigen Punkt können so Monopolmärkte entstehen.

Insbesondere in der Literatur zu *Mutual Forbearance* und kollusiver Marktaufteilung finden die genannten Formen von gegenseitigem Akzeptanzverhalten der Anbieter Erwähnung. Jedoch scheint es bisher nur wenige experimentelle Untersuchungen von konkreten Anbieterentscheidungen<sup>93</sup> diesbezüglich zu geben. Aufgrund der geschilderten Argumentation erscheint Nicht-Bieten als eindeutiger Indikator für die Akzeptanz von AN-Zugehörigkeit am besten geeignet.

## B.4 Zusammenfassung der Forschungslücke

Die vorgestellte Literatur<sup>94</sup> zu Kollusion in Oligopolmärkten ist fortgeschritten in ihrer Untersuchung verschiedener Kollusionsformen sowie förderlicher bzw. hinderlicher Einflussfaktoren. Allerdings scheint das Feld der Bildung von Revieren im Rahmen einer kollusiven Marktaufteilung noch nicht hinreichend abgedeckt. Zwar ist der Revierbegriff (bzw. im Englischen *Spheres of Influence*) für die Umsetzung einer Marktaufteilung auf Nachfrageseite geläufig. Es fehlt jedoch eine konkrete und messbare Revierdefinition sowie deren experimentelle Validierung. Neben der Definition einer konkreten **Revierindikation** umfasst die Forschungslücke auch diesbezüglich förderliche bzw. hinderliche **Einflussfaktoren** sowie die **Auswirkungen** auf das Preisniveau.

In einer **allgemeinen Arbeitsdefinition** wurden AN-Zugehörigkeit sowie Akzeptanz vermittelndes Anbieterverhalten als wesentliche Elemente von Revieren herausgestellt. Mit Blick

<sup>92</sup> D'Aveni (2004, S. 38) nennt ein anschauliches Praxisbeispiel, bei dem sich zwei Unternehmen in zwei potenziell überlappenden Teilmärkten aus dem Weg gehen: „*Johnson & Johnson, a company that is almost synonymous with baby care products, doesn't have its own brand of diapers for babies. Procter & Gamble Co., known for its soaps and shampoos, doesn't offer a major baby shampoo. These companies appear to be missing obvious ways to leverage their manufacturing, branding and other core competencies through extensions into synergistic areas.*“

<sup>93</sup> Eine Arbeit, die sich eingehend mit Preisentscheidungen beschäftigt, ist die von Hoggatt, Friedman und Gill (1976). Sie zielt allerdings allgemein auf die Vorhersage von Preisänderungen und speziell auf die Identifikation von Preissignalen ab. Mangels unterscheidbarer Nachfrager oder Märkte können keine Rückschlüsse auf die Akzeptanz von Zugehörigkeit gezogen werden.

<sup>94</sup> In diesem Abschnitt wird zwecks besserer Übersichtlichkeit auf die Wiederholung einzelner Quellenverweise verzichtet. Stattdessen sei diesbezüglich auf die vorangegangenen Abschnitte verwiesen.

auf verschiedene Konzepte, die Zugehörigkeit begründen, wurde deutlich, dass diese sich im Rahmen von Revieren in über längere Zeit **stabilen AN-Beziehungen** äußert, d.h. mehrperiodischen Wiederholungskäufen ohne Wechsel zu anderen Anbietern. Bezüglich des **Akzeptanzverhaltens**, welches Anbieter den Revierkunden anderer Anbieter gegenüber zeigen, gibt es verschiedene Ansätze, die in der Literatur zwar angeführt, aber kaum messbar gemacht werden. Letztlich geht es um den Verzicht darauf, solche Nachfrager abzuwerben bzw. Preisdruck auszuüben, was die Anbieter am eindeutigsten durch Nicht-Bieten für jene Nachfrager erreichen. Es ergibt sich demnach der Forschungsbedarf, die beiden fundamentalen Revierbestandteile auf Nachfragerebene<sup>95</sup> in einem kollusionsförderlichen Umfeld<sup>96</sup> experimentell zu beobachten und deren **gemeinsames Auftreten**<sup>97</sup> als Revierindikator zu prüfen.

Bezüglich der zahlreichen **Einflussfaktoren**, die in der Kollusionsliteratur diskutiert werden (vgl. *Abschnitt B.1.2.2*), stellt sich die Frage der Relevanz für Revierbildung. Neben der Entwicklung über die **Zeit**, welche bspw. für Verständigung, Vertrauensaufbau und Lerneffekte benötigt wird, sind die Wirkmechanismen verschieden reichhaltiger Kommunikation von besonderem Interesse. So wird direkter verbaler **Anbieterkommunikation** in der Literatur eine insgesamt stark kollusionsförderliche Wirkung bescheinigt. Es ist daher anzunehmen, dass das Fehlen direkter Anbieterkommunikation Revierbildung deutlich erschwert. Verschiedene Untersuchungen zeigen, dass ein größerer Kommunikationsumfang auf eine intensivere Absprache und somit effektivere Kollusion hindeuten kann. Der innovative Ansatz der Inhaltsanalyse von Anbieterkommunikation ermöglicht es, kollusive Absprachen zu identifizieren und deren Vollständigkeit zu beurteilen. Dies scheint ebenso für Revierbildung vielversprechend. Eingeschränkte **Transparenz** bezüglich der Angebots- bzw. Transaktionspreise zeigt durch die Beeinträchtigung von *Monitoring* und *Signalling* oft kollusionshinderliche Effekte, selbst bei möglicher verbaler Anbieterkommunikation. Die aufgeführten, potenziellen Einflüsse von (fehlender) Anbieterkommunikation bzw. Angebots- bzw. Angebotsstransparenz sollen in der vorliegenden Untersuchung in Hinblick auf Revierbildung experimentell geprüft werden.

---

<sup>95</sup> Für einen Nachfrager kann die Zugehörigkeit zu einem Revier klar bejaht oder verneint werden, während sich Reviere aus Anbietersicht aus der Menge der ihnen zu einem gegebenen Zeitpunkt zugehörigen Nachfrager dynamisch ergeben.

<sup>96</sup> Ein Markt mit unterscheidbaren Nachfragern und Preisdifferenzierung, der Möglichkeit direkter Kommunikation zwischen den Anbietern bzw. indirekter Kommunikation durch *Signalling* mittels Preisgeboten und der Möglichkeit des Nicht-Bietens schafft ein kollusionsförderliches Umfeld, welches die Beobachtung von Revierbildung begünstigt. Von Asymmetrien oder Wechselkosten soll dabei abstrahiert werden, um keine exogenen Gründe für Zugehörigkeit vorzugeben.

<sup>97</sup> Stabile AN-Beziehungen ohne die klare Akzeptanz der übrigen Anbieter begründen noch kein Revier, da sie auf anderen Gründen beruhen können, bspw. der Preisführerschaft eines Anbieters oder hohen Wechselhürden. Umgekehrt ist Nicht-Bieten noch kein hinreichender Revierindikator. Selbst wenn hierdurch gezielt lokale monopolähnliche Zustände geschaffen werden, stellt dies ohne die klare Zugehörigkeit dieser Nachfrager zu einem bestimmten Anbieter kein Revier dar, was am Beispiel kollusiver Bieterrotation deutlich wird.

Anbieterkooperation führt nachweislich tendenziell zu geringerer Wettbewerbsintensität, meist gemessen an höheren Preisen. Es ist entsprechend zu untersuchen, ob sich durch Revierbildung ebenso höhere **Preisniveaus** ergeben.

Basierend auf der skizzierten Forschungslücke werden im folgenden Kapitel die in dieser Arbeit fokussierten Hypothesen formuliert. Die gewonnenen Erkenntnisse bezüglich der Wirkung einzelner Modellparameter fließen zudem in die Modellausgestaltung sowie die Wahl geeigneter Treatments in *Kapitel D.1* mit ein.



# C Entwicklung der Hypothesen

Basierend auf der vorgestellten Forschungslücke werden im Folgenden die Hypothesen entwickelt, welche anhand des durchzuführenden Laborexperiments geprüft werden sollen.

## C.1 Hypothesen zum Auftreten von Revieren

Zunächst gilt es, einen geeigneten Indikator für das Auftreten von Revieren zu definieren. Ein Rückgriff auf die als indirekter Kollusionsindikator etablierten durchschnittlichen Transaktionspreise ist hier nicht zielführend. Denn Reviere gehen nicht *per se* mit höheren Preisen einher<sup>98</sup> und ihr Vorkommen lässt sich somit nicht automatisch aus Preissteigerungen ableiten. Eine Messung von Revieren soll daher in Anlehnung an die in *Abschnitt B.3.1* entwickelte Revierdefinition geprüft werden, welche auf dem **gemeinsamen Auftreten** von **Anbieter-Nachfrager-Zugehörigkeit** (AN-Zugehörigkeit) und **Akzeptanzverhalten** der andere Anbieter beruht. Da dem Verfasser keine Arbeiten bekannt sind, die sich mit der konkreten Messung beider Aspekte befassen, erfolgt die Hypothesenaufstellung explorativ in mehreren Abstufungen.

Zwar sind Reviere in der Realität von außen nicht immer klar erkennbar (vgl. Kantzenbach und Kruse 1989, S. 35), die Experimentalforschung profitiert jedoch von der umfassenden Beobachtbarkeit aller Vorgänge. Es ist somit möglich, einen binären Revierindikator auf der **Ebene einzelner Nachfrager** als Merkmalsträger<sup>99</sup> zu definieren. Dies entspricht der Forderung in der Literatur nach möglichst granularen Untersuchungen, die über durchschnittliche Branchen- bzw. Marktpreise hinausgehen (vgl. Kantzenbach und Kruse 1989, S. 114; Scheffman und Coleman 2003, S. 340).

### C.1.1 Stabilität von Anbieter-Nachfrager-Beziehungen

Grundlegend bei der Identifikation von AN-Zugehörigkeit im vorliegenden Umfeld ist folgende These:

---

<sup>98</sup> Die Marktdynamik in Form des Preisniveaus kann durch eine Vielzahl von Effekten hervorgerufen werden, effektive Kollusion allerdings auch bei niedrigen Preisen möglich sein.

<sup>99</sup> Für einen Nachfrager, der je Periode lediglich von einem Anbieter kauft, kann die Revierzugehörigkeit zu einem gegebenen Zeitpunkt konkret bejaht oder verneint werden. Im Gegensatz dazu kann ein Anbieter keinen, einen oder mehrere zugehörige Revierkunden besitzen.

**These 1: *Stabile Anbieter-Nachfrager-Beziehungen kommen häufiger als zufällig vor.***

Es ist zu eruieren, wie sich die angesprochenen stabilen AN-Beziehungen konkret feststellen lassen. Zwar kann die Stabilität der Marktanteile je Anbieter das Resultat einer entsprechenden Anbieterkoordination sein (vgl. Scheffman und Coleman 2003, S. 343), da Marktanteile aber keinen direkten Rückschluss auf einzelne Nachfrager zulassen, ist dieser Parameter nicht geeignet. Anbieterwechsel eines Nachfragers weisen einen solchen zwar auf. Wie in *Abschnitt B.3.2* dargelegt wurde, ist jedoch die Wechselrate bei einer Durchschnittsbetrachtung in einem Markt zu ungenau und kann selbst auf einzelne Nachfrager bezogen lediglich zur Verneinung einer Revierzugehörigkeit dienen. Es ist umgekehrt direkt auf **Wiederholungskäufe** bei demselben Anbieter ohne zwischenzeitliche Wechsel zu anderen Anbietern abzustellen:

**Hypothese 1a):** *Nachfrager kaufen häufiger als zufällig bei demselben Anbieter, bei dem sie bereits in der **Vorperiode** gekauft haben.*

Da argumentiert werden kann, dass einmalige Wiederholungskäufe noch einen schwachen Nachweis von stabiler Zugehörigkeit darstellen, soll dies auf **mehrpriodische Wiederholungskäufe** (stabile AN-Beziehungen) erweitert werden:

**Hypothese 1b):** *Nachfrager kaufen häufiger als zufällig bei demselben Anbieter, bei dem sie bereits in den **zwei Vorperioden** gekauft haben.*

Beides gilt für ein Umfeld ohne Wechselkosten, welche Wiederholungskäufe *per se* ohnedies wahrscheinlicher machen würden.

## C.1.2 Auf Akzeptanz gerichtetes Anbieterverhalten

In *Abschnitt B.3.3* wurden anhand des Bietverhaltens der Anbieter drei Arten von gegenseitiger Akzeptanz der jeweils zugehörigen Nachfrager in einem Markt beleuchtet. Verglichen mit Nicht-Unterbieten und Hoch-Bieten stellt dabei **Nicht-Bieten** die eindeutigste Handlung dar, denn der nicht-bietende Anbieter ist sich des Verzichts auf eine Transaktion bewusst und für die übrigen Anbieter ist dies (bei gegebener Angebotstransparenz) genauso erkennbar. Im Umfeld unbeschränkter Produktionskapazitäten und unelastischer Nachfrage scheint zudem eine Kollusionsabsicht klar, da es im statischen Wettbewerb aus spieltheoretischer Sicht keinen Grund für Nicht-Bieten gibt<sup>100</sup>. Bei fehlender Angebots-transparenz kann zudem ein versehentliches Unterbieten anderer Anbieter vermieden werden. Aus

---

<sup>100</sup> Jedes Angebot mindestens in Höhe der Grenzkosten erhöht ohne Verlustrisiko die Chance auf Gewinne.

diesen Gründen steht bei den Hypothesen zum Akzeptanzverhalten das Phänomen des **Nicht-Bietens** im Fokus, was in folgendem Grundsatz verdeutlicht wird:

**These 2:** *Nicht-Bieten wird von Anbietern zum kollusiven Transaktionsverzicht genutzt.*

Ziel der ersten Hypothese diesbezüglich ist zunächst die konkrete Beobachtung dieses Phänomens:

**Hypothese 2a):** *Nicht-Bieten tritt (häufiger als nie) auf.*

Zur Feststellung der Nutzung von Nicht-Bieten als Akzeptanzverhalten soll der Verzicht auf Transaktionen mit jenen Nachfragern untersucht werden, welche in der Vorperiode bei einem anderen Anbieter gekauft haben (Nicht-Kunden). Hierbei sind die Anbieterentscheidungen gegenüber den einzelnen Nachfragern relevant. Es gilt anhand der folgenden Hypothese zu prüfen, ob Anbieter zwischen den Nachfragern unterscheiden und Nicht-Bieten gezielt in Bezug auf Nicht-Kunden einsetzen:

**Hypothese 2b):** *Nicht-Bieten findet systematisch (häufiger als zufällig) gegenüber Nicht-Kunden statt.*

Mit Blick auf Hypothese 1a) scheint zudem von Interesse, ob dieser Verzicht willkürliche Nicht-Kunden betrifft oder gezielt solche, die zuletzt einen Wiederholungskauf bei demselben Anbieter getätigt haben<sup>101</sup> (stabile Nicht-Kunden):

**Hypothese 2c):** *Nicht-Bieten findet systematisch (häufiger als zufällig) gegenüber stabilen Nicht-Kunden statt.*

Jedoch ist es für erfolgreiche Kollusion noch nicht ausreichend, wenn sich zwei<sup>102</sup> Anbieter einig sind. Die fehlende Akzeptanz bereits eines weiteren Anbieters kann das Streben nach Revierbildung ins Leere laufen lassen (vgl. Jayachandran et al. 1999, S. 65). Es soll daher untersucht werden, ob mehrere Anbieter in einem Markt ihr Nicht-Bieten derart auf spezifische Nachfrager bündeln, dass diese lediglich ein Angebot von einem Anbieter erhalten und somit *de facto* lokale Monopolsituationen entstehen:

**Hypothese 2d):** *Nicht-Bieten mehrerer Anbieter findet systematisch (häufiger als zufällig) gebündelt auf dieselben Nachfrager statt.*

<sup>101</sup> D.h. es ist bereits eine gewisse Zugehörigkeit erkennbar.

<sup>102</sup> Hier: Ein Anbieter, dem ein Nachfrager zugehörig ist, sowie ein anderer Anbieter, der dies durch Nicht-Bieten akzeptiert.

### C.1.3 Gemeinsames Auftreten von stabilen Anbieter-Nachfrager-Beziehungen und Akzeptanzverhalten als Revierindikation

Die in *Abschnitt B.3.1* formulierte allgemeine Arbeitsdefinition von Revieren besagt, dass diese auf AN-Zugehörigkeit sowie dem Akzeptanzverhalten der anderen Anbieter beruhen. Entsprechend ist für den Zweck dieser Arbeit davon auszugehen, dass die beiden in den vorangegangenen Abschnitten beschriebenen Faktoren zusammen vorkommen:

**These 3:** *Reviere sind daran zu erkennen, dass stabile AN-Beziehungen und Nicht-Bieten gemeinsam auftreten.*

Diesbezüglich ist konkret zu prüfen, ob die beiden Faktoren in betroffenen Märkten tendenziell gemeinsam auftreten<sup>103</sup>:

**Hypothese 3:** *Der Anteil stabiler AN-Beziehungen<sup>104</sup> und der Anteil an Nicht-Bieten-Entscheidungen<sup>105</sup> in einem Markt sind **positiv korreliert**.*

Basierend auf den Hypothesen 1 bis 3 wird die allgemeine Arbeitsdefinition 1 aus *Abschnitt B.3.1* für diese Untersuchung wie folgt spezifiziert:

**Arbeitsdefinition Revier 2a):** *Ein Nachfrager ist zu einem gegebenen Zeitpunkt im Revier eines Anbieters, wenn er mindestens zum **dritten Mal in Folge** bei diesem kauft, ohne zwischendurch zu anderen Anbietern gewechselt zu haben, und **alle anderen Anbieter** für ihn **nicht bieten**.*

Dies wird fortan als binärer **Revierindikator** für diese Arbeit festgelegt. Merkmalsträger ist prinzipiell der einzelne Nachfrager, für welchen der Revierindikator positiv oder negativ sein kann, d.h. der sich somit entweder in einem Revier befindet oder nicht<sup>106</sup>. Im Folgenden ist demnach der Ausdruck erfolgreicher Revierbildung als höhere Wahrscheinlichkeit dafür zu interpretieren, dass ein Nachfrager in einem Revier ist.

Entsprechend gilt aus Sicht der **Anbieter**:

**Arbeitsdefinition Revier 2b):** *Das Revier eines Anbieters zu einem gegebenen Zeitpunkt bezeichnet die Menge von Nachfragern, die min-*

---

<sup>103</sup> Durch eine Betrachtung über alle Perioden hinweg wird keine Aussage über eine mögliche Kausalität getroffen.

<sup>104</sup> Der Anteil stabiler AN-Beziehungen in einem Markt referenziert auf den Anteil jener Nachfrager mit mehrperiodischen Wiederholungskäufen bei demselben Anbieter ohne zwischenzeitliche Wechsel zu anderen Anbietern.

<sup>105</sup> Dies bezieht sich auf den Anteil von Nicht-Bieten an allen Anbieterentscheidungen.

<sup>106</sup> Es erfolgt keine explizite Unterscheidung von Revierbildung und Revierexistenz. D.h. ob ein Nachfrager neu in ein Revier kommt oder sich bereits zuvor in diesem befunden hat, ist nicht relevant.

*destens zum **dritten Mal in Folge** bei ihm kaufen, ohne zwischendurch zu anderen Anbietern gewechselt zu haben, während **alle anderen Anbieter** für diese **nicht bieten**.*

Aus der Perspektive eines Anbieters stellt sein Revier ein variables Konstrukt dar. Mit der Zeit können einzelne Nachfrager zusätzlich Teil des Revieres werden, während andere aus diesem ausscheiden. Das Revier eines Anbieters ergibt formell sich aus der Menge der Nachfrager, die aktuell einen positiven Revierindikator aufweisen und bei ihm kaufen.

## **C.2 Hypothesen zu Einflussfaktoren auf Revierbildung**

Die folgenden Hypothesen untersuchen den Einfluss, den die Zeit sowie direkte Anbieterkommunikation und *ex-post*-Angebotstransparenz auf Revierbildung haben. Als Referenz gilt dabei ein Umfeld, in welchem die Anbieter direkt miteinander kommunizieren können sowie perfekte *ex-post*-Angebotstransparenz vorliegt.

### **C.2.1 Einfluss der Zeit auf Revierbildung**

Bezüglich *Signalling* herrscht das Verständnis, dass mit der Zeit ein gewisser Lerneffekt einsetzt und sich eine gemeinsame „Sprache der Koordination“ etabliert. Auch bei expliziter Kommunikation ist davon auszugehen, dass Zeit für die gemeinsame Koordination einer konkreten Revieraufteilung sowie Vertrauensaufbau erforderlich ist:

**These 4:** *Revierbildung benötigt Zeit.*

Konkret wird dies folgendermaßen geprüft:

**Hypothese 4:** *Der Erfolg von Revierbildung steigt mit der Zeit.*

### **C.2.2 Einfluss von Anbieterkommunikation auf Revierbildung**

Wie in *Abschnitt B.1.2.4* dargelegt, ist Kommunikation auf mehrere Arten kollusionsförderlich, insbesondere bezüglich der Koordination und Vertrauensbildung zwischen den Anbietern. Es liegt nahe, dass dieser Grundsatz auch für Revierbildung gilt:

**These 5:** *Anbieterkommunikation fördert Revierbildung.*

Die kollusionsförderliche Wirkung von Kommunikation gilt auch im Umfeld perfekter Transparenz. Im Umkehrschluss sollte bei gegebener Transparenz das Fehlen der Kommunikations-

möglichkeit die Bildung von Revieren behindern. Zwar ist als Koordinationsmittel weiterhin *Preissignalling* möglich, um eine Kollusionsabsicht bzw. Verzicht zu signalisieren und beanspruchte Reviere abzustecken<sup>107</sup>. Allerdings stellt sich eine konkrete Koordination als schwieriger dar<sup>108</sup>, zumal Effekte wie Vertrauensbildung, die Androhung von Strafen oder Konfliktbewältigung wegfallen. Direkte Kommunikation ist zwar weder notwendig noch hinreichend, um kollusive Ergebnisse zu erzielen, fehlende Kommunikationsmöglichkeit kann jedoch ein bedeutendes Hindernis für funktionierende Kollusion darstellen. Dieser Argumentation folgend ergibt sich für Revierbildung die folgende Hypothese:

**Hypothese 5a):** *Revierbildung ist weniger erfolgreich bei fehlender Möglichkeit der Anbieterkommunikation.*

Neben der generellen Kommunikationsmöglichkeit ist ebenso das tatsächliche Kommunikationsverhalten von Interesse, d.h. die Teilnahme der Anbieter an der Kommunikation, die Kommunikationsinhalte sowie der Kommunikationsumfang. Dies betrifft *per se* lediglich die Fälle, in denen Anbieterkommunikation möglich ist. Hierbei gilt es zu prüfen, ob die kollusionsförderliche Wirkung von Kommunikationsverhalten, die in anderen Arbeiten bezogen auf das Preisniveau nachgewiesen wird, auch für Revierbildung zutrifft.

Kollusion ist eher erfolgreich, wenn alle Anbieter die Kollusionsbildung mittragen (vgl. Isaac und Walker 1985, S. 149). Zudem bedingt Revierzugehörigkeit *per definitionem* die Akzeptanz aller anderen Anbieter. Deshalb liegt nahe, dass sich entsprechend auch alle Anbieter an der Kommunikation beteiligen müssen, um diesbezüglich Einigkeit zu erzielen.

**Hypothese 5b):** *Revierbildung ist erfolgreicher, wenn sich alle Anbieter an der Kommunikation beteiligen.*

Den Ansätzen der systematischen Inhaltsanalyse folgend, bietet sich eine inhaltliche Untersuchung der Anbieterkommunikation an. Potenziell aufschlussreich für ein besseres Verständnis von Revierbildung scheint dabei insbesondere die Identifikation von Marktansprachen sowie deren Vollständigkeit:

---

<sup>107</sup> In einem Markt, in dem bisher keine Reviere existieren und Anbieterkommunikation nicht möglich ist, kann ein Anbieter bspw. für einige Nachfrager moderate Angebote abgeben und für andere nicht bieten. Ersteres kennzeichnet die Nachfrager, die für das eigene Revier eingefordert werden. Zweiteres kann als Transaktionsverzicht und somit gewissermaßen als „Vorschussakzeptanz“ für zukünftige Reviere anderer Anbieter angesehen werden.

<sup>108</sup> Hegt ein Anbieter kollusive Pläne, kann er bei expliziter Kommunikation versuchen, die anderen Anbieter von diesen zu überzeugen und sie direkt in die Tat umzusetzen. Ist er auf *Signalling* angewiesen, muss jeder andere Anbieter in den folgenden Perioden die Signale zunächst korrekt interpretieren und sich dem Plan anschließen, damit er Erfolg hat.

**Hypothese 5c):** *Revierbildung ist erfolgreicher, wenn die Anbieter Absprachen über eine **Marktaufteilung** treffen.*

**Hypothese 5d):** *Revierbildung ist erfolgreicher, wenn Marktabsprachen **vollständig** sind, d.h. wenn diese sowohl eine konkrete Anbieter-Nachfrager-Zuteilung enthalten als auch mit Einverständnis aller Anbieter getroffen werden.*

Größerer Kommunikationsumfang kann der Literatur zufolge ebenfalls die Wahrscheinlichkeit für Kollusionserfolg erhöhen. Es ist zu prüfen, ob dies auf Revierbildung übertragbar ist:

**Hypothese 5e):** *Revierbildung ist erfolgreicher, **je mehr** die Anbieter miteinander kommunizieren.*

### **C.2.3 Einfluss von *ex-post*-Angebotstransparenz auf Revierbildung**

Im Fokus dieser Untersuchung steht außerdem die Frage, welche Rolle *ex-post*-Angebotstransparenz bei gegebener Möglichkeit direkter Anbieterkommunikation auf Revierbildung spielt. Angebotstransparenz bezieht sich dabei auf das Wissen darüber, ob und in welcher Höhe die anderen Anbieter den Nachfragern Angebote unterbreiten. Als Voraussetzung für die Zuordenbarkeit von Revieren ist die Transparenz aller Transaktionsbeziehungen jedoch stets gewährleistet, d.h. das Wissen darüber, welcher Nachfrager von welchem Anbieter kauft.

Aus dem Stand der Forschung zum Einfluss von Transparenz auf Kollusion (vgl. *Abschnitt B.1.2.3*) geht hervor, dass zusätzliche Information in der Regel durch Ermöglichung von effektiverem *Monitoring* und *Signalling* zu erfolgreicherer Kollusion führt, auch bei direkter Kommunikationsmöglichkeit. Vor diesem Hintergrund ist von einem hinderlichen Einfluss fehlender *ex-post*-Angebotstransparenz für Revierbildung auszugehen:

***These 6:*** *Fehlende **ex-post**-Angebotstransparenz behindert Revierbildung.*

Hieraus ergibt sich die folgende Hypothese:

**Hypothese 6:** *Revierbildung ist weniger erfolgreich bei **fehlender ex-post-Angebotstransparenz** (bei gegebener Möglichkeit der Anbieterkommunikation).*

### C.3 Hypothesen zum Einfluss von Revieren auf das Preisniveau

Aus dem Stand der Forschung ist ersichtlich, dass Anbieterkooperation meist zu geringerer Wettbewerbsintensität und damit höheren Preisen führt. Hiervon ist auch für Revierbildung auszugehen:

**These 7:** *Revierbildung führt zu höheren Preisen.*

In der Literatur stellen bisherige Arbeiten bei der Betrachtung des Preisniveaus als Kollusionsindikator stets auf erhöhte durchschnittliche Marktpreise ab (vgl. *Abschnitt B.1.2.5*). Im Folgenden soll der Effekt entsprechend des Forschungsfokus jedoch auf Nachfragerniveau analysiert werden. Für Nachfrager mit zutreffendem Revierindikator wird daher der Begriff „**Revier-Nachfrager**“ eingeführt, solche mit nichtzutreffendem Indikator werden als „**Nicht-Revier-Nachfrager**“ bezeichnet.

Revierbildung führt entsprechend der Definition aus *Abschnitt C.1.3* dazu, dass Revier-Nachfrager lediglich Angebote von je einem Anbieter erhalten. Da sich somit *de facto* Monopolsituationen<sup>109</sup> ergeben, liegt die Vermutung nahe, dass die Anbieter diese auch mittels hoher Preisgebote ausnutzen, welche mangels kompetitiver Gegenangebote zu hohen Transaktionspreisen führen:

**Hypothese 7a):** *Die Transaktionspreise von Revier-Nachfragern sind höher als die von Nicht-Revier-Nachfragern.*

Zudem stellt sich die Frage, ob sich die Revierbildung in Teilen eines Marktes auf den **Gesamtmarkt** auswirkt. Es kann argumentiert werden, dass schon die positive Revierindikation einiger weniger Nachfrager eines Marktes ein Zeichen erfolgreicher Anbieterkooperation ist und die Wettbewerbsintensität in dem betroffenen Markt daher grundsätzlich bereits eingeschränkt ist. Insofern ist davon auszugehen, dass in solch kollusiven Märkten auch um jene Nachfrager, die anhand des verwendeten Revierindikators keinem Revier zugeordnet werden, verringerter Wettbewerb herrscht. Es kann angenommen werden, dass dieser Effekt zunimmt, je mehr Nachfrager Revieren angehören. Als Extremszenarien können einerseits sehr kompetitive Märkte angesehen werden, in denen sich kein Nachfrager in einem Revier befindet, und andererseits solche mit perfekter Kollusion, in denen alle Nachfrager Revieren angehören. Es soll daher geprüft werden, ob der Revier-Nachfrager-Anteil eines Marktes einen positiven Einfluss auf die Preise der Nicht-Revier-Nachfrager hat:

---

<sup>109</sup> Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass alle Anbieter weiterhin bezüglich jedes Nachfragers potenziell im Wettbewerb stehen, da keine Hürden existieren, dem Nachfrager jederzeit wieder ein Angebot zu unterbreiten.

**Hypothese 7b):** Die Transaktionspreise von **Nicht-Revier-Nachfragern** sind umso höher, je größer der Anteil von **Revier-Nachfragern** im Markt ist.

## C.4 Übersicht der Hypothesen

*Tabelle 1* fasst die aufgestellten Hypothesen zum Auftreten von Revieren (inkl. Revierindikator), zu Einflussfaktoren auf Revierbildung sowie zur Wirkung von Revieren auf das Preisniveau zusammen.

Tabelle 1: Übersicht der Hypothesen

**These Hypothese**

**Auftreten von Revieren**

**1 Stabile Anbieter-Nachfrager-Beziehungen kommen häufiger als zufällig vor.**

- 1a) Nachfrager kaufen häufiger als zufällig bei demselben Anbieter, bei dem sie bereits in der Vorperiode gekauft haben.
- 1b) Nachfrager kaufen häufiger als zufällig bei demselben Anbieter, bei dem sie bereits in den zwei Vorperioden gekauft haben.

**2 Nicht-Bieten wird von Anbietern zum kollusiven Transaktionsverzicht genutzt.**

- 2a) Nicht-Bieten tritt (häufiger als nie) auf.
- 2b) Nicht-Bieten findet systematisch (häufiger als zufällig) gegenüber Nicht-Kunden statt.
- 2c) Nicht-Bieten findet systematisch (häufiger als zufällig) gegenüber stabilen Nicht-Kunden statt.
- 2d) Nicht-Bieten mehrerer Anbieter findet systematisch (häufiger als zufällig) gebündelt auf dieselben Nachfrager statt.

**3 Reviere sind daran zu erkennen, dass stabile AN-Beziehungen und Nicht-Bieten gemeinsam auftreten.**

- 3 Der Anteil stabiler AN-Beziehungen und der Anteil an Nicht-Bieten-Entscheidungen in einem Markt sind positiv korreliert.

**Revierindikator**

Ein Nachfrager ist zu einem gegebenen Zeitpunkt im Revier eines Anbieters, wenn er mindestens zum dritten Mal in Folge bei diesem kauft, ohne zwischendurch zu anderen Anbietern gewechselt zu haben, und alle anderen Anbieter für ihn nicht bieten.

**Einflussfaktoren auf Revierbildung**

**4 Revierbildung benötigt Zeit.**

- 4 Der Erfolg von Revierbildung steigt mit der Zeit.

**5 Anbieterkommunikation fördert Revierbildung.**

- 5a) Revierbildung ist weniger erfolgreich bei fehlender Möglichkeit der Anbieterkommunikation.
- 5b) Revierbildung ist erfolgreicher, wenn sich alle Anbieter an der Kommunikation beteiligen.
- 5c) Revierbildung ist erfolgreicher, wenn die Anbieter Absprachen über eine Marktaufteilung treffen.
- 5d) Revierbildung ist erfolgreicher, wenn Marktabsprachen vollständig sind, d.h. wenn diese sowohl eine konkrete Anbieter-Nachfrager-Zuteilung enthalten als auch mit Einverständnis aller Anbieter getroffen werden.
- 5e) Revierbildung ist erfolgreicher, je mehr die Anbieter miteinander kommunizieren.

**6 Fehlende ex-post-Angebotstransparenz behindert Revierbildung.**

- 6 Revierbildung ist weniger erfolgreich bei fehlender ex-post-Angebotstransparenz (bei gegebener Möglichkeit der Anbieterkommunikation).

**Wirkung von Revieren**

**7 Revierbildung führt zu höheren Preisen.**

- 7a) Die Transaktionspreise von Revier-Nachfragern sind höher als die von Nicht-Revier-Nachfragern.
- 7b) Die Transaktionspreise von Nicht-Revier-Nachfragern sind umso höher, je größer der Anteil von Revier-Nachfragern im Markt ist.



# D Planung und Durchführung des Experiments

Dieses Kapitel ist der Generierung der Datengrundlage für die anschließende Überprüfung der aufgestellten Hypothesen gewidmet. In den einzelnen Abschnitten wird auf die Modellierung (*D.1*) und Durchführung (*D.2*) des Laborexperiments, sowie die anschließenden Codierung der Kommunikationsinhalte (*D.3*) eingegangen.

Ein besonderes Augenmerk bei der Planung und Durchführung des Experiments (wie auch bei der späteren Auswertung) liegt auf der Sicherstellung einer möglichst hohen externen und internen Validität<sup>110</sup>. Bezüglich der **externen Validität** wird insbesondere darauf geachtet, dass sich die Ausgestaltung des experimentellen Marktmodells an realen Märkten orientiert und dass sowohl die Zeit- als auch die Anreizstruktur für ein möglichst realistisches Verhalten der Probanden sorgen. Die **interne Validität** wird unter anderem dadurch gewährleistet, dass die Probanden nicht durch Hinweise auf die Forschungsfrage beeinflusst werden und sowohl Durchführung als auch Auswertung möglichst standardisiert und wo möglich automatisiert erfolgen. Nicht zuletzt trägt auch die detaillierte Dokumentation des Vorgehens in den folgenden Abschnitten hierzu bei. Eine abschließende Beurteilung der Validität der vorliegenden Untersuchung findet in *Abschnitt F.3* statt.

## D.1 Definition von Marktmodell und Treatments

Zunächst werden die allgemeinen Anforderungen an das Marktmodell beschrieben. Anschließend werden die genauen Charakteristika festgelegt und quantifiziert sowie die unterschiedlichen Treatments definiert.

### D.1.1 Modellanforderungen

Bei der Ausgestaltung eines Laborexperimentes werden **Anforderungen** an das zugrundeliegende Marktmodell gestellt. Dieses soll sich einerseits an möglichst realen Bedingungen

---

<sup>110</sup> Nach Huber et al. (2014, 39f.) ist externe Validität gegeben, wenn die Ergebnisse verallgemeinerbar sind und über die spezifischen, experimentellen Bedingungen und Probanden hinaus als gültig betrachtet werden können. Interne Validität liegt dann vor, wenn sich die Variation der beeinflussten Größe ausschließlich aus den Änderungen der beeinflussenden Größen ergibt, d.h. kausale Interpretationen abgeleitet werden können.

orientieren, gleichzeitig aber auf die Forschungsfrage ausgerichtet sein. Stachowiak (1973, S. 131ff.) nennt drei Merkmale, die es hierbei zu beachten gilt:

- Das **Abbildungsmerkmal** besagt, dass sich ein Modell in seinen Elementen stets an dem Original orientiert, welches es abbilden soll.
- Dem **Verkürzungsmerkmal** zufolge hat der Fokus hierbei auf den Kernelementen zu liegen, die dem Modellerschaffer für die Untersuchung der Forschungsfrage am relevantesten erscheinen. Da eine exakte Nachbildung aller Parameter des Originals ohnehin nicht möglich ist, sind weniger relevante Elemente zu vernachlässigen.
- Das **pragmatische Merkmal** bezieht sich auf den Zweck des Modells. Der Grund für seine Erstellung wirkt sich auf seine Beschaffenheit aus.

Die gleichzeitige Beachtung des Abbildungs- sowie des Verkürzungsmerkmals kann ebenso als Abwägung betrachtet werden zwischen Realitätsbezug einerseits und Allgemeingültigkeit bzw. Reichweite der Modellaussagen (vgl. Kornmeier 2007, S. 96) andererseits<sup>111</sup>. Dem pragmatischen Merkmal entsprechend ist der Markt im Folgenden so zu modellieren, dass er die Bildung und Messung von Revieren ermöglicht.

Hierfür scheint eine Weiterentwicklung des Marktmodells von Kroth (2015, S. 66ff.) zielführend, welches mit unterscheidbaren Nachfragern und Preisdifferenzierung bereits wichtige Voraussetzungen für Revierbildung erfüllt. Die Untersuchung lässt zwar die Bildung von Revieren durch weniger Anbieterwechsel vermuten, misst dies jedoch nicht konkret auf Basis von Anbieterentscheidungen bzw. auf Nachfragerebene. Entsprechend wird das Modell insbesondere um die Möglichkeit des Nicht-Bietens sowie mit Blick auf die Forschungsfrage um Anbieterkommunikation<sup>112</sup> ergänzt. Zudem wird bei der anschließenden Auswertung ein besonderes Augenmerk auf die Messung mehrperiodischer Wiederholungskäufe der einzelnen Nachfrager gelegt.

**Grundlage der Modellierung** des vorliegenden Experiments sind daher oligopolistische B2B-Kontraktmärkte für *Commodity*-Güter (vgl. *Abschnitt A.2*) mit folgenden Merkmalen:

- Oligopolmärkte mit einer geringen Anzahl von Anbietern
- Produkthomogenität ohne Wechselkosten

---

<sup>111</sup> Die von Lindstädt (1997, S. 3) definierten Modellanforderungen bringen eine ähnliche Abwägung zum Ausdruck:

- Einerseits ist eine ausreichende Modelltiefe weit granularer als die letztendlichen Modellergebnisse zu wählen.
- Andererseits ist die Operationalität zu gewährleisten, d.h. die praktische Umsetzbarkeit.

<sup>112</sup> Die vermutete förderliche Wirkung von Kommunikation erhöht die Aussicht auf Revierbildung.

- Preisdifferenzierung zwischen den Nachfragern und Möglichkeit des Nicht-Bietens
- Überschaubare Anzahl von unterscheidbaren Nachfragern<sup>113</sup>
- *Ex-post*-Transparenz über Angebote und Transaktionen aller Anbieter
- Kostenlose, unverbindliche Anbieterkommunikation

Da die Untersuchung von Revierbildung in einem stabilen Marktumfeld im Fokus steht, erfolgt weder eine Betrachtung von Marktein- oder -austritten von Anbietern oder Nachfragern noch von sonstigen Dynamiken der Marktparameter. Auch von der Modellierung weiterer Attribute wird in Anbetracht des Verkürzungsmerkmals abgesehen.

### D.1.2 Charakteristika des Modells

Aufbauend auf den genannten Modellanforderungen werden in diesem Abschnitt die allgemeinen, angebots- und nachfrageseitigen Charakteristika des Modells definiert, bevor sie im nächsten Abschnitt quantifiziert werden<sup>114</sup>. Der Marktaufbau ist schematisch in *Abbildung 2* dargestellt.

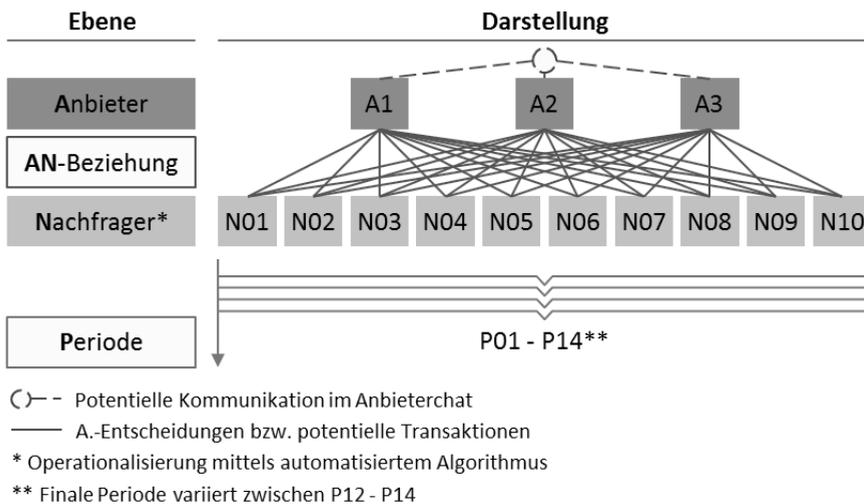


Abbildung 2: Aufbau des experimentellen Marktes

<sup>113</sup> Zur Gewährleistung der Operationalität der Preisdifferenzierung dürfen die Probanden nicht durch eine zu große Zahl zu differenzierender Nachfrager überfordert werden.

<sup>114</sup> Die Anzahl der Anbieter und Nachfrage wird aufgrund ihrer Tragweite bereits in diesem Abschnitt festgelegt.

### D.1.2.1 Allgemeine Charakteristika

Übergreifende Charakteristika des Marktmodells betreffen die Marktinstitution sowie die Zeit- und die Informationsstruktur.

Als Basis dient eine auf die Forschungsfrage zugeschnittene **Posted-Offer-Marktinstitution**<sup>115</sup>:

- Bei der *Posted-Offer*-Institution geben die Anbieter **je Periode einmalig Preisgebote** ab, ohne zuvor die Entscheidungen der anderen Anbieter zu kennen. Sobald alle Anbieter die Angebotsabgabe beendet haben, treffen die Nachfrager simultan ihre Kaufentscheidungen, d.h. sie nehmen die jeweils unterbreiteten Angebote an oder lehnen sie ab<sup>116</sup>.
- Die Anbieter haben die Möglichkeit der **Preisdifferenzierung**, d.h. sie können jedem Nachfrager ein individuelles Angebot unterbreiten.
- Es bestehen **keine Kapazitätsbeschränkungen**, sodass jeder Anbieter grundsätzlich jeden Nachfrager bedienen kann.
- Gleichwohl haben die Anbieter die Möglichkeit des **Nicht-Bietens (NB)**, d.h. sie können sich je Nachfrager dafür entscheiden, für diesen kein Angebot abzugeben.
- In Abhängigkeit des Treatments sind die **Preisgebote aller Anbieter im Markt bekannt** (vgl. *Abschnitt D.1.4*).

Bezüglich der **Zeitstruktur** sind Dauer und Anzahl der periodischen Wiederholungen zu definieren. Im Sinne der Operationalitätsanforderung darf die Dauer der einzelnen Perioden nicht zu gering sein, um den Anbietern neben den differenzierten Angebotsentscheidungen ggf. eine angemessene Nutzung der Kommunikationsmöglichkeit zu ermöglichen. Testläufe haben gezeigt, dass eine Periodendauer von drei Minuten meist nicht bis zum Ende ausgereizt wird<sup>117</sup> und damit als ausreichend einzuschätzen ist. Nach jeder Periode werden bis zu eine Minute lang die Periodenergebnisse angezeigt.

Zur Aufhebung des Bertrand-Paradoxons soll ein dynamischer Wettbewerb mit unendlichem Zeithorizont simuliert werden (vgl. *Abschnitt B.1.1*). Die kann auch bei einer begrenzten

---

<sup>115</sup> Die *Posted-Offer*-Institution ist für die vorliegende Forschungsfrage besser geeignet als bspw. Verhandlungsinstitutionen. Denn das dort relevante Verhandlungsgeschick der Nachfrager liegt nicht im Forschungsinteresse. Nachfragerentscheidungen können bei *Posted Offers* zudem automatisiert und das Experiment somit effizienter durchgeführt werden (vgl. *Abschnitt D.1.2.3*). Vgl. Holt (1995, S. 15ff.) für eine Übersicht weiterer Marktinstitutionen.

<sup>116</sup> Auch engl. „*take-it-or-leave-it basis*“ (Holt 1995, S. 15).

<sup>117</sup> Wenn die Anbieter ihre Angebotsabgabe vor Ablauf der Zeit abschließen, endet die Periode automatisch früher.

Periodenanzahl unter der Voraussetzung modelliert werden, dass die Probanden das Ende des Experiments nicht vorausahnen, sondern jederzeit mit einer weiteren Periode rechnen (vgl. Osborne und Rubinstein 1994, S. 135). Normann und Wallace (2012, S. 713) zeigen, dass dies am besten durch eine festgelegte, aber den Teilnehmern unbekanntes Periodenanzahl realisiert wird<sup>118</sup>. Dabei wird von „runden“ Zahlen abgesehen, da die Probanden das Ende des Experiments sonst vermuten und Endspieeffekte<sup>119</sup> entstehen könnten. Die Beobachtung der im Forschungsinteresse stehenden Revierbildung ist bei früher, zielgerichteter Anbieterkommunikation zwar bereits nach wenigen Perioden denkbar. Ohne Kommunikation ist jedoch zu erwarten, dass dies mehr Zeit erfordert, da zur Signalisierung von Revierbildungsabsichten lediglich das Bietverhalten zur Verfügung steht. Aus pragmatischen Gründen soll den Probanden eine ausreichende Periodenanzahl zur Verfügung stehen, um potenziell Reviere bilden zu können. Daher scheint eine Periodenanzahl im unteren zweistelligen Bereich als angemessen. Sie wird auf zwölf bis 14 Perioden festgelegt und zwischen den Sessions variiert<sup>120</sup>. Bei einer maximalen Periodendauer von drei Minuten und unter Berücksichtigung der Ergebnisanzeige von bis zu einer Minute je Periode bleibt somit selbst die maximale Gesamtdauer des Experiments unter einer Stunde. Da den Probanden eine Dauer von 75 Minuten je Session kommuniziert wird, ist bei dieser Zeitstruktur nicht mit einer Beeinflussung der Ergebnisse durch mögliche Endspielerwartungen zu rechnen.

Bei der **Informationsstruktur** ist zu unterscheiden, welche Informationen den Probanden *ex ante*, also bereits zu Beginn des Experiments bekannt sind und welche Informationen sie zudem *ex post*, also jeweils nach Ende einer Periode über die getroffenen Entscheidungen und Ergebnisse erhalten. Bezüglich des optimalen Umfangs der *ex ante* zur Verfügung stehenden Informationen gibt es in der Literatur einige Untersuchungen, die jedoch keine klare Empfehlung liefern<sup>121</sup>. Mehr Information kann laut Dolbear et al. (1968, S. 259) jedoch eine stabilisierende Wirkung haben. Für die vorliegende Untersuchung wird daher eine sehr transparente *ex-ante*-Informationsstruktur gewählt, bei der die Probanden alle in D.1 beschriebenen Modellparameter bezüglich ihres Marktes<sup>122</sup> kennen, mit Ausnahme der Periodenanzahl sowie des Reservationspreises der Nachfrager<sup>123</sup>. Da sich die *ex-post*-

<sup>118</sup> Das alternative Vorgehen von zufälligem Spielabbruch mit einer gegebenen Abbruchwahrscheinlichkeit kann hingegen sehr wohl Endspieeffekte bewirken.

<sup>119</sup> So wird das Phänomen bezeichnet, dass Versuchsteilnehmer ihr Verhalten kurz vor einem ihnen bekannten Ende des Experiments ändern und bspw. ihr kooperatives Verhalten beenden (vgl. Selten und Stoecker 1986).

<sup>120</sup> Die Variation dient der Vorbeugung von Endspieeffekten, selbst wenn die Rundenzahl früherer Sessions bei Teilnehmern späterer Sessions bekannt werden sollte.

<sup>121</sup> Bspw. wird in den Untersuchungen von Dolbear et al. (1968), Brown-Kruse et al. (1994) und Mahmood (2011) kein signifikanter Einfluss unterschiedlicher *ex-ante*-Informationsumfänge auf das Preisniveau festgestellt.

<sup>122</sup> D.h. es wird nicht kommuniziert, wie sich die Märkte anderer Treatments unterscheiden.

<sup>123</sup> Hierdurch hätten die Anbieter einen konkreten Hinweis auf den kollusiven Gleichgewichtspreis. Fonseca und Normann (2012, S. 1769) stellen in ihren Experimenten fest, dass Anbieter bei Kommunikationsmöglichkeit und bekanntem Reservationspreis fast ausschließlich diesen als Preisgebot wählen.

Informationsstruktur in Abhängigkeit der Treatments unterscheidet, wird diese gesondert in *Abschnitt D.1.4* behandelt.

### **D.1.2.2 Charakteristika der Anbieterseite**

Anbieterseitig sind folgende Merkmale zu definieren:

- Anbieteranzahl und -typ
- Produktionskapazität und Lagerung
- Anbieterentscheidungen und Kostenstruktur
- Kommunikationsmöglichkeit

Die **Anzahl** der Anbieter pro Markt wird auf drei festgesetzt, analog zum einleitenden Zucker-Kartell (vgl. *Abschnitt A.1*). Auch in der Praxis bestehen Oligopolmärkte meist aus mehr als zwei Anbietern (vgl. Hay und Kelley 1974, 29ff.). Und im Vergleich zu Duopolen weisen experimentelle Märkte mit drei Anbietern (Triopol) bereits eine deutlich höhere Wettbewerbsintensität auf (vg. Huck et al. 2004, S. 444). Eine Modellierung von vier oder mehr Anbietern bringt dagegen in Anbetracht des experimentellen Mehraufwands kaum Vorteile. Im Experiment nehmen die **Probanden** jeweils die Rolle eines der Anbieter im Markt ein. Da der Einfluss verschiedener Angebotsstrukturen nicht im Fokus dieser Arbeit steht, sind alle Anbieter bezüglich der folgenden Parameter identisch.

Die Anbieter produzieren pro Periode genau so viele Mengeneinheiten (ME) des Produktes, wie die Nachfrager jeweils bei ihnen kaufen. Die **Produktionskapazität** wird hierbei im Sinne des Verkürzungsmerkmals als unbeschränkt angenommen. Jeder Anbieter kann also in jeder Periode potenziell die gesamte Marktnachfrage allein bedienen, hat aber auch keine Mindestverkaufsmenge. Für eine **Lagerung** von Produkteinheiten zwischen den Perioden besteht weder die Möglichkeit noch die Notwendigkeit<sup>124</sup>.

Wie in *Abbildung 3* veranschaulicht, fällt ein Anbieter während jeder Periode für jeden Nachfrager individuell die **Entscheidung**, ob er ein Angebot abgeben oder nicht bieten (*NB*) möchte, bzw. zu welchem *Preis* er das Produkt anbietet. Wenn ein Anbieter für einen Nachfrager ein Angebot abgegeben hat, hängt es von der Nachfragerentscheidung ab (und damit auch von den Entscheidungen der anderen Anbieter, vgl. *Abschnitt D.1.2.3*), ob das Angebot angenommen wird. Dem Anbieter entstehen je verkaufter ME des Produkts **variable Kosten**, die für alle Anbieter und Perioden gleich sind. Von der Modellierung fixer Kosten wird

---

<sup>124</sup> Bei als unbegrenzt angenommener Produktionskapazität und gleichbleibenden Kosten gibt es hierfür keinen Grund.

aufgrund des Verkürzungsmerkmals abgesehen. Die Funktion des Gewinns  $\pi$  eines Anbieters  $A$  in einer Periode  $P$  kann daher wie folgt beschrieben werden. Für jeden Nachfrager  $N^{125}$  entsteht je verkaufter Einheit  $q$  ein Gewinn bzw. Verlust in Höhe des individuell angebotenen Preises  $p$  abzüglich der variablen Kosten  $c$ .

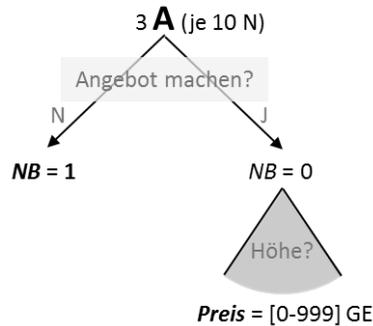


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Anbieterentscheidungen je Nachfrager

$$\pi_{A,P} = \sum_{N=1}^{10} q_{A,N,P} * (p_{A,N,P} - c) \quad (1)$$

In Abhängigkeit des Treatments haben die Anbieter eines Marktes die Möglichkeit der kostenlosen, unverbindlichen und freien **Kommunikation** untereinander in einem Chat (vgl. *Abschnitt D.1.4*).

### D.1.2.3 Charakteristika der Nachfragerseite

Nachfrageseitige Charakteristika werden für folgende Parameter festgelegt:

- Nachfrageranzahl und -typ
- Nachfragebedarf und Lagerung
- Nachfragerentscheidungen und Reservationspreis

Wie in *Abschnitt D.1.1* gefordert, ist zur Umsetzung handhabbarer Preisdifferenzierung eine überschaubare **Anzahl** von Nachfragern zu modellieren. Gleichzeitig soll mögliche Revierbildung auf Nachfragerseite beobachtbar sein, weshalb es deutlich mehr Nachfrager als Anbie-

<sup>125</sup> Die Formel berücksichtigt bereits die erst in *D.1.2.3* definierte Anzahl der Nachfrager (zehn).

ter im Markt geben sollte<sup>126</sup>. Eine Anzahl von zehn Nachfragern scheint unter Abwägung dieser Anforderungen geeignet und findet sich auch bei anderen Oligopolexperimenten mit Preisdifferenzierung<sup>127</sup>. Sie ermöglicht überdies selbst bei perfekter Kollusion keine symmetrische Anbieter-Nachfrager-Aufteilung<sup>128</sup>, welche potenziell für eine geringe Marktdynamik sorgen könnte. Da für die Forschungsfrage insbesondere der Einfluss von Anbieterentscheidungen auf Revierbildung relevant ist, können die Nachfrager kosteneffizient durch **automatisierte Algorithmen** abgebildet werden<sup>129</sup>. Die einzelnen Nachfrager unterscheiden sich hinsichtlich der im Folgenden definierten Parameter nicht.

Die **Nachfrage** beträgt pro Nachfrager eine Mengeneinheit je Periode und ist über die Zeit konstant<sup>130</sup>. Auch auf Nachfragerseite gibt es keine **Lagerung** von Produkten zwischen den Perioden. Es existiert ein über die Zeit konstanter **Reservationspreis** (RPreis), den ein Nachfrager für eine Mengeneinheit maximal zu zahlen bereit ist. Erhält er kein Angebot, welches diesen Preis nicht überschreitet, kauft er in der betreffenden Periode nichts<sup>131</sup>. Es kann somit von einer bis zum Reservationspreis unelastischen Nachfrage gesprochen werden<sup>132</sup>. Da bei den betrachteten *Commodity*-Märkten Produkthomogenität unterstellt wird, **entscheidet** er sich ansonsten strikt für das Angebot mit dem günstigsten Preis, wodurch eine Transaktion zu diesem Transaktionspreis (*TPreis*) zustande kommt (vgl. *Abbildung 4*). Wechselkosten fallen ggf. nicht an.

---

<sup>126</sup> Das Revier eines Anbieters kann streng genommen auch nur aus einem Nachfrager bestehen. Jedoch scheint zur Untersuchung von Revierbildung ein Modell besser geeignet, in welchem potenziell auch die Beobachtung größerer Reviere bzw. eine Revierbildung in Teilssegmenten eines Marktes möglich ist.

<sup>127</sup> Auch die Modelle von Horstmann und Krämer (2013, S. 382) und Kroth (2015, S. 79) weisen zehn Nachfrager auf. Mahmood (2011, S. 8) hingegen modellieren vier Nachfrager.

<sup>128</sup> Hingegen könnten bspw. neun Nachfrager gleichmäßig und ohne Rest auf drei Anbieter aufgeteilt werden.

<sup>129</sup> Dieses Vorgehen ist üblich bei Oligopolexperimenten (vgl. Engel 2007, S. 495). Strategisches Nachfragerverhalten wird dadurch ausgeblendet. Brown-Kruse (1991, S. 143) zeigt, dass mit menschlichen Nachfragern tendenziell geringere Preise zustande kommen, da diese zum Teil ihre Nachfrage zurückhalten, um Preissenkungen in Folgeperioden zu erwirken.

<sup>130</sup> Dies stellt eine übliche Vereinfachung in Experimenten mit Preisdifferenzierung dar (vgl. Chen 2005, S. 111).

<sup>131</sup> Dies Annahme scheint realistisch, da ein Unternehmen Preissteigerungen für seine Zukaufprodukte in einem gewissen Rahmen verkraften kann und resultierende Gewinnschmälerungen in Kauf nehmen muss. Ab einem gewissen Niveau (dem Reservationspreis) lohnt sich der Kauf jedoch nicht mehr, da das Unternehmen die hohen Kosten nicht mit entsprechenden Einnahmen durch den Verkauf des Endprodukts decken kann. Es kann daher sinnvoller sein, temporär die Nachfrage nicht zu decken und auf Geschäft zu verzichten, anstatt einen beliebig hohen Preis zu zahlen und Verluste zu machen.

<sup>132</sup> Vgl. bspw. Cason (1995, S. 190); Orzen und Sefton (2008, S. 717); Fonseca und Normann (2012, S. 1761); Horstmann und Krämer (2014, S. 11) für Oligopolexperimente mit unelastischer Nachfrage bis zu einem Reservationspreis.

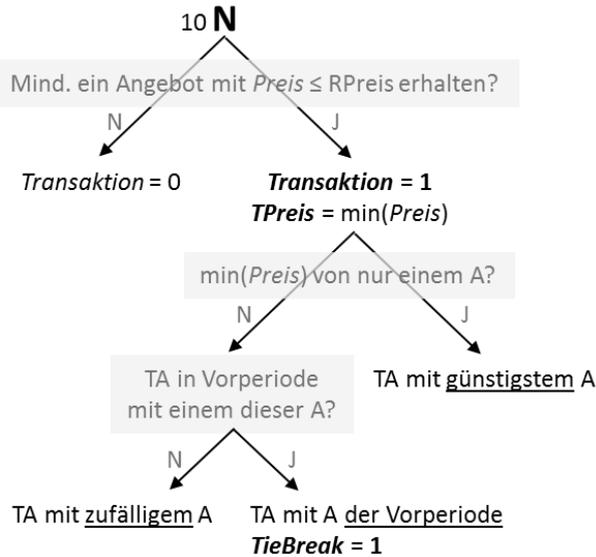


Abbildung 4: Schematische Darstellung der Nachfragerentscheidungen (operationalisiert mittels automatisiertem Algorithmus)

Für den Fall, dass mehrere Anbieter für einen Nachfrager das gleiche günstigste Angebot abgeben, ist für die Nachfragerentscheidung eine so genannte **Tie-Break-Regel**<sup>133</sup> zu definieren. Eine gleichmäßige Aufteilung der Nachfrage ist keine Möglichkeit, da diese je Nachfrager aus einer unteilbaren Mengeneinheit besteht<sup>134</sup>. Als Entscheidungsregel wird daher definiert, dass ein Nachfrager im Falle mehrerer gleichgünstiger Angebote ggf. den Anbieter bevorzugt, bei dem er in der Vorperiode gekauft hat. Ist dieser nicht an dem *Tie Break* beteiligt, entscheidet der Zufall. Es besteht also eine marginale Präferenz für den Anbieter der Vorperiode als sekundäres Entscheidungskriterium nach dem Angebotspreis<sup>135</sup>. Während der bisherige Anbieter bei gleichen Preisen somit einen geringen Vorteil gegenüber den anderen Anbietern hat, entstehen dem Nachfrager hierdurch weder Vor- noch Nachteile<sup>136</sup>. Aus pragmatischen Gründen soll es mit dieser Entscheidungsregel (vs. vollständiger Randomisierung) zu keiner

<sup>133</sup> Engl. Begriff aus dem Sport für eine Regel zum Auflösen („break“) eines Unentschiedens („tie“).

<sup>134</sup> Vgl. bspw. Orzen und Sefton (2008, S. 718); Fonseca und Normann (2012, S. 1761); Horstmann und Krämer (2014, S. 8) für eine gleichmäßige Aufteilung der Nachfrage bei Preisgleichheit. Während in der erstgenannten Arbeit jeder Nachfrager seine sechs Einheiten auf zwei bzw. drei Anbieter aufteilen kann, wird in den anderen die Menge der Nachfrager (300 bzw. 10.000 á 1 ME) aufgeteilt. Bei Preisdifferenzierung ist jedoch auch ein solcher Ansatz nicht praktikabel.

<sup>135</sup> Diese Entscheidungsregel ähnelt in ihrer Wirkung aus Anbietersicht dem Vorhandensein von Wechselkosten < 1 GE. Denn ein Nachfrager wechselt erst von seinem bisherigen Anbieter weg, wenn dessen Angebot um mindestens 1 GE unterboten wird. Da allerdings keine zusätzlichen Kosten entstehend, gibt es keinen Wohlfahrtsverlust.

<sup>136</sup> Im Falle von Wechselkosten entstünde einem Nachfrager hingegen ein Nachteil, wenn er ein *per se* günstigeres Angebot unter Berücksichtigung der drohenden Wechselkosten zugunsten eines teureren Angebotes ablehnen muss.

„zufälligen Zerstörung“ stabiler AN-Beziehungen durch Gleichgebote kommt. Um aber auch nicht durch „zufälliges Zustandekommen“ stabiler AN-Beziehungen die Ergebnisse zu verfälschen, werden Wiederholungskäufe auf Basis einer *Tie-Break*-Entscheidung nicht in der Auswertung berücksichtigt (vgl. *Abschnitt E.2.1*). Im vorliegenden Umfeld mit Preisdifferenzierung besitzt die *Tie-Break*-Regelung einzelner Nachfrager ohnehin weniger Relevanz, als wenn die komplette Marktnachfrage von ihr abhängt.

### D.1.3 Parametrisierung des Modells

In diesem Abschnitt wird das Preisgefüge quantifiziert (vgl. *Abbildung 5*) und die Ausgangssituation des Experiments definiert. Auf Basis der Preisstruktur werden zudem mögliche Ergebnisse skizziert.

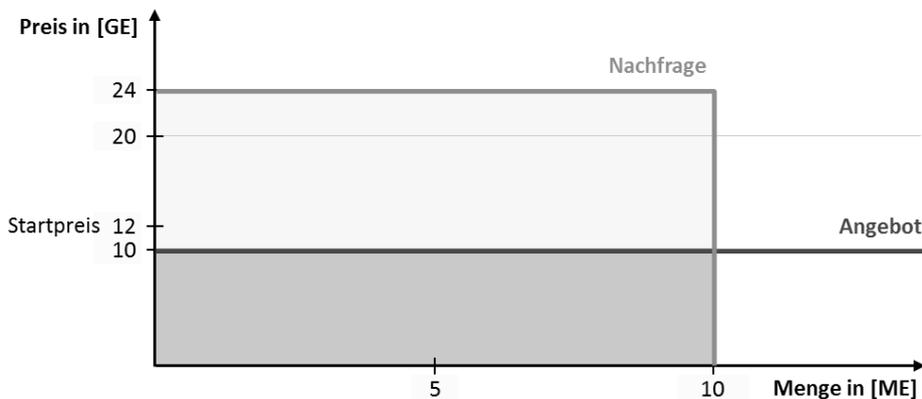


Abbildung 5: Angebots- und Nachfragefunktion je Markt und Periode

Kosten- und **Preisbeträge** werden im vorliegenden Experiment in imaginären Geldeinheiten (GE) angegeben. Das kleinste Inkrement der diskreten Preissetzung beträgt 1 GE, während technisch ganzzahlige Eingaben von 0 bis 999 GE möglich sind<sup>137</sup>. Wie bereits festgelegt, fallen weder Fix- noch Wechselkosten an. Den Anbietern entstehen allerdings variable Produktionskosten<sup>138</sup> i.H.v. 10 GE je verkaufter ME. Somit können auch Preise unterhalb der variablen

<sup>137</sup> Auf diese Einschränkung des Eingaberaums werden Probanden bei versuchter Unter- bzw. Überschreitung hingewiesen. Die Randwerte 0 bzw. 999 GE wurden in sechs bzw. 24 der insgesamt 21.150 Anbieterentscheidungen gewählt.

<sup>138</sup> Die Begriffe Grenzkosten und variable Kosten werden synonym verwendet, da sie hier identisch sind.

Kosten<sup>139</sup> gesetzt werden. Jeder Nachfrager hat für seine eine pro Periode nachgefragte ME einen Reservationspreis von 24 GE<sup>140</sup>.

Da die Bildung von Revieren beobachtet werden soll, wird in der **Ausgangssituation**, welche den Probanden als „Periode 0“ kommuniziert wird, keine Aufteilung der Nachfrager auf die Anbieter vorgegeben. Hierdurch bestehen für alle Anbieter die gleichen Startvoraussetzungen, da im Falle von gleich niedrigen Angeboten in der ersten Periode entsprechend der definierten *Tie-Break*-Regel der Zufall über die Anbieterwahl eines Nachfragers entscheidet. Den Probanden wird ein „etablierter Durchschnittspreis“ von 12 GE<sup>141</sup> kommuniziert. Auch wenn dieser Startpreis eigentlich keine Relevanz für die Nachfragerentscheidung in der ersten Periode hat, dient er den Anbietern als Referenzpunkt, um von Beginn an strategische Entscheidungen treffen zu können<sup>142</sup>, statt mangels weiterer Information willkürlich zu bieten. Die relevante Preisspanne zwischen Startpreis und variablen Kosten ist bewusst eng bzw. die verfügbaren Preisschritte á 1 GE vergleichsweise grob definiert. Hierdurch bietet sich den Anbietern eine überschaubare Strategiewahl<sup>143</sup> und verkürzt sich ggf. eine in Experimentmärkten typische „Findungsphase“. Denn oftmals ist in den anfänglichen Perioden eines Experiments ein Preisverfall bis auf das Grenzkostenniveau zu beobachten, bevor die Anbieter angesichts mangelnder Gewinne erste Bemühungen zur Kollusion starten<sup>144</sup>.

Abschließend bietet sich eine kurze Skizzierung **möglicher Ergebnisse** an. Diese können in einer kompetitiven oder kollusiven Randlösung oder einem beliebigen Zwischenergebnis liegen. Bei perfektem Wettbewerb maximieren die Anbieter ihren erwarteten Gewinn in der ersten Periode durch Angebote i.H.v. 11 GE. Wenn alle drei Anbieter diesen Ansatz wählen, haben sie je Nachfrager jeweils eine 33%ige Chance auf einen Gewinn i.H.v. 1 GE. Unilaterales Abweichen eines Anbieters verringert dessen erwarteten Gewinn je betroffenem Nachfrager auf 0 GE<sup>145</sup>. In jeder folgenden Periode stellt das kompetitive Gleichgewicht bei Preisen in Höhe der Grenzkosten von 10 GE für alle Nachfrager ein statisches Nash-Gleichgewicht dar,

<sup>139</sup> Anbieter, die Preise unterhalb der Grenzkosten setzen wollen, werden auf drohende Verluste bei einer erfolgreichen Transaktion hingewiesen, nach einer Bestätigung der Kenntnisnahme jedoch nicht von dieser Entscheidung abgehalten.

<sup>140</sup> D.h. Angebote mit einem *Preis*  $\geq 25$  GE werden nicht angenommen.

<sup>141</sup> Der Wert impliziert, dass eine nicht-kompetitive Ausgangssituation vorherrscht, da ein durchschnittlicher Gewinn von 2 GE je ME realisiert wird. Die resultierende Gewinnmarge von etwa 17% erscheint nicht realitätsfern.

<sup>142</sup> Bspw. gibt es beim Startpreis von 12 GE nur eine Option (11 GE) zur Preissenkung bei gleichzeitigem Gewinn (1 GE).

<sup>143</sup> Eine grobe Preissetzungsmöglichkeit begrenzt die verfügbaren Entscheidungsoptionen und vereinfacht somit die Strategieauswahl (vgl. Puzzello 2008, S. 165).

<sup>144</sup> Vgl. bspw. Fonseca und Normann (2012, S. 1766) oder Kroth (2015, S. 104). Letzterer teilt aus diesem Grund das Experiment in zwei Spielhälften und fokussiert die Hypothesenüberprüfung auf die zweite Spielhälfte als „etablierte“ Märkte.

<sup>145</sup> Weicht ein Anbieter nach oben ab, entscheiden sich die Nachfrager für die anderen, günstigeren Angebote und der Anbieter geht leer aus. Weicht er hingegen nach unten ab, macht er im Falle einer Transaktion keinen Gewinn.

da kein Anbieter einen Anreiz hat, unilateral von diesem Preis abzuweichen<sup>146</sup>. Die Aufteilung der Nachfrager ist hierbei unerheblich. Aus diesem Grund bringen selbst in der dynamischen Betrachtung geringere Preise in der ersten Periode zur Schaffung einer großen Kundenbasis keinen Erfolg. Perfekte Kollusion herrscht bei Preisen in Höhe des Reservationspreises von 24 GE für jeden Nachfrager. Modellbedingt ist dabei keine symmetrische Aufteilung der zehn Nachfrager auf die drei Anbieter möglich und somit keine vollkommen stabile Marktaufteilung zu erwarten. Alternativ ist ein Rotieren von zumindest einer Teilmenge der Nachfrager möglich, wobei sich der Gewinn etwa gleich auf die Anbieter aufteilt.

### D.1.4 Definition der Treatments

Zur Untersuchung der Forschungsfrage in Hinblick auf die Hypothesen 5a) und 6 (vgl. *Abschnitt C.2*) werden drei Treatments definiert, die sich in den zwei Parametern Kommunikationsmöglichkeit und Angebotstransparenz unterscheiden (vgl. *Tabelle 2*). Treatment **T3** dient als Referenz-treatment, in welchem sowohl die direkte Kommunikation unter den Anbietern möglich ist (Kommunikationsmöglichkeit) als auch die Angebote der anderen Anbieter sichtbar sind (*ex-post*-Angebotstransparenz). **T1** ist das Treatment ohne Kommunikationsmöglichkeit und in **T2** besteht keine Angebotstransparenz.

Tabelle 2: Unterscheidung der Treatments

Treatment	Treatmentvariablen	
	Kommunikationsmöglichkeit	<i>Ex-post</i> -Angebotstransparenz
T1	✘	✓
T2	✓	✘
T3	✓	✓

Bei **Kommunikationsmöglichkeit** können die drei Anbieter eines Marktes während der Angebotsphase frei miteinander kommunizieren. Die Operationalisierung erfolgt schriftlich in einem gemeinsamen Chat auf der Bedienoberfläche. Dies hat den Vorteil, dass die Kommunikation automatisch und fehlerfrei von der Software dokumentiert wird und außerdem nicht kontrollierbare Einflüsse bei persönlicher bzw. nicht anonymer Interaktion der Probanden verhindert werden (vgl. Crawford 1998, S. 293). Von der Nutzung vorgegebener Kommunika-

<sup>146</sup> Höhere Gebote bei eigenen Kunden führen zum Wechsel des Nachfragers zu einem der anderen Anbieter. Höhere Gebote bei Nicht-Kunden bleiben ohne Wirkung. Geringere Angebote unterhalb der variablen Kosten führen zu Verlusten.

tionsinhalte wird dabei abgesehen. Diese haben zwar den Vorteil einer einfacheren Auswertbarkeit. Wie Cooper und Kühn (2014, S. 250) feststellen, sind sie jedoch „kein guter Ersatz für eine natürlichere Konversation, wie sie in einem offenen Chat stattfindet“, da womöglich relevante Kommunikationsinhalte fehlen und die verfügbaren Kommunikationsbausteine anders als im üblichen Sprachgebrauch verwendet werden. Außerdem würden vorgegebene Inhalte unweigerlich auf die Forschungsfrage hindeuten und ggf. die Intention oder Mittel zur Revierbildung vorwegnehmen.

**Ex-post-Angebotstransparenz** ist durch eine erweiterte *ex-post*-Informationsstruktur gekennzeichnet, was in *Tabelle 3* veranschaulicht wird. *Ex post* ist in allen Treatments öffentlich bekannt, in welchen AN-Kombinationen Transaktionen zustande gekommen sind. Mit Angebotstransparenz werden zusätzlich die Preisgebote der anderen Anbieter inkl. ihrer Höhe offengelegt, welche ansonsten private Information darstellen<sup>147</sup>.

Tabelle 3: Ex-post-Informationsstruktur ohne und mit Angebotstransparenz

Information (je Anbieter-Nachfrager-Kombination)	<i>Ex-post-Angebotstransparenz</i>	
	✘	✔
Angebot abgegeben / Nicht-Bieten	Privat <sup>148</sup>	Öffentlich
Ggf. Höhe des Angebotspreises <sup>149</sup>	Privat <sup>148</sup>	Öffentlich
Ggf. zustande gekommene Transaktion	Öffentlich	Öffentlich
Ggf. Höhe des realisierten Gewinns	Privat	Privat <sup>150</sup>

Zusammenfassend ergibt sich aus *Abschnitt D.1* ein *Posted-Offer*-Marktmodell mit drei Anbietern eines homogenen Produkts, die in zwölf bis 14 Perioden ihre jeweiligen Angebotsentscheidungen für die zehn Nachfrager treffen und (in den Treatments T2 und T3) in einem

<sup>147</sup> Im Gegensatz zu öffentlichen Informationen, über die alle Anbietern verfügen, werden Informationen als privat bezeichnet, wenn sie nur dem jeweiligen Anbieter selbst bekannt sind.

<sup>148</sup> Implizit können zum Teil trotzdem Rückschlüsse auf die Preisgebote anderer Anbieter in Relation zu den eigenen Preisgeboten gezogen werden. Wenn bspw. ein eigener Kunde trotz eigenem Angebot zu einem anderen Anbieter wechselt, kann geschlussfolgert werden, dass dieser ein Angebot abgegeben hat und der Preis unter dem eigenen Angebot liegt.

<sup>149</sup> Die Höhe des Transaktionspreises ergibt sich ggf. aus der Kenntnis der zustande gekommenen Transaktion und des zugrundeliegenden Preisgebots.

<sup>150</sup> Der Gewinn anderer Anbieter kann aufgrund der gleich Kostenstruktur prinzipiell mithilfe der Informationen über die zustande gekommenen Transaktionen sowie die entsprechenden Transaktionspreise manuell errechnet werden.

gemeinsamen Chat miteinander kommunizieren können. Den Anbietern entstehen keine fixen, allerdings je verkaufter ME variable Kosten i.H.v. 10 GE und sie unterliegen keinen Kapazitätsbeschränkungen. Die Nachfrager haben pro Periode einen Bedarf von je einer ME bis zu einem maximalen Reservationspreis i.H.v. 24 GE. In der Ausgangssituation ist keine AN-Zuordnung vorgegeben und lediglich ein „etablierter Durchschnittspreis“ i.H.v. 12 GE als Referenzwert kommuniziert. *Ex post* werden die Anbieter über alle zustande gekommenen Transaktionen der Periode informiert sowie (in den Treatments T1 und T3) über alle abgegebenen Angebote und deren Höhe.

## D.2 Operative Umsetzung des Experiments

Nach Festlegung des Marktmodells inklusive Parametrisierung und Treatments wird in diesem Abschnitt die Planung und Durchführung des Experiments im Detail beschrieben, um dessen Replizierbarkeit zu gewährleisten.

Zur Generierung der Datenbasis für die vorliegende Untersuchung wurde die Durchführung von 60 Märkten geplant. Es wurde ein Verhältnis der Treatments T1 : T2 : T3 von 40% : 30% : 30% angesetzt<sup>151</sup>, um etwas vermehrt Beobachtungspunkte für Treatment T1 zu gewinnen, da sich die anderen beiden Treatments durch die gegebene Kommunikationsmöglichkeit stärker ähneln.

### D.2.1 Programmierung und Aufbau des Experiments

Um gleiche Voraussetzungen für jeden Durchlauf des Experiments sowie für jeden Probanden sicherzustellen, wurde eine softwaregestützte Durchführung an PC-Arbeitsplätzen in einem Experimentallabor gewählt.

#### D.2.1.1 Programmierung in z-Tree

Die technische Umsetzung des Marktmodells erfolgte in „*z-Tree*“<sup>152</sup>, der „*Zurich Toolbox for Readymade Economic Experiments*“ (vgl. Fischbacher 2007). Dies ist eine speziell auf die effiziente Programmierung und Durchführung von ökonomischen Experimenten ausgerichtete Software, die an der *Universität Zürich (UZH)* entwickelt wurde. Mithilfe vordefinierter Programmierbausteine wurde sowohl die Bedienoberfläche zur Angebotseingabe der Probanden und Ergebnisanzeige als auch der Modellalgorithmus zur Transaktionsabwicklung programmiert.

---

<sup>151</sup> Bei einer Gesamtzahl von 60 Märkten entspricht dies 24 : 18 : 18 Märkten.

<sup>152</sup> Version 3.5.1.

Um Hürden bei der Handhabung der Software aufgrund umständlicher Bedienung oder Darstellungen zu minimieren, wurde beim **Design der Bedienoberfläche**<sup>153</sup> für die Probanden ein besonderes Augenmerk auf die Bedienungsergonomie gelegt und die Bedienbarkeit in Testläufen überprüft. Probanden wurden auf potenzielle Fehleingaben automatisch mittels Hinweisfenster vor Absenden der Angebote hingewiesen<sup>154</sup>.

Während der **Durchführung** diente „z-Tree“ auf dem Rechner des Experimentleiters als Plattform zur Koordination des Experiments sowie zur automatischen Berechnung und Übermittlung der Periodenergebnisse an die PC-Arbeitsplätze der Probanden. Auf diesen war die zugehörige Software „z-Leaf“ installiert, mithilfe welcher den Probanden die Ein- und Ausgabebildschirme angezeigt sowie ihre Eingaben aufgenommen und an „z-Tree“ übermittelt wurden. Die umfassende und fehlerfreie Dokumentation jedes Experimentdurchlaufs wurde durch die automatische Aufzeichnung, Übermittlung und Speicherung aller Eingaben und Ergebnisse gewährleistet.

### D.2.1.2 Laboraufbau

Das Experiment wurde am *Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)* im **Seminarraum** des *Instituts für Unternehmensführung (IBU)* durchgeführt. Aus Effizienzgründen und um die Anonymisierung der Probanden zu verstärken, wurden während einer Session jeweils drei Märkte des gleichen Treatments parallel simuliert. Dabei war den Probanden jedoch nicht ersichtlich, welche der PC-Arbeitsplätze zu einem Markt gehörten.<sup>155</sup>

Bei der in *Abbildung 6* veranschaulichten **Anordnung der PC-Arbeitsplätze** (PC 1 - PC 9) war sichergestellt, dass die Anbieter (A1 – A3) des gleichen Marktes nicht nebeneinander saßen. Die Arbeitsplätze waren zudem mithilfe von Sichtschutzwänden so abgetrennt, dass die Probanden keine Sicht auf andere Probanden oder deren Bildschirme hatten. Zugleich konnte jeder Arbeitsplatz vom Experimentleiter eingesehen werden, um jederzeit auf etwaige Probleme eines Probanden reagieren zu können und sicherzustellen, dass keinerlei verbale oder nonverbale Kommunikation zwischen den Probanden außerhalb der Bedienoberfläche des Experimentes stattfand.

---

<sup>153</sup> Screenshots der Bedienoberfläche finden sich in *Anhang G.2.2*.

<sup>154</sup> Bspw. war eine Angebotsabgabe ohne eingetragenen Preis nicht möglich. In diesem Fall wurde der Proband zur Änderung seiner Eingaben aufgefordert und ein Absenden der Angebote blockiert. Wenn Preise unterhalb der Grenzkosten abgegeben werden sollten, erfolgte ein Hinweis, dass dies ggf. zu Verlusten führen kann. Da dies jedoch eine valide Handlungsoption darstellt, konnte nach Kenntnisnahme des Hinweises mit der Angebotsabgabe fortgefahren werden.

<sup>155</sup> Von den neun PC-Arbeitsplätzen waren je die drei eines Marktes gemeinsam mit einem „z-Tree“-Server auf dem Rechner des Experimentleiters verbunden. Alle beteiligten Rechner waren über einen Switch in einem gemeinsamen LAN-Netzwerk verbunden. Neben fünf von der WiWi-IT des *KIT* geliehenen Rechnern war das Equipment Teil des Bestandes des *IBU*.

Die Zuteilung der PC-Arbeitsplätze erfolgte zufällig mittels Los nach Ankunft aller Probanden zu Beginn des Experiments. Diesen war zu keinem Zeitpunkt bekannt, mit welchen der anderen Probanden sie im gleichen Markt agierten.

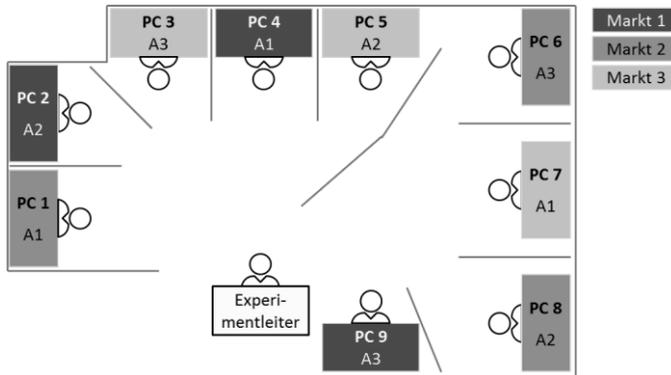


Abbildung 6: Anordnung der PC-Arbeitsplätze im Experimentallabor

## D.2.2 Auswahl und Koordination der Probanden

### D.2.2.1 Auswahl und Rekrutierung der Probanden

Für die Durchführung der geplanten 60 Märkte mit jeweils drei Probanden als Anbieter wurden insgesamt 180 Teilnehmer benötigt, entsprechend bei einer gleichzeitigen Durchführung von drei Märkten je Session neun Teilnehmer für jede der 20 Sessions. Da mit einer durchschnittlichen *No Show*<sup>156</sup>-Rate von etwa 10% gerechnet werden muss, wurden je Session sicherheitshalber elf potenzielle Teilnehmer eingeladen, d.h. in Summe 220. Durch die zwei Überhang-Einladungen wurde das Risiko verringert, dass einzelne Märkte aufgrund einer zu geringen Teilnehmerzahl nicht durchgeführt werden konnten. Die tatsächliche *No Show*-Rate betrug 15%<sup>157</sup>. In Summe fielen dadurch drei Märkte aus<sup>158</sup>, sodass letztlich **57 Märkte mit 171 Teilnehmern** simuliert wurden. Dank des ohnehin großen Umfangs der generierten Datenbasis konnte auf eine Wiederholung der entfallenen Sessions verzichtet werden.

<sup>156</sup> Dies bezeichnet den Anteil der angemeldeten Probanden, die jedoch nicht (rechtzeitig) zur Teilnahme am Experiment im Experimentallabor erscheinen.

<sup>157</sup> 34 der 220 angemeldeten Teilnehmer sind ohne Absage bis zum Vortag nicht (rechtzeitig) am Institut erschienen.

<sup>158</sup> D.h. in drei Sessions gab es mehr als zwei *No Shows* und damit weniger als neun potenzielle Teilnehmer, weshalb nur zwei der drei geplanten Märkte durchgeführt werden konnten. Entfallen sind zwei geplante Märkte aus Treatment 1 und ein Markt aus Treatment 2.

Für die Organisation und Rekrutierung der Teilnehmer wurde die Plattform *Karlsruhe Decision & Design Lab (KD2Lab)* des *KIT* in Verbindung mit der Software *hroot* (vgl. Bock et al. 2014) genutzt. Dies bot die Möglichkeit, auf einen großen Pool von potenziellen Probanden<sup>159</sup> zuzugreifen und diese automatisiert zu den angesetzten Sessions einzuladen. 1.146 potenzielle Teilnehmer wurden für den Einladungsversand **ausgewählt**<sup>160</sup> und zur Online-Anmeldung für die 220 ausgeschriebenen Plätze angeschrieben<sup>161</sup>.

Durch die automatisierte Einladung und Anmeldung wurde sichergestellt, dass sich kein potenzieller Teilnehmer für mehr als einen Platz anmelden konnte. Außerdem kam es zu keiner persönlichen Interaktion zwischen Experimentleiter und potenziellen Teilnehmern vor dem Experiment, wodurch ungewollten Selektionseffekten vorgebeugt wurde. Im **Einladungstext** wurde neben den organisatorischen Inhalten darauf hingewiesen, dass Deutschkenntnisse auf Muttersprachler-Niveau Voraussetzung für die Teilnahme waren. Dies war sowohl für das Verständnis der Instruktionen als auch ggf. für die reibungslose Kommunikation im Anbieterchat essenziell. Darüber hinaus wurden keinerlei Hinweise zum Experiment und insbesondere nicht auf die Forschungsfrage gegeben, um keine Erwartungen zu schüren oder Vorbereitungen anzuregen.

*Tabelle 4* liefert eine Übersicht über die Demografie der 171 Probanden. So waren die Teilnehmer überwiegend männlich (67%), durchschnittlich etwa 22 Jahre alt und befanden sich zumeist im Studium (94%) im durchschnittlich fünften Semester. Die bisherige Experimentiererfahrung der Teilnehmer war entsprechend der gewählten Einladungsreihenfolge eher gering. Fast die Hälfte (44%) der Probanden hatte zuvor an keinem Experiment teilgenommen. Die Verteilung der genannten Parameter über die drei Treatments kann als relativ homogen bezeichnet werden. Abweichungen sind für T1 erkennbar mit etwas geringem durchschnittlichen Alter bzw. Semesteranzahl sowie für T3 mit einem höheren Anteil an Studierenden außerhalb der Wirtschaftswissenschaften. Die Unterschiede sind jedoch gering und selbst der unterschiedliche Fachhintergrund sollte keine Auswirkungen auf das Verhalten im Experiment haben<sup>162</sup>. Da die Teilnehmer keine Information hatten, mit welchen anderen Probanden sie in einem Markt agierten, und ggf. auch die Kommunikation anonym über das Chat-Fenster ablief, können auch etwaige Befindlichkeiten einzelner Probanden gegenüber diesen Parametern bei anderen Probanden keine Rolle gespielt haben.

---

<sup>159</sup> Zum Zeitpunkt der Durchführung des Experimentes waren dies 1.842 in Frage kommende Personen.

<sup>160</sup> Lediglich Personen mit einer *No Show*-Rate bei früheren *KD2Lab*-Experimenten von  $\leq 1/3$  wurden selektiert.

<sup>161</sup> Der Versand erfolgte in der Reihenfolge aufsteigender Anzahl bisheriger Experimenteteilnahmen, um das Risiko von Verzerrungen durch sehr erfahrene Probanden zu minimieren. Da noch während des Einladungsprozesses frühzeitig alle Plätze belegt waren, wurde dieser nach 1.053 verschickten Einladungen abgebrochen.

<sup>162</sup> Smith (2010, S. 6f.) zufolge bringen weder Experimentiererfahrung noch ökonomisches Wissen Vorteile im Experiment.

Tabelle 4: Demografie der Probanden (basierend auf den Fragebogenantworten der Probanden)

Größe	Wert	Gesamt	Treatment		
			T1	T2	T3
<b>Experiment</b>	Anzahl Märkte	<b>57</b>	22	17	18
	Anzahl Probanden	<b>171</b>	66	51	54
<b>Geschlecht</b>	männlich	<b>67%</b>	65%	67%	69%
	weiblich	<b>33%</b>	35%	33%	31%
<b>Alter</b>	Durchschnittsalter	<b>22,1</b>	21,6	22,3	22,5
<b>Bildungsstand*</b>	Studium WiWi	<b>40%</b>	45%	47%	28%
	Studium nicht WiWi	<b>54%</b>	45%	51%	69%
	Promotion WiWi	<b>1%</b>	2%	0%	0%
	Promotion nicht WiWi	<b>0%</b>	0%	0%	0%
	Kein Studium	<b>5%</b>	8%	2%	4%
<b>Semesterzahl</b>	Durchschnitt	<b>5,1</b>	4,3	5,7	5,4
<b>Experimenterfahrung</b>	Keine	<b>44%</b>	44%	37%	50%
	1 bis 4 Experimente	<b>38%</b>	38%	39%	39%
	≥ 5 Experimente	<b>18%</b>	18%	24%	11%

Treatment T1: Mit Transparenz, ohne Kommunikation

Treatment T2: Ohne Transparenz, mit Kommunikation

Treatment T3: Mit Transparenz, mit Kommunikation

WiWi: aus dem Bereich der Wirtschaftswissenschaften / Wirtschaftsingenieurwesen

\* laufend oder abgeschlossen

### D.2.2.2 Terminierung der Sessions

Die 20 Sessions wurden an sechs Tagen im **November und Dezember 2016** durchgeführt, wie *Abbildung 7* veranschaulicht. Es wurden während jeder Session ausschließlich Märkte desselben Treatments durchgeführt, um allen jeweils anwesenden Probanden die gleichen Anweisungen geben zu können. Zwischen den Sessions wurden die Treatments jedoch variiert, um mögliche Absprachen von Teilnehmern zwischen den Sessions ins Leere laufen zu lassen. Der Beginn der Sessions lag zwischen 9.30 Uhr und 16.00 Uhr. Die Sessions waren für jeweils 75 Minuten angesetzt mit mindestens 45 Minuten Abstand<sup>163</sup>.

<sup>163</sup> Die Pausen dienten der Nach- und Vorbereitung der Sessions sowie als Puffer. Zudem sollten sich die Probanden verschiedener Sessions nicht am *IBU* begegnen.

Datum	Di, 29. Nov 2016	Mi, 30. Nov 2016	Do, 1. Dez 2016	Fr, 2. Dez 2016	Mo, 5. Dez 2016	Di, 6. Dez 2016
Uhrzeit	9:30-10:45	9:30-10:45	9:30-10:45	9:30-10:45		9:30-10:45
	11:30-12:45	11:30-12:45	11:30-12:45*	11:30-12:45		11:30-12:45*
	14:00-15:15	14:00-15:15*	14:00-15:15	14:00-15:15	13:00-14:15	14:00-15:15
	16:00-17:15	16:00-17:15	16:00-17:15		15:00-16:15	

Treatments: T1 T2 T3

\* Aufgrund mangelnder Teilnehmerzahl wurden in diesen Sessions nur zwei der drei geplanten Märkten durchgeführt.

Abbildung 7: Übersicht der Session-Terminierung

### D.2.2.3 Incentivierung der Probanden

Um ausreichend Teilnehmer für das Experiment zu rekrutieren und ihnen eine faire Aufwandsentschädigung für die aufgebrauchte Zeit zu bieten, wurde den Probanden schon in der Einladung eine monetäre Vergütung in Aussicht gestellt und nach Abschluss des Experimentes ausgezahlt.

Die Incentivierung setzte sich dabei aus einem für alle Teilnehmer gleichen fixen sowie einem erfolgsabhängigen variablen Bestandteil zusammen:

- Der **fixe Bestandteil** in Höhe von 5 EUR diente dazu, den Probanden auch bei erfolgloser Teilnahme einen Mindestanreiz für die Teilnahme zu bieten. Der Betrag wurde auch jenen angemeldeten Teilnehmern als „*Show Up Fee*“ für ihr Erscheinen gezahlt, welche aufgrund einer ausreichenden Teilnehmerzahl nicht am Experiment teilgenommen haben<sup>164</sup>. Dieses Vorgehen gewährleistet, dass auch für zukünftige Experimente ein großer Pool an potenziellen Teilnehmern zur Verfügung steht und erforderliche Überhang-Einladungen möglich sind.
- Die **variable Auszahlung** eines Probanden hing direkt von den Gewinnen ab, die er im Verlauf des Experiments erwirtschaftete. Dies stellte einen Anreiz dar, sich in der Rolle als Anbieter gewinnmaximierend zu verhalten. Die Berechnung der variablen Auszahlung erfolgt durch einen festen Umrechnungskurs von 10 GE = 1 EUR. Durch eine festgelegte Maximalauszahlung<sup>165</sup> von 25 EUR ergab sich für den variablen Teil

<sup>164</sup> Die *Show Up Fee* wurde an insgesamt 15 Personen ausgezahlt. Teilnehmer, die zuletzt erschienen waren, wurden zuerst nach Hause geschickt.

<sup>165</sup> Durch die Festsetzung eines Auszahlungslimits von 25 EUR wurden unverhältnismäßig hohe Auszahlungen verhindert.

eine Deckelung nach oben bei 20 EUR. Im Falle negativer Gewinne zum Ende des Experiments, gab es keine Abzüge von der fixen Auszahlung.

Dieses Auszahlungsschema wurde den Probanden zu Beginn des Experiments im Rahmen der Instruktionen erläutert. Somit entspricht die Incentivierung dem **Salienz**-Kriterium nach Friedman und Cassar (2004, S. 26ff.) für effektive Anreizsysteme. Dieses fordert, dass die Probanden einer für sie transparenten Auszahlungsfunktion in Abhängigkeit ihres eigenen Handelns ausgesetzt sind. Daneben definieren die Autoren zwei weitere Kriterien: Monotonie und Dominanz. Die lineare Auszahlungsfunktion durch einen konstanten Wechselkurs genügt grundsätzlich der **Monotonie**-Anforderung, d.h. zusätzliche Gewinne führen zu zusätzlichen Auszahlungen. Diese Anforderung wird lediglich in den Randbereichen durch die notwendigen Minimal- und Maximalauszahlung verletzt<sup>166</sup>. Das **Dominanz**-Kriterium fordert, dass der Anreiz der monetären Auszahlung andere Beweggründe des Probanden übertreffen soll. Aus diesem Grund wurde das prognostizierte Auszahlungsniveau so gewählt, dass der durchschnittliche Verdienst mindestens dem Stundenlohn einer wissenschaftlichen Hilfskraft entsprach<sup>167</sup>. Einer potenziellen Beeinflussung durch andere Personen wurde dadurch vorgebeugt, dass keine Hinweise zu Identitäten oder Kontoständen anderer Probanden oder zur Forschungsfrage des Experimentleiters gegeben wurden.

### D.2.3 Ablauf des Experiments

Der Ablauf des Experiments gliederte sich bei jeder Durchführung wie folgt:

- 1) Ankunft und Platzzuweisung der Probanden
- 2) Verlesen der Instruktionen
- 3) Durchführung des Experiments
- 4) Ausfüllen des Fragebogens
- 5) Auszahlung an die Probanden

Bei **Ankunft** der Teilnehmer wurden diese anhand von Lichtbildausweisen kontrolliert, um sicherzustellen, dass tatsächlich die jeweils angemeldete Person und insbesondere niemand an mehreren Sessions des Experiments teilnahm. Überzählige Teilnehmer wurden ggf. entgegen der Reihenfolge der Ankunft am Institut nach Zahlung der *Show Up Fee* als Aufwands-

---

<sup>166</sup> Sobald mindestens ein Proband die Maximalauszahlung erreicht hat und somit die Anreizstruktur im Markt potenziell verzerrt ist, werden die folgenden Perioden des betroffenen Marktes von der Analyse ausgeschlossen (vgl. *Abschnitt E.1.2*)

<sup>167</sup> Dieser lag zur Zeit der Durchführung des Experiments bei etwa 10 EUR pro Stunde.

entschädigung für ihr Kommen verabschiedet. Per Losverfahren wurden den Probanden dann die nummerierten **PC-Arbeitsplätze zugewiesen** (vgl. *Kapitel D.2.1.2*).

Zu Beginn jeder Session wurden die **Instruktionen** (vgl. *Anhang G.2.1*) allen Probanden laut vorgelesen<sup>168</sup> sowie ausgedruckt vorgelegt, um eine gleiche Ausgangslage aller Sessions zu gewährleisten. Abhängig vom Treatment unterschieden sich die Instruktionen geringfügig in der Erwähnung der Kommunikationsmöglichkeit sowie der *ex-post*-Angebotstransparenz. Hierbei wurden beispielhafte Screenshots (vgl. *Anhang G.2.2*) der Angebotsabgabe bzw. der Ergebnisanzeige in „z-Leaf“ inkl. der in den Instruktionen erwähnten Bedienelemente gezeigt und detailliert erklärt. Bezüglich der Kommunikationsmöglichkeit wurde hierbei lediglich die Funktionsweise des Chatfensters erläutert, ohne Beispiele zu nennen, um kein bestimmtes Kommunikationsverhalten zu induzieren. Mögliche Verständnisfragen der Probanden wurden ggf. bilateral mit dem Experimentleiter geklärt, um die übrigen Probanden nicht zu beeinflussen. Fragen zu möglichen Verhaltensweisen wurden nicht beantwortet.

Sobald alle Probanden an ihren PC-Arbeitsplätzen bereit saßen und etwaige Verständnisfragen geklärt waren, wurde mit der **Durchführung des Experiment** begonnen<sup>169</sup> und alle drei<sup>170</sup> Märkte der Session gleichzeitig gestartet. Der Experimentleiter überwachte die Durchführung, um bspw. bei technischen Schwierigkeiten eingreifen zu können<sup>171</sup> und sicherzustellen, dass keinerlei Kommunikation außerhalb der Chatoberfläche stattfand.

Nach Abschluss der letzten Periode wurde den Teilnehmern ihr über die Dauer des Experiments erwirtschafteter Gesamtgewinn angezeigt und daraufhin der **Fragebogen** gestartet.

Im Anschluss wurden die Probanden in zufälliger Reihenfolge einzeln aufgerufen und ihnen gegen Abgabe der Instruktionen und des Platzloses ihr Verdienst ausgezahlt. Die durchschnittliche **Auszahlung** aller Teilnehmer betrug 15,88 EUR<sup>172</sup>, bei einer Gesamtdauer pro Session von etwa 45 bis 70 Minuten.

<sup>168</sup> Durch das laute Verlesen der Instruktionen wurde deutlich, dass alle Probanden im Experiment in gleicher Rolle und mit gleichem Anreiz teilnahmen, sowie den gleichen Kenntnisstand besaßen.

<sup>169</sup> Auf die Durchführung einer Proberunde wurde verzichtet, um das tatsächliche Experiment weder durch vorzeitige Historienbildung (bei Beibehaltung der Marktanteile der Probanden) noch durch marktübergreifende Kommunikation über Kollisionsabsichten (bei Neuverteilung der Probanden auf Märkte) zu beeinflussen. Das Verständnis der Probanden wurde stattdessen durch unmissverständliche Instruktionen und Bedienoberflächen sichergestellt (vgl. *Abschnitt D.2.1.1*). Die Wirksamkeit dieses Vorgehens hatte sich bereits in den vorgelagerten Testläufen bewährt.

<sup>170</sup> In drei Sessions wurden aufgrund zu geringer Teilnehmerzahl nur zwei Märkte durchgeführt (vgl. *Abschnitt D.2.2.1*).

<sup>171</sup> Die Märkte 144, 145 und 146 mussten aufgrund technischer Probleme unterbrochen werden, wurden jedoch nach einer kurzen Pause an gleicher Stelle fortgesetzt, während welcher keine Kommunikation zwischen den Probanden stattfand.

<sup>172</sup> Elf Probanden erhielten den Minimalbetrag von 5 EUR, 68 den Maximalbetrag von 25 EUR. Außerdem wurde 25-mal die *Show Up Fee* von 5 EUR ausgezahlt.

## D.3 Codierung der Kommunikationsinhalte

Zahlreiche relevante Datenpunkte wurden während der Durchführung des Experiments automatisch durch die Software erfasst<sup>173</sup> und fließen direkt in die statistische Auswertung ein. Bezüglich der Anbieterkommunikation in den Treatments T2 und T3 wurde automatisch erfasst, welche Anbieter zu welchem Zeitpunkt etwas geschrieben haben, sowie die jeweiligen Texte gespeichert. Somit ist eine automatisierte Auswertung der Anzahl der Chat-Teilnehmer sowie des Kommunikationsumfangs ohne Weiteres möglich. Zur qualitativen Bewertung der Kommunikationsinhalte entsprechend der Hypothesen 5c) und 5d) bedarf es als Zwischenschritt allerdings einer systematischen **Inhaltsanalyse** der Chat-Dialoge. Denn die Anbieterkommunikation fand mittels Freitextfeld statt und war nicht auf vorgegebene Kommunikationselemente limitiert.

Für die Analysedurchführung kommt grundsätzlich entweder eine **manuelle** oder eine **computergestützte** Textauswertung in Frage. Dabei bezieht sich diese Unterscheidung vorrangig auf die Durchführung der regelbasierten Codierung durch Menschen bei manueller Kodierung bzw. durch Computerprogramme bei automatischer Kodierung. Denn auch manuelle Verfahren werden heutzutage weitgehend durch den Einsatz von Software unterstützt<sup>174</sup>. Zwar hat eine computerbasierte Textanalyse Vorteile, vor allem in den Bereichen Effizienz und Fehleranfälligkeit (vgl. Short et al. 2010, S. 321). Eine reine, automatisierte Häufigkeitsanalyse festgelegter Begriffe wird der Interpretation komplexer Kommunikationsinhalte wie kollusiven Absprachen nicht gerecht. Zudem ist bei freier Kommunikation zwischen Probanden stets auch mit Umgangssprache sowie Schreib- und Grammatikfehlern zu rechnen<sup>175</sup>, was eine zusätzliche Schwierigkeit für die automatisierte Auswertung darstellt. Aus den genannten Gründen wurde eine computergestützte, aber manuell durchzuführende Codierung gewählt.

Der Prozess der manuell durchgeführten, qualitativen Inhaltsanalyse kann nach Srnka und Koeszegi (2007, S. 35) in folgende fünf Schritte gegliedert werden:

- 1) Datenerhebung
- 2) Transkription<sup>176</sup>

---

<sup>173</sup> Bspw. wurden Preisgebote, Nicht-Gebote und Zeitpunkte der Angebotsabgabe automatisiert von „z-Tree“ gespeichert.

<sup>174</sup> Anwendungsbereiche sind mechanische Aufgaben wie bspw. die Datenhandhabung sowie die Organisation und Dokumentation der zu codierenden Elemente (vgl. Pollach 2012, S. 268).

<sup>175</sup> Diese Annahme bestätigte sich bei der Sichtung der Anbieterkommunikation der durchgeführten Testläufe.

<sup>176</sup> Transkription bezeichnet das Überführen der Daten in Textform.

- 3) Unitisierung<sup>177</sup>
- 4) Kategorisierung
- 5) Codierung

Die **Datenerhebung** erfolgte im vorliegenden Fall automatisch durch die Experimentalsoftware „z-Tree“. Da die Kommunikation der Probanden schriftlich im Chat stattfand und somit bereits in Textform gespeichert wurde, war eine **Transkription** nicht erforderlich.

Die **Unitisierung** der Kommunikationsinhalte ergibt sich aus der Forschungsfrage und dem Ablauf des Experiments. Zur Erfassung möglicher (komplexer) Absprachen ist eine Codierung auf Ebene einzelner Worte oder Gedankenabschnitte zu granular. Insbesondere die Untersuchung der Vollständigkeit einer Absprache erfordert die übergreifende Betrachtung der Nachrichten aller Anbieter. Zeitlich gesehen ist eine Trennung nach Perioden zielführend, um den Einfluss der Kommunikation während einer Periode auf die Anbieterentscheidungen am Periodenende abgrenzen zu können<sup>178</sup>. Als Codiereinheit wurde daher die gesamte Kommunikation der Anbieter eines Marktes während einer Periode gewählt. Für die Codierung war der Kenntnisstand zum Transaktionszeitpunkt ausschlaggebend. Dabei konnte auch die Kommunikation zurückliegender Perioden relevant sein und eine bestehende, erfolgreiche Absprache aus der Vorperiode auch ohne wiederholte Bestätigung im Chat weiterhin als gültig betrachtet werden (vgl. Andersson und Wengström 2007, S. 333). Dementsprechend waren bei der Codierung einer Periode die Kommunikationsinhalte der Vorperioden mit zu berücksichtigen<sup>179</sup> und ggf. auch ohne erneute Äußerung zu codieren. Allerdings waren frühere Kommunikationsinhalte als nicht mehr gültig anzusehen, wenn getroffene Absprachen nicht eingehalten wurden.

Das für die **Kategorisierung** verwendete Codierschema<sup>180</sup> zielt auf die Untersuchung kollusiver Marktabsprachen zwischen Anbietern zur Anbahnung von Revierbildung. Mit Blick auf die kollusionsförderliche Marktmodellierung (vgl. *Abschnitt D.1*) werden zudem Rahmen-

---

<sup>177</sup> Unitisierung bezeichnet die Einteilung der Daten in Codier- und Analyseeinheiten.

<sup>178</sup> Während der Perioden konnten die Probanden jederzeit kommunizieren und ggf. ihre aktuellen Bietentscheidungen daraufhin anpassen. Erst mit Absenden der Gebote wurden die Entscheidungen final erfasst und gleichzeitig die Kommunikation für diese Periode beendet.

<sup>179</sup> Bspw. kann die Äußerung „Wollen wir es nochmal so probieren?“ als konkreter Vorschlag interpretiert werden, wenn in der Vorperiode bereits erfolglos ein konkreter Vorschlag für eine Marktaufteilung oder Preisabsprache geäußert wurde.

<sup>180</sup> Das Codierschema greift einzelne Aspekte der von Kopf (2017, S. 119-121) erarbeitete Kategorisierung auf. Ebenda finden sich auch andere etablierte Codierschemata. Diese bilden jedoch Kollusion in Oligopolen nicht hinreichend ab.

bedingungen des Experimentverlaufs aufgegriffen. Letztlich sind die folgenden **Codierungskategorien** für die Hypothesenprüfung relevant<sup>181</sup>:

- Treffen einer **Abprache zur Marktaufteilung** allgemein, unabhängig davon, wie konkret diese ist oder ob alle drei Anbieter ihr zustimmen.
- Treffen einer **vollständigen Abprache zur Marktaufteilung**, bei der sich alle drei Anbieter bezüglich einer konkreten Aufteilung der Nachfrager einig sind.
- Erwähnung, dass das **Auszahlungslimit** bei einem Anbieter in Kürze bzw. bereits erreicht ist<sup>182</sup>.
- **Abpracheerfolg**, wenn sich alle Anbieter an die getroffenen Absprachen gehalten haben<sup>183</sup>.

Der **Prozess der Codierung** fand im Juni und Juli 2017 statt und ist in *Abbildung 8* dargestellt. Der Verfasser selbst war in die eigentliche Codierarbeit nicht eingebunden, um eine mögliche Beeinflussung der Ergebnisse durch etwaige Erwartungshaltungen zu vermeiden<sup>184</sup>. Stattdessen wurde die Codierung von drei Codierern, welche nicht über die Forschungsfrage oder Hypothesen informiert waren, jeweils unabhängig für den gesamten Codierumfang durchgeführt. Dieses Vorgehen sicherte eine möglichst objektive Codierung. Ein ausführliches Training<sup>185</sup> der Codierer zu Beginn des Prozesses sowie ein Kalibrierungs-Workshop nach der Codierung von zwei Märkten dienten einem einheitlichen Verständnis der Codierregeln und somit möglichst konsistenten Ergebnissen des Codierprozesses.

---

<sup>181</sup> Das vollständige, bei der Codierung genutzte Codierschema inkl. Erklärungen und Beispielen findet sich im Codierhandbuch in *Anhang G.3*. Nicht für die Hypothesenprüfung relevante Kategorien werden nicht weiter thematisiert.

<sup>182</sup> Diese Kategorie betrifft nicht das Marktgeschehen direkt, sondern die Rahmenbedingungen. Sie dient der Kontrolle, ob sich die Incentivierung der Probanden ändert, wenn im Markt bekannt ist, dass das Auszahlungslimit erreicht wird.

<sup>183</sup> Zwar steht Abpracheerfolg nicht im Fokus dieser Arbeit, jedoch ist die entsprechende Codierung nötig, um die weitere Gültigkeit getroffener Absprachen bewerten zu können.

<sup>184</sup> Der Verfasser verantwortete lediglich den Prozess inkl. Training, Workshop-Leitung und Ergebnisaggregation.

<sup>185</sup> Das beim Training verwendete Codierhandbuch befindet sich in *Anhang G.3*.

Prozessschritt	Inhalte	Zeitraum
<b>Workshop zum Training der Codierer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Codierschema verstehen</li> <li>• Codiertool und -ablauf klären</li> <li>• Test-Märkte zur Probe codieren</li> </ul>	<i>Samstag</i> 10.06.2017
<b>Kalibrierungs-codierung 2 Märkte</b>		<i>bis Sonntag</i> 11.06.2017
<b>Kalibrierungs-Workshop</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Codierungsergebnisse diskutieren</li> <li>• Ggf. Unklarheiten klären, Verständnis angleichen</li> <li>• Ggf. Codiertool anpassen</li> </ul>	<i>Sonntag</i> 11.06.2017
<b>Codierung 33 Märkte</b>		<i>bis Montag</i> 03.07.2017
<b>Finalisierungs-Workshop</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Codierungsergebnisse diskutieren</li> <li>• Differenzen klären</li> <li>• Finale Codierung erstellen</li> </ul>	<i>Mittwoch</i> 05.07.2017  <i>Dienstag</i> 11.07.2017

Abbildung 8: Darstellung des Codierprozesses

Die **Codierung der einzelnen Codiereinheiten** erfolgte nach einem sequenziellen Muster entlang von vier Hauptschritten (vgl. *Abbildung 9*) mit Unterstützung des für diesen Zweck vom Verfasser entwickelten Codiertools<sup>186</sup>. Einleitend wurde die zu codierende Periode ausgewählt. Zunächst wurden die Kommunikationsinhalte der Periode gesichtet und sodann codiert<sup>187</sup>. Danach wurden die Anbieterentscheidungen und resultierenden Transaktionen angezeigt. Auf dieser Basis wurde der Abspracheerfolg codiert<sup>188</sup>, d.h. beurteilt, ob sich alle Anbieter mit ihren Bietentscheidungen an eine ggf. getroffene Absprache gehalten hatten. Zur Wahrung der kausalen Reihenfolge von Anbieterkommunikation und Periodenergebnissen war die Codierung des Abspracheerfolges erst nach abgeschlossener Kommunikationscodierung möglich. Somit war sichergestellt, dass die Codierer den gleichen Kenntnisstand wie die Probanden während der Periode hatten und die Einschätzung der Kommu-

<sup>186</sup> Das Tool wurde vom Verfasser in Excel erstellt und besteht aus drei Arbeitsblättern, in denen sukzessive die Perioden eines Marktes selektiert und angezeigt werden, entsprechend der Codierreihenfolge:

- „1 Chat“ für die Anzeige der Kommunikationstexte, jeweils mit Informationen zum Verfasser einer Nachricht, dem Zeitpunkt sowie den zu diesem Zeitpunkt im Chat befindlichen Anbietern.
- „2 & 4 Kodierung“ als Eingabemaske für die Codiererergebnisse der Kommunikation und des Abspracheerfolgs.
- „3 Gebote etc.“ mit einer Übersicht der Anbieterentscheidungen, Transaktionen und Kontoständen aller Anbieter.

<sup>187</sup> Nachrichten wurden nur dann berücksichtigt, wenn noch mindestens zwei Anbieter im Chat waren.

<sup>188</sup> Bei positiv codiertem Abspracheerfolg wurde vom Codiertool die Übernahme der Kommunikationscodierung für die Folgeperiode vorgeschlagen, um die definierte Gültigkeitsregelung zu unterstützen.

nikation nicht von den erst nach Periodenende zustande kommenden Ergebnissen beeinflusst wurden.

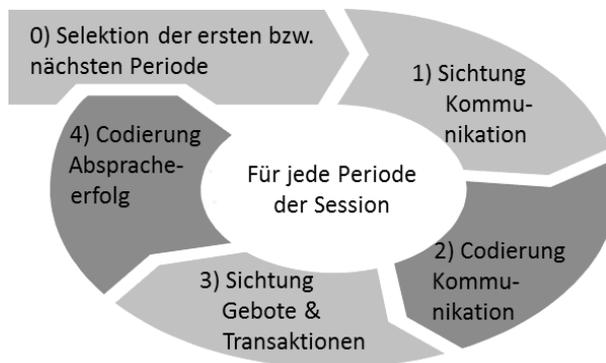


Abbildung 9: Vorgehen bei der Codierung einer Session

Die **Eintragungen im Tool** wurden dabei für die meisten Kategorien binär vorgenommen<sup>189</sup>. Nur die Bewertung der Vollständigkeit von Absprachen<sup>190</sup> erfolgte in zwei Dimensionen:

- Bezüglich **Konkretheit** wurde unterschieden in allgemein und konkret. Allgemein war ein unkonkreter Aufruf, wie bspw. „Lasst uns den Markt aufteilen!“. Konkret wurde dieser, wenn spezifische Marktaufteilungen genannt wurden, an die sich die Anbieter halten konnten („Bitte nicht für Nachfrager 1 bieten, der gehört mir.“).
- Die **Abgestimmtheit** wurde als Vorschlag gewertet, wenn ein Anbieter eine mögliche Absprache äußerte. Erst nach positiver Rückmeldung der beiden anderen Anbieter wurde Zustimmung codiert.

Für die Codierung war grundsätzlich nur der Inhalt einer Äußerung relevant und nicht, von **welchem Anbieter** diese stammte. Lediglich zur Beurteilung der Abgestimmtheit war ausschlaggebend, ob alle drei Anbieter eines Marktes einer vorgeschlagenen Absprache zugestimmt hatten.

Da die Codierung parallel von drei Codierern unabhängig voneinander durchgeführt wurde, bedarf es einer Reliabilitätsbetrachtung der Codierungsergebnisse. Reliabilität bezeichnet allgemein das Maß, in welchem eine Messmethode bei wiederholter Durchführung zu den gleichen Ergebnissen führt (vgl. Carmines und Zeller 1979, S. 11). Bezogen auf die

<sup>189</sup> Erwähnt vs. nicht erwähnt bei Kommunikationsinhalten bzw. eingehalten vs. nicht eingehalten beim Abspracheerfolg.

<sup>190</sup> Eine vollständige Absprache war nur dann gegeben, wenn Konkretheit und Zustimmung codiert wurden.

Inhaltsanalyse durch menschliche Codierer spricht man von **Intercoderreliabilität**, d.h. dem Grad der Übereinstimmung der Ergebnisse verschiedener Personen im gleichen Codierprozess (vgl. Neuendorf 2017, S. 165). In Bezug auf die vorliegenden Codierungsergebnisse (vor dem Finalisierungs-Workshop) sind in *Tabelle 5* verschiedene in der Literatur verbreitete Kennzahlen zur Beurteilung der Intercoderreliabilität aufgeführt<sup>191</sup>:

- Die reine **prozentuale Übereinstimmung** der Codierungen<sup>192</sup> stellt die einfachste Methode dar. In der Literatur gelten Werte über 80% als Indikator für einen hohen Grad an Übereinstimmung<sup>193</sup>, was hier der Fall ist.
- Da sich ein Teil der beobachteten Übereinstimmung statistisch jedoch bereits durch Zufall ergibt, gelten die von Scott (1955) und Cohen (1960) entwickelten Reliabilitätskennzahlen **Scotts  $\pi$**  bzw. **Cohens  $\kappa$**  als aussagekräftiger, da sie diesen Einfluss korrigieren. Sie nehmen jeweils den Wert 1 bei perfekter Übereinstimmung bzw. 0 für reinen Zufall an. Bei Werten oberhalb von 0,60 bzw. 0,80 wird in der Literatur von substanzieller bzw. fast perfekter (vgl. Landis und Koch 1977, S. 165) oder auch von guter bzw. sehr guter (vgl. Altman 1991, S. 404) Übereinstimmung gesprochen. Da beide Kennzahlen nur für die Übereinstimmung von jeweils zwei Codierern errechnet werden können, wird an dieser Stelle auf die Durchschnittswerte der drei Zweierkombinationen der Codierer zurückgegriffen.
- Weniger eingeschränkte Reliabilitätskennzahlen haben Fleiss (1971) und Krippendorff (1970) definiert. **Fleiss'  $\kappa$**  stellt eine Erweiterung von **Scotts  $\pi$**  auf den Fall mit mehr als zwei Codierern dar. **Krippendorffs  $\alpha$**  ist auch bei unterschiedlich skalierten Daten oder fehlenden Codierungen anwendbar. Es gelten die gleichen Orientierungswerte wie für die vorherigen zwei Kennzahlen.

<sup>191</sup> Da sich die berechneten Parameter für die vorliegende Codierung gleichen, wird auf eine detaillierte Diskussion der jeweiligen Vor- und Nachteile der Kennzahlen verzichtet und auf Krippendorff (2004) und Neuendorf (2017) verwiesen.

<sup>192</sup> Gemessen wird der Anteil der Codierentscheidungen, die alle drei Codierer genau gleich getroffen haben.

<sup>193</sup> Bspw. 88% bei Lant et al. (1992, S. 594), 86% bei Palmer et al. (1997, S. 628), 91% bei Ferrier und Lyon (2004, S. 322).

Tabelle 5: Kennzahlen zur Beurteilung der Reliabilität der Inhaltsanalyse

Kennzahl	Erreichung		
	Markt- aufteilung	Auszahlungs- limit	Absprache- erfolg
Prozentuale Übereinstimmung	92%	93%	93%
Scotts $\pi$ ( $\emptyset$ )	0,88	0,82	0,91
Cohens $\kappa$ ( $\emptyset$ )	0,88	0,83	0,91
Fleiss' $\kappa$	0,88	0,83	0,91
Krippendorffs $\alpha$	0,88	0,83	0,91

Dass die Berechnung der vier besprochenen Reliabilitätskennzahlen fast immer bis auf die zweite Nachkommastelle die gleichen Werte liefert, kann auf die simple Codierbasis mit nominellen und vollständigen Daten zurückgeführt werden. Entsprechend der erwähnten Vergleichswerte kann für die durchgeführte Codierung von einer sehr guten Intercoderreliabilität gesprochen werden. In einem Finalisierung-Workshop wurden die Differenzen zwischen den Codiererergebnissen geklärt und im Konsens die finale Codierung als Grundlage für die statistische Analyse erstellt.

# E      **Auswertung und Diskussion der Ergebnisse**

Nach abgeschlossener Datengenerierung widmet sich dieses Kapitel nun der Auswertung der Ergebnisse sowie Überprüfung und Diskussion der Hypothesen. In *Abschnitt E.1* werden zunächst die Beschaffenheit der Datenbasis betrachtet sowie ihre Konsistenz sichergestellt und anschließend die methodischen Grundlagen der späteren Analysen erörtert. Die folgenden *Abschnitte E.2, E.3* und *E.4* korrespondieren zu den Hypothesenblöcken aus den *Abschnitten C.1, C.2* und *C.3* bezüglich des Auftretens von Revieren sowie Einflussfaktoren auf Revierbildung bzw. der Wirkung von Revieren auf das Preisniveau. Innerhalb dieser drei Blöcke werden jeweils die entsprechenden Analysen, Hypothesenprüfungen sowie Robustheitsbetrachtungen durchgeführt. In *Abschnitt E.5* werden einen Überblick über die Ergebnisse der Hypothesenüberprüfung gegeben und schließlich die gewonnenen Erkenntnisse diskutiert.

Die im Rahmen dieser Untersuchung erwähnten statistischen Analysen wurden mithilfe der Statistik-Software „Stata“<sup>194</sup> durchgeführt.

## **E.1      Datenbasis und methodische Grundlagen**

In diesem Kapitel wird die Datenbasis in ihrem Aufbau und anhand ihrer Variablen erklärt sowie um potenzielle Fehlerquellen bereinigt. Anschließend werden die methodischen Grundlagen für die folgenden Analysen gelegt.

### **E.1.1    Datenstruktur und Definition der Variablen**

Als Basis der folgenden Analysen gibt *Tabelle 6* einen Überblick über die verwendeten **Variablen** samt Definitionen und möglichen Werten. In der zweiten Spalte ist zudem die **Ebene** (vgl. *Abbildung 2*) aufgeführt, für die eine Variable definiert ist. Bspw. ist die Treatmentvariable *Kommunikation*<sup>195</sup> für alle Märkte eines Treatments gleich, analog *MarktID* für jeden Markt, *Preis* aber je Periode individuell für jede AN-Kombination definiert.

---

<sup>194</sup> Version 15.1.

<sup>195</sup> Die in *Abschnitt D.1.4* beschriebenen Treatmentparameter Angebotstransparenz und Kommunikationsmöglichkeit werden verkürzt als Variablen *Transparenz* und *Kommunikation* abgebildet.

Tabelle 6: Definition der Variablen

Typ	Ebene*	Variable	Definition [mögliche Werte]
Struktur		<i>Periode**</i>	Zählvariable für die aktuelle Periode [01 - 14]
	Treatment	<i>Kommunikation</i>	Treatment-Dummy: [1] wenn im Markt Anbieterkommunikation möglich ist (in Treatments T2 und T3); [0] wenn nicht
		<i>Transparenz</i>	Treatment-Dummy: [1] wenn im Markt <i>ex-post</i> -Information über die Angebote der anderen Anbieter vorliegt (in Treatments T1 und T3); [0] wenn nicht
	Markt	<i>MarktID**</i>	Identifikationsnummer eines Marktes: die erste Ziffer indiziert das Treatment [1-3], die letzten beiden Ziffern stehen für die Marktnummer [01 - 57]
	Nachfrager	<i>N10</i>	Dummy für Nachfrager 10: [1] wenn die A.-Entscheidung bzw. Transaktion Nachfrager N10 betrifft; [0] wenn nicht
A.-Entscheidungen	AN-Beziehung	<i>NB</i>	Dummy für Nicht-Bieten: [1] wenn der Anbieter dem Nachfrager kein Preisgebot unterbreitet; [0] wenn er ein Preisgebot abgibt
		<i>Preis</i>	Höhe des Preisgebots in ganzzahligen GE [0 - 999], das der Anbieter für den Nachfrager abgibt
Transaktionen	AN-Beziehung	<i>Transaktion</i>	Transaktions-Dummy: [1] wenn in dieser AN-Beziehung eine Transaktion zustande kommt; [0] wenn nicht
		<i>Transaktion_VP</i>	Wert der Variable <i>Transaktion</i> in der Vorperiode
		<i>TPreis</i>	Höhe des Transaktionspreises in ganzzahligen GE [0 - 24]: Preis, zu dem eine Transaktion in dieser Anbieter-Nachfrager-Beziehung zustande kommt
		<i>Profit</i>	Höhe des Gewinns in ganzzahligen GE [(-10) - 14], den der Anbieter mit der Transaktion mit dem Nachfrager macht (= <i>TPreis</i> - 10 GE variable Kosten)
Revierindikation***	AN-Beziehung	<i>ANstabil2</i>	Dummy für Stabilität einer AN-Beziehung: [1] wenn der Nachfrager mind. zum zweiten Mal in Folge bei dem Anbieter kauft ( <i>Transaktion</i> in der aktuellen und in der Vorperiode = 1); [0] wenn nicht
		<i>ANstabil3</i>	Dummy für Stabilität einer AN-Beziehung: [1] wenn der Nachfrager mind. zum dritten Mal in Folge bei dem Anbieter kauft ( <i>Transaktion</i> in der aktuellen und in den zwei Vorperioden = 1); [0] wenn nicht
	Nachfrager	<i>N_ANstabil2</i>	Dummy für Stabilität einer AN-Beziehung des Nachfragers: [1] wenn der Nachfrager eine stabile Beziehung mit einem Anbieter hat (für eine der AN-Beziehungen des Nachfragers ist <i>ANstabil2</i> = 1); [0] wenn nicht
		<i>N_ANstabil2_VP</i>	Wert der Variable <i>N_ANstabil2</i> in der Vorperiode
		<i>N_ANstabil3</i>	Dummy für Stabilität einer AN-Beziehung des Nachfragers: [1] wenn der Nachfrager eine stabile Beziehung mit einem Anbieter hat (für eine der AN-Beziehungen des Nachfragers ist <i>ANstabil3</i> = 1); [0] wenn nicht
		<i>N_NB2</i>	Dummy für zweifaches Nicht-Bieten: [1] wenn der Nachfrager von zwei Anbietern Nicht-Gebote erhält (für zwei der AN-Beziehungen des Nachfragers ist <i>NB</i> = 1); [0] wenn nicht
		<i>N_Revier</i>	Dummy für Revierindikator: [1] wenn für den Nachfrager sowohl <i>N_ANstabil3</i> = 1 als auch <i>N_NB2</i> = 1; [0] wenn nicht
Aggregationen	Markt	<i>NB_Anteil</i>	Anteil [0 - 100%] der AN-Beziehungen im Markt, für die <i>NB</i> = 1
		<i>ANstabil3_Anteil</i>	Anteil [0 - 100%] der Nachfrager im Markt, für die <i>N_ANstabil3</i> = 1
		<i>Revier_Anteil</i>	Anteil [0 - 100%] der Nachfrager im Markt, für die <i>N_Revier</i> = 1
Kommunikation	Markt	<i>Komm_Ma</i>	Codierungs-Dummy für Marktabsprache: [1] wenn im Markt eine Absprache zur Marktaufteilung getroffen wird; [0] wenn nicht
		<i>Komm_Ma_vo</i>	Codierungs-Dummy für vollständige Marktabsprache: [1] wenn im Markt eine vollständige Absprache zur Marktaufteilung getroffen wird (codierte Konkretheit und Zustimmung); [0] wenn nicht
		<i>Komm_3A</i>	Dummy für Kommunikationsteilnahme aller drei Anbieter: [1] sobald jeder Anbieter mind. eine Nachricht in den Chat geschrieben hat; [0] wenn nicht
		<i>Komm_Worte_kumlog</i>	Kumulierte Anzahl Worte, die die Anbieter im Chat schreiben (logarithmiert)

\* Vgl. Abbildung 2

\*\* In einigen Analysen werden Dummies für jeden Wert dieser Variable als Kontrollvariablen eingesetzt. Bspw. ist *P10* = 1 in Periode 10 und in allen anderen Perioden *P10* = 0. Für Markt 303 ist entsprechend *M303* = 1 und für alle anderen Märkte *M303* = 0.

\*\*\* Wiederholungskäufe aufgrund von *Tie-Break*-Entscheidungen werden hierbei nicht berücksichtigt (vgl. *Abschnitt D.1.2.3*).

Während die Struktur-Variablen über alle Perioden konstant sind (bis auf *Periode* selbst), besitzen alle übrigen Variablen individuelle Werte für jede Periode. Die Kommunikationsvariablen sind nur für die Märkte der Treatments T2 und T3 definiert, während die Märkte des Treatments T1 ohne Anbieterkommunikation von den Analysen zur Kommunikation ausgeschlossen werden. Da *ANstabil3* und somit auch der Revierindikator *N\_Revier* erst ab Periode 3 definiert sind, werden aus Konsistenzgründen in allen Analysen die Daten der ersten beiden Perioden nicht direkt ausgewertet<sup>196</sup>.

## E.1.2 Bereinigung der Datenbasis

Um die Konsistenz der Ergebnisse sicherzustellen, ist die Datenbasis um potenzielle Störquellen zu bereinigen. Im vorliegenden Fall scheinen Anpassungen zur Berücksichtigung von Grenzfällen in Hinblick auf die Incentivierung sowie Regelmisverständnis einzelner Probanden sinnvoll<sup>197</sup>.

In Anbetracht des kollusionsbegünstigenden Marktdesigns ist es möglich, dass es einzelnen Anbietern gelingt, während des Experiments den maximalen Gewinn von 200 GE zu erreichen (vgl. *Abschnitt D.2.2.3*). In diesen Fällen ist eine Beeinflussung der Anreizstruktur der betroffenen Probanden nicht auszuschließen, da zusätzlich erwirtschaftete Gewinne nicht mehr zu einer höheren Auszahlung nach Beendigung des Experimentes führen. Da hierdurch potenziell hervorgerufenen irrationales Verhalten in den Folgeperioden bereits eines Probanden einen gesamten Markt beeinflussen kann, werden betroffene Märkte ab dem Zeitpunkt von der Analyse ausgeschlossen, ab dem mindestens ein Proband das **maximale Auszahlungs-limit** erreicht hat<sup>198</sup>. Dieses Vorgehen wurde gegenüber den folgenden Alternativen vorgezogen, wobei die mögliche Ergebnisbeeinflussung mit dem entsprechend drohenden Datenverlust abgewogen wurde:

- **Bereinigung nur bei Auffälligkeiten:** Es besteht zwar die Möglichkeit, dass das Erreichen des Auszahlungslimits von dem betroffenen Probanden unbemerkt und somit ohne Einfluss bleibt. Durch dieses Vorgehen könnte jedoch eine nicht offensichtliche Beeinflussung der Ergebnisse nicht ausgeschlossen werden.
- **„Abschneiden“ aller Märkte:** Eine andere Möglichkeit wäre, für alle Märkte alle Perioden ab dem ersten Auftreten des Falls in einem Markt auszuschließen, um eine

<sup>196</sup> Die Daten der ersten beiden Perioden sind allerdings ggf. in Periode 3 relevant für jene Variablen mit Bezug zu Vorperioden, wie bspw. *Transaktion\_VP* oder *ANstabil3*.

<sup>197</sup> Eine Übersicht, welche Märkte in welchem Umfang bereinigt werden, findet sich in *Tabelle 37* in Anhang G.4.1.

<sup>198</sup> Die Märkte 248 und 250 werden bereits eine Periode früher ausgeschlossen, da bereits dann im Anbieterchat thematisiert wurde, dass mindestens ein Proband am Periodenende das Auszahlungslimit erreichen würde. Auch hierdurch scheint bereits eine Beeinflussung der Incentivierung der Marktteilnehmer möglich.

gleichförmige Datenbasis zu erhalten. Zum einen stellt jedoch eine variierende Periodenanzahl als Resultat individuell bereinigter Märkte kein Problem für die gewählten Analysemethoden dar. Zum anderen erscheint das Vorgehen aufgrund der unabhängigen Durchführung aller Märkte nicht nötig.

- **Komplettausschluss der betroffenen Märkte:** Denkbar wäre auch eine Beeinflussung eines Probanden noch bevor er das Auszahlungslimit erreicht hat, wenn dies für ihn aber bereits absehbar ist. Deshalb alle betroffenen Märkte komplett auszuschließen, erscheint jedoch nicht adäquat, insbesondere da die Probanden die Dauer des Experiments nicht kennen und sich auch der Aktionen der anderen Probanden nicht sicher sein können.

Auszuschließen sind außerdem Abweichungen, die klar auf das **Unverständnis einzelner Probanden** bezüglich der Funktionalität des Experiments zurückzuführen sind. Für die Identifikation wahrscheinlicher Ausreißer bietet sich ein Blick auf die Transaktionspreise an<sup>199</sup>. In *Abbildung 10* ist für jeden Markt (über alle Nachfrager und Perioden hinweg) die Verteilung der Transaktionspreise als Boxplot-Grafik<sup>200</sup> dargestellt. Dabei fallen die Märkte 252 und 331 durch Boxen bis weit unter die Grenzkosten i.H.v. 10 GE auf, was ein erstes Anzeichen von substantiellem Unverständnis einzelner Probanden ist. Diese Vermutung bestätigt sich durch die Auswertung der Fragebogenantworten nach dem Experiment. In den beiden auffälligen Märkten berichtet jeweils ein Proband im Freitextfeld von anfänglichen Verständnisproblemen<sup>201</sup>. Da ggf. von einer nachhaltigen Beeinflussung der betroffenen Märkte durch die anfänglich angehäuften Verluste auszugehen ist, werden diese für alle Analysen in Gänze aus dem Datensatz ausgeschlossen.

---

<sup>199</sup> Andere Kriterien, wie bspw. hohe Preisgebote, oder Kommunikationsinhalte können Bestandteil taktischer Überlegungen sein und sind daher für die Identifikation von Ausreißern aufgrund von Unverständnis nicht geeignet. Bei den Preisgebote sind die Ausschläge nach oben gemäß dem Wertebereich bis 999 GE teilweise sehr hoch. Oberhalb des Reservationspreises von 24 GE ist jedoch irrelevant, ob bspw. ein Preis i.H.v. 25 GE, 100 GE oder 999 GE geboten wird.

<sup>200</sup> Je Markt stellt die Box den Wertebereich zwischen dem oberen und dem unteren Quartil der Transaktionspreise dar (Interquartilabstand). Der dicke Strich innerhalb dieser Box steht für den Median. Die *Whiskers*-Linien ober- bzw. unterhalb einer Box gehen bis zum jeweils höchsten bzw. niedrigsten Wert des Marktes (bis zum maximal 1,5-fachen Interquartilabstand von der Box). Auf die Darstellung von Werten außerhalb der *Whiskers* wird der Übersichtlichkeit halber verzichtet.

<sup>201</sup> „Ich habe das Spiel zu Beginn missverstanden, weil ich verstanden habe, dass man maximal 10 GE insgesamt setzen darf und nicht jeweils. Ich habe es später verstanden, dass man pro Kunde 10 GE setzen darf.“ (Anbieter A3 in Markt 331) und „[...] da am Anfang ich erste 3 Runde mit die Mengenheit fehler gamacht habe [...]“ (Anbieter A1 in Markt 252). Mengeneinheiten sind jedoch keine Entscheidungsparameter. Auch einzelne andere Probanden berichten von „Unverständnis“, beziehen sich aber auf die optimale Strategie zur Gewinnmaximierung und nicht auf das Experiment selbst.

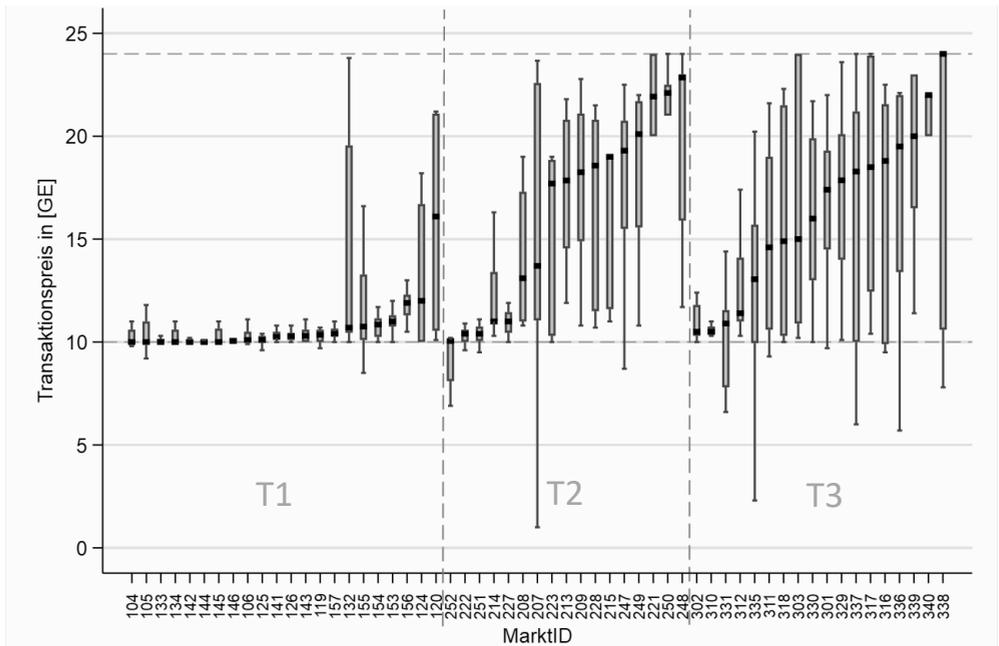


Abbildung 10: Boxplot der Transaktionspreise je Markt, sortiert nach Treatment und ansteigendem Median, mit Referenzlinien bei 10 GE (Grenzkosten) und 24 GE (Reservationspreis).

Von Verzerrungen durch **technische Fehler** ist aufgrund der automatisierten Aufzeichnung der Daten und nach Sichtung der Rohdaten nicht auszugehen.

### E.1.3 Methodische Grundlagen

In den *Abschnitten E.2 bis E.4* sollen statistische Auswertungen zur Hypothesenprüfung durchgeführt werden. In diesem Abschnitt wird hierfür aufgelistet, welche **Analysesituationen** dabei jeweils vorliegen sowie welche **Prüfmethoden** in diesen Situationen standardmäßig zum Einsatz kommen.

Im folgenden Analyseplan (vgl. *Tabelle 7*) ist je Hypothese dargestellt, welche Variablenbeziehung<sup>202</sup> geprüft werden soll, welche Analysesituation (A bis E) sich daraus ableitet und welche Prüfmethoden angewandt werden.

<sup>202</sup> Vgl. Definition der Variablen in *Tabelle 6*.

Tabelle 7: Analyseplan

These	Hypothese	Variablenbeziehung (Effektrichtung)	Analyse- situation	Prüfmethoden
<b>Auftreten von Revieren</b>				
1	Stabile Anbieter-Nachfrager-Beziehungen kommen häufiger als zufällig vor.			
	1a) Nachfrager kaufen häufiger als zufällig bei demselben Anbieter, bei dem sie bereits in der Vorperiode gekauft haben.	<i>Transaktion_VP</i> → <i>Transaktion</i> (+)	B)	Fisher-Test, Binomialtest, Konf.Int.
	1b) Nachfrager kaufen häufiger als zufällig bei demselben Anbieter, bei dem sie bereits in den zwei Vorperioden gekauft haben.	<i>ANstabil2_VP</i> → <i>Transaktion</i> (+)	B)	Fisher-Test, Binomialtest, Konf.Int.
2	Nicht-Bieten wird von Anbietern zum kollusiven Transaktionsverzicht genutzt.			
	2a) Nicht-Bieten tritt (häufiger als nie) auf.	<i>NB</i> (> 0)	A)	Binomialtest, Konf.Int.
	2b) Nicht-Bieten findet systematisch (häufiger als zufällig) gegenüber Nicht-Kunden statt.	<i>Transaktion_VP</i> =0 → <i>NB</i> (+)	B)	Fisher-Test, Binomialtest, Konf.Int.
	2c) Nicht-Bieten findet systematisch (häufiger als zufällig) gegenüber stabilen Nicht-Kunden statt.	<i>Transaktion_VP</i> =0 & <i>ANstabil2_VP</i> → <i>NB</i> (+)	B)	Fisher-Test, Binomialtest, Konf.Int.
	2d) Nicht-Bieten mehrerer Anbieter findet systematisch (häufiger als zufällig) gebündelt auf dieselben Nachfrager statt.	<i>N_NB2</i> (> 2x <i>NB</i> )	A)	Binomialtest, Konf.Int.
3	Reviere sind daran zu erkennen, dass stabile AN-Beziehungen und Nicht-Bieten gemeinsam auftreten.			
	3 Der Anteil stabiler AN-Beziehungen und der Anteil an Nicht-Bieten-Entscheidungen in einem Markt sind positiv korreliert.	<i>ANstabil3_Anteil</i> ↔ <i>NB_Anteil</i> (+)	C)	Pearson-Korrelation Spearman-Korrelation
<b>Revierindikator</b>				
	Ein Nachfrager ist zu einem gegebenen Zeitpunkt im Revier eines Anbieters, wenn er mindestens zum dritten Mal in Folge bei diesem kauft, ohne zwischendurch zu anderen Anbietern gewechselt zu haben, und alle anderen Anbieter für ihn nicht bieten.	<i>N_ANstabil3</i> & <i>N_NB2</i> = <i>N_Revier</i>	n.a. (Definition)	
<b>Einflussfaktoren auf Revierbildung</b>				
4	Revierbildung benötigt Zeit.			
	4 Der Erfolg von Revierbildung steigt mit der Zeit.	<i>Periode</i> → <i>N_Revier</i> (+)	E)	RE-Panelregression (Logit) Modell R
5	Anbieterkommunikation fördert Revierbildung.			
	5a) Revierbildung ist weniger erfolgreich bei fehlender Möglichkeit der Anbieterkommunikation.	<i>Kommunikation</i> → <i>N_Revier</i> (+)	E)	RE-Panelregression (Logit) Modell R
	5b) Revierbildung ist erfolgreicher, wenn sich alle Anbieter an der Kommunikation beteiligen.	<i>Komm_3A</i> → <i>N_Revier</i> (+)	E)	RE-Panelregression (Logit) Modell R
	5c) Revierbildung ist erfolgreicher, wenn die Anbieter Absprachen über eine Marktaufteilung treffen.	<i>Komm_Ma</i> → <i>N_Revier</i> (+)	E)	RE-Panelregression (Logit) Modell R
	5d) Revierbildung ist erfolgreicher, wenn Marktabsprachen vollständig sind, d.h. wenn diese sowohl eine konkrete Anbieter-Nachfrager-Zuteilung enthalten als auch mit Einverständnis aller Anbieter getroffen werden.	<i>Komm_Ma_vo</i> → <i>N_Revier</i> (+)	E)	RE-Panelregression (Logit) Modell R
	5e) Revierbildung ist erfolgreicher, je mehr die Anbieter miteinander kommunizieren.	<i>Komm_Worte_kumlag</i> → <i>N_Revier</i> (+)	E)	RE-Panelregression (Logit) Modell R
6	Fehlende <i>ex-post</i> -Angebotstransparenz behindert Revierbildung.			
	6 Revierbildung ist weniger erfolgreich bei fehlender <i>ex-post</i> -Angebotstransparenz (bei gegebener Möglichkeit der Anbieterkommunikation).	<i>Transparenz</i> → <i>N_Revier</i> (+)	E)	RE-Panelregression (Logit) Modell R
<b>Wirkung von Revieren</b>				
7	Revierbildung führt zu höheren Preisen.			
	7a) Die Transaktionspreise von Revier-Nachfragern sind höher als die von Nicht-Revier-Nachfragern.	<i>N_Revier</i> → <i>TPreis</i> (+)	D)	RE-Panelregression (Linear) Modell Ta
	7b) Die Transaktionspreise von Nicht-Revier-Nachfragern sind umso höher, je größer der Anteil von Revier-Nachfragern im Markt ist.	<i>Revier_Anteil</i> → <i>TPreis</i> (+)	D)	RE-Panelregression (Linear) Modell Tb
→ (+) positiver Effekt      ↔ (+) positive Korrelation      (>) größer als Referenzwert Konf.Int. Konfidenzintervalle				

Bei den grundsätzlichen Aspekten des ersten Hypothesenblocks liegen uni- und bivariate Analysesituationen vor. Für die anderen zwei Blöcke stehen jedoch komplexe, multivariate<sup>203</sup> Zusammenhänge im Fokus. Im Folgenden werden die fünf Analysesituationen in Abhängigkeit von der Anzahl, der Art und dem zu prüfenden Verhältnis der Variablen sowie die entsprechenden Prüfmethode vorgestellt:

- A) **Univariat:** Es soll ein **Unterschied** der beobachteten Häufigkeit einer **binären Variable** gegenüber einem angenommenen **Referenzwert** geprüft werden.
- Die wiederholte Durchführung einer binären (qualitativen) Entscheidung führt zu einer binomialverteilten Zufallsvariable, welche mit einem **Binomialtest** untersucht wird (vgl. Hartung et al. 2009, 199ff.): Die (einseitige) Nullhypothese<sup>204</sup> lautet hierbei, dass die Wahrscheinlichkeit für das Zutreffen der Variable kleiner gleich dem Referenzwert ist. Als p-Wert<sup>205</sup> wird hierfür ermittelt, mit welcher Wahrscheinlichkeit die zu erwartende Häufigkeit bei dieser Annahme größer oder gleich der tatsächlich beobachteten Häufigkeit ist. Liegt der p-Wert bspw. unter 1%, kann die Nullhypothese auf dem 1%-Signifikanzniveau<sup>206</sup> zugunsten der Alternativhypothese verworfen werden, dass die Wahrscheinlichkeit für das Zutreffen der Variable signifikant größer als der Referenzwert ist.
  - Außerdem kann das **Konfidenzintervall** für die zu erwartende Häufigkeit eingesetzt werden (vgl. Hartung et al. 2009, S. 206): Die (zweiseitige) Nullhypothese besagt, dass die Wahrscheinlichkeit für das Zutreffen der Variable dem Referenzwert entspricht. Dann wird bspw. das 99%-Konfidenzintervall ermittelt, welches den Wertebereich angibt, in welchem die zu erwartende Häufigkeit bei dieser Annahme mit 99%iger Wahrscheinlichkeit enthalten ist. Liegt die tatsächlich beobachtete Häufigkeit außerhalb des Konfidenzintervalls, kann die Nullhypothese auf dem 1%-Signifikanzniveau zugunsten der Alternativhypothese verworfen werden, dass die Wahrscheinlichkeit signifikant verschieden vom Referenzwert ist.

<sup>203</sup> Da sich insb. die Variation der Treatmentvariablen *Kommunikation* und *Transparenz* zwischen den Treatments überschneidet (vgl. *Tabelle 2*), ist der Einfluss dieser Variablen gemeinsam zu analysieren, um die Effekte separieren zu können.

<sup>204</sup> Grundsätzlich wird in der Nullhypothese eines Tests zunächst angenommen, dass der zu prüfende Zusammenhang eigentlich nicht besteht und abweichende Beobachtungen durch Zufall entstanden sind. Wenn die Nullhypothese auf einem ausreichenden Signifikanzniveau verworfen werden kann, bestätigt dies im Umkehrschluss den geprüften Zusammenhang.

<sup>205</sup> Der p-Wert einer Schätzung gibt an, mit welcher Wahrscheinlichkeit die Nullhypothese fälschlicherweise verworfen wird, d.h. ein Zusammenhang festgestellt wird, der eigentlich nicht existiert (vgl. Huber et al. 2014, 17ff.).

<sup>206</sup> In der vorliegenden Arbeit werden die gängigen Signifikanzniveaus 0,1%, 1% und 10% verwendet. In der Literatur kommt außerdem 5% zum Einsatz.

- B) **Bivariat:** Es soll die positive **Abhängigkeit** zweier **binärer Variablen** geprüft werden, d.h. ob ein gegebenes Zutreffen der einen Variable die Wahrscheinlichkeit des Zutreffens der anderen Variable erhöht.
- Für diesen Zweck kommt gewöhnlich der  **$\chi^2$ -Test** anhand einer Kreuztabelle mit den Ausprägungen der beiden Variablen in den Zeilen bzw. Spalten zum Einsatz (vgl. Hartung et al. 2009, 413f.): Die (zweiseitige) Nullhypothese lautet hierbei zunächst, dass die erwartete Wahrscheinlichkeit für das Zutreffen beider Variablen gleich der Multiplikation der jeweiligen Eintrittswahrscheinlichkeiten beider Variablen ist, d.h. die Variablen unabhängig voneinander sind. Jede Zelle der 2x2-Tabelle stellt eine mögliche Kombination der Variablen dar und beinhaltet die entsprechende Häufigkeit der Kombination. Die Prüfgröße der Differenzen zwischen erwarteter und beobachteter Häufigkeit aller Zellen ist bei ausreichender Stichprobengröße und Mindesthäufigkeit je Zelle näherungsweise  $\chi^2$ -verteilt. Übertrifft die Prüfgröße bspw. den kritischen  $\chi^2$ -Wert für 99%, wird die Nullhypothese auf dem 1%-Signifikanzniveau zugunsten der Alternativhypothese abgelehnt, dass die Variablen abhängig sind. Analog kann einseitig geprüft werden, ob die bedingte Eintrittswahrscheinlichkeit einer Variable höher ist, wenn die andere Variable zutrifft.
  - Die vorzuziehende Alternative ist allerdings **Fishers exakter Test** mit besseren Güteeigenschaften (vgl. Hartung et al. 2009, 416f.): Während die Nullhypothese und Kreuztabelle die gleichen sind wie beim  $\chi^2$ -Test, wird hier mit den tatsächlichen Stichprobenverteilungen gerechnet, weshalb keine Approximation der zugrundeliegenden Verteilung getroffen werden muss und auch keine Mindeststichprobengröße verlangt wird.
  - Da bei einer Kreuztabelle im einseitigen Hypothesentest die bedingte Häufigkeit auf einen Unterschied gegenüber der unbedingten Häufigkeit getestet wird, kann dies auch als univariater Test gegen einen Referenzwert gesehen werden. Insofern können ergänzend **Binomialtest** und **Konfidenzintervalle** eingesetzt werden (siehe Analysesituation A).
- C) **Bivariat:** Es soll die positive **Abhängigkeit** bzw. Korrelation zweier **kontinuierlicher Variablen** geprüft werden, d.h. ob ein größerer Wert der einen Variable tendenziell mit einem größeren Wert der anderen Variable einhergeht. Der entsprechende Korrelationskoeffizient liegt zwischen -1 bei stark negativer Korrelation und +1 bei stark positiver Korrelation, während er für unkorrelierte Variablen 0 beträgt.
- Für zwei normalverteilte Variablen wird der **Pearsonsche Korrelationskoeffizient** verwendet (vgl. Hartung et al. 2009, 546ff.): Er basiert auf der

Kovarianz der Ausprägungen der zwei Variablen sowie deren Varianzen. Im Falle einer vermuteten positiven Korrelation lautet die entsprechende (einseitige) Nullhypothese, dass die beiden Variablen nicht positiv korreliert sind und der Koeffizient entsprechend kleiner oder gleich 0 ist. Als Schätzer kann die Stichprobenkorrelation herangezogen werden. Bei einer ausreichend stark positiven Teststatistik kann die Nullhypothese zugunsten der Alternativhypothese verworfen werden, dass eine signifikant positive Korrelation besteht.

- Ohne eine Annahme über die zugrundeliegenden Variablenverteilungen zu treffen, kann der **Rangkorrelationskoeffizient von Spearman und Kendall** verwendet werden, solange die Variablen zumindest ordinal skaliert sind (vgl. Hartung et al. 2009, 553f.). Das Verfahren gleicht dem vorherigen, nur dass statt der eigentlichen Variablenausprägungen deren Rangzahlen<sup>207</sup> in die Analyse einfließen.

D) **Multivariat:** Es soll der **Einfluss** von mehreren<sup>208</sup> unabhängigen Variablen auf eine **kontinuierliche abhängige Variable** mithilfe eines ökonometrischen Modells geprüft werden.

- Dies ist möglich mithilfe einer multiplen **linearen Regression** (vgl. Hartung et al. 2009, 595ff.): Hierbei wird eine lineare Regressionsgleichung mit einem Regressionskoeffizienten für jede unabhängige Variable aufgestellt. Dieser Koeffizient spiegelt die prognostizierte Richtung und Höhe (Effektstärke) der Änderung der abhängigen Variable durch einen Anstieg der entsprechenden unabhängigen Variable um eine Einheit<sup>209</sup> wider, wenn alle anderen unabhängigen Variablen konstant gehalten werden (*ceteris paribus*). Die Koeffizienten werden dabei so geschätzt, dass die Residualquadratsumme<sup>210</sup> minimiert wird. Zu jedem Koeffizienten wird ein p-Wert ermittelt, der die Wahrscheinlichkeit ausdrückt, mit welcher der Koeffizient eigentlich 0 ist (Nullhypothese). Bspw. bedeutet ein p-Wert kleiner 1%, dass die Nullhypothese auf dem 1%-Signifikanzniveau abgelehnt werden kann und somit der entsprechenden unabhängigen Variable ein signifikanter Einfluss auf die abhängige Variable zugeschrieben wird. Das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  für die Gesamtschätzung gibt letztlich an,

<sup>207</sup> Die kleinste beobachtete Ausprägung einer Variable wird dabei mit dem Rang 1 versehen, ... , die größte beobachtete Ausprägung mit dem höchsten Rang, oder genau umgekehrt.

<sup>208</sup> Werden mehrere Variablen in ein Modell mit einbezogen, können deren jeweilige Einflüsse auf die unabhängige Variable separiert werden.

<sup>209</sup> Im Fall einer binären unabhängigen Variable entspricht dies dem Wechsel von 0 auf 1.

<sup>210</sup> Das ist die Summe aller quadrierten Fehlerterme, d.h. Abweichungen der beobachteten Werte von den prognostizierten Werten.

wieviel der Varianz in der abhängigen Variable durch die unabhängigen Variablen im geschätzten Modell erklärt wird.

- E) **Multivariat:** Es soll der **Einfluss** von mehreren unabhängigen Variablen auf eine **binäre abhängige Variable** mithilfe eines ökonometrischen Modells geprüft werden.
- Geprüft werden kann dies durch eine multiple **Regression** mit einem **Logit-Modell** (vgl. Wooldridge 2013, 584ff.): Für eine binäre abhängige Variable, die nur den Wert 0 oder 1 annimmt, sind lineare Regressionsfunktionen nicht geeignet, da diese auch Werte kleiner 0 und größer 1 annehmen können. Stattdessen basiert das Logit-Modell auf der logistischen Verteilung, welche einen Wert zwischen 0 und 1 liefert und sich diesen Grenzen asymptotisch in S-Form annähert. Hiermit wird die Wahrscheinlichkeit modelliert, mit welcher die abhängige Variable den Wert 1 annimmt. Aufgrund der S-Form im Gegensatz zu einer linearen Regressionsgeraden kann am Regressionskoeffizienten zwar die Richtung, nicht aber die Effektstärke direkt abgelesen werden.
  - Die multiple **Regression** mit einem **Probit-Modell** entspricht weitestgehend dem vorherigen Punkt, wobei sie statt auf der logistischen Verteilung auf der kumulativen Normalverteilung mit ähnlichen Eigenschaften basiert (vgl. Wooldridge 2013, 584ff.).

Im Folgenden werden weitere Details und entsprechende Voraussetzungen für die Regressionen in den Analysesituationen D und E diskutiert<sup>211</sup>.

Wie aus *E.1.1* hervorgeht, bestehen die zu analysierenden Daten in der vorliegenden Untersuchung aus Beobachtungen für eine Vielzahl von Merkmalsträgern über mehrere Perioden hinweg. Sie besitzen also sowohl eine Querschnitts- als auch eine Zeitreihendimension, weshalb sie als **Paneldaten** bezeichnet werden. Gemäß des Fokus dieser Arbeit sind die einzelnen Nachfrager dabei die Merkmalsträger<sup>212</sup>, während die Variable *Periode* die Zeitdimension abbildet.

Die Durchführung einer linearen Regression basiert meist auf dem *Ordinary Least Squares* (OLS)-Verfahren, welches eine Regressionsgerade schätzt, die die Summe der quadratischen Fehlerterme minimiert. Das OLS-Modell setzt allerdings unabhängige Beobachtungen voraus. Diese ist bei Paneldaten durch die Betrachtung derselben Merkmalsträger über mehrere Zeitpunkte nicht gegeben, weshalb das OLS-Modell in diesem Fall verzerrte Ergebnisse liefert.

---

<sup>211</sup> Weitergehende Ausführung können bspw. bei Wooldridge (2013) nachgelesen werden.

<sup>212</sup> Das granularste Strukturelement sind zwar die möglichen Anbieter-Nachfrager-Beziehungen, von denen in den vorliegenden Märkten mit drei Anbietern und zehn Nachfragern 30 existieren. Von diesen ist jedoch in jeder Periode je Nachfrager maximal eine relevant. Nämlich jene, in der eine Transaktion zustande kommt.

Für die Regression von Paneldaten kann grundsätzlich ein **Fixed Effects** (FE)-Modell oder ein **Random Effects** (RE)-Modell aufgestellt werden. Die Schätzung im FE-Modell basiert ebenfalls auf der OLS-Methode. Es zeichnet sich allerdings dadurch aus, dass es für jeden Merkmalsträger einen individuellen zeitinvarianten Faktor beinhaltet (den *fixed effect*). Dieser bündelt alle nicht beobachteten, merkmalspezifischen Effekte (individuelle Heterogenität) auf die abhängige Variable, die sich über die Zeit nicht ändern (vgl. Wooldridge 2013, S. 460). Das RE-Modell basiert hingegen auf dem *Generalized Least Squares* (GLS)-Schätzverfahren<sup>213</sup>. Der wesentliche Unterschied zu FE-Modell besteht darin, dass auch zeitlich konstante Variablen in die Regression einfließen können (vgl. Wooldridge 2013, 492ff.)<sup>214</sup>. Da in der vorliegenden Untersuchung die zeitinvarianten Treatmentvariablen für mehrere Hypothesen zentral sind, wird das **RE-Modell** als Basis für die durchzuführenden Panelregressionen gewählt<sup>215</sup>.

Die obigen Ausführungen gelten bei einer kontinuierlichen abhängigen Variable, wie dem Transaktionspreis. **Binäre** abhängige Variablen, wie der Revierindikator werden hingegen mit einem **Logit**- oder **Probit**-Modell analysiert. Die Schätzung basiert auf der *Maximum Likelihood Estimation* (MLE)-Methode, welche die Wahrscheinlichkeit für den beobachteten Anteil zutreffender Revierindikation maximiert (vgl. Wooldridge 2013, 587f.). Da sich die Ergebnisse beider Modelle meist sehr ähneln, genügt es, eines davon (Logit) für die Hypothesenprüfung zu verwenden und das andere (Probit) bei der Robustheitsbetrachtung zu berücksichtigen. Im Übrigen entspricht die Methodik der für kontinuierliche Variablen, weshalb hier ebenso *random effects* modelliert werden.

Im Folgenden werden die Voraussetzungen für die Regression von RE-Modellen nach Wooldridge (2013, 509ff.) aufgelistet und erläutert, wie diese in der vorliegenden Untersuchung erfüllt werden:

- 1) **Linearität:** Das Modell lässt sich in Form einer linearen Gleichung beschreiben. Für die relevanten Variablen ist überwiegend von linearen Zusammenhängen auszugehen, mit Ausnahme des Kommunikationsumfangs. Da mit abnehmenden Effekten bei zunehmendem Kommunikationsumfang zu rechnen ist, wird die entsprechende Variable logarithmiert<sup>216</sup> und somit die Linearität der Modelle sichergestellt (vgl. *Abschnitt E.3.3*).

---

<sup>213</sup> Im Vergleich zum OLS-Verfahren ist die GLS-Schätzung auch bei einer Korrelation der Fehlerterme einsetzbar (vgl. Wooldridge 2013, S. 282).

<sup>214</sup> Für das RE-Modell gilt die zusätzliche Annahme der Unkorreliertheit der individuellen Heterogenität mit den unabhängigen Variablen.

<sup>215</sup> Eine Beurteilung der alternativen Verwendung des FE-Modells erfolgt im Rahmen der Robustheitsbetrachtung im Anschluss an die Hypothesenprüfung.

<sup>216</sup> Während die Regression als lineares Modell zu definieren ist, kann eine unabhängige Variable auch das Resultat einer nichtlinearen Funktion sein (vgl. Wooldridge 2013, S. 41).

- 2) **Zufällige Stichprobe:** Die Merkmalsträger sind eine zufällige Teilmenge der Grundgesamtheit und ihre Beobachtungen daher voneinander unabhängig.  
Die Abhängigkeit durch die mehrfache Beobachtung eines Merkmalsträgers über die Zeit ist durch die Verwendung von Panelmodellen berücksichtigt. Die Zeitreihenabhängigkeit durch mögliche Lerneffekte fließt zudem mit der Variable *Periode* direkt in einige Modelle ein und wird in anderen mit entsprechenden Perioden-Dummys kontrolliert<sup>217</sup>.
- 3) Keine perfekte **Multikollinearität:** Keine unabhängige Variable ist eine perfekte Linearkombination der anderen.  
Bei der Modellierung von Perioden- und Markt-Dummys wird stets eine Periode bzw. ein Markt ausgelassen<sup>218</sup>. Fälle perfekter Multikollinearität unabhängiger Variablen werden bereits bei der Schätzung durch „Stata“ aufgedeckt und resultieren in dem Ausschluss einer der betroffenen Variablen aus dem Modell. Abseits perfekter Multikollinearität können auch stark korrelierte unabhängige Variablen zu verzerrten Schätzern führen. Diesbezüglich wird zu jedem Modell der maximale *Variance Inflation Factor* (VIF) ausgewiesen<sup>219</sup>(vgl. Wooldridge 2013, 97f.).
- 4) **Unkorreliertheit der individuellen Heterogenität:** Die individuelle Heterogenität ist nicht mit den unabhängigen Variablen korreliert.  
Diese Annahme wird mithilfe des Hausman-Tests geprüft<sup>220</sup> und wird für den vorliegenden Fall bestätigt<sup>221</sup>.
- 5) **Homoskedastizität**<sup>222</sup>: Die Varianz des Fehlerterms ist entlang der Ausprägungen aller unabhängigen Variablen konstant.  
Diese wird durch die Verwendung clusterrobuster Standardfehler in allen Modellen gewährleistet (vgl. Wooldridge 2013, S. 483).
- 6) Keine **Autokorrelation:** Die Fehlerterme einer unabhängigen Variablen sind nicht über die Zeit miteinander korreliert.

---

<sup>217</sup> Wenn davon gesprochen wird, dass bezüglich eines Effekts „kontrolliert“ wird, bedeutet dies, dass eine entsprechende Variable in das Regressionsmodell mit aufgenommen wird. Ihr Einfluss wird bei der Schätzung des entsprechenden Regressionskoeffizienten berücksichtigt und beeinflusst die Schätzung der primären exogenen Variablen nicht mehr.

<sup>218</sup> Würden bspw. Dummys für alle Perioden modelliert, läge perfekte Multikollinearität vor, da bei Zutreffen eines Perioden-Dummys alle anderen den Wert 0 annehmen.

<sup>219</sup> Werte > 10 gelten hierbei als problematisch.

<sup>220</sup> Dabei wird ein Modell sowohl mit RE als auch mit FE geschätzt und im Anschluss die Koeffizienten verglichen (vgl. Wooldridge 2013, S. 496).

<sup>221</sup> Der Test findet auf Basis von Modell R.4 statt, wobei die clusterrobusten Standardfehler zur Vergleichbarkeit mit FE nicht berücksichtigt werden können. Die Nullhypothese, dass keine Korrelation der individuellen Fehlerterme mit den unabhängigen Variablen vorliegt, wird nicht auf dem 5%-Niveau abgelehnt.

<sup>222</sup> Wird auch als Varianzhomogenität bezeichnet. Trifft sie nicht zu, spricht man von Heteroskedastizität.

Eine Problematik durch mögliche Autokorrelation wird ebenfalls durch die Verwendung clusterrobuster Standardfehler vermieden, sowie durch die GLS-Schätzung bei RE-Modellen (vgl. Wooldridge 2013, S. 483 und 282). Zudem wird in einigen Teilmodellen ein möglicher Zeitreiheneffekt durch Perioden-Dummys kontrolliert.

Grundsätzlich wird die Datenbasis immer treatmentübergreifend analysiert und die Treatmentvariablen im Regressionsmodell berücksichtigt. Um aber etwaige Unterschiede der Wirkzusammenhänge zwischen den Treatments aufzudecken, werden einzelne Teilmodelle **zusätzlich separat je Treatment** geschätzt.

Zu allen Regressionsmodellen werden als **Gütekriterium** der Schätzung die **R<sup>2</sup>-Werte**<sup>223</sup> ausgewiesen. Da der Fokus dieser Arbeit allerdings auf der Hypothesenprüfung liegt und nicht auf einer möglichst guten Prognose der abhängigen Variablen, wird auf diese Werte in den weiteren Ausführungen nicht näher eingegangen.

In diesem Abschnitt wurden die verschiedenen Analysesituationen der Hypothesen abhängig von der Anzahl, Art und dem zu prüfenden Verhältnis der Variablen dargelegt, sowie die entsprechenden Prüfmethode vorgestellt. Zudem wurden ausgewählte Grundlagen zu Panelregressionen vertieft. Die gewählte *Random-Effekts*-Modellierung ermöglicht hierbei die Einbeziehung zeitlich konstanter Einflussfaktoren, wie die für mehrere Hypothesen zentralen Treatmentvariablen. Für die Untersuchung bezüglich des binären Revierindikators wird das Logit-Modell verwendet. Es konnte gezeigt werden, dass den zugrundeliegenden Annahmen der gewählten Regressionsmethodik durch die Ausgestaltung des Analyseverfahrens entsprochen wird. Die Robustheit bezüglich der Wahl des Regressionsmodells wird im Nachgang an die Hypothesenprüfung beurteilt.

## E.2 Hypothesenüberprüfung zum Auftreten von Revieren

Die folgenden Abschnitte befassen sich mit Analysen zu stabilen AN-Beziehungen und Nicht-Bieten sowie dem gemeinsamen Auftreten beider Faktoren. Im Zuge dieser Analysen werden die Hypothesen 1 bis 3 überprüft (vgl. *Abschnitt C.1*). In letzten Abschnitt *E.2.4* kommt die Definition des Revierindikators zur Anwendung. Eine Detailbetrachtung zeigt gewisse Muster der Revierindikation in den vorliegenden experimentellen Oligopolmärkten auf.

<sup>223</sup> Bei kontinuierlicher abhängiger Variable werden  $R^2$  *within*,  $R^2$  *between* und  $R^2$  *overall* angegeben. Diese beziehen sich auf den Erklärungsgehalt des Modells für die Variation innerhalb eines Merkmalsträgers über die Zeit, zwischen den Merkmalsträgern sowie den gewichteten Durchschnitt beider Werte. Da die Berechnung nicht für binäre abhängige Variablen gilt, wird in diesem Fall ein *Pseudo-R<sup>2</sup>* angegeben.

## E.2.1 Stabilität von Anbieter-Nachfrager-Beziehungen

Der grundlegende Gedanke wurde in *Abschnitt C.1.1* wie folgt formuliert:

**These 1: Stabile Anbieter-Nachfrager-Beziehungen kommen häufiger als zufällig vor.**

Als stabile AN-Beziehungen werden dabei Wiederholungskäufe eines Nachfragers bei demselben Anbieter ohne zwischenzeitliche Wechsel zu anderen Anbietern bezeichnet. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass sich ein Nachfrager aufgrund der (den Probanden bekannten) **Tie-Break**-Regel bei gleichhohen Angeboten mehrerer Anbieter ggf. für jenen Anbieter entscheidet, bei dem er in der Vorperiode gekauft hat (vgl. *Abschnitt D.1.2.3* bzw. *Abbildung 4*). Damit diese Präferenz für den Anbieter der Vorperiode die Ergebnisse nicht positiv verfälscht, werden Wiederholungskäufe auf Basis solcher *Tie-Break*-Entscheidungen<sup>224</sup>, in der vorliegenden Untersuchung nicht weiter berücksichtigt. Dies führt dazu, dass die Ergebnisse der folgenden Analysen tendenziell als konservativ angesehen werden können und das Auftreten von stabilen AN-Beziehungen somit eher unterschätzt wird<sup>225</sup>. Bereits bestehende stabile AN-Beziehungen werden hierdurch nicht aufgehoben<sup>226</sup>.

*Abbildung 11* gibt einen ersten Überblick über die Häufigkeit einer Transaktion in einer gegebenen AN-Beziehung in Abhängigkeit von der gemeinsamen Kaufhistorie. Dabei stellt eine Transaktion mit dem Anbieter der (zwei) Vorperiode(n) einen (mehrperiodischen) Wiederholungskauf dar.

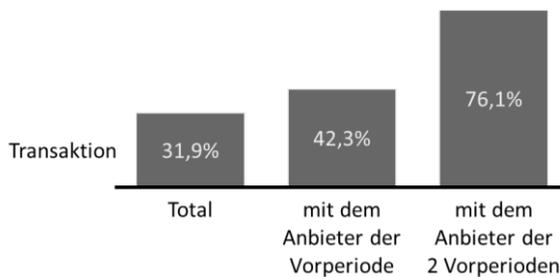


Abbildung 11: Häufigkeit einer Transaktion in einer AN-Kombination

<sup>224</sup> Dies betrifft insgesamt 18,9% der möglichen Transaktionen, insb. in Treatment T1.

<sup>225</sup> Es werden alle Wiederholungskäufe herausgerechnet, bei denen es mindestens ein gleichhohes Gegenangebot gibt. Bei einer zufallsbasierten *Tie-Break*-Regel wäre immerhin ein Drittel bis die Hälfte dieser Transaktionen (im Fall von zwei bzw. einem gleichhohen Gegenangebot) ebenso zustande kommen.

<sup>226</sup> Kauft der Nachfrager in der Periode nach einem solchen *Tie Break* erneut von demselben Anbieter, ohne dass dann ein gleichhohes Gegenangebot vorliegt, gilt dies als Fortführung der bereits bestehenden stabilen AN-Beziehung. Denn ein Wechsel zu einem anderen Anbieter hat zwischenzeitlich nicht stattgefunden.

Bezüglich des konkreten Nachweises stabiler AN-Beziehungen ist als erste Hypothese eine Häufung von Wiederholungskäufen zu prüfen:

**Hypothese 1a):** *Nachfrager kaufen häufiger als zufällig bei demselben Anbieter, bei dem sie bereits in der Vorperiode gekauft haben.*

D.h. für eine gegebene AN-Kombination ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine Transaktion (TA) zustande kommt ( $Transaktion = 1$ ), höher, wenn bereits in der Vorperiode eine TA zustande gekommen ist ( $Transaktion_{VP} = 1$ ). Die entgegengesetzte Nullhypothese lautet, dass die Wahrscheinlichkeit einer TA von einer TA in der Vorperiode nicht beeinflusst wird, die Verteilungen der beiden betrachteten Variablen also **unabhängig** voneinander sind. Die entsprechende Kreuztabelle ist in *Tabelle 8* abgebildet.

Tabelle 8: Kreuztabelle der Variablen  $Transaktion_{VP}$  und  $Transaktion$  (Anzahl Beobachtungen, relativer Zeilenanteil in Klammern)

$Transaktion_{VP}$	$Transaktion$			Statistischer Test	Wert
	0	1	Total		
0	5.868 (73,0%)	2.169 (27,0%)	8.037 (100,0%)	Binomialtest $P(1) \leq 31,9\%$ : $p < 0,001$ 99,9%-Konfidenzintervall: [29,4%; 34,4%]	
1	2.156 (57,7%)	1.582 (42,3%)	3.738 (100,0%)		
<b>Total</b>	8.024 (68,1%)	3.751 (31,9%)	11.775 (100,0%)	Fishers exakter Test:	$p < 0,001$

Für die Häufigkeit einer TA in einer beliebigen AN-Kombination ergibt sich aus den Daten der Referenzwert 31,9%<sup>227</sup>. Für die AN-Beziehungen, in denen in der Vorperiode eine TA zustande gekommen ist, beträgt der beobachtete Wert 42,3%. Anhand **Fishers exaktem Test** kann die Nullhypothese der Unabhängigkeit auf dem 0,1%-Signifikanzniveau ( $N^{228} = 11.775$ ) zugunsten der Alternativhypothese verworfen werden, dass die Wahrscheinlichkeit höher als der Referenzwert 31,9% ist. Zu dem gleichen Ergebnis kommt der durchgeführte **Binomialtest** ( $N^{229} = 3.738$ ). Das entsprechende 99,9%-**Konfidenzintervall** schließt den beobachteten Wert nicht mit ein. Diese Ergebnisse zeigen, dass Wiederholungskäufe wie in **Hypothese 1a)** prognostiziert häufiger als zufällig vorkommen, was auch in *Abbildung 11* deutlich wird.

<sup>227</sup> Dieser Wert ist geringer als eine zufällige Wahl für einen der drei Anbieter i.H.v.  $1/3 = 33,3\%$ , da nicht alle möglichen TA zustande kommen. In 3,6% aller Fälle erhält der Nachfrager von keinem der drei Anbieter ein valides Angebot, bspw. wenn alle drei Anbieter Preise oberhalb des Reservationspreises verlangen oder nicht bieten.

<sup>228</sup> N steht für die Anzahl der Beobachtungen, die einer Statistik zugrunde liegen, in diesem Fall alle AN-Kombinationen.

<sup>229</sup> N ist hier um etwa zwei Drittel geringer als im Fisher-Test, da nur die Fälle mit  $Transaktion_{VP} = 1$  betrachtet werden.

Die alternative Perspektive auf die Daten im Sinne von Wiederholungskäufen (42,2%<sup>230</sup>) bzw. komplementär Anbieterwechseln (57,8%) ermöglicht einen Vergleich mit der **Literatur**. Hierbei ist zu beachten, dass diese Werte um *Tie Breaks* bereinigt sind (vgl. *Abschnitt E.2.1*), während eine solche Bereinigung in der Literatur üblicherweise nicht vorgenommen wird<sup>231</sup>. Es sind daher die unbereinigten Werte von 53,3% Wiederholungskäufen bzw. 46,7% Anbieterwechseln heranzuziehen. Direkte Vergleiche sind trotzdem nur begrenzt aussagekräftig, da jeweils sehr unterschiedliche Marktmodelle zugrunde liegen. Bei Orzen und Sefton (2008, S. 723) beträgt die Wechselrate in einem Multimarktumfeld 10% bis 20%. Sie modellieren zwei bis vier Anbieter ohne Preisdifferenzierung mit jeweils einem Heimatmarkt und Transportkosten zu den Märkten der anderen Anbieter. Bei Kroth (2015, S. 101) kommt es mit Wechselkosten und je nach Treatment Preisdifferenzierungsmöglichkeit zu 24% bis 27% Anbieterwechseln. Kopf (2017, S. 131) beobachtet 30% in multilateralen Verhandlungen mit Wechselkosten. In einer ähnlichen Untersuchung von Paulik (2016, S. 103) ergeben sich Werte von 26% bis 34% mit Wechselkosten bzw. 50% ohne diese. Da ansonsten alle anderen Marktdesigns Hürden für Anbieterwechsel in Form von Transport- oder Wechselkosten aufweisen, ist der letztgenannte Wert der am ehesten vergleichbare. Er liegt nahe an den im vorliegenden Experiment beobachteten 46,7% Anbieterwechseln, während die übrigen Untersuchungen mit Wechselhürden erwartungsgemäß geringere Raten von Anbieterwechseln aufweisen.

Die nächste zu prüfende Hypothese weitet die Analyse auf mehrperiodische Wiederholungskäufe aus:

**Hypothese 1b):** *Nachfrager kaufen häufiger als zufällig bei demselben Anbieter, bei dem sie bereits in den zwei Vorperioden gekauft haben.*

Zur variablenbezogenen Prüfung umformuliert lautet sie wie folgt: Für eine gegebene AN-Kombination, in welcher in der Vorperiode eine TA zustande gekommen ist, ist die Wahrscheinlichkeit einer Transaktion ( $Transaktion = 1$ ) höher, wenn in der Vorperiode bereits ein Wiederholungskauf stattgefunden hat ( $ANstabil2\_VP = 1$ ). Die entsprechende Nullhypothese lautet, dass die beiden Variablen **unabhängig** voneinander sind, d.h. die Wahrscheinlichkeit eines Wiederholungskaufs bei einem Anbieter nicht davon beeinflusst wird, ob der Nachfrager in der Vorperiode zum ersten oder zum wiederholten Mal bei diesem gekauft hat. *Der Referenzwert* für einen Wiederholungskauf in dieser AN-Kombination ergibt sich zu 42,3%. Der beobachtete Wert bei einem Wiederholungskauf in der Vorperiode liegt hingegen

---

<sup>230</sup> 1.582 der 3.751 Transaktionen kommen mit demselben Anbieter wie in der Vorperiode zustande.

<sup>231</sup> In der Literatur erfolgt bspw. bei Untersuchungen mit Wechselkosten keine Bereinigung um wechselkosteninduzierte Wiederholungskäufe. Im vorliegenden Marktumfeld liegen zwar keine Wechselkosten vor, jedoch hat die *Tie-Break*-Regel eine ähnliche Wirkung, wie marginale Wechselkosten, da ein Nachfrager nur bei Unterbieten den Anbieter wechselt.

bei 76,1%. Die Nullhypothese kann sowohl auf Basis des **Fisher-Tests** ( $N = 3.738$ ) als auch des **Binomialtests** ( $N = 1.369$ ) auf dem 0,1%-Signifikanzniveau zugunsten der Alternativhypothese verworfen werden, dass die Wahrscheinlichkeit höher als der Referenzwert 42,3% ist. Der beobachtete Wert liegt zudem deutlich über dem entsprechenden 99,9%-Konfidenzintervall. Dies stützt **Hypothese 1b**). Der Referenzwert für einen Wiederholungskauf in dieser AN-Kombination ergibt sich zu 42,3%. Der beobachtete Wert bei einem Wiederholungskauf in der Vorperiode liegt hingegen bei 76,1%. Die Nullhypothese kann sowohl auf Basis des **Fisher-Tests** ( $N = 3.738$ ) als auch des **Binomialtests** ( $N = 1.369$ ) auf dem 0,1%-Signifikanzniveau zugunsten der Alternativhypothese verworfen werden, dass die Wahrscheinlichkeit höher als der Referenzwert 42,3% ist. Der beobachtete Wert liegt zudem deutlich über dem entsprechenden 99,9%-Konfidenzintervall. Dies stützt **Hypothese 1b**). *Tabelle 9* zeigt die entsprechende Kreuztabelle, wobei sich die Grundmenge auf jene AN-Kombinationen mit TA in der Vorperiode beschränkt.

Tabelle 9: Kreuztabelle der Variablen ANstabil2\_VP und Transaktion für Kunden (Anzahl Beobachtungen, relativer Zeilenanteil in Klammern)

<i>ANstabil2_VP</i>	<i>Transaktion</i>		<b>Total</b>	<b>Statistischer Test</b>	<b>Wert</b>
	<b>0</b>	<b>1</b>			
<b>0</b>	1.829 (77,2%)	540 (22,8%)	2.369 (100,0%)		
<b>1</b>	327 (23,9%)	1.042 (76,1%)	1.369 (100,0%)	Binomialtest $P(1) \leq 42,3\%$ : $p < 0,001$ 99,9%-Konfidenzintervall: [39,7%; 45,0%]	
<b>Total</b>	2.156 (57,7%)	1.582 (42,3%)	3.738 (100,0%)	Fishers exakter Test:	$p < 0,001$

Die Ergebnisse der obigen Hypothesenprüfung sind in *Tabelle 10* zusammengefasst. Insgesamt unterstreicht die Bestätigung beider Hypothesen die **These**, dass stabile AN-Beziehungen überproportional häufig vorkommen. Aufgrund der Anwendung verschiedener Prüfmethode kann von einer guten Robustheit der Ergebnisse gesprochen werden.

Tabelle 10: Ergebnisse der Prüfung von Hypothesen 1a) und b)

<b>Hypo-</b>	<b>Variablenbeziehung</b>	<b>Prüfmethode</b>	<b>Ergebnis</b>
1a)	<i>Transaktion_VP</i>	Fisher-Test	✓***
	→ <i>Transaktion (+)</i>	Binomialtest	✓***
		Konfidenzintervalle	✓***
1b)	<i>ANstabil2_VP</i>	Fisher-Test	✓***
	→ <i>Transaktion (+)</i>	Binomialtest	✓***
		Konfidenzintervalle	✓***

✓ Bestätigung der Hypothese

\*\*\*, \*\*, \* Signifikanzniveau 0,1%, 1%, 10%

## E.2.2 Auf Akzeptanz gerichtetes Anbieterverhalten

Der Fokus des zweiten Hypothesenblocks liegt auf Nicht-Bieten als Anzeichen von gegenseitigem Akzeptanzverhalten der Anbieter:

**These 2: Nicht-Bieten** wird von Anbietern zum kollusiven Transaktionsverzicht genutzt.

Abbildung 12 zeigt mit Blick auf die folgenden Hypothesen bereits, wie oft sich Anbieter insgesamt für das Nicht-Bieten entscheiden und dass sie dies häufiger für fremde Kunden tun, insbesondere für fremde Kunden, die zuvor mehrfach bei einem anderen Anbieter gekauft haben.

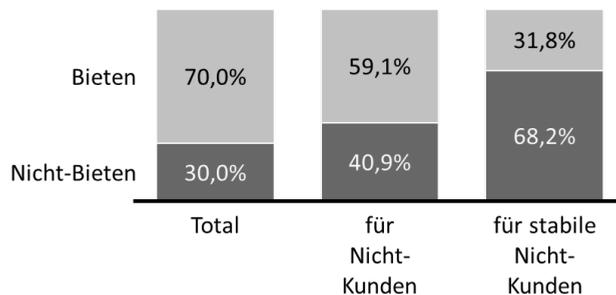


Abbildung 12: Anteil Nicht-Bieten (NB) an allen Anbieterentscheidungen

Die erste Hypothese hierzu zielt zunächst auf die konkrete Beobachtung, dass die Anbieter von der Möglichkeit des Nicht-Bietens Gebrauch machen:

**Hypothese 2a): Nicht-Bieten** tritt (häufiger als nie) auf.

Tatsächlich sind 30,0% aller Anbieterentscheidungen (A.-Entscheidungen) Nicht-Bieten. Die Nullhypothese, dass Nicht-Bieten nicht auftritt, ist zugunsten obiger Hypothese zu verwerfen, da die Häufigkeit von Nicht-Bieten laut **Binomialtests** ( $p$ -Wert  $< 0,001$ ;  $N = 11.775$ ) signifikant verschieden von 0 ist. Der beobachtete Wert liegt außerhalb des entsprechenden **99,9%-Konfidenzintervalls** (0,00% - 0,06%;  $N = 11.775$ ). Dies ist als klare Unterstützung für Hypothese 2a) zu werten.

Wie in *Abschnitt C.1.2* erläutert, ist Nicht-Bieten ein Phänomen von Kollusion, da die Anbieter im **perfekten Wettbewerb** grundsätzlich jede Möglichkeit nutzen würden, um Transaktionen durchzuführen und Gewinne zu realisieren, d.h. 0% aller A.-Entscheidungen auf Nicht-Bieten fallen würden. Im vorliegenden Marktdesign würde sich **perfekte Revierbildung** hingegen bei einem Anteil von Nicht-Bieten i.H.v. zweidrittel bzw. 66,7% aller A.-Entscheidungen ergeben,

da für jeden Nachfrager der zugehörige Anbieter ein Angebot abgibt, während die anderen zwei Anbieter nicht bieten. Im Durchschnitt über alle Märkte hinweg werden den Daten zufolge mit 30% Nicht-Bieten also knapp die Hälfte aller potenziell sinnvollen Möglichkeiten genutzt.

Im nächsten Schritt soll geprüft werden, ob die Anbieter gezielt für Nachfrager nicht bieten, die zuletzt bei einem anderen Anbieter gekauft haben:

**Hypothese 2b):** *Nicht-Bieten findet systematisch (häufiger als zufällig) gegenüber Nicht-Kunden statt.*

Formell lautet die Hypothese, dass in einer gegebenen AN-Kombination, in welcher in der Vorperiode keine TA zustande gekommen ist (*Transaktion\_VP* = 0), die Wahrscheinlichkeit für Nicht-Bieten (*NB* = 1) höher ist als die unbedingte Wahrscheinlichkeit von Nicht-Bieten.

Tabelle 11: Kreuztabelle der Variablen *Transaktion\_VP* und *NB* (Anzahl Beobachtungen, relativer Zeilenanteil in Klammern)

<i>Transaktion_VP</i>	<i>NB</i>		Total	Statistischer Test	Wert
	0	1			
0	4.748 (59,1%)	3.289 (40,9%)	8.037 (100,0%)	Binomialtest $P(1) \leq 30,0\%$ : $p < 0,001$ 99,9%-Konfidenzintervall: [28,3%; 31,7%]	
1	3.500 (93,6%)	238 (6,4%)	3.738 (100,0%)		
<b>Total</b>	8.248 (70,0%)	3.527 (30,0%)	11.775 (100,0%)	Fishers exakter Test:	$p < 0,001$

Als Referenzwert für letzteres ergibt sich 30,0%. Zu beobachten ist jedoch, dass 40,9% aller Anbieterentscheidungen für Nicht-Kunden Nicht-Bieten sind (vgl. *Tabelle 11*). Anhand des **Fisher-Tests** ist die Nullhypothese, dass Nicht-Bieten unabhängig von einer TA in der Vorperiode ist, auf dem 0,1%-Level ( $N = 11.775$ ) zu verwerfen. Der **Binomialtest** lässt ebenso darauf schließen, dass für Nicht-Kunden häufiger als zufällig (30,0%) nicht geboten wird ( $N = 8.037$ ). Auch das entsprechende 99,9%-**Konfidenzintervall** schließt den beobachteten Wert nicht mit ein. All dies unterstützt **Hypothese 2b)**.

Die nächste Hypothese betrifft die Frage, ob gezielt für jene Nicht-Kunden nicht geboten wird, die zuletzt Wiederholungskäufe bei einem anderen Anbieter getätigt haben und somit bereits eine gewisse Zugehörigkeit besitzen:

**Hypothese 2c):** *Nicht-Bieten findet systematisch (häufiger als zufällig) gegenüber stabilen Nicht-Kunden statt.*

Technisch ausgedrückt ist zu prüfen, ob die Wahrscheinlichkeit von Nicht-Bieten ( $NB = 1$ ) in einer gegebenen AN-Kombination ohne Transaktion in der Vorperiode höher ist, wenn der Nachfrager in der Vorperiode einen Wiederholungskauf getätigt hat ( $N\_ANstabil2\_VP = 1$ ). Die Nullhypothese lautet entsprechend, dass die Wahrscheinlichkeit von Nicht-Bieten für Nicht-Kunden unabhängig von einem Wiederholungskauf in der Vorperiode ist.

Tabelle 12 zeigt die entsprechende Kreuztabelle für jene AN-Kombinationen, in welchen in der Vorperiode keine TA zustande gekommen ist. Es ergibt sich ein Referenzwert von 40,9% Nicht-Bieten für Nicht-Kunden allgemein und ein beobachteter Nicht-Bieten-Anteil von 68,2% für stabile Nicht-Kunden. Die Nullhypothese kann mittels **Fisher-Test** ( $N = 8.037$ ) und **Binomialtest** ( $N = 2.738$ ) auf dem 0,1%-Signifikanzniveau verworfen werden. Das 99,9%-**Konfidenzintervall** schließt den beobachteten Wert nicht mit ein. Dies stellt Unterstützung für **Hypothese 2c**) dar.

Tabelle 12: Kreuztabelle der Variablen  $ANstabil2\_VP$  und  $NB$  für Nicht-Kunden (Anzahl Beobachtungen, relativer Zeilenanteil in Klammern)

$ANstabil2\_VP$	$NB$		Total	Statistischer Test	Wert
	0	1			
0	18 (73,2%)	1.421 (26,8%)	5.299 (100,0%)		
1	870 (31,8%)	1.868 (68,2%)	2.738 (100,0%)	Binomialtest $P(1) \leq 40,9\%$ : $p < 0,001$ 99,9%-Konfidenzintervall: [37,8%; 44,0%]	
<b>Total</b>	4.748 (59,1%)	3.289 (40,9%)	8.037 (100,0%)	Fishers exakter Test:	$p < 0,001$

Als letztes ist in diesem Hypothesenblock zu prüfen, ob gezielt jeweils zwei Anbieter für denselben Nachfrager nicht bieten, um eine *de facto* Monopolsituation für den dritten Anbieter zu schaffen:

**Hypothese 2d):** *Nicht-Bieten mehrerer Anbieter findet systematisch (häufiger als zufällig) **gebündelt** auf dieselben Nachfrager statt.*

Konkret betrifft dies die Frage, ob für einen Nachfrager die Wahrscheinlichkeit, gleichzeitig von zwei<sup>232</sup> Anbietern kein Gebot zu erhalten ( $N\_NB2 = 1$ ), höher ist als der kombinatorische Erwartungswert für zweimal Nicht-Bieten ( $NB = 1$ ) und einmal Bieten ( $NB = 0$ ) bei Randomisierung der Nicht-Gebote:

<sup>232</sup> Neben der Betrachtung von genau zweimal Nicht-Bieten gibt es auch den unwahrscheinlichen Fall von drei Nicht-Geboten. Da dann kein Angebot abgegeben wird und keine Transaktion zustande kommt, ist dies nicht weiter relevant.

$$P(N\_NB2) > P(NB) * P(NB) * P(\overline{NB}) * 3 = P(NB) * P(NB) * (1 - P(NB)) * 3 \quad (2)^{233}$$

Bei einer Quote von 30,0% Nicht-Bieten lautet die Nullhypothese entsprechend, dass in  $30,0\% * 30,0\% * (1 - 30,0\%) * 3 = 18,9\%$  aller Fälle ein Nachfrager von zwei Anbietern gleichzeitig kein Angebot erhält. Tatsächlich ist dies jedoch in 37,0% aller potenziellen Transaktionen der Fall. Mittels **Binomialtest** wird die Nullhypothese auf dem 0,1%-Signifikanzlevel (p-Wert < 0,001; N = 3.925) zugunsten der Alternativhypothese verworfen, dass gebündeltes Nicht-Bieten häufiger als zufällig (18,9%) auftritt. Das entsprechende 99,9%-**Konfidenzintervall** (16,8% - 21,0%) beinhaltet den beobachteten Wert nicht. Dies ist als deutliche Unterstützung für **Hypothese 2d)** zu werten, der zufolge die Anbieter Nicht-Bieten gezielt auf bestimmte Nachfrager gebündelt anwenden.

*Tabelle 13* fasst die Ergebnisse der Hypothesenprüfung zusammen. Angesichts der deutlichen Unterstützung für alle Hypothesen erhärtet sich die Vermutung aus **These 2**, dass Anbieter Nicht-Bieten gezielt zum kollusiven Transaktionsverzicht einsetzen. Die Robustheit der Ergebnisse ist durch die Anwendung verschiedener Prüfmethode gesichert.

Tabelle 13: Ergebnisse der Prüfung von Hypothesen 2a) bis d)

Hypo- Variablenbeziehung	Prüfmethode	Ergebnis
2a) <i>NB</i> (> 0)	Binomialtest	✓***
	Konfidenzintervalle	✓***
2b) <i>Transaktion_VP=0</i> → <i>NB</i> (+)	Fisher-Test	✓***
	Binomialtest	✓***
	Konfidenzintervalle	✓***
2c) <i>Transaktion_VP=0</i> & <i>ANstabil2_VP</i> → <i>NB</i> (+)	Fisher-Test	✓***
	Binomialtest	✓***
	Konfidenzintervalle	✓***
2d) <i>N_NB2</i> (> 2 <i>xNB</i> )	Binomialtest	✓***
	Konfidenzintervalle	✓***

✓ Bestätigung der Hypothese

\*\*\*, \*\*, \* Signifikanzniveau 0,1%, 1%, 10%

Diese Art von Akzeptanzverhalten wird in der **Literatur** zwar häufig als Element von *Mutual Forbearance* genannt und ist aus einigen experimentellen Arbeiten anekdotisch bekannt. Mit der Analyse in diesem Abschnitt gelingt es nach Kenntnis des Verfassers allerdings erstmals, sie in dieser Form konkret nachzuweisen.

<sup>233</sup> Die Wahrscheinlichkeitskombination von zweimal Nicht-Bieten und einmal Bieten wird mit 3 multipliziert, um die drei Kombinationsmöglichkeiten abzubilden, welche der drei Anbieter (nicht) bieten.

### E.2.3 Gemeinsames Auftreten von stabilen Anbieter-Nachfrager-Beziehungen und Akzeptanzverhalten

Als nächstes rückt das gemeinsame Auftreten der beiden bisher überprüften Elemente in den Fokus:

**These 3:** *Reviere sind daran zu erkennen, dass stabile AN-Beziehungen und Nicht-Bieten gemeinsam auftreten.*

Die zugehörige Hypothese lautet:

**Hypothese 3:** *Der Anteil stabiler AN-Beziehungen und der Anteil an Nicht-Bieten-Entscheidungen in einem Markt sind **positiv korreliert**.*

Zu prüfen ist eine **Korrelation** der beiden relevanten Variablen *ANstabil3\_Anteil*, als der durchschnittliche Anteil mehrperiodischer Wiederholungskäufe an allen potenziellen Transaktionen eines Marktes, und *NB\_Anteil*, als der durchschnittliche Anteil von Nicht-Bieten an allen Anbieterentscheidungen eines Marktes, über alle Perioden hinweg. Beide Variablen sind in *Abbildung 13* dargestellt, wobei jeder Punkt für einen Markt steht.

Der augenscheinlich positive Zusammenhang beider Variablen wird durch die entsprechend positiven **Korrelationskoeffizienten**  $r = 0,766$  nach **Person** bzw.  $r = 0,763$  nach **Spearman** jeweils auf dem 0,1%-Signifikanzniveau ( $p$ -Wert  $< 0,001$ ;  $N = 55$ ) bestätigt (vgl. *Tabelle 15*). Dies ist als Bestätigung für **Hypothese 3** zu sehen.

Es fällt auf, dass der *ANstabil3\_Anteil* fast über den gesamten Wertebereich von 0% bis 90% verteilt ist, während selbst die stabilsten Märkte bezüglich der Variable *NB\_Anteil* nicht über den Wert von zwei Drittel hinauszugehen scheinen. Letzteres entspricht genau dem in *Abschnitt E.2.2* bezüglich Hypothese 2a) hergeleiteten **maximal sinnvollen Wert** für den Anteil von Nicht-Bieten bei perfekter Revieraufteilung, wenn je Nachfrager nur der zugehörige Anbieter ein Gebot abgibt und die übrigen beiden Anbieter nicht bieten. Dies gilt bspw. für Markt 250 mit 90% stabilen AN-Beziehungen und 66,7% Nicht-Bieten-Entscheidungen. Der erste Wert deutet zudem darauf hin, dass es, wie in *Abschnitt D.1.2.3* vermutet, aufgrund des vorliegenden asymmetrischen Anbieter-Nachfrager-Verhältnisses selbst bei scheinbar perfekter Kollusion zu keiner stabilen Aufteilung des gesamten Marktes kommt. In diesem Fall bilden sich offenbar Reviere mit in Summe neun Nachfragern, während ein überzähliger Nachfrager außen vor bleibt.

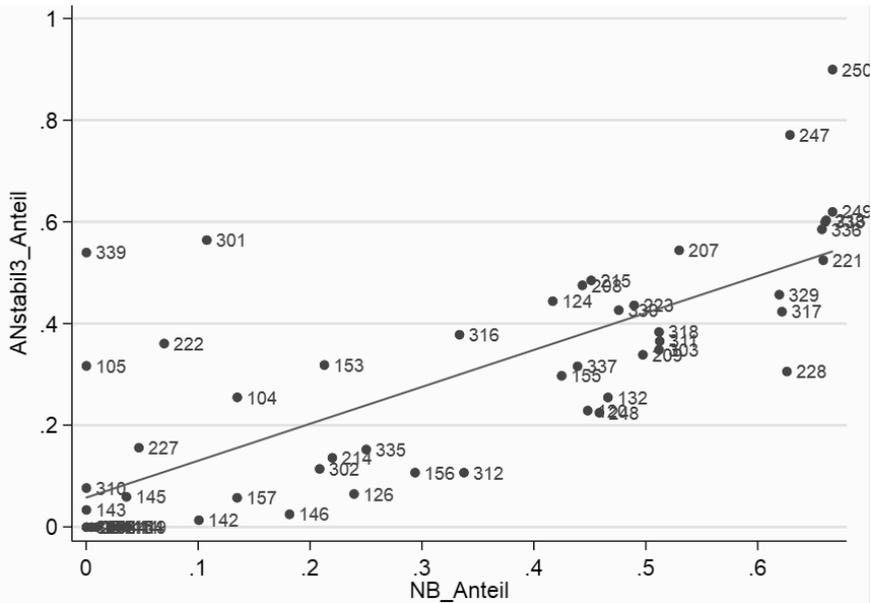


Abbildung 13: Durchschnittlicher Anteil stabiler AN-Beziehungen (*ANstabil3\_Anteil*) sowie NB-Entscheidungen (*NB\_Anteil*) je Markt (*MarktID* als Label)

In diesem Abschnitt wurde ein robuster<sup>234</sup>, positiver Zusammenhang von stabilen AN-Beziehungen und Nicht-Bieten-Entscheidungen für die vorliegenden Experimentalmärkte nachgewiesen (vgl. *Tabelle 14*). Dies kann im Sinne von **These 3** als ein Anzeichen von *Mutual-Forebearance*-Verhalten der Anbieter bzw. mit Blick auf die Nachfrage als ein Anzeichen von Revierbildung interpretiert werden.

Tabelle 14: Ergebnisse der Prüfung von Hypothese 3

Hypo-	Variablenbeziehung	Prüfmethode	Ergebnis
3	<i>ANstabil3_Anteil</i>	Pearson-Korrelation	✓***
	↔ <i>NB_Anteil</i> (+)	Spearman-Korrelation	✓***

✓ Bestätigung der Hypothese

\*\*\*, \*\*, \* Signifikanzniveau 0,1%, 1%, 10%

Abseits der Hypothesenüberprüfung bietet sich zudem ein Blick auf die Treatments an. Hierfür stellt *Abbildung 14* die vorherige Grafik mit Treatmentunterscheidung sowie *Tabelle*

<sup>234</sup> Die Robustheit ist durch die Verwendung von Korrelationskoeffizienten sowohl nach Pearson als auch nach Spearman gegeben.

15 die entsprechenden Korrelationskoeffizienten dar. Es zeigt sich, dass die signifikant<sup>235</sup> positive Korrelation der beiden relevanten Variablen in allen Treatments besteht. Außerdem fällt auf, dass die Märkte von Treatment T1 in beiden Dimensionen weniger ausgeprägt sind. Zum einen scheint eine Häufung unten links im Diagramm zu bestehen. Zum anderen weist kein Markt durchschnittliche Anteile an Nicht-Bieten-Entscheidungen bzw. stabilen AN-Beziehungen über 50% auf.

Tabelle 15: Korrelationskoeffizienten der Variablen *ANstabil3\_Anteil* und *NB\_Anteil* je Markt, getrennt nach Treatments

Treatment	T1	T2	T3	Total
<b>Pearson r</b>	0,686*** (0,000)	0,768*** (0,000)	0,517* (0,034)	0,766*** (0,000)
<b>Spearman r</b>	0,633** (0,002)	0,812*** (0,000)	0,549* (0,025)	0,763*** (0,000)
<b>N</b>	22	16	17	55

\*\*\*, \*\*, \* Signifikanzniveau 0,1%, 1%, 10%

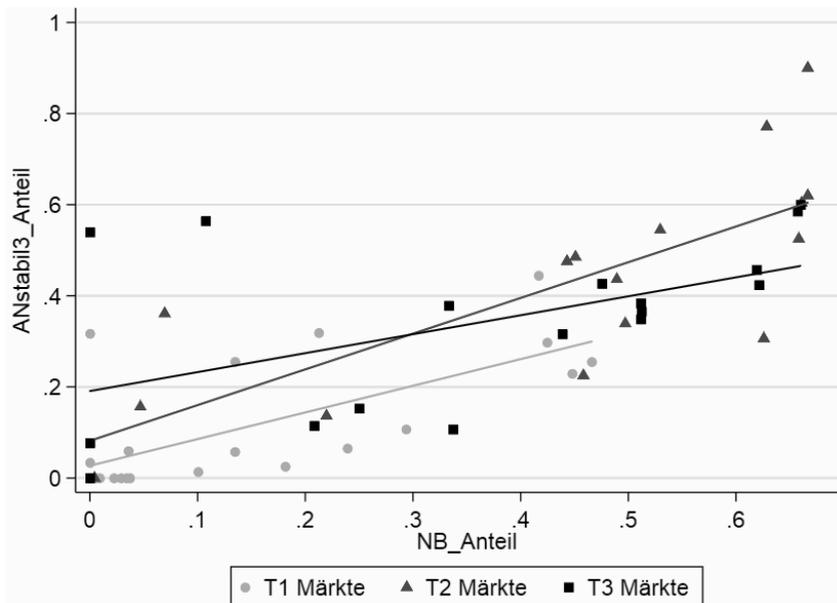


Abbildung 14: Durchschnittlicher Anteil stabiler AN-Beziehungen (*ANstabil3\_Anteil*) sowie NB-Entscheidungen (*NB\_Anteil*) je Markt, getrennt nach Treatments

<sup>235</sup> Aufgrund kleinerer N liegen teilweise geringere Signifikanzniveaus vor.

## E.2.4 Definition des Revierindikators und Muster bei der Revierbildung

In *Abbildung 13* ist außerdem zu erkennen, dass trotz des generell positiven Zusammenhangs zwischen stabilen AN-Beziehungen und Nicht-Bieten in einzelnen Märkte hohe Stabilität auch ohne Nicht-Bieten herrscht<sup>236</sup> und in anderen Märkten Nicht-Bieten zum Einsatz kommt, ohne dass ein merkliches Stabilitätsniveau erreicht wird<sup>237</sup>. Daher ist es erforderlich, das gleichzeitige Auftreten beider notwendiger Reviermerkmale anhand eines **Revierindikators** gemäß der Arbeitsdefinition 2a) zu identifizieren<sup>238</sup> (vgl. *Abschnitt C.1.3*).

**Arbeitsdefinition Revier 2a):** Ein Nachfrager ist zu einem gegebenen Zeitpunkt im Revier eines Anbieters, wenn er mindestens zum **dritten Mal in Folge** bei diesem kauft, ohne zwischendurch zu anderen Anbietern gewechselt zu haben, und **alle anderen Anbieter für ihn nicht bieten**.

*Tabelle 16* zeigt die Kreuztabelle der beiden hierfür relevanten Variablen  $N\_ANstabil3$  (mehrperiodische Wiederholungskäufe) und  $N\_NB2$  (gleichzeitige Nicht-Gebote von zwei Anbietern) für alle möglichen Transaktionen. Die Schnittmenge, für welche beide Variablen den Wert 1 annehmen, wird fortan mit dem Revierindikator  **$N\_Revier$**  referenziert. Demnach gehören Nachfrager über das gesamte Experiment gemittelt zu 20% einem Revier an. Der Anteil an Nachfragern in einem gegebenen Markt mit zutreffendem Revierindikator wird entsprechend mit der Variable *Revier\_Anteil* beschrieben<sup>239</sup>.

Tabelle 16: Kreuztabelle der Variablen  $N\_ANstabil3$  und  $N\_NB2$  als Revierindikation (Anzahl Beobachtungen, relativer Anteil an Total in Klammern)

$N\_ANstabil3$	$N\_NB2$		Total
	0	1	
0	2.218 (56,5%)	665 (16,9%)	2.883 (73,4%)
1	256 (6,5%)	786 (20,0%)	1.042 (26,5%)
Total	2.474 (63,0%)	1.451 (37,0%)	3.925 (100,0%)

<sup>236</sup> Bspw. Markt 339 mit 55% stabilen AN-Beziehungen und 0% Nicht-Bieten-Entscheidungen.

<sup>237</sup> Bspw. Markt 146 mit 3% stabilen AN-Beziehungen und 18% Nicht-Bieten-Entscheidungen.

<sup>238</sup> Die Definition ist bewusst eng gefasst, um eine möglichst eindeutige Indikation von kollusiver Revierbildung zu erhalten.

<sup>239</sup> Dabei wird nicht differenziert, dem Revier welchen Anbieters ein Nachfrager angehört.

Um Revierbildung besser zu verstehen, bietet sich an dieser Stelle eine Detailbetrachtung dahingehend an, welche Unterschiede es zwischen den Treatments gibt und wie sich die Reviere innerhalb der Märkte verteilen. Für ein intuitives Verständnis kommen zur Visualisierung sogenannte **Heatmaps** zur Anwendung, in denen die Höhe einer Variablenausprägung auch farblich<sup>240</sup> hervorgehoben wird.

Tabelle 17: Vergleich der Revierindikation zwischen den Treatments (Häufigkeit, mit welcher ein Nachfrager einem Revier angehört, abhängig vom Treatment)

Total	T1	T2	T3
20,0%	6,8%	33,8%	27,0%

Beim Vergleich zwischen den Treatments in *Tabelle 17* fällt auf, dass Revierbildung in Treatment T1 ohne Anbieterkommunikation mit 7% am seltensten erfolgreich ist, was eine erste Unterstützung für **Hypothese 5a)** darstellt. Im direkten Vergleich der beiden Kommunikationstreatments deutet der Wert von 34% für T2 vs. 27% für T3 auf eine Widerlegung von **Hypothese 6** hin, dass also fehlende Angebotstransparenz (in T2) die Erfolgswahrscheinlichkeit von Revierbildung nicht schmälert.

Tabelle 18: Vergleich der Revierindikation zwischen AN-Kombinationen (Häufigkeit, mit welcher ein Nachfrager einem Revier angehört, abhängig von Anbieter und Nachfrager)

	Total	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
Total	20,0%	22,5%	22,3%	22,6%	18,0%	23,7%	23,4%	19,6%	20,5%	20,2%	6,5%
A1	7,2%	18,9%	19,3%	20,4%	2,6%	2,1%	1,5%	1,5%	2,0%	1,5%	1,1%
A2	6,3%	2,0%	1,8%	1,3%	15,4%	20,1%	20,8%	1,5%	0,0%	0,3%	0,3%
A3	6,5%	1,7%	1,3%	1,0%	0,0%	1,5%	1,0%	16,5%	18,5%	18,4%	5,1%

Eine Betrachtung der Revieraufteilung innerhalb eines Marktes (vgl. *Tabelle 18*) offenbart, dass Nachfrager N10 mit rund 7% deutlich seltener Revieren angehört als die übrigen Nachfrager mit Werten zwischen 18% und 24%. Dies liegt scheinbar daran, dass N10 im vorliegenden Marktdesign eine gesonderte Rolle zukommt, da sich zehn Nachfrager nicht symmetrisch auf drei Anbieter aufteilen lassen. Vorrangig scheinen sich die Reviere innerhalb eines Marktes nach folgendem **Muster** zu bilden:

- Die Nachfrager N1, N2 und N3 gehören dem Revier von Anbieter A1 an.
- N4, N5 und N6 sind dem Revier von A2 zugehörig.

<sup>240</sup> Legende: Anteil *N\_Revier* 0% 10% 20% 30% 40% 50%

- N7, N8 und N9 werden dem Revier von A3 zugeteilt.
- N10 bleibt bei der Revierbildung meist<sup>241</sup> außen vor. Es zeigt sich, dass er in einigen Märkten rotierend immer einem wechselnden Anbieter zugeteilt wird<sup>242</sup>, während in anderen Märkten lokaler Wettbewerb auf kompetitivem Preisniveau herrscht.

Scheinbar streben die Anbieter eine möglichst faire Marktaufteilung untereinander an und bilden Reviere mit jeweils drei Nachfragern. Der letzte Nachfrager rotiert zwischen den Anbietern oder wird umkämpft. Der beobachteten Sonderrolle von Nachfrager N10 bei der Revierbildung wird im weiteren Verlauf der vorliegenden Untersuchung dadurch Rechnung getragen, dass für die Regressionsanalysen in den *Abschnitten E.3* und *E.4* die **Dummy-variable N10** für diesen eingeführt wird. Eine Kontrolle dieses Effekts beugt verzerrten Analyseergebnissen vor.

Tabelle 19: Vergleich der Revierindikation zwischen AN-Kombinationen, getrennt nach Treatments (Häufigkeit, mit welcher ein Nachfrager einem Revier angehört, abhängig von Anbieter und Nachfrager)

T1	Total	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
Total	6,8%	8,6%	7,0%	6,3%	3,1%	6,5%	8,3%	8,5%	5,7%	6,3%	7,8%
A1	2,7%	6,3%	6,4%	5,7%	0,6%	0,0%	0,6%	1,8%	1,7%	1,7%	1,8%
A2	2,0%	0,6%	0,0%	0,0%	2,5%	5,9%	7,1%	3,0%	0,0%	0,6%	0,6%
A3	2,1%	1,7%	0,6%	0,6%	0,0%	0,6%	0,6%	3,7%	4,0%	4,0%	5,4%

T2	Total	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
Total	33,8%	38,1%	39,2%	36,5%	38,5%	38,1%	38,6%	32,1%	37,0%	32,7%	5,2%
A1	12,2%	34,3%	35,3%	33,7%	5,8%	4,8%	2,0%	2,8%	1,0%	1,9%	0,0%
A2	10,4%	0,0%	0,0%	0,0%	32,7%	33,3%	36,6%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%
A3	11,2%	3,8%	3,9%	2,9%	0,0%	0,0%	0,0%	28,4%	36,0%	30,8%	5,2%

T3	Total	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
Total	27,0%	28,9%	29,4%	34,2%	20,5%	36,0%	31,5%	23,3%	28,6%	29,4%	5,7%
A1	9,3%	23,4%	23,8%	30,0%	2,6%	2,6%	2,4%	0,0%	3,4%	0,8%	0,9%
A2	8,9%	5,5%	5,6%	4,2%	17,9%	28,9%	26,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
A3	8,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,4%	2,4%	23,3%	25,2%	28,6%	4,7%

<sup>241</sup> Die wenigen Fälle, in denen N10 einem Revier angehört (6,5%) betreffen meist das Revier von Anbieter A3 (5,1%). Es kann spekuliert werden, dass die scheinbare „Nähe“ des Nachfragers zum Revier von A3 ein möglicher Grund hierfür ist, wenngleich sie *per se* keine Bedeutung hat. Eine Sichtung der Anbieterkommunikation bestätigt diese Vermutung.

<sup>242</sup> In diesen Märkten verständigen sich die Anbieter darauf, dass rotierend immer einer von ihnen ein Angebot für N10 abgibt, während die anderen beiden Anbieter nicht bieten. Trotz erfolgreicher Kollusion kommt daher eine Revierzugehörigkeit jedoch mangels einer stabilen AN-Beziehung nicht zustande.

Das **Muster** bei der Revieraufteilung scheint sich in allen **Treatments** zu ähneln (vgl. *Tabelle 19*), wenngleich es in Treatment T1 bezüglich der Nachfrager N7 und N10 leicht abweicht<sup>243</sup>. Auch optisch wird die in diesem Treatment schwächere Revierbildung deutlich.

Es ist zusammenfassend festzuhalten, dass in den vorliegenden Experimentalmärkten mit identischen Anbietern aber einem asymmetrischen Anbieter-Nachfrager-Verhältnis eine **Mischform** zu beobachten ist, bei der die Anbieter gleichgroße Reviere bilden und das Residuum der Nachfrage rotiert oder umkämpft wird. Dem Fakt, dass im vorliegenden Fall gerade dem Nachfrager N10 diese Sonderrolle zukommt, wird jedoch keine besondere Bedeutung beigemessen. Es ist nicht anzunehmen, dass allgemeingültige Schlussfolgerungen bezüglich dieses Nachfragers gezogen werden können. Wahrscheinlicher scheint, dass dies der Darstellung des Marktmodells<sup>244</sup> zuzuschreiben ist.

Ein Vergleich mit der **Literatur** ist diesbezüglich nicht möglich, da die Bildung von Revieren in keiner Arbeit systematisch untersucht wird.

### E.3 Hypothesenüberprüfung zu Einflussfaktoren auf Revierbildung

Dieser Abschnitt widmet sich dem zweiten Hypothesenblock bezüglich Einflussfaktoren auf Revierbildung (vgl. *Abschnitt C.2*). Die primäre Basis für die Hypothesenprüfung ist eine Panelregression mit dem Revierindikator als abhängige und den potenziellen Einflussfaktoren als unabhängige Variablen. Zunächst wird daher die Durchführung der Panelanalyse beschrieben sowie deren Ergebnisse vorgestellt. Auf Basis der Analyseergebnisse folgt die Prüfung und Einordnung der Hypothesen 4, 5 und 6 in jeweils eigenen Unterabschnitten. Abschließend wird die Robustheit der Ergebnisse erörtert.

#### E.3.1 Durchführung und Ergebnisse der Panelregressionen

Die Untersuchungen zu den Einflussfaktoren auf Revierbildung erfolgen primär anhand des **Logit-Regressionsmodells R** mit dem **Revierindikator**  $N\_Revier$  als abhängige Variable. Der folgende sukzessive Aufbau der sieben Teilmodelle ermöglicht eine differenzierte Analyse:

---

<sup>243</sup> N7 ist häufiger im Revier von A2. N10 ist ähnlich häufig im Revier von A3, wie die anderen Nachfrager.

<sup>244</sup> Möglicherweise würde eine alternative Darstellung der Nachfrageranordnung, bspw. in Zweierblöcken oder in Ringanordnung, zu anderen Revieraufteilungen führen.

- R.1 Das Grundmodell enthält als unabhängige Variablen zunächst lediglich *Kommunikation* und *Transparenz*. Die beiden **Treatmentvariablen** ermöglichen insbesondere Rückschlüsse zu den Hypothesen 5a) und 6.
- R.2 Mit Blick auf Hypothese 4 wird der Einfluss der **Zeit** durch die Einbeziehung der Strukturvariable *Periode* untersucht.
- R.3 Um mögliche Einflüsse durch die **Sonderrolle des zehnten Nachfragers** bei der Revierbildung zu kontrollieren (vgl. *Abschnitt E.2.4*), wird der Dummy *N10* in das Modell mit aufgenommen.  
Als zentrales Teilmodell, welches noch alle Treatments umfasst, wird R.3 in den Varianten R.3.T1, R.3.T2 und R.3.T3 separat für die Daten der **einzelnen Treatments** analysiert<sup>245</sup>.
- R.4 In diesem Teilmodell wird die Zeitdimension statt mit der Variable *Periode* über **Dummyvariablen** für die einzelnen **Perioden** abgebildet ( $PO4^{246} - P14$ ), um mögliche Periodeneffekte zu identifizieren.
- R.5 Der Einfluss des **Kommunikationsumfangs** wird in Hinblick auf Hypothese 5e) anhand der Variable *Komm\_Worte\_kumlog* untersucht. Hierfür wird die Analyse auf die Treatments mit Anbieterkommunikation (Komm.-Treatment.) begrenzt<sup>247</sup>.
- R.6 Zur Bewertung des Einflusses **vollständiger Absprachen** im Vergleich zu unvollständigen Absprachen (Hypothese 5d)) wird die Variable *Komm\_Ma\_vo* in das Modell eingeführt und die betrachtete Datenbasis weiter auf Märkte bzw. Perioden eingengt, in denen Absprachen bezüglich einer Marktaufteilung getroffen wurden. Als zentrales Teilmodell in Bezug auf Anbieterkommunikation werden erneut die nach **Treatments** separierten Varianten R.6.T2 bzw. R.6.T3 gerechnet<sup>248</sup>.

<sup>245</sup> Da in diesen Modellvarianten jeweils alle Beobachtungen zu demselben Treatment gehören, nehmen die Treatmentvariablen *Kommunikation* bzw. *Transparenz* in den Daten immer den Wert 1 bzw. 0 an. Entsprechend kann innerhalb einer Modellvariante kein Einfluss dieser Variablen untersucht werden.

<sup>246</sup> Für die ersten drei Perioden sind keine Dummyvariablen definiert, da die ersten beiden Perioden von der Analyse ausgeschlossen sind und der Dummy *PO3* für Periode 3 zur Vermeidung von Multikollinearität zwischen den Perioden-Dummys ausgelassen wird. Periode 3 ist damit die Referenz für die Koeffizienten der anderen Perioden-Dummys.

<sup>247</sup> Die Datenpunkte aus Treatment T1 können keine Information zu den hier im Fokus stehenden Variablen liefern und würden möglicherweise zu unnötigem Rauschen in den Daten führen. Durch den Ausschluss von T1 ist *Kommunikation* in den Daten immer 1, weshalb die Variable keine Einflussgröße mehr darstellt und nicht weiter berücksichtigt wird.

<sup>248</sup> Eine Variante zu Treatment T1 schließt sich aus, da in diesem keine Anbieterkommunikation möglich ist. Analog zu den Treatmentvarianten von R.3 entfällt auch hier die Treatmentvariable *Transparenz*.

R.7 Dieses Teilmodell ersetzt in R.6 die Variable *Periode* durch entsprechende **Perioden-Dummys**.

Die Variablen *Komm\_3A* für die **Kommunikationsteilnahme** aller drei Anbieter und *Komm\_Ma* für **getroffene Marktabsprachen** allgemein zu Überprüfung der Hypothesen 5b) bzw. 5c) können nicht in das Regressionsmodell aufgenommen werden. Die statistischen Hintergründe sowie alternative Analysen zu diesen Variablen werden im Rahmen der folgenden Hypothesenprüfung behandelt.

Hier und im Folgenden beziehen sich die Beobachtungen (**N**) je auf einen Nachfrager in einer Periode.

Die **Ergebnisse** der Regression von Modell R sind in *Tabelle 19* bis *Tabelle 22* dargestellt. Neben den geschätzten Regressionskoeffizienten und den entsprechenden p-Werten sind zu jedem Teilmodell weitere statistische Parameter der Schätzung aufgeführt, insbesondere als Grundlage für die folgende Robustheitsbeurteilung. Aus Platzgründen werden die Perioden-Dummys in R.4 und R.7 nicht einzeln aufgeführt. Sie finden sich im *Anhang G.4.2* in *Tabelle 38* und *Tabelle 39*.

Tabelle 20: Regression zum Revierindikator – Teilmodelle R.1 – R.4

Endogene Variable Exogene Variablen	N_Revier			
	R.1	R.2	R.3	R.4
<i>Kommunikation</i>	2,389 *** (0,000)	4,617 *** (0,000)	4,535 *** (0,000)	4,421 *** (0,000)
<i>Transparenz</i>	-0,579 (0,271)	-1,144 (0,238)	-1,146 (0,238)	-1,381 (0,176)
<i>Periode</i>		0,652 *** (0,000)	0,651 *** (0,000)	
<i>N10</i>			-3,022 *** 0,000	-3,198 *** 0,000
Konstante	-3,297 *** (0,000)	-10,158 *** (0,000)	-9,843 *** (0,000)	-9,403 *** (0,000)
N	3.925	3.925	3.925	3.925
R <sup>2</sup> (McKelvey & Zavoina's)	0,226	0,407	0,433	0,454
Max VIF	1,4	1,4	1,4	1,8
Modell	RE, Logit	RE, Logit	RE, Logit	RE, Logit
Geclusterte Std.	<i>MarktID</i>	<i>MarktID</i>	<i>MarktID</i>	<i>MarktID</i>
Periodendummys	nein	nein	nein	ja
Einschränkung der Datenbasis auf				

\*\*\*, \*\*, \* Signifikanzniveau 0,1%, 1%, 10%

Tabelle 21: Regression zum Revierindikator – Treatmentvarianten von Teilmodell R.3

Endogene Variable Exogene Variablen	N_Revier			
	R.3	R.3.T1	R.3.T2	R.3.T3
Kommunikation	4,535 *** (0,000)			
Transparenz	-1,146 (0,238)			
Periode	0,651 *** (0,000)	0,557 ** (0,001)	0,761 *** (0,000)	0,658 *** (0,000)
N10	-3,022 *** (0,000)	0,370 (0,232)	-6,882 *** (0,000)	-4,152 ** (0,001)
Konstante	-9,843 *** (0,000)	-10,044 *** (0,000)	-6,057 *** (0,000)	-6,270 *** (0,000)
N	3.925	1.701	1.031	1.193
R <sup>2</sup> (McKelvey & Zavoina's)	0,433	0,195	0,317	0,364
Max VIF	1,4	1,0	1,0	1,0
Modell	RE, Logit	RE, Logit	RE, Logit	RE, Logit
Geclusterte Std.	MarktID	MarktID	MarktID	MarktID
Periodendummies	nein	nein	nein	nein
Einschränkung der Datenbasis auf		T1	T2	T2

\*\*\*, \*\*, \* Signifikanzniveau 0,1%, 1%, 10%

Tabelle 22: Regression zum Revierindikator – Teilmodelle R.5 – R.7

Endogene Variable Exogene Variablen	N_Revier				
	R.5	R.6	R.6.T2	R.6.T3	R.7
Transparenz	-0,533 (0,497)	-0,823 (0,203)			-1,075 (0,103)
Periode	0,236 * (0,097)	0,310 * (0,021)	0,002 (0,993)	0,446 ** (0,004)	
N10	-4,875 *** (0,000)	-4,379 *** (0,000)	-4,443 *** (0,000)	-3,994 *** (0,000)	-4,388 *** (0,000)
Komm_Wor- te_kumlog	2,688 *** (0,000)	1,639 ** (0,006)	3,126 *** (0,000)	1,191 * (0,099)	1,268 * (0,038)
Komm_Ma_vo		3,609 ** (0,005)	2,172 * (0,040)	5,146 ** (0,002)	3,414 ** (0,006)
Konstante	-17,487 *** (0,000)	-15,043 *** (0,000)	-20,169 *** (0,000)	-15,880 *** (0,000)	-12,862 *** (0,000)
N	2.224	1.774	789	985	1.774
R <sup>2</sup> (McKelvey & Zavoina's)	0,597	0,489	0,518	0,542	0,486
Max VIF	1,3	1,6	2,6	1,3	2,3
Modell	RE, Logit	RE, Logit	RE, Logit	RE, Logit	RE, Logit
Geclusterte Std.	MarktID	MarktID	MarktID	MarktID	MarktID
Periodendummies	nein	nein	nein	nein	ja
Einschränkung der Datenbasis auf	Komm.-Treatm. (T2 & T3)	Komm.-Treatm. (T2 & T3) & Marktabsprache	T2 & Marktabsprache	T3 & Marktabsprache	Komm.-Treatm. (T2 & T3) & Marktabsprache

\*\*\*, \*\*, \* Signifikanzniveau 0,1%, 1%, 10%

Abseits der Hypothesenüberprüfung kann bereits eine Betrachtung der Rolle des zehnten Nachfragers erfolgen. Die entsprechende Variable **N10** hat in allen Teilmodellen einen auf

dem 0,1%-Niveau signifikant negativen Regressionskoeffizienten, bis auf in R.3.T1. Dies bestätigt die deskriptive Beobachtung aus *Abschnitt E.2.4* bezüglich der Sonderrolle des zehnten Nachfragers im vorliegenden Marktmodell mit asymmetrischem AN-Verhältnis. Eine wesentliche Beeinflussung der übrigen Ergebnisse scheint dennoch nicht vorzuliegen, da sich die anderen Regressionskoeffizienten durch Hinzunahme der Variable *N10* zwischen den Teilmodellen R.2 und R.3 nur geringfügig verändern. Lediglich in R.3.T1 ist der Koeffizient von *N10* positiv, aber statistisch nicht signifikant. Da sich in T1 mangels expliziter Koordination die (selteneren) Reviere weniger nach einem klaren Muster bilden (vgl. *Tabelle 19*), scheint der zehnte Nachfrager dort kaum eine Sonderrolle zuzukommen.

### E.3.2 Einfluss der Zeit auf Revierbildung

Der erste Einflussfaktor, der in Bezug zu Revierbildung untersucht werden soll, ist die Zeit:

**These 4:** *Revierbildung benötigt Zeit.*

Die diesbezüglich zu prüfende Hypothese ist folgende:

**Hypothese 4:** *Der Erfolg von Revierbildung steigt mit der Zeit.*

Im Regressionsmodell R (vgl. *Tabelle 19* bis *Tabelle 22*) wurde diesbezüglich in Teilmodell R.2 die Variable **Periode** eingeführt, welche dort einen auf dem 0,1%-Niveau signifikant positiven **Regressionskoeffizienten** aufweist. Während die Kontrolle von *N10* in R.3 daran nichts ändert, sinkt<sup>249</sup> die Signifikanz bei Berücksichtigung der Kommunikationsvariablen in den Teilmodellen R.5 und R.6., scheinbar aufgrund einer Überlagerung des rein zeitlichen Effekts mit dem gleichzeitig zunehmenden Einfluss des Kommunikationsumfangs. Als ausschlaggebend wird jedoch angesehen, dass auch in Treatment T1 (vgl. Modellvariante R.3.T1) ohne Kommunikation der positive Einfluss von *Periode* auf dem 1%-Niveau signifikant ist. In R.4 und R.7 werden anstelle der Variable *Periode* für die einzelnen Perioden Dummies modelliert. Alle weisen (in Bezug zur Referenzperiode 3) signifikant positive Koeffizienten auf (vgl. *Tabelle 38* bzw. *Tabelle 39* in *Anhang G.4.2*). Die fast monoton ansteigende Höhe der Koeffizienten mit zunehmender Periodenzahl weist ebenso auf einen positiven Einfluss der Zeit auf den Erfolg von Revierbildung hin. Potenzielle Endspieeffekte in Periode 10 sind in R.4 nicht erkennbar, während sich der Aufwärtstrend der Dummy-Koeffizienten in R.7 für *P10* bis *P12* umkehrt. Zusammenfassend kann deutliche Unterstützung für **Hypothese 4** festgestellt werden (vgl. *Tabelle 23*), was **These 4** bestätigt: Revierbildung benötigt Zeit.

---

<sup>249</sup> Während das Signifikanzniveau in mehreren dieser Teilmodelle zwischen dem 1%- und 10%-Niveau schwankt, verliert der Koeffizient in R.6.T2 seine Signifikanz.

Tabelle 23: Ergebnisse der Prüfung von Hypothese 4

Hypo- Variablenbeziehung		
these (Effektrichtung)	Prüfmethode	Ergebnis
4	<i>Periode</i>	✓ ** -
	→ <i>N_Revier (+)</i>	✓ ***
✓ Bestätigung der Hypothese		
***, **, * Signifikanzniveau 0,1%, 1%, 10%		

Die Begründung der Hypothese in *Abschnitt C.2.1* basierte zum einen darauf, dass im Rahmen von *Signalling* in Abwesenheit von direkter Kommunikation Zeit benötigt wird, um die gegenseitigen Signale zu verstehen und eine gemeinsame „Sprache der Koordination“ zu etablieren. Zum anderen braucht Revierbildung auch bei möglicher Anbieterkommunikation Zeit für Koordination und Vertrauensbildung. Dass der prognostizierte Einfluss von *Periode* in allen Treatmentvarianten des Teilmodells R.3 bestätigt wird (vgl. *Tabelle 21*), unterstreicht den **Zeiteffekt unabhängig vom Treatment**, d.h. ob Anbieterkommunikation und *ex-post*-Angebotstransparenz gegeben sind oder nur eines von beiden. Der fehlende Einfluss der Zeit nach Einführung der Kommunikationsvariablen in R.6.T2 für Treatment T2 könnte bedeuten, dass die Zeit aufgrund der eingeschränkten Transparenz im Markt für intensive Kommunikation unter den Anbietern genutzt wird und sich die entsprechenden Effekte überlagern.

### E.3.3 Einfluss von Anbieterkommunikation auf Revierbildung

Eine grundlegende Annahme bezüglich Revierbildung lautet:

**These 5: Anbieterkommunikation fördert Revierbildung.**

Die erste Hypothese gilt generell der Möglichkeit der Anbieterkommunikation:

**Hypothese 5a): Revierbildung ist weniger erfolgreich bei fehlender Möglichkeit der Anbieterkommunikation.**

Die Treatmentvariable **Kommunikation** kennzeichnet Märkte, in denen Anbieterkommunikation möglich ist, gegenüber solchen, wo dies nicht der Fall ist. Die durchweg auf dem 0,1%-Niveau signifikant positiven **Regressionskoeffizienten** dieser Variable in den Teilmodellen R.1 bis R.4 (vgl. *Tabelle 21*) bescheinigen ihr einen positiven Einfluss auf den Revierindikator. D.h. die Möglichkeit der Anbieterkommunikation erhöht die Chance auf erfolgreiche Revierbildung. Im Umkehrschluss macht die fehlende Kommunikationsmöglichkeit Revierbildung weniger erfolgreich. **Hypothese 5a)** kann damit klar bestätigt werden.

Dies stellt eine abermalige Bekräftigung der in der **Literatur** vielfach hervorgehobenen kollusionsförderlichen Wirkung von möglicher Anbieterkommunikation dar (vgl. *Abschnitt B.1.2.4*), im vorliegenden Fall bezogen auf den Spezialfall der Revierbildung.

Neben der generellen Möglichkeit der Anbieterkommunikation wurden Hypothesen zu verschiedenen Aspekten des **Kommunikationsverhaltens** aufgestellt. Eine betrifft die Teilnahme der Anbieter an der gemeinsamen Kommunikation:

**Hypothese 5b):** *Revierbildung ist erfolgreicher, wenn sich **alle Anbieter** an der Kommunikation beteiligen.*

Im vorliegenden Fall bedeutet dies, dass Revierbildung erfolgreicher ist, wenn alle drei Anbieter etwas in den Chat schreiben. Da Kommunikation periodenübergreifend stattfindet und sich nicht jeder Anbieter in jeder einzelnen Periode äußern muss, um an der Konversation beteiligt zu sein, wird die Kommunikationsteilnahme kumulativ gemessen. Der Kommunikations-Dummy für die Chatteilnahme der Anbieter **Komm\_3A** nimmt für einen Markt den Wert 1 an, sobald sich seit Beginn des Experiments alle drei Anbieter des Marktes mindestens einmal zu Wort gemeldet haben. Ein positiver Einfluss dieser Variable auf den Revierindikator ist also ggf. als Bestätigung der Hypothese 5b) zu werten.

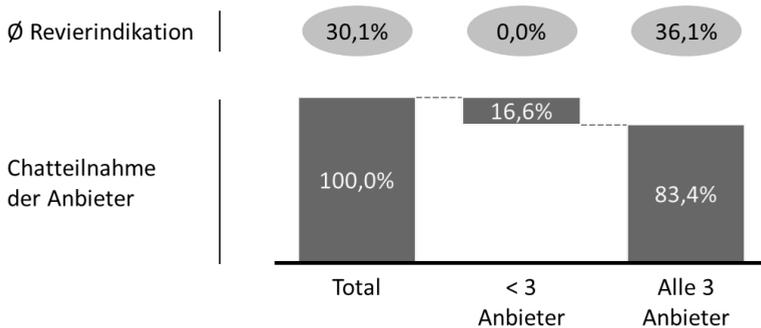


Abbildung 15: Durchschnittliche Revierindikation ( $N_{Revier}$ ) abhängig von der Chatteilnahme der Anbieter ( $Komm_{3A}$ )

Die Berücksichtigung von  $Komm_{3A}$  im Regressionsmodell R scheitert<sup>250</sup> jedoch daran, dass die Variable den Revierbildungserfolg „fast perfekt“ vorhersagt. Dies wird in *Abbildung 15* deutlich, in welcher der Anteil zutreffender Revierindikation abhängig von der Teilnahme der Anbieter an der Kommunikation dargestellt ist. Zwar führt die Chatteilnahme aller drei Anbieter nicht automatisch zu erfolgreicher Revierbildung, die Nachfrager gehören in diesem

<sup>250</sup> Der Versuch wird von „Stata“ mit der folgenden Bemerkung verworfen: „ $Komm_{A3} != 1$  predicts failure perfectly“. D.h. wenn  $Komm_{A3} = 0$ , nimmt der Revierindikator  $N_{Revier}$  ausschließlich den Wert 0 an.

Fall zu gut einem Drittel Revieren an. Umgekehrt trifft der Revierindikator in den Kommunikationstreatments jedoch kein einziges Mal zu, bevor nicht alle drei Anbieter im Chat aktiv gewesen sind. Das als „*quasicomplete separation*“<sup>251</sup> bekannte Phänomen führt dazu, dass für die entsprechende Variable kein MLE-Schätzwert existiert, d.h. kein Regressionskoeffizient ermittelt werden kann (Albert und Anderson 1984, S. 4).

Dass im vorliegenden Experiment bei möglicher Anbieterkommunikation die Teilnahme aller drei Anbieter am Chat für erfolgreiche Revierbildung nicht nur förderlich, sondern sogar notwendig ist<sup>252</sup>, bestätigt **Hypothese 5b**). Eine aktive Beteiligung aller Anbieter im Markt ist scheinbar auch für Revierbildung eine wesentliche Voraussetzung dafür, eine Einigkeit aller Anbieter herbeizuführen. Die kollusionsförderliche Wirkung dieses Umstands, die Isaac und Walker (1985, S. 149) für Preise attestieren, bestätigt sich.

Es mag auf den ersten Blick verwunderlich erscheinen, dass bei möglicher Anbieterkommunikation kein Revierbildungserfolg beobachtet wird, wenn sich nicht alle drei Anbieter an der gemeinsamen Kommunikation beteiligen. Insbesondere vor dem Hintergrund erfolgreicher Fälle von Revierbildung auch in T1<sup>253</sup>, wo Anbieterkommunikation zu keinem Zeitpunkt des Experiments möglich ist. Eine naheliegende Erklärung liegt allerdings darin, dass eine gegebene Möglichkeit der Anbieterkommunikation fast immer (83%, vgl. *Abbildung 15*) wahrgenommen wird. Es ist anzunehmen, dass insbesondere anfänglich erfolglose Revierbildungsversuche ohne gemeinschaftliche Kommunikation den Anreiz weiter erhöhen, die Kommunikationsmöglichkeit zu nutzen und bisher unkommunikative Anbieter zur Beteiligung am Chat aufzufordern<sup>254</sup>.

Nach dem Kommunikationsverhalten rücken mit der nächsten Hypothese die **Kommunikationsinhalte** in den Fokus, zunächst bezüglich einer kollusiven Marktabsprache:

**Hypothese 5c):** *Revierbildung ist erfolgreicher, wenn die Anbieter Absprachen über eine **Marktaufteilung** treffen.*

Operationalisiert wird die Überprüfung dieser Vermutung durch die Variable **Komm\_Ma**, die sich aus der Codierung der Anbieterkommunikation ergibt (vgl. *Abschnitt D.3*). Der Dummy nimmt den Wert 1 an, wenn die Anbieter im Chat über eine mögliche kollusive Marktauf-

<sup>251</sup> Deutsch etwa „fast perfekte Aufteilung“. „*Complete separation*“ läge vor, wenn umgekehrt aus  $Komm\_3A = 1$  stets auch  $N\_Revier = 1$  folgen würde.

<sup>252</sup> Es ist zu beachten, dass durch die vorliegende Untersuchung die Richtung der zugrundeliegenden Kausalität nicht beurteilt wird. So kann sich Revierbildung aus der gemeinsamen Kommunikation aller Anbieter ergeben oder bspw. die bestehende Revierbildungsabsicht eines Anbieters dazu führen, dass dieser gezielt alle anderen Anbieter in die Kommunikation mit einbezieht.

<sup>253</sup> Die Häufigkeit, mit der ein Nachfrager in T1 einem Revier angehört, liegt bei 6,8% (vgl. *Tabelle 17*).

<sup>254</sup> So haben sich bspw. bis zur dritten Periode in 61% aller Märkte der Kommunikationstreatments T2 und T3 bereits alle drei Anbieter am Chat beteiligt, während dies in der sechsten Periode bereits auf 85% der Märkte zutrifft.

teilung sprechen<sup>255</sup>. Zunächst wird dabei nicht nach der Vollständigkeit einer Absprache differenziert, sondern nur gewertet, dass darüber gesprochen wird.

Analog zur Variable *Komm\_3A* kann *Komm\_Ma* jedoch nicht in das Regressionsmodell aufgenommen werden, da hier ebenso die Problematik der *quasicomplete separation* vorliegt. Denn Revierbildung wird in den Märkten der Kommunikationstreatments ausschließlich dann beobachtet, wenn die Anbieter eine Absprache zur Marktaufteilung treffen.

Abbildung 16 veranschaulicht das durchschnittliche Zutreffen des Revierindikators in Abhängigkeit einer getroffenen Marktabsprache und deren Vollständigkeit. Während der Revierbildungserfolg bei einer getroffenen Marktabsprache bei durchschnittlich 38% liegt, ist er ohne diese 0%. Dies liefert Bestätigung für **Hypothese 5c**.

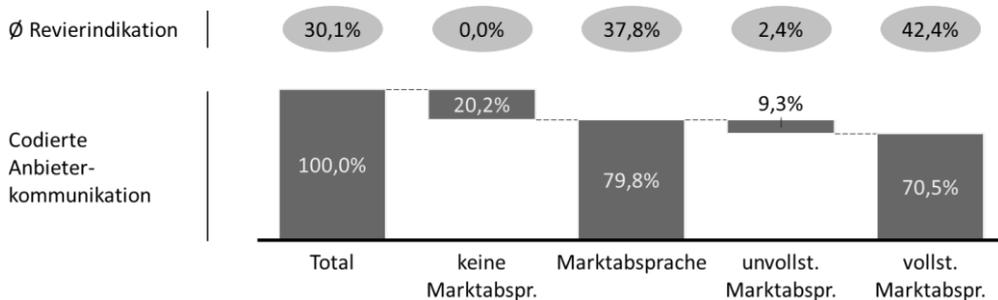


Abbildung 16: Durchschnittliche Revierindikation ( $N_{Revier}$ ) abhängig von einer getroffenen Marktabsprache allgemein (*Komm\_Ma*) und deren Vollständigkeit (*Komm\_Ma\_vo*)

In der Darstellung ist außerdem zu erkennen, dass sich die Kommunikation der Anbieter in **80%** der Fälle um eine potenzielle **Marktabsprache**<sup>256</sup> dreht. Diese Tendenz zur Marktabsprache sowie das Fehlen von Revierbildung ohne diese lässt sich erneut mit der Motivation der Probanden erklären. Wenn ein Anbieter Revierbildungsabsichten hegt, teilt er dies wenn möglich auch seinen Mitstreitern mit, um eine gemeinsame Absprache zu erreichen.

Die beobachtete Häufigkeit von Marktabsprachen liegt etwa auf dem Niveau von **anderen Experimenten**. Während Andersson und Wengström (2007, S. 333) Absprachen in durchschnittlich 59%-80%<sup>257</sup> ihrer Duopolmärkte feststellen, beobachten Cooper und Kühn (2014,

<sup>255</sup> Wenn eine Absprache erfolgreich ist, d.h. wenn sich alle Anbieter an die getroffenen Vereinbarungen halten, bleibt die Codierung der Absprache auch in der Folgeperiode gültig.

<sup>256</sup> Preisabsprachen sind darin nicht enthalten. Diese ergänzen 51% der Marktabsprachen. In zusätzlich 6% aller Fälle werden reine Preisabsprachen getroffen.

<sup>257</sup> 59%, wenn das Senden von Nachrichten mit hohen Kosten verbunden ist, bis 80% bei kostenloser Anbieterkommunikation. Die Autoren sprechen von einem „*collusive agreement*“, wenn ein Anbieter einen Preisvorschlag macht, den der andere Anbieter nicht ablehnt, bzw. wenn ein solches *agreement* aus einer Vorperiode nicht gebrochen wurde (vgl. Andersson und Wengström 2007, S. 333).

S. 262) in ihren Duopolmärkten 54%-98%<sup>258</sup>. In den Experimenten von Kopf (2017, 135ff.) werden mit 46% etwas seltener Absprachen zwischen den Anbietern getroffen<sup>259</sup>. Allerdings handelt es sich bei dessen Marktmodell um multilaterale Verhandlungen, d.h. die drei Anbieter führen zusätzlich zum gemeinsamen Anbieterchat jeweils separate Gespräche mit den zwei Nachfragern. Sie fokussieren daher möglicherweise einen bedeutsamen Teil ihrer Kommunikationsanstrengungen auf die Verhandlungen mit den Nachfragern. Der in diesen Arbeiten festgestellte ökonomische Kollusionserfolg von Anbieterabsprachen kann mit den vorliegenden Ergebnissen auch auf die funktionale Kenngröße Revierbildung übertragen werden.

Außerdem wird geprüft, welche Rolle die Vollständigkeit einer Absprache spielt:

**Hypothese 5d):** *Revierbildung ist erfolgreicher, wenn Marktabsprachen vollständig sind, d.h. wenn diese sowohl eine konkrete Anbieter-Nachfrager-Zuteilung enthalten als auch mit Einverständnis aller Anbieter getroffen werden.*

Bei der Inhaltsanalyse der Anbieterkommunikation wurden beide Teilfaktoren separat codiert (vgl. Abschnitt D.3). Wenn beide Kriterien erfüllt sind, gilt eine Marktabsprache als vollständig. Bereits aus *Abbildung 16* geht hervor, dass vollständige Absprachen mit 42% Revierindikation deutlich wirkungsvoller sind als unvollständige mit nur 2%. Die Vollständigkeit einer Absprache fließt anhand des entsprechenden Dummys *Komm\_Ma\_vo* in Teilmodell R.6 mit ein<sup>260</sup>. Die **Regressionsergebnisse** (vgl. *Tabelle 22*) bescheinigen vollständigen Marktabsprachen verglichen mit unvollständigen Absprachen einen positiven Effekt auf Revierbildung (1%-Signifikanzniveau). Dies trifft auch in den separaten Modellvarianten für T2<sup>261</sup> und T3 sowie in Teilmodell R.7 zu. Somit kann **Hypothese 5d)** bestätigt werden.

In *Abbildung 16* ist ebenfalls zu erkennen, dass Marktabsprachen zwischen den Anbietern in den allermeisten Fällen **vollständig** sind, nämlich zu **88%**<sup>262</sup>. Auch diese Tendenz lässt sich mit dem Kollusionsverhalten begründen. So können sich anbahnende Absprachen im Verlauf der Diskussion durch entsprechende Vorschläge oder Nachfragen der Probanden vervollständigt werden<sup>263</sup>. Im Falle erfolgloser unvollständiger Marktabsprachen werden die Anbieter auf-

<sup>258</sup> Dies betrifft die Fälle, in denen die Wahl des kollusiven Preises vorgeschlagen wird (vgl. Cooper und Kühn 2014, S. 262).

<sup>259</sup> Davon 52% reine Preis-, 13% reine Markt- und 35% kombinierte Preis-Markt-Absprachen.

<sup>260</sup> Die Datenbasis wird dabei auf jene Fälle beschränkt, in denen eine Marktabsprache getroffen wurde. Hierdurch wird ein Vergleich getroffen zwischen vollständigen (*Komm\_Ma\_vo* = 1) und unvollständigen Absprachen (*Komm\_Ma\_vo* = 0).

<sup>261</sup> Für Treatment T2 beträgt das Signifikanzniveau 10% (p-Wert = 0,040).

<sup>262</sup> 70,5% vollständige Marktabsprachen relativ zu 79,8% Marktabsprachen allgemein. Absprachen, an welche sich alle Anbieter halten, sind in der Folgeperiode weiterhin gültig und fließen somit für mehrere Perioden in die Statistik mit ein.

<sup>263</sup> Bei einem unkonkreten Vorschlag ist bspw. die Nachfrage „Und, wie teilen wir auf?“ bei fehlender Zustimmung die Äußerung „Alle dabei?“ zielführend.

grund von Lerneffekten im nächsten Versuch vermutlich eher eine vollständige Absprache treffen. Und selbst erfolgreiche unvollständige Absprachen werden möglicherweise in den Folgeperioden vervollständigt.

Im Vergleich mit der **Literatur** liegt die vorliegende Quote von 88% über den von Kopf (2017, S. 137) beobachteten 69% vollständigen Absprachen. Erneut liegt die Vermutung nahe, dass dies an der Marktinstitution liegt. Zusätzlich zum Anbieterchat werden multilaterale Verhandlungen mit den Nachfragern geführt, verglichen mit der reinen Fokussierung auf Anbieterkommunikation in der vorliegenden Untersuchung. Ungeachtet dessen kann die Feststellung des Autors, dass vollständige Absprachen den Kollusionserfolg im Vergleich zu unvollständigen deutlich erhöhen, durch die vorliegenden Ergebnisse bestätigt werden.

Die letzte Hypothese dieses Themenblocks betrifft den **Kommunikationsumfang**:

**Hypothese 5e):** *Revierbildung ist erfolgreicher, je mehr die Anbieter miteinander kommunizieren.*

Der Kommunikationsumfang wird basierend auf der Anzahl der während einer Periode im Anbieterchat geschriebenen Worte<sup>264</sup> gemessen. Da periodenübergreifend kommuniziert wird, ist die Konversation aller zurückliegenden Perioden potenziell weiterhin relevant für die aktuelle Diskussion, weshalb die Wortanzahl über Perioden hinweg kumuliert wird. Dieser Wert wird logarithmiert, um ggf. außergewöhnlich gesprächige Märkte nicht zu sehr zu gewichten<sup>265</sup>. Der Kommunikationsumfang wird entsprechend mit der Variable **Komm\_Worte\_kumlog** gemessen, welche die logarithmierte, kumulierte Wortanzahl des Anbieterchats eines Marktes enthält. Die entsprechenden **Regressionskoeffizienten** in den Teilmodellen R.5 bis R.7 (vgl. *Tabelle 22*) attestieren stets einen signifikant positiven Effekt durch steigenden Kommunikationsumfang auf den Revierbildungserfolg<sup>266</sup>. Das Signifikanz-niveau liegt bei 0,1% bis 10%. Dass der Koeffizient in R.6.T3 nur zum 10%-Niveau signifikant verschieden von Null ist, könnte auf einen geringeren Gesprächsbedarf bei *ex-post*-Angebots-transparenz (in Treatment T3) hindeuten.

Die Ergebnisse stehen in Einklang mit den Ergebnissen **anderer Experimente**. Kopf (2017, 164f.) stellt fest, dass Kollusion umso erfolgreicher ist (in Form von funktionalem Absprache-

---

<sup>264</sup> Es wird angenommen, dass eine zunehmende Wortanzahl mit vermehrtem Informationsaustausch korrespondiert. Eine alternative Zählung der versendeten Nachrichten scheint weniger zielführend, da unerheblich ist, ob die Probanden zwischen einzelnen Gedankeneinheiten, nach ganzen Sätzen oder längeren Ausführungen auf „Absenden“ klicken.

<sup>265</sup> Zudem wird von einem abnehmenden Effekt bei übermäßig zunehmendem Kommunikationsumfang ausgegangen.

<sup>266</sup> Auch hier wird die Richtung der zugrundeliegenden Kausalität nicht geklärt. So kann sich Revierbildung durch zunehmende Kommunikation ergeben oder bspw. eine bestehende Revierbildungsabsicht zu vermehrtem Austausch führen.

erfolg sowie höheren Preisen), je mehr die Anbieter miteinander kommunizieren. Cason und Davis (1995, S. 782) stellen in ihren Experimenten einen positiven Zusammenhang zwischen Kommunikationsumfang und Marktpreisen fest. Nachdem sie Periodeneffekte durch entsprechende Dummies kontrollieren, verschwindet dieser Effekt jedoch. Dies ist in der vorliegenden Untersuchung nicht der Fall. Der positive Effekt von *Komm\_Worte\_kumlog* bleibt auch bei Hinzunahme der Perioden-Dummies als Kontrollvariablen in Teilmodell R.7 auf dem 10%-Niveau signifikant.

Zusammenfassend hat sich in diesem Abschnitt mit den Bestätigungen aller Hypothesen beachtliche Zustimmung für die **These 5** gezeigt (vgl. *Tabelle 24*): Kommunikation fördert Revierbildung.

Tabelle 24: Ergebnisse der Prüfung von Hypothesen 5a) bis e)

Hypo- Variablenbeziehung these (Effektrichtung)	Prüfmethode	Ergebnis
5a) <i>Kommunikation</i> → <i>N_Revier</i> (+)	RE-Panelregression (Logit) Modell R	✓***
5b) <i>Komm_3A</i> → <i>N_Revier</i> (+)	RE-Panelregression (Logit) Modell R	✓(qcs)
5c) <i>Komm_Ma</i> → <i>N_Revier</i> (+)	RE-Panelregression (Logit) Modell R	✓(qcs)
5d) <i>Komm_Ma_vo</i> → <i>N_Revier</i> (+)	RE-Panelregression (Logit) Modell R	✓* - ✓***
5e) <i>Komm_Worte_kumlog</i> → <i>N_Revier</i> (+)	RE-Panelregression (Logit) Modell R	✓* - ✓***

✓ Bestätigung der Hypothese

\*\*\*, \*\*, \* Signifikanzniveau 0,1%, 1%, 10%

(qcs) *quasicomplete separation*

### E.3.4 Einfluss von *ex-post*-Angebotstransparenz auf Revierbildung

Bezüglich der zweiten Treatmentvariable wurde die These und entsprechende Hypothese aufgestellt, dass eingeschränkte *ex-post*-Transparenz über die Angebote anderer Anbieter im Markt ein Hemmnis für Revierbildung darstellt:

**These 6:** *Fehlende ex-post-Angebotstransparenz behindert Revierbildung.*

**Hypothese 6:** *Revierbildung ist weniger erfolgreich bei fehlender ex-post-Angebotstransparenz (bei gegebener Möglichkeit der Anbieterkommunikation).*

Der **Regressionskoeffizient** von **Transparenz** ist allerdings in allen Teilanalysen von Modell R (vgl. *Tabelle 19* bis *Tabelle 22*) nicht signifikant, weshalb für diesen Parameter keine Relevanz für Revierbildung festgestellt wird. Ein Monitoring der Preise anderer Anbieter scheint nicht erforderlich sein, um die Einhaltung einer erwünschten Revieraufteilung kontrollieren zu können und somit Betrug zu verhindern, da das Entstehen und Fortbestehen von stabilen AN-Beziehungen bereits durch transparente Transaktionsbeziehungen erfasst werden kann. Es scheint den Nachfragern zu genügen, bei Bedarf weitere Informationen bezüglich der jeweiligen Angebote über den Chat auszutauschen, wenngleich der Wahrheitsgehalt der Angaben nicht überprüfbar ist.

Das stets **negative Vorzeichen** des Koeffizienten könnte umgekehrt darauf hindeuten, dass bei *ex-post*-Angebotstransparenz sogar weniger Revierbildung identifiziert wird. Die durchschnittlich geringere Revierindikation in Treatment T3 im direkten Vergleich mit T2 (vgl. *Tabelle 17*) scheint dies zu bestätigen. Zur Ursache kann folgende Überlegung angestellt werden. Grundsätzlich kann neben Nicht-Bieten auch Hoch-Bieten zum Signalisieren von Revierakzeptanz genutzt werden<sup>267</sup>. Bei fehlender Preistransparenz ist dieses Vorgehen jedoch mit dem Risiko behaftet, andere Anbieter in ihren Revieren versehentlich zu unterbieten. Somit könnte die Wahl eher auf Nicht-Bieten fallen. Da die Definition des Revierindikators in der vorliegenden Untersuchung auf Nicht-Bieten als primäres Akzeptanzverhalten abstellt (vgl. *Abschnitt C.1.2*), würde dies *ceteris paribus* zu vermehrter Revierindikation bei fehlender *ex-post*-Angebotstransparenz führen.

Insgesamt kann aufgrund fehlender Signifikanz der Koeffizienten von *Transparenz* im Regressionsmodell R die Nullhypothese nicht verworfen werden, dass fehlende *ex-post*-Angebots-*transparenz* keinen (hinderlichen) Einfluss auf Revierbildung hat, wenn Transaktionsbeziehungen *ex post* bekannt sind und direkte Anbieterkommunikation möglich ist. Somit finden **These** und **Hypothese 6** keine Bestätigung (vgl. *Tabelle 25*).

---

<sup>267</sup> Ein Beispiel hierfür ist Markt 339 (vgl. *Abbildung 13*), in welchem 55% stabile AN-Beziehungen statt mit Nicht-Bieten (0%), mittels Hoch-Bieten i.H.v. 100 GE etabliert werden.

Tabelle 25: Ergebnisse der Prüfung von Hypothese 6

Hypo- Variablenbeziehung		Prüfmethode	Ergebnis
these	(Effektrichtung)		
6	Transparenz → <i>N_Revier</i> (+)	RE-Panelregression (Logit) Modell R	*

\* Keine Bestätigung der Hypothese, nicht signifikant

### E.3.5 Robustheitsbetrachtung

Die Robustheit der in den vorherigen Abschnitten berichteten Ergebnisse kann insbesondere in Hinblick auf folgende alternative Entscheidungen geprüft werden:

- Modellierung von **Fixed Effects** (FE) anstelle von *Random Effects*
- Wahl des **Probit**-Modells anstelle des Logit-Modells
- Berücksichtigung der Abhängigkeiten innerhalb der Märkte durch **Markt-Dummies** (MarktID)
- Kein Ausschluss der beiden als **Ausreißer** identifizierten Märkte (vgl. *Abschnitt E.1.2*)

Für die Robustheitsprüfung werden die Modelle R.4 sowie R.7 (vgl. *Tabelle 26* bzw. *Tabelle 27*) herangezogen. R.4 ist das detaillierteste Teilmodell, welches noch für alle Treatments relevant ist. R.7 berücksichtigt zusätzlich die Kommunikationsvariablen und schließt folglich nur die Treatments T2 und T3 ein. Aus Platzgründen werden die Perioden- und Markt-Dummies nicht einzeln aufgeführt, sie finden sich im *Anhang G.4.2* in *Tabelle 38*, *Tabelle 39* und *Tabelle 42*.

Tabelle 26: Robustheitsprüfung auf Basis von Regressionsmodell R.4

Endogene Variable Exogene Variablen	N_Revier				
	R.4 (Basis)	R.4.FE	R.4.Probit	R.4.MarktID	R.4.Ausreißer
<i>Kommunikation</i>	4,421 *** (0,000)		2,451 *** (0,000)		4,286 *** (0,000)
<i>Transparenz</i>	-1,381 (0,176)		-0,713 (0,203)		-1,208 (0,234)
<i>N10</i>	-3,198 *** (0,000)		-1,726 *** (0,000)	-2,702 *** (0,000)	-2,976 *** (0,000)
Konstante	-9,403 *** (0,000)		-5,119 *** (0,000)	-1,784 *** (0,000)	-9,538 *** (0,000)
N	3.925	1.967	3.925	2.593	4.083
R <sup>2</sup> (McKelvey & Zavoina's)	0,454	0,460	0,452	0,685	0,430
Max VIF	1,8	1,8	1,8	3,1	1,8
Modell	RE, Logit	FE, Logit	RE, Probit	RE, Logit	RE, Logit
Geclusterte Std.	<i>MarktID</i>	n/a	<i>MarktID</i>	<i>MarktID</i>	<i>MarktID</i>
Periodendummies	ja	ja	ja	ja	ja
Marktdummies	nein	nein	nein	ja	nein
Einschränkung der Datenbasis auf					

\*\*\*, \*\*, \* Signifikanzniveau 0,1%, 1%, 10%

Die Erkenntnisse der Robustheitsprüfung zu den Hypothesen 4 bis 6<sup>268</sup> sind kompakt in *Tabelle 28* zusammengefasst. Die Ergebnisse der vorherigen Abschnitte bestätigen sich auch bei den genannten Modellvariationen fast immer, weshalb ihnen in Summe eine gute Robustheit bescheinigt werden kann. Die Besonderheiten der einzelnen Teilmodelle werden im Folgenden erläutert.

<sup>268</sup> Die Hypothesen 5b) und 5c) wurden durch *quasi complete separation* eindeutig bestätigt, was eine Robustheitsprüfung überflüssig macht (vgl. *Abschnitt E.3.3*).

Tabelle 27: Robustheitsprüfung auf Basis von Regressionsmodell R.7

Exogene Variablen	R.7 (Basis)	R.7.FE	R.7.Probit	R.7.MarktID	R.7.Ausreißer
<i>Transparenz</i>	-1,075 (0,103)		-0,575 (0,111)		-0,979 (0,117)
<i>N10</i>	-4,388 *** (0,000)		-2,411 *** (0,000)	-4,264 *** (0,000)	-3,675 *** (0,000)
<i>Komm_Wor- te_kumlog</i>	1,268 * (0,037)	-0,680 (0,406)	0,709 * (0,034)	-0,874 (0,613)	1,154 * (0,033)
<i>Komm_Ma_vo</i>	3,414 ** (0,006)	1,611 * (0,012)	1,698 ** (0,003)	1,508 (0,261)	2,766 ** (0,002)
Konstante	-12,862 *** (0,000)		-6,939 *** (0,000)	-3,519 (0,630)	-11,656 *** (0,000)
N	1.774	1.336	1.774	1.647	1.852
R <sup>2</sup> (McKelvey & Zavoina's)	0,486	0,458	0,476	0,659	0,462
Max VIF	2,3	2,3	2,3	29,1	2,3
Modell	RE, Logit	FE, Logit	RE, Probit	RE, Logit	RE, Logit
Geclusterte Std.	<i>MarktID</i>	n/a	<i>MarktID</i>	<i>MarktID</i>	<i>MarktID</i>
Periodendummies	ja	ja	ja	ja	ja
Marktdummies	nein	nein	nein	ja	nein
Einschränkung der Datenbasis auf	Komm.-Treatm. (T2 & T3) & <i>Marktabsprache</i>	Komm.-Treatm. (T2 & T3) & <i>Marktabsprache</i>	Komm.-Treatm. (T2 & T3) & <i>Marktabsprache</i>	<i>Komm.-Treatm.</i> (T2 & T3) & <i>Marktabsprache</i>	Komm.-Treatm. (T2 & T3) & <i>Marktabsprache</i>

\*\*\*, \*\*, \* Signifikanzniveau 0,1%, 1%, 10%

Tabelle 28: Zusammenfassung der Robustheitsprüfung - Hypothesen 4 bis 6

these	Basis	FE	Probit	MarktID	Ausr.	Basis	FE	Probit	MarktID	Ausr.	tigung
4	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)		(✓)	(✓)
5a)	✓***	n.a.	✓***	n.a.	✓***	n.a.	n.a.	n.a.	Multi- kollinearität	n.a.	✓
5d)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	✓**	✓*	✓**		✓**	✓
5e)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	✓*	*	✓*		✓*	✓
6	*	n.a.	*	n.a.	*	*	n.a.	*		*	*

✓ Bestätigung der Hypothese, ggf. mit Signifikanzniveau

Ausr. = Ausreißer

(✓) Bestätigung indirekt über ansteigende Perioden-Dummies

\*keine Bestätigung der Hypothese (nicht signifikant)

\*\*\*, \*\*, \* Signifikanzniveau 0,1%, 1%, 10%

Die alternative Modellierung von **Fixed Effects** wird mit den Modellen R.4.FE bzw. R.7.FE geprüft, auch wenn der Hausman-Test nicht von der Modellierung von *Random Effects* abrät<sup>269</sup>. *Per definitionem* sind dabei die zeitinvarianten Treatmentvariablen sowie *N10* nicht im Modell enthalten und wird in einem FE-Logit-Modell keine Konstante geschätzt. Zudem wird ein großer Teil der Beobachtungen vom Modell ausgeschlossen, da die zugehörigen Merkmalsträger-Dummies (im FE-Modell geschätzte *fixed effects*) die Revierzugehörigkeit

<sup>269</sup> Auf Basis des Hausman-Tests zu Modell R.4 wird die Nullhypothese, dass keine Korrelation der individuellen Fehlerterme mit den unabhängigen Variablen vorliegt, nicht auf dem 5%-Niveau abgelehnt.

perfekt vorhersagen, d.h. diese Nachfrager zu keinem oder jedem Zeitpunkt einem Revier angehören<sup>270</sup>. In der Folge sind die Regressionsergebnisse wenig aussagekräftig. Die Variable *Periode* ist zwar nicht direkt in den betrachteten Teilmodellen enthalten. Allerdings steigen die Perioden-Dummys<sup>271</sup> weiterhin fast immer monoton an (vgl. *Tabelle 38* und *Tabelle 39*), worin eine indirekte Bestätigung für Hypothese 4 gesehen wird. Die Verringerung der Signifikanz bezüglich vollständiger Absprachen (Hypothese 5d), *Komm\_Ma\_vo* bzw. die nun fehlende Signifikanz des Kommunikationsumfangs (Hypothese 5e), *Komm\_Worte\_kumlog*) in R.7.FE ist vermutlich auf die deutlich verringerte Stichprobengröße zurückzuführen.

Erwartungsgemäß ergeben sich bei der Anwendung des **Probit**-Modells abgesehen von den variierenden Höhen der Regressionskoeffizienten keine nennenswerten Unterschiede zu den Aussagen des Logit-Modells.

Da im Rahmen von Revierbildung komplexe Abhängigkeiten der Beobachtungen eines Marktes bestehen können, werden zudem Dummys für die einzelnen Märkte in das Modell mitaufgenommen. Aufgrund perfekter Multikollinearität zwischen Märkten und Treatments sind die Treatmentvariablen in diesem Teilmodell nicht enthalten. Analog zum FE-Modell fallen zahlreiche Beobachtungen weg, da Märkte ausgeschlossen werden, in denen zu keinem Zeitpunkt ein Nachfrager einem Revier angehört, insbesondere betrifft dies Märkte des Treatments T1. In R.4.MarktID werden die Aussagen zum Einfluss von *N10* bzw. der Zeit (indirekt durch die Perioden-Dummys) bestätigt. Die Auflistung der **Markt-Dummys**<sup>272</sup> findet sich aus Platzgründen im *Angang G.4.2* in *Tabelle 42*. Für die meisten Dummys werden deutlich variierende, signifikante Koeffizienten<sup>273</sup> geschätzt, was die Relevanz der Dynamik innerhalb eines Marktes für Revierbildung unterstreicht. In R.7.MarktID verlieren zwar scheinbar die Kommunikationsvariablen ihre Signifikanz. Da der hohe maximale VIF-Wert<sup>274</sup> allerdings von Multikollinearität zeugt, ist die Aussagekraft dieses Teilmodells anzuzweifeln, weshalb es nicht zur Robustheitsprüfung herangezogen werden kann.

---

<sup>270</sup> Betroffen ist etwa die Hälfte aller Beobachtungen bei R.4 bzw. ein Viertel des auf existierende Marktabsprachen beschränkten Datensatzes bei R.7.

<sup>271</sup> Die Dummys der Periode 14 in R.4.FE bzw. 13 und 14 in R.7.FE sind nicht mehr signifikant. Aufgrund der variierenden Periodenanzahl von 12 bis 14 zwischen den Sessions liegen grundsätzlich weniger Beobachtungen für diese Perioden vor. Es ist anzunehmen, dass die weitere Verkleinerung der Datenbasis für die hier fehlenden Signifikanzen verantwortlich ist.

<sup>272</sup> Die Markt-Dummys M108-M337 sind in aufsteigender Reihenfolge, gruppiert nach Treatment aufgeführt. Die letzten beiden Ziffern der Marktnummer stellen die laufende Nummerierung dar, während die erste Ziffer für das Treatment steht.

<sup>273</sup> Aus den Vorzeichen bzw. der Höhe der Koeffizienten sind keine weiteren Rückschlüsse zu ziehen, da diese Unterschiede zwischen den einzelnen Märkten abbilden.

<sup>274</sup> VIF-Werte > 10 gelten als problematisch. Die Variable *Komm\_Worte\_kumlog* liegt mit 29,1 weit über dieser Grenze.

Es sind keine nennenswerten Unterschiede zum Basismodell feststellbar, wenn die in *Abschnitt E.1.2* aufgrund anfänglicher Verständnisprobleme der Probanden ausgeschlossenen Märkte 252 und 331 (**Ausreißer**) in der Datenbasis belassen werden.

## E.4 Hypothesenüberprüfung zum Einfluss von Revieren auf das Preisniveau

Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit dem dritten Hypothesenblock aus *C.3* bezüglich der Wirkung von Revieren auf die Marktpreise. Der Aufbau ist analog zu *Abschnitt E.3* in die Durchführung und Ergebnisse der Panelregressionen, die Prüfung der Hypothesen sowie eine abschließende Robustheitsbetrachtung untergliedert.

### E.4.1 Durchführung und Ergebnisse der Panelregressionen

Im Folgenden wird die Wirkung von Revieren auf die Transaktionspreise entsprechend These 7 untersucht. Als Basis hierfür dient das **Lineare Regressionsmodell T** mit der abhängigen Variable **TPreis** in den Varianten Ta (vgl. *Tabelle 29*) und Tb (vgl. *Tabelle 30*). Während in Ta mit Blick auf Hypothese 7a) die Revierzugehörigkeit eines Nachfragers (*N\_Revier*) als Haupteinflussgröße konzipiert wird, bezieht sich Tb korrespondierend zu Hypothese 7b) auf den Anteil von Reviernachfragern im Markt (*Revier\_Anteil*). Da in Hypothese 7b) die Transaktionen von Nicht-Revier-Nachfragern im Fokus stehen, ist die Datenbasis für Modell Tb um alle Datenpunkte bereinigt, die Nachfrager mit zutreffendem Revierindikator betreffen.

Modell T folgt in beiden Varianten dem folgenden, schrittweisen Aufbau:

- T.1 Im ersten Teilmodell wird zunächst der Einfluss der unabhängigen Variablen *Kommunikation* und *Transparenz* sowie *Periode* und *N10* auf den Transaktionspreis kontrolliert.
- T.2 Die primäre unabhängige Variable **N\_Revier** (Ta) bzw. **Revier\_Anteil** (Tb) wird in das Modell aufgenommen. T.2 wird zudem in **Varianten** für die **Treatments** T1 bis T3 analysiert.
- T.3 Hier wird die Zeitdimension statt mit der Variable *Periode* über **Dummyvariablen**<sup>275</sup> für die einzelnen **Periode** abgebildet (*P04*<sup>276</sup> - *P14*), um mögliche Periodeneffekte zu identifizieren.

<sup>275</sup> Aus Platzgründen werden die Perioden-Dummys nicht einzeln aufgeführt, sie finden sich im Anhang G.4.2 in *Tabelle 40* und *Tabelle 41*.

<sup>276</sup> Für die ersten drei Perioden sind keine Dummyvariablen definiert, da die ersten beiden Perioden von der Analyse ausgeschlossen sind und der Dummy *P03* für Periode 3 zur Vermeidung von Multikollinearität zwischen den

Vor der Hypothesenprüfung im nächsten Abschnitt kann zunächst ein Blick auf die **sekundären unabhängigen Variablen** geworfen werden. So zeigt die Treatmentvariable *Kommunikation* in allen Teilmodellen einen signifikant positiven Effekt auf den Transaktionspreis. Dass die Signifikanz auch in den Teilmodellen T.2 und T.3 besteht, in welchen der Einfluss des Revierindicators bzw. Revier-Nachfrager-Anteils bereits berücksichtigt ist, unterstreicht die kollusionsförderliche Wirkung von Kommunikation über die Koordination von Revierbildung hinaus. Die Regressionskoeffizienten der Treatment-variable *Transparenz* erweisen sich hingegen als nicht signifikant. Somit ist kein Einfluss fehlender *ex-post*-Angebotstransparenz auf die Transaktionspreise feststellbar. Die Variable *Periode* weist signifikant positive Koeffizienten auf, was als ein Anstieg der Preise mit der Zeit zu werten ist. *N10* hat auch in den Regressionsmodellen zum Transaktionspreis oft signifikant negative Koeffizienten, was die beschriebene Sonderrolle von Nachfrager N10 auch nach Kontrolle der Revierzugehörigkeit verdeutlicht.

Tabelle 29: Regression zum Transaktionspreis abhängig von der Revierzugehörigkeit – Teilmodelle Ta.1 – Ta.3

Endogene Variable Exogene Variablen	TPreis					
	Ta.1	Ta.2	Ta.2.T1	Ta.2.T2	Ta.2.T3	Ta.3
<i>Kommunikation</i>	6,803 *** (0,000)	5,660 *** (0,000)				5,621 *** (0,000)
<i>Transparenz</i>	-0,128 (0,933)	0,346 (0,780)				0,288 (0,818)
<i>Periode</i>	0,534 *** (0,000)	0,352 *** (0,000)	0,170 ** (0,029)	0,357 * (0,074)	0,770 *** (0,002)	
<i>N10</i>	-1,358 *** (0,000)	-0,662 * (0,066)	-0,029 (0,698)	-0,425 (0,623)	-2,315 *** (0,005)	-0,672 * (0,062)
<i>N_Revier</i>		4,224 *** (0,000)	5,983 *** (0,000)	2,944 *** (0,001)	3,495 *** (0,000)	4,113 *** (0,000)
Konstante	7,252 *** (0,000)	7,851 *** (0,000)	9,438 *** (0,000)	14,011 *** (0,000)	11,419 *** (0,000)	8,621 *** (0,000)
N	3.751	3.751	1.667	985	1.099	3.751
R <sup>2</sup> within	0,286	0,397	0,414	0,368	0,541	0,415
R <sup>2</sup> between	0,358	0,543	0,604	0,073	0,012	0,539
R <sup>2</sup> overall	0,322	0,494	0,454	0,175	0,288	0,498
Max VIF	1,4	1,5	1,0	1,0	1,0	1,8
Modell	Random Effects	Random Effects	Random Effects	Random Effects	Random Effects	Random Effects
Geclusterte Stdf.	<i>MarktID</i>	<i>MarktID</i>	<i>MarktID</i>	<i>MarktID</i>	<i>MarktID</i>	<i>MarktID</i>
Periodendummies	nein	nein	nein	nein	nein	ja
Einschränkung der Datenbasis auf			T1	T2	T3	

\*\*\*, \*\*, \* Signifikanzniveau 1%, 5%, 10%

Perioden-Dummies ausgelassen wird. Periode 3 ist damit die Referenz für die Koeffizienten der anderen Perioden-Dummies.

Tabelle 30: Regression zum Transaktionspreis von Nicht-Revier-Kunden abhängig vom Revier-Nachfrager-Anteil im Markt – Teilmodelle Tb.1 – Tb.3

Endogene Variable Exogene Variablen	TPreis					
	Tb.1	Tb.2	Tb.2.T1	Tb.2.T2	Tb.2.T3	Tb.3
Kommunikation	5,591 *** (0,000)	4,362 *** (0,000)				4,382 *** (0,000)
Transparenz	0,022 (0,988)	0,337 (0,787)				0,285 (0,822)
Periode	0,311 *** (0,000)	0,157 * (0,019)	0,090 * (0,071)	0,050 (0,664)	0,485 * (0,097)	
N10	-0,631 (0,115)	-1,492 *** (0,000)	0,017 (0,862)	-1,917 * (0,018)	-3,099 *** (0,000)	-1,483 *** (0,000)
Revier_Anteil		10,016 *** (0,000)	9,033 *** (0,001)	9,234 *** (0,000)	9,500 *** (0,001)	9,790 *** (0,000)
Konstante	8,433 *** (0,000)	9,134 *** (0,000)	9,833 *** (0,000)	14,356 *** (0,000)	12,111 *** (0,000)	9,342 *** (0,000)
N	2.965	2.965	1.551	637	777	2.965
R <sup>2</sup> within	0,157	0,359	0,233	0,349	0,487	0,380
R <sup>2</sup> between	0,314	0,474	0,141	0,217	0,058	0,467
R <sup>2</sup> overall	0,243	0,430	0,194	0,324	0,253	0,435
Max VIF	1,4	1,6	1,0	1,0	1,0	1,7
Modell	RE, Linear	RE, Linear	RE, Linear	RE, Linear	RE, Linear	RE, Linear
Geclusterte Std.	MarktID	MarktID	MarktID	MarktID	MarktID	MarktID
Periodendummies	nein	nein	nein	nein	nein	ja
Einschränkung der	Nicht-Revier-	Nicht-Revier-	Nicht-Revier-	Nicht-Revier-	Nicht-Revier-	Nicht-Revier-
Datenbasis auf	Nachfrager	Nachfrager	Nachfrager & T1	Nachfrager & T2	Nachfrager & T3	Nachfrager

\*\*\*, \*\*, \* Signifikanzniveau 0,1%, 1%, 10%

## E.4.2 Einfluss von Revieren auf das Preisniveau

Die letzte These befasst sich mit der prognostizierten preissteigernden Wirkung von Revierbildung:

**These 7: Revierbildung führt zu höheren Preisen.**

Zur **deskriptiven Beurteilung** dieser These sind einige Kennzahlen in *Tabelle 31* zusammengefasst. Aufgeführt sind die Werte für das gesamte Experiment, separiert nach (nicht) zutreffender Revierzugehörigkeit sowie der Vollständigkeit halber für die drei Treatments. Bei den Nicht-Revier-Nachfragern wird zudem mit Blick auf Hypothese 7b) nach der Höhe des Revier-Nachfrager-Anteils im Markt unterschieden, d.h. ob dieser Anteil im Markt bis zu 33,3%<sup>277</sup> beträgt oder mehr. Zum einen ist der **durchschnittliche Transaktionspreis** der betrachteten Transaktionsmenge aufgeführt. Zum anderen werden zwei Kennzahlen zur Bewertung des ökonomischen Kollusionserfolgs genannt, die der besseren Vergleichbarkeit mit anderen Untersuchungen dienen (vgl. *Abschnitt B.1.2.5*). Der erste Wert ist ein Maß für die Erreichung perfekter Kollusion. Er gibt hier also an, wie häufig der **maximale Transaktionspreis** i.H.v. 24 GE zustande kommt. Der **Kollusionsindex** (Kol.index) bezeichnet den

<sup>277</sup> Dieser Grenzwert wurde exemplarisch gewählt, sodass die Beobachtungszahlen eines Bereichs nicht zu gering sind.

durchschnittlich erzielten Anteil der möglichen Gewinne je Nachfrager<sup>278</sup>, d.h. der Differenz zwischen dem kompetitiven Gleichgewichtspreis (hier die Grenzkosten i.H.v. 10 GE) und dem kollusiv optimalen Preis (hier der Reservationspreis i.H.v. 24 GE). Konventionell gilt hierbei 10% als Schwelle zu Kollusion (vgl. Davis et al. 2009, S. 56), welche außer in Treatment T1 stets übertroffen wird.

Tabelle 31: Deskriptive Statistik zum Transaktionspreis nach Revierzugehörigkeit bzw. Treatments

<b>Transaktionsmenge</b>	<b>Ø TPpreis (Std.abw.)</b>	<b>% TP = 24</b>	<b>Kol.index</b>	<b>N</b>
Total	14,3 (5,2)	6,6%	30,7%	3.751
Revier-Nachfrager	20,5 (3,3)	21,0%	75,0%	786
Nicht-Revier-Nachfrager	12,7 (4,4)	2,8%	19,3%	2.965
<i>Revier_Anteil &gt;33,3%</i>	19,1 (4,4)	16,3%	65,0%	283
<i>Revier_Anteil ]0%; 33,3%]</i>	16,1 (4,3)	1,6%	43,6%	255
<i>Revier_Anteil 0%</i>	11,6 (3,2)	1,2%	11,4%	2.427
Treatment T1	11,2 (2,9)	1,2%	8,6%	1667
Treatment T2	16,5 (5,1)	7,5%	46,4%	985
Treatment T3	17,1 (5,3)	13,9%	50,7%	1.099

Die beobachteten Werte des Kollusionsindex können zumindest in Bezug auf Kommunikation mit Referenzen aus **anderen Veröffentlichungen** verglichen werden. Sie ähneln bspw. denen, die Cason und Davis (1995, S. 776) für ihre *Posted-Offer*-Experimente mit drei Anbietern und drei Nachfragern berichten. In deren Kommunikationstreatments sind es durchschnittlich 40% (im vorliegenden Fall 46% in T2 bzw. 51% in T3) vs. 15% ohne Kommunikation (hier 9% in T1). In seiner Metastudie zu Oligopolexperimenten weist Engel (2007, S. 523) 45% bzw. 3% für Treatments mit und ohne Anbieterkommunikation aus<sup>279</sup>.

Die erste Hypothese hierzu betrifft den Effekt der Revierzugehörigkeit auf den Transaktionspreis:

**Hypothese 7a):** *Die Transaktionspreise von Revier-Nachfragern sind höher als die von Nicht-Revier-Nachfragern.*

Der Vergleich der **durchschnittlichen Transaktionspreise** von Revier-Nachfragern und Nicht-Revier-Nachfragern in der deskriptiven *Tabelle 31* macht bereits deutlich, dass mit ersteren deutlich höhere Preise erzielt werden. Bei Durchschnittspreisen von gut 20 GE können die Anbieter dort 75% des möglichen Gewinns abschöpfen. Für Nicht-Revier-Nachfrager beträgt

<sup>278</sup> Die Werte sind nicht mit „Marktgewinnen“ o.ä. gleichzusetzen. Ein Vergleich der insgesamt in einem Markt möglichen vs. realisierten Gewinne müsste auch nicht zustande gekommene Transaktionen berücksichtigen.

<sup>279</sup> Referenziert wird auf den Kollusionsindex als realisierten Anteil der Differenz zwischen kollusivem und Nash-Gleichgewicht („CN“, vgl. Engel 2007, S. 494).

der **Kollusionsindex** bei Durchschnittspreisen von knapp 13 GE nur 19%. Dieser beachtliche Unterschied liefert bereits eine vorläufige Bestätigung der Prognose.

Die Hypothese wird zudem anhand des **Regressionsmodells Ta** geprüft (vgl. *Tabelle 29*), dessen primäre unabhängige Variable  $N\_Revier$  die Revierzugehörigkeit eines Nachfragers abbildet. Für diese Variable werden in allen Teilmodellen hochsignifikante (0,1%-Niveau) positive Regressionskoeffizienten geschätzt, wodurch **Hypothese 7a)** bestätigt wird. Ein Vergleich mit der Literatur ist mangels dort diskutierter Revierindikatoren nicht möglich.

Die letzte Hypothese untersucht, ob sich Revierbildung in Teilen eines Marktes auf den gesamten Markt auswirkt. Die Annahme dahinter ist, dass der Wettbewerb selbst für Nicht-Revier-Nachfrager umso geringer ist, je mehr Nachfrager des Marktes sich in Revieren befinden:

**Hypothese 7b):** *Die Transaktionspreise von Nicht-Revier-Nachfragern sind umso höher, je größer der Anteil von Revier-Nachfragern im Markt ist.*

In der deskriptiven *Tabelle 31* sind die **durchschnittlichen Transaktionspreise** für Nicht-Revier-Nachfrager auch in Bezug zum Revier-Nachfrager-Anteil des Marktes angegeben, beispielhaft durch den Grenzwert 33,3% separiert. In Märkten, in denen mindestens einer und maximal ein Drittel der Nachfrager Revieren angehören, liegen die Transaktionspreise für Nicht-Revier-Nachfrager bei 16 GE. Ist der Anteil größer als ein Drittel, liegen sie mit 19 GE deutlich höher, nahezu auf dem Niveau der Revier-Nachfrager. Bemerkenswert ist, dass immerhin in 16% dieser Fälle der **maximal mögliche Transaktionspreis** erzielt wird.

Als Basis der statistischen Hypothesenprüfung dienen die Ergebnisse der **Panelregression** von Modell Tb<sup>280</sup> (vgl. *Tabelle 30*) mit der primären unabhängigen Variable  $Revier\_Anteil$ , welche den Anteil der Revier-Nachfrager im Markt misst. Die Variable besitzt in allen Teilmodellen positive Regressionskoeffizienten auf dem 0,1%-Signifikanzniveau, womit auch **Hypothese 7b)** bestätigt werden kann.

Eine Einordnung in die **Literatur** ist auch hier nicht möglich. Allerdings ergibt sich ein möglicher Interpretationsansatz aus den meist signifikant negativen Regressionskoeffizienten der Variable **N10** in Modell Tb. D.h. auch unter Nicht-Revier-Nachfragern sind die Preise zum Teil für alle Nachfrager höher als für N10. Es könnte interpretiert werden, dass sich die üblichen Reviere dort entweder noch bilden oder nicht mehr bestehen. So kann zum einen bereits eine Marktaufteilung stattgefunden haben, weshalb höhere Preise für die zuge teilten Nachfrager (seltener N10) realisiert werden, noch bevor der Revierindikator durch mehr-

<sup>280</sup> In Modell Tb werden ausschließlich die Datenpunkte von Nicht-Revier-Nachfragern analysiert.

periodische Wiederholungskäufe zutrifft. Zum anderen könnte ein bisheriger Revier-Nachfrager (seltener N10) soeben durch marginales Unterbieten abgeworben worden sein, wodurch er auch als mittlerweile Nicht-Revier-Nachfrager einen hohen Transaktionspreis aufweist.

Die Bestätigung beider Hypothesen (vgl. *Tabelle 32*) unterstreicht die preissteigernde Wirkung von Revieren entsprechend **These 7**. Innerhalb der Reviere werden höhere Transaktionspreise erzielt und auch die Preise nicht direkt betroffener Nachfrager steigen mit zunehmendem Revier-Nachfrager-Anteil im Markt an.

Tabelle 32: Ergebnisse der Prüfung von Hypothesen 7a) und b)

<b>Hypo- Variablenbeziehung</b>		
<b>these (Effektrichtung)</b>	<b>Prüfmethode</b>	<b>Ergebnis</b>
7a) <i>N_Revier</i> → <i>TPreis</i> (+)	RE-Panelregression (Linear) Modell Ta	✓ ***
7b) <i>Revier_Anteil</i> → <i>TPreis</i> (+)	RE-Panelregression (Linear) Modell Tb	✓ ***

✓ Bestätigung der Hypothese  
 \*\*\*, \*\*, \* Signifikanzniveau 0,1%, 1%, 10%

### E.4.3 Robustheitsbetrachtung

Die Hypothesenbestätigungen des vorangegangenen Abschnitts sollen in Bezug auf folgende alternative Entscheidungen auf ihre Robustheit überprüft werden:

- Modellierung von **Fixed Effects** (FE) anstelle von Random Effects
- Berücksichtigung der Abhängigkeiten innerhalb der Märkte durch **Markt-Dummies** (MarktID)
- Kein Ausschluss der beiden als **Ausreißer** identifizierten Märkte (vgl. Abschnitt E.1.2)

Als Basis dienen hierfür die Modelle Ta.3 sowie Tb.3 (vgl. *Tabelle 33* bzw. *Tabelle 34*). Aus Platzgründen werden die Perioden- und Markt-Dummies hier nicht einzeln aufgeführt, sie finden sich im *Anhang G.4.2* in *Tabelle 40* bis *Tabelle 42*. Zudem gilt bezüglich der Teilmodelle zu FE bzw. mit Markt-Dummies, dass in beiden Modellen die Treatmentvariablen entfallen sowie bei FE auch die zeitinvariante Variable *N10*.

Es ist zu erkennen, dass die Richtung und das 0,1%-Signifikanzniveau der **Regressionskoeffizienten** der Variablen *N\_Revier* bzw. *Revier\_Anteil* in allen entsprechenden Teilmodellen

Bestätigung finden. In Summe sind daher die Ergebnisse bezüglich der Hypothesen 7a) und 7b) als **sehr robust** einzuschätzen, was auch in *Tabelle 35* deutlich wird.

Abgesehen davon variieren die meist signifikanten Koeffizienten der **Markt-Dummys** auch hier deutlich (vgl. *Tabelle 42*), was die Relevanz der Dynamik in den einzelnen Märkten auf das jeweilige Preisniveau widerspiegelt.

Tabelle 33: Robustheitsprüfung auf Basis von Regressionsmodell Ta.3

Endogene Variable	TPreis			
	Ta.3 (Basis)	Ta.3.FE	Ta.3.MarktID	Ta.3.Ausreißer
<i>Kommunikation</i>	5,621 *** (0,000)			5,273 *** (0,000)
<i>Transparenz</i>	0,288 (0,818)			0,316 (0,808)
<i>N10</i>	-0,672 * (0,062)		-0,763 * (0,016)	-0,632 * (0,068)
<i>N_Revier</i>	4,113 *** (0,000)	3,383 *** (0,000)	3,068 *** (0,000)	4,092 *** (0,000)
Konstante	8,621 *** (0,000)	11,493 *** (0,000)	7,798 *** (0,000)	8,469 *** (0,000)
N	3.751	3.751	3.751	3.909
R <sup>2</sup> within	0,415	0,422	0,421	0,414
R <sup>2</sup> between	0,539	0,108	0,950	0,486
R <sup>2</sup> overall	0,498	0,240	0,780	0,460
Max VIF	1,8	1,8	3,3	1,8
Modell	RE, Linear	FE, Linear	RE, Linear	RE, Linear
Geclusterte Stdf.	<i>MarktID</i>	n/a	<i>MarktID</i>	<i>MarktID</i>
Periodendummys	ja	ja	ja	ja
Marktdummys	nein	nein	ja	nein
Einschränkung der Datenbasis auf				

\*\*\*, \*\*, \* Signifikanzniveau 0,1%, 1%, 10%

Tabelle 34: Robustheitsprüfung auf Basis von Regressionsmodell Tb.3

Exogene Variablen	Tb.3 (Basis)	Tb.3.FE	Tb.3.MarktID	Tb.3.Ausreißer
<i>Kommunikation</i>	4,382 *** (0,000)			4,082 *** (0,000)
<i>Transparenz</i>	0,285 (0,822)			0,333 (0,794)
<i>N10</i>	-1,483 *** (0,000)		-1,429 *** (0,000)	-1,352 *** (0,001)
<i>Revier_Anteil</i>	9,790 *** (0,000)	9,173 *** (0,000)	8,071 *** (0,000)	9,743 *** (0,000)
Konstante	9,342 *** (0,000)	10,920 *** (0,000)	9,047 *** (0,000)	9,138 *** (0,000)
N	2.965	2.965	2.965	3.113
R <sup>2</sup> within	0,380	0,383	0,381	0,376
R <sup>2</sup> between	0,467	0,146	0,914	0,418
R <sup>2</sup> overall	0,435	0,252	0,740	0,389
Max VIF	1,8	1,8	2,8	1,8
Modell	RE, Linear	FE, Linear	RE, Linear	RE, Linear
Geclusterte Std.	<i>MarktID</i>	n/a	<i>MarktID</i>	<i>MarktID</i>
Periodendummies	ja	ja	ja	ja
Marktdummies	nein	nein	ja	nein
Einschränkung der Datenbasis auf	Nicht-Revier-Nachfrager	Nicht-Revier-Nachfrager	Nicht-Revier-Nachfrager	Nicht-Revier-Nachfrager

\*\*\*, \*\*, \* Signifikanzniveau 0,1%, 1%, 10%

Tabelle 35: Zusammenfassung der Robustheitsprüfung - Hypothesen 7a) und 7b)

Hypo- these	Ta.3				Tb.3				Bestä- tigung
	Basis	FE	MarktID	Ausr.	Basis	FE	MarktID	Ausr.	
7a)	✓***	✓***	✓***	✓***	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	✓
7b)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	✓***	✓***	✓***	✓***	✓

✓ Bestätigung der Hypothese  
Ausr. = Ausreißer  
\*\*\*, \*\*, \* Signifikanzniveau 0,1%, 1%, 10%

## E.5 Übersicht der Hypothesenbestätigungen und Diskussion der Erkenntnisse

Der **Überblick** in *Tabelle 36* zeigt, dass in den vorangegangenen Abschnitten alle aufgestellten Hypothesen bis auf Hypothese 6 bestätigt werden konnten. Dabei wurden die Erkenntnisse der einzelnen Hypothesen bereits erörtert und in Bezug zur Literatur gesetzt, wo dies möglich war. Die gesamthafte Betrachtung der abgeschlossenen Hypothesenprüfung ermöglicht nun

eine übergreifende Diskussion der Erkenntnisse der vorliegenden Untersuchung<sup>281</sup>. Zunächst wird der erarbeitete **Revierindikator** inklusive seiner drei wesentlichen Merkmale diskutiert. Anschließend werden die Erkenntnisse aus der Hypothesenprüfung bezüglich der drei untersuchten **Einflussfaktoren** auf Revierbildung sowie der **Preiseffekte** von Revieren erörtert.

Das Fundament der vorliegenden Untersuchung bildet der erarbeitete **Revierindikator**, welcher ein innovatives Konzept der Kollusionsmessung darstellt. Vor dem Hintergrund möglicher Preisdifferenzierung und treatmentabhängig auch *ex-post*-Angebotstransparenz sowie Anbieterkommunikation kann eine durchschnittliche Revierzugehörigkeit von 20% beobachtet werden (vgl. *Tabelle 17*). In der Literatur (vgl. *Abschnitt B.1.2.5*) werden bislang überwiegend durchschnittliche Marktergebnisse als Indikation für Wettbewerbsintensität und damit den ökonomischen Kollusionserfolg herangezogen. So wird meist von höheren Durchschnittspreisen, vereinzelt auch von geringeren Wechsel- oder *Poaching*raten auf Kollusion geschlossen. Der Ansatz der vorliegenden Untersuchung misst Revierverhalten deutlich direkter. Er hebt sich diesbezüglich im Wesentlichen durch drei Aspekte von bisherigen Veröffentlichungen ab, welche im Folgenden näher erläutert werden:

- Das Messen **mehrperiodischer Wiederholungskäufe** statt der Wechselhäufigkeit im Markt.
- Die Identifikation von **Nicht-Bieten** als Akzeptanzverhalten der Anbieter.
- Die Indikation auf **Ebene einzelner Nachfrager** anstelle der aggregierten Marktsicht.

Die Stabilität der Anbieter-Nachfrager-Zuordnung in einem Markt wird in der vorliegenden Arbeit anhand **mehrperiodischer Wiederholungskäufe** gemessen. Der Vorteil gegenüber der bisherigen Messung der Rate von Anbieterwechseln liegt in der periodenübergreifenden Berücksichtigung der Kaufhistorie der einzelnen Nachfrager. Nur so kann unterschieden werden, ob bspw. eine Wechselrate von 50% bedeutet, dass alle Nachfrager alle zwei Perioden den Anbieter wechseln oder dass die eine Hälfte der Nachfrager dauerhaft Revieren zugehörig ist, während die andere ständig wechselt.

Der gewählte Ansatz zeichnet sich zudem dadurch aus, dass die Dauer variiert werden kann. So werden in der vorliegenden Untersuchung mehrperiodische Wiederholungskäufe ab drei Transaktionen in Folge als Anzeichen für eine stabile AN-Beziehung und somit als Voraussetzung von Revierzugehörigkeit gewertet. Es können jedoch auch längere oder kürzere Zugehörigkeiten untersucht werden.

---

<sup>281</sup> Auf eine wiederholte Angabe aller relevanten Quellen wird verzichtet. Diese finden sich überwiegend in *Kapitel B*.

Kollusives Anbieterverhalten wird in der vorliegenden Arbeit statt nur indirekt über die Marktergebnisse direkt auf Basis der Anbieterentscheidungen für jeden Nachfrager identifiziert, konkret anhand von **Nicht-Bieten**. Denn bei der bisherigen Betrachtung der realisierten Transaktionspreise oder Anbieterwechsel kommt nur das letztlich erfolgreiche Angebot zum Tragen, ein ggf. beabsichtigter Transaktionsverzicht anderer Anbieter durch erfolglose hohe oder Nicht-Gebote jedoch nicht. Dieser ist zwar in der Literatur seit Edwards (1955, S. 335) Teil der Diskussion über *Mutual Forbearance*, kann hiermit aber erstmals direkt gemessen werden.

Die Untersuchung von Nicht-Bieten stellt zudem einen Fortschritt bei der Erforschung von *Signalling* dar. So hängt die bisherige Bewertung der *Signalling*intention eines Anbieters sowie der von den anderen Anbietern wahrgenommenen Signalwirkung anhand der Höhe von Preisboten jeweils von den individuellen Erwartungen bezüglich der zukünftigen Preisentwicklung ab, welche kaum messbar sind. Bei Nicht-Geboten steht beides außer Frage. Im Treatment ohne Anbieterkommunikation wird die bessere Signalwirkung von Nicht-Bieten im Vergleich zu Hoch-Bieten besonders deutlich. Während Anbieter in einigen Märkten mithilfe von Nicht-Geboten stabile AN-Beziehungen und höhere Preisniveaus etablieren können, scheitern alle Kollusionsversuche von Anbietern, mit hohen Geboten (bspw. i.H.v. 100 GE) freiwilligen Transaktionsverzicht für Teile des Marktes zu signalisieren.

Tabelle 36: Übersicht der Ergebnisse der Hypothesenüberprüfung

These Hypothese	Bestätigung
<b>Auftreten von Revieren</b>	
1 Stabile Anbieter-Nachfrager-Beziehungen kommen häufiger als zufällig vor.	
1a) Nachfrager kaufen häufiger als zufällig bei demselben Anbieter, bei dem sie bereits in der Vorperiode gekauft haben.	✓***
1b) Nachfrager kaufen häufiger als zufällig bei demselben Anbieter, bei dem sie bereits in den zwei Vorperioden gekauft haben.	✓***
2 Nicht-Bieten wird von Anbietern zum kollusiven Transaktionsverzicht genutzt.	
2a) Nicht-Bieten tritt (häufiger als nie) auf.	✓***
2b) Nicht-Bieten findet systematisch (häufiger als zufällig) gegenüber Nicht-Kunden statt.	✓***
2c) Nicht-Bieten findet systematisch (häufiger als zufällig) gegenüber stabilen Nicht-Kunden statt.	✓***
2d) Nicht-Bieten mehrerer Anbieter findet systematisch (häufiger als zufällig) gebündelt auf dieselben Nachfrager statt.	✓***
3 Reviere sind daran zu erkennen, dass stabile AN-Beziehungen und Nicht-Bieten gemeinsam auftreten.	
3 Der Anteil stabiler AN-Beziehungen und der Anteil an Nicht-Bieten-Entscheidungen in einem Markt sind positiv korreliert.	✓***
<b>Revierindikator</b>	
Ein Nachfrager ist zu einem gegebenen Zeitpunkt im Revier eines Anbieters, wenn er mindestens zum dritten Mal in Folge bei diesem kauft, ohne zwischendurch zu anderen Anbietern gewechselt zu haben, und alle anderen Anbieter für ihn nicht bieten.	
<b>Einflussfaktoren auf Revierbildung</b>	
4 Revierbildung benötigt Zeit.	
4 Der Erfolg von Revierbildung steigt mit der Zeit.	✓** - ✓***
5 Anbieterkommunikation fördert Revierbildung.	
5a) Revierbildung ist weniger erfolgreich bei fehlender Möglichkeit der Anbieterkommunikation.	✓***
5b) Revierbildung ist erfolgreicher, wenn sich alle Anbieter an der Kommunikation beteiligen.	✓(qcs)
5c) Revierbildung ist erfolgreicher, wenn die Anbieter Absprachen über eine Marktaufteilung treffen.	✓(qcs)
5d) Revierbildung ist erfolgreicher, wenn Marktabsprachen vollständig sind, d.h. wenn diese sowohl eine konkrete Anbieter-Nachfrager-Zuteilung enthalten als auch mit Einverständnis aller Anbieter getroffen werden.	✓* - ✓***
5e) Revierbildung ist erfolgreicher, je mehr die Anbieter miteinander kommunizieren.	✗ - ✓***
6 Fehlende <i>ex-post</i> -Angebotstransparenz behindert Revierbildung.	
6 Revierbildung ist weniger erfolgreich bei fehlender <i>ex-post</i> -Angebotstransparenz (bei gegebener Möglichkeit der Anbieterkommunikation).	✗
<b>Wirkung von Revieren</b>	
7 Revierbildung führt zu höheren Preisen.	
7a) Die Transaktionspreise von Revier-Nachfragern sind höher als die von Nicht-Revier-Nachfragern.	✓***
7b) Die Transaktionspreise von Nicht-Revier-Nachfragern sind umso höher, je größer der Anteil von Revier-Nachfragern im Markt ist.	✓***
✓ Bestätigung der Hypothese	✗ Keine Bestätigung der Hypothese
***, **, * Signifikanzniveau 0,1%, 1%, 10%	(qcs) <i>quasicomplete separation</i>

Eine weitere Beobachtung betrifft negatives *Signalling* durch Angebote auf bzw. unter Grenzkostenniveau. Dies ist in einigen Fällen (ohne direkte Anbieterkommunikation) zu beobachten, wenn die übrigen Anbieter nicht entgegenkommend auf die signalisierten Revierbildungsabsichten eines Anbieters reagieren. So verschafft sich der Anbieter die Aufmerksamkeit der anderen Anbieter, indem er deren Kunden mit Kampfpreisen abwirbt. Die erneuten Revierbildungsversuche sind infolgedessen tatsächlich erfolgreich.

Das dritte wesentliche Merkmal des Revierindikators ist der **Fokus auf individuelle Nachfrager** statt auf Marktdurchschnitte. Die Vorteile dieser Perspektive sind bereits bezüglich mehrperiodischer Wiederholungskäufe deutlich geworden. Zudem kann durch die nachfragerspezifische Revierindikation ein konkretes Bild von Revierbildung in den vorliegenden Märkten gezeichnet werden. So wird zum einen der Markt in gleich große, stabile Reviere aufgeteilt, in welchen der jeweils dominierende Anbieter hohe Preise verlangt. Zum anderen rotiert der überzählige Nachfrager bei ähnlich hohen Preisen zwischen den Anbietern. In Anbetracht fehlender Wechselkosten wäre auch eine Rotation einer größeren Nachfrageranzahl denkbar, was jedoch in keinem einzigen Markt beobachtet wird. Dies kann als Präferenz der Anbieter für Revierbildung<sup>282</sup> und die Anwendung von Rotation lediglich als „Notlösung“ für eine faire Aufteilung der Gewinne angesichts eines unausgeglichene AN-Verhältnisses interpretiert werden.

Die drei Faktoren Zeit, Anbieterkommunikation und Angebotstransparenz wurden bezüglich ihres möglichen **Einflusses** auf Revierbildung untersucht:

Die Feststellung, dass die Erfolgsaussicht von Revierbildung mit der **Zeit** steigt, wird der nötigen Vertrauensbildung und Koordination zugeschrieben, dabei insbesondere den Lerneffekten beim Etablieren einer „Sprache der Koordination“ durch implizites *Signalling*.

Die aus der allgemeinen Kollusionsforschung abgeleiteten Hypothesen zum vielfach förderlichen Einfluss von **Anbieterkommunikation** auf Revierbildung bestätigen sich deutlich. Zum einen stellt das Fehlen einer Kommunikationsmöglichkeit generell ein bedeutendes Hindernis für Revierbildung dar, auch wenn explizite Kommunikation weder notwendig noch hinreichend ist, um kollusive Ergebnisse zu erzielen. Dies zeigt sich dadurch, dass Revierbildung in den Kommunikationstreatments deutlich öfter, aber auch nicht immer, erfolgreich ist und auch im Treatment ohne Kommunikation zum Teil gelingt.

---

<sup>282</sup> Zum einen dürfte dies an der einfacheren Koordination liegen. Zum anderen kann spekuliert werden, ob stabile AN-Beziehungen auch eine gewisse emotionale Bindung zu den eigenen Nachfragern schaffen.

Zudem wird eine dreifache Tendenz zur effektiven Revierbildung durch bestimmtes Kommunikationsverhalten beobachtet, wobei die Erfolgsaussicht mit jeder der folgenden Stufe steigt:

- 1) Wenn die Möglichkeit zur Anbieterkommunikation besteht, wird diese auch fast immer von allen drei Anbietern eines Marktes genutzt. In Situationen, in welchen sie dies nicht tun, hat Revierbildung keinen Erfolg.
- 2) Sie nutzen die Kommunikationsmöglichkeit zudem fast immer zur Absprache einer Marktaufteilung, ohne welche ebenfalls keine Revierbildung beobachtet wird.
- 3) Solche Absprachen werden durch spezifizierende Nachfragen bzw. aufgrund von Lerneffekten überwiegend vollständig getroffen, d.h. anhand konkreter Marktaufteilungen sowie mit Zustimmung aller drei Anbieter. In diesen Fällen ist die Erfolgsaussicht von Revierbildung am höchsten.

Außerdem ist Revierbildung erfolgreicher, je mehr die Anbieter miteinander kommunizieren. Dies deutet einerseits indirekt auf eine vermehrte Abstimmung unter den Anbietern hin. Dass die kollusionsförderliche Wirkung von vermehrter Kommunikation jedoch über den Koordinationsaspekt hinausgeht (bspw. zur Vertrauensbildung), zeigt sich daran, dass der Effekt auch unter Berücksichtigung vollständiger Marktabsprachen nachweisbar ist.

Bezüglich **fehlender *ex-post*-Angebotstransparenz** wurde keine Beeinträchtigung von Revierbildung nachgewiesen. Die Feststellung anderer Untersuchungen, dass geringere *ex-post*-Information (auch bei möglicher Anbieterkommunikation) kollusionshinderlich sein kann, wird für den Erfolg von Revierbildung (und auch das Preisniveau) im vorliegenden Umfeld somit nicht bestätigt. Dies wird darauf zurückgeführt, dass bei Intransparenz dank der verbleibenden Möglichkeit der Anbieterkommunikation auch ohne Angebotstransparenz eine effektive Koordination sowie Entschärfung von Interessenskonflikten möglich ist. Insbesondere genügt für das *Monitoring* einer getroffenen Marktabsprache die Kenntnis über die zustande gekommenen Transaktionen.

Die Wirkung von Revieren auf die **Transaktionspreise** der Revier-Nachfrager ist klar positiv, was angesichts der *de facto* geschaffenen Monopolsituation nicht verwundert.

Auch bei Nicht-Revier-Nachfragern werden deutlich erhöhte Preise realisiert, wenn ihre Märkte von erfolgreicher Revierbildung geprägt sind. Eine mögliche Erklärung besteht darin, dass in nicht symmetrisch aufteilbaren Märkten selbst bei perfekter Kollusion aus Gründen der Fairness nicht der gesamte Markt in (ungleiche) Reviere aufgeteilt wird. Stattdessen bilden sich gleichgroße Reviere und überzählige Nachfrager rotieren zwischen den Anbietern.

Diese Ergebnisse stehen in Einklang damit, dass Reviere als Form von *Mutual Forbearance* gezielt gebildet werden, um den beteiligten Anbietern höhere Gewinne zu ermöglichen.

# F Abschließende Überlegungen

Das letzte Kapitel schließt den Kreis zur Motivation und Zielsetzung in *Kapitel A*. Die Erfüllung der dort definierten Ziele wird in *Abschnitt F.1* im Zuge einer Zusammenfassung der vorliegenden Untersuchung bewertet. In *F.2* werden mögliche praktische Implikationen der gewonnenen Erkenntnisse vorgestellt, bevor abschließend in *F.3* eine kritische Betrachtung des Vorgehens verbunden mit einem Ausblick auf weiteres Forschungspotenzial erfolgt.

## F.1 Zusammenfassung und Zielabgleich

Im Folgenden wird die vorliegende Arbeit zusammengefasst und dabei erörtert, inwiefern die gesetzten Ziele erreicht werden konnten.

Einleitend wurde in *Kapitel A* am Beispiel eines Zuckerkartells die Motivation für die vorliegende Untersuchung dargelegt. Vor dem Hintergrund einer fehlenden Definition und Messung von Revieren in der Literatur wurden folgende Ziele gesetzt:

- 1) Erarbeitung einer Arbeitsdefinition von Revieren sowie eines entsprechenden Revierindikators für die experimentelle Untersuchung auf Basis der bestehenden Literatur.
- 2) Nachweis von Revierbildung in einem geeigneten Laborexperiment.
- 3) Untersuchung, inwiefern Revierbildung durch die Zeit, fehlende Kommunikationsmöglichkeit oder fehlende Angebotstransparenz beeinflusst wird.
- 4) Untersuchung der Wirkung von Revieren auf die Transaktionspreise.

In *Kapitel B* wurde sich dem Thema Revierbildung zunächst über die Literatur zu Kollusion in Oligopolyen genähert. Aus der Perspektive des Multimarktkontakts rückte *Mutual-Forbearance*-Verhalten in den Fokus. Vor diesem Hintergrund und in Anlehnung an Erwähnungen von Revieren in der Literatur wurde folgende allgemeine Arbeitsdefinition zu Revieren formuliert:

*Ein Nachfrager ist zu einem gegebenen Zeitpunkt im Revier eines Anbieters, wenn zwischen beiden eine Zugehörigkeit besteht, die mit Akzeptanzverhalten der übrigen Anbieter einhergeht.*

Als Forschungslücke wurde ein klarer Nachweis von Revieren identifiziert, sowie die Untersuchung möglicher Einflussfaktoren bei der Revierbildung und der Auswirkung von Revieren auf das Preisniveau.

Zur Adressierung dieser Forschungslücke wurden in **Kapitel C** entlang dreier Themenblöcken die zu prüfenden Hypothesen formuliert. Der erste Themenblock zielte auf den Nachweis von mehrperiodischen Wiederholungskäufen als Anzeichen von Zugehörigkeit, Transaktionsverzicht durch Nicht-Bieten als Akzeptanzverhalten sowie das gemeinsame Auftreten beider Faktoren als Revierindikation ab. Entsprechend wurde die allgemeine Revierdefinition als experimenteller Revierindikator spezifiziert:

*Ein Nachfrager ist zu einem gegebenen Zeitpunkt im Revier eines Anbieters, wenn er mindestens zum dritten Mal in Folge bei diesem kauft, ohne zwischendurch zu anderen Anbietern gewechselt zu haben, und alle anderen Anbieter für ihn nicht bieten.*

Der zweite Themenblock galt der Zeit, Anbieterkommunikation und Angebotstransparenz als möglichen Einflussfaktoren bei der Revierbildung. Im dritten Block wurde prognostiziert, dass Reviere zu höheren Preisen führen würden.

Gegenstand von **Kapitel D** war die Konzeption, Durchführung und Nachbereitung des Laborexperiments. Das Marktmodell basierte auf einem mehrperiodischen *Posted-Offer*-Markt mit drei Anbietern eines homogenen Produkts und zehn automatisierten Nachfragern. Die Anbieter konnten dabei je Nachfrager einen individuellen Preis setzen oder auch nicht bieten, wurden *ex post* über die Angebote aller Anbieter informiert und hatten die Möglichkeit, miteinander zu kommunizieren. Zusätzlich wurden zwei Treatments definiert, in denen entweder die Angebotstransparenz oder die Kommunikationsmöglichkeit nicht gegeben war. Die Kommunikationsinhalte wurden anschließend systematisch codiert.

Letztlich wurden in **Kapitel E** die generierten Daten u.a. mittels Panelregressionen ausgewertet und auf Basis der Ergebnisse mit einer Ausnahme alle Hypothesen bestätigt sowie mit Robustheitstests abgesichert. Die Hauptideen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Anhand des innovativen Revierindikators auf Basis von mehrperiodischen Wiederholungskäufen eines Nachfragers von demselben Anbieter sowie gebündelten Nicht-Bietens der beiden anderen Anbieter konnte die Bildung von Revieren beobachtet werden.
- Der Erfolg von Revierbildung steigt mit der Zeit.
- Die fehlende Möglichkeit der Anbieterkommunikation stellt ein großes Hindernis für Revierbildung dar. Wenn miteinander kommuniziert werden kann, erhöhen sich die

Erfolgsaussichten jeweils dadurch, dass sich alle Anbieter an der Kommunikation beteiligen, sie Absprachen zur Marktaufteilung treffen und diese Absprachen möglichst konkret sowie von allen Anbietern akzeptiert sind.

- Fehlende Angebotstransparenz hingegen behindert Revierbildung nicht, wenn die zustande gekommenen Transaktionen bekannt sind und Anbieterkommunikation möglich ist.
- In Revieren können Anbieter deutlich höhere Gewinne erzielen. Auch die Preise der Nicht-Revier-Nachfrager steigen mit zunehmender Revierbildung im Markt.

Wie diese Zusammenfassung verdeutlicht, konnten die für die vorliegende Arbeit gesetzten Ziele erfüllt und somit ein Beitrag für ein besseres Verständnis von Revierbildung geleistet werden.

## F.2 Implikationen

Mögliche praktische Implikationen lassen sich aus der Perspektive der Anbieter und Nachfrager in den betrachteten oligopolistischen B2B-Kontraktmärkten sowie der Wettbewerbshüter ableiten. Regulatorische Bedenken werden hier außen vor gelassen. Es muss in jedem Einzelfall abhängig von den konkreten Marktgegebenheiten und geltenden Vorschriften beurteilt werden, welche Handlungsoptionen konkret in Frage kommen. So sind explizite Absprachen in der Regel verboten, während implizite Kollusion *per se* nicht illegal ist.

Die Überlegungen aus **Anbietersicht** betreffen u.a. das Ausloten der Möglichkeit des Nicht-Bietens. Liegen Revierbildungsabsichten vor, kann es ein sehr wirkungsvolles Signal der Akzeptanz an andere Anbieter sein, wenn für bestimmte Nachfrager keine Angebote abgegeben werden<sup>283</sup>. Es bietet sich ggf. an, Nicht-Bieten auf jene Nachfrager zu konzentrieren, mit welchen andere Anbieter im Markt bereits eine Transaktionshistorie pflegen. Revierbildung gelingt dann am ehesten, wenn Gelegenheiten für informelle Kommunikation zwischen den Anbietern bspw. im Rahmen von Konferenzen oder Verbandsarbeit für gemeinsame, konkrete Marktabsprachen genutzt werden. Eingeschränkte Preistransparenz im Markt spielt bei der Kontrolle von vereinbarten Revieraufteilungen eine untergeordnete Rolle, solange Transaktionsbeziehungen beobachtet werden können.

Spiegelbildlich stellt sich die Perspektive der **Nachfrager** dar. Um Revierbildungsversuche zu erkennen, sollten diese darauf achten, ob sie von allen relevanten Anbietern Preisgebote

<sup>283</sup> Die Beobachtungen legen nahe, dass derartige Revierbildungsversuche sogar eher erfolgreich sind, als solche mittels hoher Preissignale.

erhalten. Bestehen bereits etablierte Transaktionsbeziehungen, fallen ausbleibende Angebote alternativer Anbieter womöglich weniger auf, können jedoch gerade dann besondere Relevanz haben. Nachfrager sollten spätestens dann alarmiert sein<sup>284</sup>, wenn sich die Nicht-Gebote mehrerer Anbieter häufen. Es drohen Szenarien, in welchen sich die Oligopolisten den Markt in Reviere aufteilen und danach streben, den eingeschränkten Wettbewerb in ihren Revieren für Gewinnabschöpfung zu nutzen.

Aus Sicht von **Wettbewerbschützern** ergeben sich Implikationen bezüglich einer möglichst zielgerichteten Marktüberwachung. Für die Identifikation kollusiver Revierbildung ist eine Marktanalyse auf Ebene der einzelnen Nachfrager nötig. Hierdurch werden stabile Anbieter-Nachfrager-Beziehungen sichtbar, welche bei homogenen Produkten ohne relevante Wechselkosten ein Anzeichen für Revierbildung sein können. Nachfrager, die zwischen verschiedenen Anbietern wechseln, müssen dabei nicht zwangsläufig geeignete Referenz-fälle für kompetitive Preise darstellen. Möglicherweise handelt es sich bei ihnen lediglich um Residuen der Revieraufteilung, die auf ebenso erhöhtem Preisniveau rotiert werden. Außerdem sollte neben der Überwachung hoher Preise ein Augenmerk auf mögliche Anzeichen von Nicht-Bieten gelegt werden. Insbesondere bei Überkapazitäten<sup>285</sup> stellen diese ein Verdachtsmoment für gegenseitige Akzeptanzsignale der Anbieter dar. Und auch im Falle intransparenter Märkte kann keine Entwarnung vor Revierbildung gegeben werden. Denn mangelnde Angebotstransparenz stellt bei Transaktionstransparenz bzw. Kommunikationsmöglichkeiten kein Hindernis dar.

Eine ökonomische **Wohlfahrtsbetrachtung** ist im Rahmen des behandelten Marktmodells nur von geringem Mehrwert. Bei unelastischer Nachfrage, unbeschränkter Produktion ohne Skaleneffekte und ohne Wechselkosten hat Revierbildung keine Auswirkungen auf die Gesamtwohlfahrt. Deren Allokation auf Anbieter und Nachfrager ist direkt abhängig von den jeweiligen Transaktionspreisen.

### F.3 Kritische Würdigung und Ausblick

Als Abschluss dieser Arbeit wird im Folgenden das gewählte Vorgehen auf interne und externe Validität hin kritisch hinterfragt und aufgezeigt, wie den einzelnen Kritikpunkten begegnet wurde und welche Anknüpfungspunkte sich für zukünftige Untersuchungen ergeben.

---

<sup>284</sup> Gegenmaßnahmen aus Nachfragersicht können auf Basis der vorliegenden Untersuchung nicht beurteilt werden. Denkbar sind aber bspw. strategische Nachfragezurückhaltung oder das aktive Erfragen der Hintergründe des Angebotsverzichts bei nicht bietenden Anbietern. Dies könnte die Hürde für kollusives Nicht-Bieten erhöhen.

<sup>285</sup> Unternehmen am Kapazitätslimit können verständlicherweise nicht alle Nachfrager bedienen.

Die **interne Validität** betrifft die Ableitbarkeit kausaler Interpretationen und ist gegeben, wenn sich die Variation der abhängigen Variable ausschließlich aus den Änderungen der unabhängigen Variablen ergibt (vgl. Huber et al. 2014, 39f.). Sie kann im vorliegenden Fall insbesondere anhand der Kausalität bei der Konzeption und Durchführung des Experiments, der Codierung der Kommunikationsinhalte, der Datenauswertung sowie der Definition des Revierindikators geprüft werden:

- Durch einen standardisierten, anonymisierten Versuchsaufbau und -ablauf wurden in jeder Session für alle Probanden gleiche Voraussetzungen geschaffen. Die Verständlichkeit des **Experiments** wurde neben klaren Instruktionen und Bedienoberflächen auch durch die Erprobung in Testläufen, die Klärung von Verständnisfragen vor dem Experiment sowie eine Verständnisabfrage nach dem Experiment sichergestellt. Zwei Märkte mit Verständnisproblemen einzelner Probanden wurden von der Analyse ausgeschlossen.
- Zur intersubjektiven Analyse des Kommunikationseinflusses wurden Aspekte des Kommunikationsverhaltens und die Chatnachrichten der Probanden automatisch aufgezeichnet. Die **Kommunikationsinhalte** wurden durch drei unabhängige Codierer ausgewertet, wobei die Reliabilität des Codierprozesses mit verschiedenen Maßnahmen sichergestellt und anhand entsprechender Kennzahlen als gut bescheinigt wurde. Inhaltlich wurde die Kausalität bei der Codierung durch ein iteratives Vorgehen je Periode gewahrt.
- Bei der **Analyse** kamen u.a. Panelregressionen zum Einsatz, um der vorliegenden Datenstruktur gerecht zu werden. Die komplexen Abhängigkeiten innerhalb der Märkte wurden dabei durch clusterrobuste Standardfehler auf Marktebene berücksichtigt. Die Regressionen wiesen mit  $R^2$ -Werten meist zwischen 0,3 und 0,5 einen relativ hohen Erklärungsgehalt für die abhängigen Variablen auf. Auch bei alternativen Analysemethoden erwiesen sich die Ergebnisse der Hypothesenprüfung als robust. Das gewählte Vorgehen könnte in einem nächsten Schritt durch komplexere Analysemethoden wie bspw. Hierarchisch Lineare Modellierung oder dynamische Regressionen erweitert werden.
- Bezüglich der beiden Elemente des **Revierindikators** wurde keine Kausalitätsbehauptung aufgestellt, wenngleich beide Wirkrichtungen denkbar sind<sup>286</sup>. Stets wurde das gleichzeitige Vorliegen stabiler AN-Beziehungen und gebündelter Nicht-Gebote als Revierindikation gewertet.

---

<sup>286</sup> Eine Wirkrichtung stellt das vermehrte Nicht-Bieten für Nachfrager in stabilen AN-Beziehungen dar. Umgekehrt können stabile AN-Beziehungen auch das Resultat von Nicht-Geboten sein.

Es kann zusammengefasst werden, dass sowohl bezüglich des Experiments als auch mit Blick auf die Chatcodierung und Datenauswertung durch vielfältige Maßnahmen eine hohe interne Validität erreicht wurde, während die Definition des Revierindikators keine Kausalitätsaussage beinhaltet.

Eine Untersuchung besitzt daneben **externe Validität**, wenn ihre Ergebnisse verallgemeinerbar sind und über die spezifischen, experimentellen Bedingungen und Probanden hinaus als gültig betrachtet werden können (vgl. Huber et al. 2014, S. 40). In Bezug auf die vorliegende Arbeit<sup>287</sup> ist diesbezüglich kritisch zu hinterfragen, ob eine Verallgemeinerung auf Basis der gewählten Marktmodellierung und Revierdefinition möglich ist sowie welchen Einfluss die Incentivierung der Probanden auf Anbieterseite bzw. der Einsatz von Algorithmen auf Nachfragerseite haben:

- Die vorliegende **Marktmodellierung** orientiert sich an realen B2B-Kontraktmärkten und kann angesichts des (wahrgenommen) unendlichen Zeithorizonts, Preisdifferenzierung sowie freier Anbieterkommunikation durchaus als realitätsnah angesehen werden. Gleichzeitig wurde durch neutrale Bezeichnungen eine Anwendbarkeit der Ergebnisse auf verschiedene Märkte ermöglicht. Allerdings wurden lediglich drei Treatmentvariationen des Marktmodells untersucht, um die *ceteris paribus* Kausalität der Aussagen bezüglich der Treatmentvariablen zu gewährleisten. Daher sind weitere Untersuchungen unter Anwendung variierender Marktmodellierungen sinnvoll, um weiter generalisierbare Aussagen über Revierbildung treffen zu können.
- Die Generalisierbarkeit des **Revierkonzepts** wurde durch einen zweistufigen Ansatz sichergestellt. Die allgemeine Arbeitsdefinition von Revieren auf Basis von AN-Zugehörigkeit sowie Akzeptanzverhalten der anderen Anbieter kann leicht auf eine Vielzahl alternativer Marktmodelle übertragen werden. Außerdem kann der vorliegende, spezifische Revierindikator sowohl in der Querschnitts- als auch in der Zeitdimension kalibriert werden<sup>288</sup>. Alternative Revierindikatoren sind in folgenden Arbeiten zu untersuchen.
- Ein gängiger Kritikpunkt bei experimentellen Untersuchungen betrifft die ausreichende Probandenentlohnung, um einen realistischen Anreiz für gewinnmaximierendes Verhalten im Experiment zu gewährleisten. Angesichts einer durchschnittlichen Auszahlung oberhalb des üblichen Stundenlohns für wissenschaftliche

---

<sup>287</sup> Auf eine Wiederholung der üblichen kritischen Überlegungen zur Experimentalforschung allgemein und der Eignung von Studierenden und Promovierenden als Probanden wird verzichtet.

<sup>288</sup> Hierfür kann sowohl die Anzahl gleichzeitig notwendiger Nicht-Gebote als auch die Anzahl der Wiederholungskäufe in Folge variiert werden.

Mitarbeiter kann dieses Bedenken entkräftet werden. Allerdings ist bezüglich des definierten **Incentivierungsschemas** in anderer Hinsicht Kritik angebracht. Denn vor dem Hintergrund der kollusionsförderlichen Rahmenbedingungen gelang es den Anbietern in einigen Märkten, das maximale Auszahlungslimit zu erreichen. Solche Fälle verletzen die Monotonie-Anforderung an das Auszahlungssystem, da zusätzliche Gewinne im Experiment dann nichtmehr zu höheren Auszahlungen an die betroffenen Probanden führen. Die betroffenen Märkte wurden daher nach Erreichen des Auszahlungslimits durch mindestens einen Probanden von der Analyse ausgeschlossen. Für zukünftige Untersuchungen sind einige präventive Optionen denkbar:

- Ein höheres Auszahlungslimit, wodurch jedoch mit gleichem Ressourceneinsatz weniger Märkte simuliert werden können.
  - Eine Anpassung des Umrechnungskurses von virtuellen Gewinnen in EUR, was gleichzeitig zu einer geringeren Incentivierung von weniger erfolgreichen Teilnehmern führt.
  - Ein niedrigerer Reservationspreis, welcher allerdings den Spielraum für Preisvariationen einschränkt.
- Eine wesentliche Limitation der vorliegenden Untersuchung besteht zudem in der Abbildung der Nachfrager durch automatisierte Algorithmen aus Effizienzgründen sowie zur Fokussierung auf Revierbildung als Konsequenz kollusiven Anbieterverhaltens. Der mögliche Einfluss strategisch agierender Nachfrager auf die Bildung von Revieren wurde dadurch ausgeklammert. Es scheint daher interessant, dies im zukünftigen Untersuchungen über einer Besetzung der **Nachfragerrolle** durch Probanden mit einzubeziehen.

In Summe ist bezüglich der externen Validität des vorliegenden Experiments festzuhalten, dass einige in der Experimentalforschung übliche Kritikpunkte zu beachten sind. Während die entwickelte Revierdefinition bzw. -indikation äußerst flexibel ist, wird die Verallgemeinerbarkeit des Marktmodells aufgrund begrenzter Modellvariationen eingeschränkt. Probleme mit der Probandenincentivierung wurden durch eine sorgfältige Bereinigung der Datenbasis gelöst und können in folgenden Untersuchungen vermieden werden. Zudem bietet es sich an, die Nachfrager zur Untersuchung von Revierbildung bei strategischem Nachfragerverhalten in einem nächsten Schritt durch Probanden zu verkörpern.

Gesamtheitlich betrachtet können die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung im Rahmen der diskutierten Einschränkungen als **intern sowie extern valide** angesehen werden.

Abseits der aufgezeigten Ansätze zur weiteren Erhöhung der internen und externen Validität bieten sich zahlreiche **Anknüpfungspunkte** für weiterführende Untersuchungen von Revierbildung an. Durch eine Variation verschiedenster Modellparameter kann ein noch größerer Realitätsbezug hergestellt werden. Künftige Schwerpunkte könnten dabei bspw. auf alternativen Marktinstitutionen, einer elastischen Nachfrage, eingeschränkter Transaktionstransparenz oder auch der Möglichkeit liegen, von Kartellbehörden entdeckt und sanktioniert zu werden. Zudem dürfte eine Modellierung von Asymmetrien oder Dynamiken einzelner Parameter aufschlussreich sein. Eine vertiefte Analyse der relevanten Kommunikationsinhalte bietet sich ebenso an. Insbesondere aber sollte die Definition bzw. Indikation von Revieren, bspw. durch eine Ergänzung um Hoch-Bieten, geschärft oder gar alternativ formuliert werden, um das Fundament der Erforschung von Revierbildung in Oligopolen weiter zu festigen. Hierfür konnte mit der vorliegenden Arbeit (hoffentlich) ein wichtiger Schritt getan werden.

# G Anhang

## G.1 Hinweise zur Literaturrecherche zu Revieren

Im Folgenden sind im Rahmen der Literaturrecherche getestete Begriffe aufgeführt. Sie sollen als Orientierung dienen, welche Begrifflichkeiten auf relevante Untersuchungen bezüglich Revierbildung hindeuten können bzw. welche ähnlich lautenden Begriffe meist anderen Themenfeldern zuzurechnen sind. Die Auflistungen sind beispielhaft und weder vollständig noch überschneidungsfrei.

### Nachfrageseite

angestammte(r) Kunden/Markt  
*captive customer*  
*customer/market allocation/assignment*  
*customer base*  
 Gebiet  
 Heimatmarkt  
*home market*  
*important customers/markets*  
 Kunden-/Marktanteile  
*local buyers*  
 Revier  
 Stammkunden  
 Territorium  
*territory*  
*(home) turf*  
 wichtige Kunden/Märkte

### Anbieterseite

(Gebiets-)Kartell  
 Kunden-/Marktaufteilung  
 Kunden-/Marktsegmentierung  
 Kundenbasis  
*market division/allocation*  
 Marktschranken/Kollusion  
*Mutual Forbearance*  
 Oligopol  
 oligopolistische/kollektive Marktbeherrschung  
*Spheres of Influence*

### Ähnliche Begriffe

*capacity reduction*  
 Kapazitätskollusion  
*market share allocation*  
 Marktanteilkollusion  
*output collusion*  
 Preiskollusion  
*price collusion*  
 Marktaufteilung / Marktsegmentierung  
 (Industrie) Cluster/(Co-)Agglomeration  
*exclusive dealing agreements*  
 Revier  
 Revier  
 Revier  
 Territorium  
*territory*

### Abgrenzung

} Kein Kundenbezug  
 Aus Sicht eines Anbieters, die Unterteilung seiner Kundengruppen / Produktgruppen  
 Gebiet, in welchem mehrere Industrieunternehmen angesiedelt sind  
 AN-Vereinbarung, dass der Nachfrager nicht zu einem anderen Anbieter wechselt  
 Bergbau im Ruhr-Gebiet  
 Polizeidienststelle  
 } Tierwelt

Abbildung 17: Schlagworte mit Bezug zu Revierbildung aus Anbieter- bzw. Nachfragesicht, sowie abgrenzende, ähnlich lautende Begriffe

## G.2 Details zur Durchführung des Experiments

### G.2.1 Instruktionen für die Probanden

Nachfolgend sind die Instruktionen abgedruckt, welche den Probanden zu Beginn jeder Session ausgehändigt und laut vorgelesen wurden. Abgebildet ist die Variante für Treatment T3. Abweichungen beim Ablauf für T1 bzw. T2 sind in geschweiften Klammern vermerkt.

---

#### Instruktionen für das heutige Experiment

##### 1) Organisatorisches

- **Instruktionen:** Diese Instruktionen werden zu Beginn des Experiments allen Teilnehmern verlesen.
- **Fragen:** Sollten Sie Fragen haben, melden Sie sich bitte. Ich komme dann zu Ihrem Platz. Es werden keine Fragen zu möglichen Verhalten oder konkreten Zahlenbeispielen beantwortet.
- **Kommunikation:** Ab sofort ist das Sprechen mit anderen Probanden hier im Raum untersagt.
- **Anwesenheit:** Während des Experimentes wird es nicht möglich sein, den Raum zu verlassen. Wer vorher noch das WC aufsuchen möchte, tut dies bitte jetzt.
- **Handys:** Mobiltelefone bitte lautlos schalten und wegstecken.

##### 2) Beschreibung des Marktumfeldes

- **Anbieter:** Sie sind einer von drei (3) Anbietern auf einem Markt für das gleiche (identische) Produkt. Welcher Anbieter Sie sind, sehen Sie oben links am Bildschirm.
- **Kunden:** Die zehn (10) Kunden (K1 bis K10) fragen jede Periode eine (1) Mengeneinheit (ME) nach.
- **Kaufentscheidung:** Die Kunden entscheiden sich immer für das günstigste Angebot (= weniger Geldeinheiten (GE)). Im Falle mehrerer gleichgünstiger Angebote bevorzugt ein Kunde den Anbieter, bei dem er in der Vorrunde gekauft hat, ansonsten entscheidet der Zufall. Es gibt einen unbekanntem,

konstanten und für alle Kunden gleichen Reservationspreis (Maximalpreis), den diese maximal für eine ME zu zahlen bereit sind.

- **Preis:** In der Ausgangssituation hat sich ein Durchschnittspreis von 12 GE je Einheiten etabliert. Dies wird in der Historie als „Periode 0“ dargestellt.
- **Kosten:** Die Herstellung eines Gutes kostet die Anbieter jeweils 10 GE je ME (variablen Kosten). Weitere Kosten (z.B. Fixkosten oder Wechselkosten) gibt es nicht.
- **Gewinn:** Sie machen als Anbieter für jede verkaufte Einheit einen Gewinn (bzw. Verlust) in Höhe der Differenz aus dem von Ihnen gesetzten Preis abzüglich der variablen Kosten.
- **Kapazität:** Jeder Anbieter produziert pro Runde immer genauso viel, wie nachgefragt wird, d.h. er kann ggf. immer alle Kunden bedienen, hat aber keine Kosten für nicht verkaufte Einheiten.

### 3) Ablauf der Perioden

- **Dauer:** Das Experiment geht über mehrere Perioden, die genaue Anzahl ist Ihnen nicht bekannt. Pro Periode stehen Ihnen jeweils drei Minuten für die Angebotsabgabe zu Verfügung. Die Ergebnisse können Sie sich nach jeder Periode jeweils eine Minute lang anzeigen lassen. Die verbleibende Zeit sowie die aktuelle Periodennummer sehen Sie oben rechts am Bildschirm.
- **Angebotsabgabe:** In jeder Periode haben Sie die Aufgabe, den Preis für jeden Kunden in ganzzahligen (1, 2, 3 ...) GE festzulegen und in der Eingabemaske einzutragen. Soll für einen Kunden kein Angebot abgegeben werden, entfernen Sie den Haken unter dem Kunden. Um die Angebotsabgabe abzuschließen, bestätigen Sie Ihre Eingabe mit "Gebote abgeben".
- **Taschenrechner:** Wenn Sie im Laufe des Experimentes einen Taschenrechner nutzen möchten, können Sie diesen über den entsprechenden Button am rechten Bildschirmrand öffnen.
- **Ergebnisanzeige:** Nach der Angebotsabgabe erfolgt die Berechnung der Ergebnisse, welche auf dem Ergebnisbildschirm angezeigt werden. Hat ein Kunde ein Angebot angenommen, kommt es zum Kauf, was durch ein Dollarzeichen (\$) veranschaulicht wird. Darunter sehen Sie den Gewinn, den Sie je Kunde gemacht haben sowie den Gesamtgewinn für die aktuelle Periode. Am oberen Bildschirmrand sehen Sie außerdem immer Ihren aktuellen Kontostand. Unter

den anderen Anbietern werden jeweils auch deren {Angebote und {nicht in T2}} Käufe angezeigt.

- **Übersicht über Periodenhistorie:** Im oberen Bildschirmbereich werden Ihnen für alle zurückliegenden Perioden alle abgegebenen Gebote und die Käufe („Anzahl \$“) aller Anbieter angezeigt.
- **{Anbieter-Chat:** Während der Angebotsabgabe steht Ihnen ein Chatfenster zur Verfügung, durch welches Sie mit den anderen Anbietern kommunizieren können. Hierfür geben Sie Ihren Text in das Eingabefeld ganz unten ein und schicken ihn mit der Taste [Enter] ab. {nicht in T1}}

#### 4) Aufgabenstellung

- **Erwirtschafteter Gewinn:** Ziel ist es, durch Ihre Angebotsentscheidungen über die gesamte Laufzeit des Experiments den Gewinn Ihres Anbieters zu maximieren (Summe aller Periodengewinne).
- **Auszahlungsbetrag:** Fixbetrag (5 EUR) + erwirtschafteter Gewinn (10 GE  $\triangleq$  1 EUR).
- **Auszahlung:** Die Auszahlung erfolgt direkt im Anschluss an das Experiment vor Ort.
- **Maximalbetrag:** Bitte beachten Sie, dass Beträge über 25 EUR nicht ausgezahlt werden können.

## G.2.2 Screenshots der experimentellen Bedienoberfläche

Nachfolgend sind die beispielhaften Screenshots dargestellt, welche den Probanden zu Beginn jeder Session gezeigt und erklärt wurden. Zu sehen sind die Varianten für Treatment T3. Die Angebotsabgabe von T1 unterscheidet sich dahingehend, dass der untere Abschnitt mit dem Anbieterchat entfällt. In T2 sind sowohl bei der Angebotsabgabe als auch in der Ergebnisanzeige die Preise der anderen Anbieter nicht sichtbar.

Sie sind Anbieter A1.

Ihr aktueller Kontostand beträgt 0 Geldeinheiten  
Ihre Kosten pro Einheit liegen bei 10 Geldeinheiten

Periode 1

Verbleibende Zeit (sec): 159

Übersicht über Periodenhistorie (Preise in GE)

Periode	Anbieter 1										Anbieter 2										Anbieter 3										Total			
	Preis K1	Preis K2	Preis K3	Preis K4	Preis K5	Preis K6	Preis K7	Preis K8	Preis K9	Preis K10	Preis K1	Preis K2	Preis K3	Preis K4	Preis K5	Preis K6	Preis K7	Preis K8	Preis K9	Preis K10	Preis K1	Preis K2	Preis K3	Preis K4	Preis K5	Preis K6	Preis K7	Preis K8	Preis K9	Preis K10	Preis K10	Anzahl \$		
0	12	12	12	12	12	12	12	12	12	0	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	0	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	0	12	0

Preisgebote diese Periode (Preise in GE)

Kunde	Preis	Gebot abgegeben
Anbieter 1	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10	<input type="checkbox"/>

Chat mit den anderen Anbietern (Absenden mit der Taste [Enter])

Abbildung 18: Screenshot der Eingabemaske zur Angebotsabgabe (T3)



Folgender dreiseitiger Fragebogen wurde nach Abschluss des Experiments von den Probanden ausgefüllt. Er hatte keinen Einfluss auf deren Auszahlung.

**Statistische Daten**

Bitte beachten Sie, dass diese Fragen **keine Auswirkung auf Ihren erspielten Gewinn** aus dem Experiment haben

Alter   
in Jahren

**Geschlecht**  
 männlich  
 weiblich

**Studiengang**  
 Bei abgeschlossenem Studium bitte den letzten Studiengang angeben  
 Studium Wirtschaftswissenschaften oder Wirtschaftsingenieurwesen  
 Studium anderer Wissenschaften  
 Promotion Wirtschaftswissenschaften oder Wirtschaftsingenieurwesen  
 Promotion anderer Wissenschaften  
 Kein Studium

Semesterzahl   
Alle bisherigen Semester unabhängig in welchem Studiengang

**An wie vielen spieltheoretischen Experimenten haben Sie vor diesem Experiment bereits teilgenommen?**  
 Keine  
 1  
 2  
 3  
 4  
 5 oder mehr

**Falls ja, an welcher Art von Experimenten haben Sie vor diesem Experiment bereits teilgenommen?**  
 Preisentscheidungen  
 Preisentscheidungen mit Kommunikation  
 Preisentscheidungen mit Information über die Gebote der Mitspieler  
 Andere Experimente

**Haben Sie das Experiment von Beginn an verstanden?**  
*d.h. nach der Proberunde*  
 Ja  
 Nein

**War die Spielzeit ausreichend?**  
 Ja  
 Nein

**Sind Sie mit anderen Teilnehmern hier im Raum befreundet?**  
 Ja  
 Nein

Abbildung 20: Screenshot des Fragebogens – Seite 1

**Beschreibung Spielstrategie (bitte max. 2 Minuten)**

Bitte beachten Sie, dass diese Fragen **keine Auswirkung auf Ihren erspielten Gewinn** aus dem Experiment haben

Beschreiben Sie bitte kurz Ihre Strategie während des Experiments:  
 z.B. Wie haben Sie sich verhalten? Warum? Haben Sie Ihre Strategie im Laufe des Spiels angepasst - wenn ja, wie und warum? Hat Ihre Strategie funktioniert? ...

Abbildung 21: Screenshot des Fragebogens – Seite 2

**Spielstrategie**

Bitte beachten Sie, dass diese Fragen keine Auswirkung auf Ihren erspielten Gewinn aus dem Experiment haben

Inwiefern stimmen Sie folgenden Aussagen zu?

**Verhalten gegenüber den anderen Anbietern**

	Trifft nicht zu				Trifft voll zu			
	1	2	3	4	5	6	7	8
Ich habe versucht Vertrauen zu den anderen Anbietern aufzubauen	<input type="radio"/>							
Ich war ehrlich gegenüber den Anbietern	<input type="radio"/>							
Ich habe über den Chat Vereinbarungen über Folgeperioden getroffen	<input type="radio"/>							
Ich habe mich ggf. an die Vereinbarungen gehalten	<input type="radio"/>							
Es hat eine (teilschweigende) Verständigung geblüht, welche Kunden zu welchem Anbieter "gehören" (Revierbildung)	<input type="radio"/>							
Das Vorhandensein von "Reviern" hätte helfen können, höhere Gewinne zu erwirtschaften	<input type="radio"/>							
Das Wissen über die Gebote der anderen Anbieter hätte helfen können, die "Revierbildung" zu beschleunigen	<input type="radio"/>							
Das Wissen über die Gebote der anderen Anbieter hätte helfen können, die "Revierbildung" zu stabilisieren	<input type="radio"/>							
Kommunikation mit den anderen Anbietern hätte helfen können, die "Revierbildung" zu beschleunigen	<input type="radio"/>							
Kommunikation mit den anderen Anbietern hätte helfen können, die "Revierbildung" zu stabilisieren	<input type="radio"/>							
Kommunikation mit den anderen Anbietern hätte helfen können, die "Revierbildung" zu beschleunigen	<input type="radio"/>							
Kommunikation mit den anderen Anbietern hätte helfen können, die "Revierbildung" zu stabilisieren	<input type="radio"/>							
Kommunikation mit den anderen Anbietern hätte helfen können, die "Revierbildung" zu beschleunigen	<input type="radio"/>							
Kommunikation mit den anderen Anbietern hätte helfen können, die "Revierbildung" zu stabilisieren	<input type="radio"/>							

Abbildung 22: Screenshot des Fragebogens – Seite 3

### G.3 Codierhandbuch

Das folgende Codierhandbuch<sup>289</sup> wurde als Basis des in Kapitel D.3 beschriebenen Codierprozesses inkl. Training der Codierer genutzt. Neben geringfügigen sprachlichen Änderungen im Verlauf des Verfassens dieser Arbeit unterscheidet sich das Dokument von der zur Analyse herangezogenen Codierung durch zusätzliche Kategorien. Diese dienen vor allem der besseren Abgrenzbarkeit im Codierprozess bzw. als Basis für weitere Arbeiten. Insbesondere wurden auch Kategorien bezüglich der Rahmenbedingungen des Experimentverlaufs definiert, um einen möglichen Einfluss dieser Parameter auf das Verhalten der Probanden kontrollieren zu können (vgl. S. 5 bzw. S. 11 im folgenden Codierhandbuch).

<sup>289</sup> Auch wenn es sich technisch um Abbildungen handelt, stellt dies ein vollständiges Dokument dar. Daher wird hier auf einzelne Abbildungsunterschriften verzichtet.



# Kodierung von Chat-Kommunikation

Promotion, Alexander Kundorf

München, Juni/Juli 2017

Kontakt bei Fragen: +49 XXX XXX XXX

## AGENDA



- 1 Prozess
- 2 Experiment-Layout
- 3 Kodierschema
- 4 Zeitliche Gültigkeit
- 5 Kodierungstool

# 1 Prozess



<b>Kick-Off</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kodierschema verstehen</li> <li>Kodiertool und -ablauf klären</li> <li>Test-Märkte zur Probe kodieren</li> </ul>	<b>Samstag</b> 10.06.2017
<b>Kodierung 2 Märkte</b>		bis Sonntag Mittag 11.06.2017
<b>Kalibrierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kodierungsergebnisse diskutieren</li> <li>Ggf. Unklarheiten klären, Verständnis angleichen</li> <li>Ggf. Kodiertool anpassen</li> </ul>	<b>Sonntag</b> 11.06.2017
<b>Kodierung 33 Märkte</b>		bis Montag eod 03.07.2017
<b>Finalisierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kodierungsergebnisse diskutieren</li> <li>Differenzen klären</li> <li>Finale Kodierung erstellen</li> </ul>	<b>Mittwoch</b> 05.07.2017  <b>Dienstag</b> 11.07.2017

10.06.2017 3

# 2 Experiment-Layout



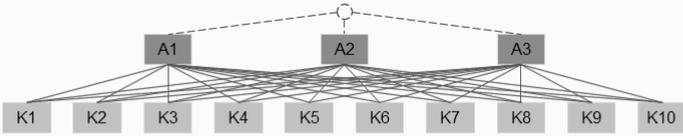
## Schema des Marktmodells

**Anbieter A1-A3 (Probanden)**

- haben keine Kapazitätsbeschränkungen
- können jeweils für jeden Kunden individuell ein Preisgebot abgeben<sup>1</sup> oder nicht bieten
- haben variable Kosten von 10 Geldeinheiten (GE) je 1 Mengeneinheit (ME)
- sehen nach Periodenende TA (immer) sowie Preisgebote (T1 & T3) der anderen Anbieter
- können in gemeinsamem Chat miteinander kommunizieren (Treatments T2 & T3)

— Potenzielle Transaktionsbeziehungen

○— Potenzielle Kommunikation im gemeinsamen Chat



**Kunden K1-K10 (simuliert)**

- haben jede Periode eine konstante Nachfrage von 1 Mengeneinheit (ME) je Kunde
- entscheiden sich am Rundenende für das günstigste Gebot → Kauf / Transaktion (TA)
- haben einen Reservations-/Maximalpreis von 24 GE (sonst keine TA in dieser Periode)
- bevorzugen bei Geboten in gleicher Höhe den Anbieter der Vorrunde, ansonsten zufällig

**Allgemein**

- Eine Session mit 3 Anbietern geht über 12-14 Perioden (den Probanden unbekannt)
- Eine Periode dauert bis zu 3 Minuten bis alle Anbieter Angebote abgegeben haben
- „Durchschnittspreis“ von 12 GE je ME in Ausgangslage
- Keine Startaufteilung vorgegeben

1 Technisch sind ganzzahlige Eingaben von 1 bis 999 GE je ME möglich  
 10.06.2017 4

### 3 Kodierschema

## Übersicht

		Absprache		Rahmenbedingungen		Kollisionserfolg
		Preisabsprache	Marktaufteilung	Preislimit	Auszahlungs-limit	
Prinzipielles	Allgemein	• Prinzipielles, Appelle • Allgemeine Kooperationsabsicht	• Feste Preise • Preisuntergrenzen	• <u>Allgemein</u> : einseitiger <i>Vorschlag</i> vs. allseitige <i>Zustimmung</i> zur Kollusion • <u>Konkret</u> : einseitiger <i>Vorschlag</i> konkreter Preise bzw. Aufteilungen vs. allseitige <i>Zustimmung</i> hierzu	• Aufzeigen Chance, Potenzial (positiv) • Beschwerde, Lamentieren (negativ)	
	Konkret					
Verstärkung / Drohung		• Betonung Notwendigkeit / Chance mit Bezug zu einer Absprache • Drohung mit Konsequenzen bei Nicht-Kooperation				
Rahmenbedingungen	Preislimit	• Nennung des korrekt identifizierten Reservationspreises/Preislimits				
	Auszahlungs-limit	• Erwähnung, dass Auszahlungs-limit in kürze/bereits erreicht ist <sup>1</sup>				
	Finalperiode	• Erwähnung, dass <i>diese</i> Periode (vermeintlich) die letzte ist				
Kollisionserfolg	Bewertung auf Grundlage Der Periodenergebnisse	• Absprachen wurden eingehalten bzw. Kollusion war subjektiv erfolgreich (unabhängig von Umfang/Höhe der Absprache)				

- Sonstiges, **Small Talk** etc. wird nicht kodiert
- **In Teilnehmer hineinversetzen** – was wollte er/sie wohl sagen?<sup>2</sup>

1 Bei mindestens einen Anbieter  
 2 Bzw. wie wurde es von den Probanden verstanden?  
 10.06.2017 In Anlehnung an Kopf (2017)

Institut für Unternehmensführung  
 Karlsruher Institut für Technologie

### 3 Kodierschema

## Prinzipielles Beispiele

Anb.	Einzelbeispiele	Code	Prinzipielles	Erklärung
A1	Wir sollten uns nicht so stark unterbieten!	✓		Appell
A1	Lasst uns zusammenarbeiten!	✓		Allgemeine Kooperationsabsicht
A1	Leute, wie wäre es mit einem Kartell?	✓		Allgemeine Kooperationsabsicht
A1	Bei den Preisen geht doch alles den Bach runter!	✓		Beschwerde, Lamentieren (negativ) mit Aufforderungscharakter
A1	So machen wir den Markt kaputt!	✓		Beschwerde, welche Mitspieler aufrütteln soll (je nach Kontext auch Verstärkung)
A1	Wir sollten den Chat hier gut nutzen	✓		Grenzwertig, aber ggf. als Appell zu betrachten
A1	Lass uns Preise erhöhen damit wir auch was verdienen!	✓ & ✖	✖ Absprache	Aufzeigen Chance, noch keine Absprache
A1	Preisniveau hochhalten!	✓ & ✖	✖ Absprache	Aufzeigen Chance, noch keine Absprache
A1	Wollen wir uns absprechen?	✓ & ✖	✖ Absprache	Allg. Kooperationsabsicht ohne Typ der Absprache
A1	Oh Mann, Leute...	✖		Beschwerde, aber resignierend, ohne jeden Aufforderungscharakter
A1	Hätt ich auch zu Hause bleiben können	✖		Keinerlei Aufforderungscharakter

- **Aufforderungscharakter** der Aussage entscheidend
- Smalltalk oder „jetzt mal schneller“ NICHT Prinzipielles
- Prinzipielles NICHT automatisch in Absprachen enthalten

10.06.2017 In Anlehnung an Kopf (2017)

Institut für Unternehmensführung  
 Karlsruher Institut für Technologie

3 Kodierschema Absprachen Vorschlag / Zustimmung		Vorschlag (von einem) Zustimmung (alle drei)		2)		Absprache		4)								
				Prinzipielles		Markt-		Verstärkung / Drohung		Rahmen-		bedingungen				
				Allgemein	Konkret	Allgemein	Konkret	Preislimit	Auszahlungs-	limit	Finalperiode	Kollisionserfolg				
Anb.	Einzelbeispiele	Code				Erklärung										
A1	Lasst uns den Preis absprechen!	✓											✓	✓	Allgemeiner Vorschlag Preisabsprache	
A2	OK															
A3	OK. Niemand unter 10?	Z	✓													Alle drei dabei & konkreter Vorschlag (egal wie hoch)
A1	OK															
A2	OK			Z												Alle drei dabei
A1	Lasst uns den Markt aufteilen, jeder 3 Kunden?						✓	×								Unkonkreter Vorschlag Marktaufteilung <sup>1</sup>
A2	OK															
A3	Wer nimmt wen?						Z									Alle drei dabei (implizite Zustimmung)
A1	A1 kriegt 1-3, A2 4-6 und A3 7-9?						✓									Konkreter Vorschlag (egal wieviele K.)
A2	OK															
A3	OK						Z									Alle drei dabei
A1	Ich biete meinen Kunden 12 GE	×	×													Nur Info, keine Absprache
A1	Bei den Kunden der anderen immer 100 GE eintragen!	×	×													Ziel Marktaufteilung, nicht Marktpreis
A1	Lasst uns immer Preise im Bereich 12-14 setzen!	✓	✓													Konkret beinhaltet immer Allgemein
A2	OK															
A3	OK	Z	Z													Alle drei dabei
A1	Diesmal will ich alle Kunden!						✓	✓								Konkreter Vorschlag (alle 10 K.)
A2	OK															
A3	Gut, du bietest 15 für alle, wir 100?	✓	✓	Z	Z											Alle drei dabei & zusätzlich konkreter Vorschlag für Marktpreis (15)

<sup>1</sup> Man kann sich nicht dran halten  
10.06.2017 In Anlehnung an Kopf (2017)

3 Kodierschema Absprachen Zustimmung / Ablehnung		Vorschlag (von einem) Zustimmung (alle drei)		2)		Absprache		4)								
				Prinzipielles		Markt-		Verstärkung / Drohung		Rahmen-		bedingungen				
				Allgemein	Konkret	Allgemein	Konkret	Preislimit	Auszahlungs-	limit	Finalperiode	Kollisionserfolg				
Anb.	Beispiele	Code				Erklärung										
A1	A1 für 1-3, A2 4-6 und A3 7-9?			✓	✓											Konkreter Vorschlag
A2	OK															
A3	OK, setzen wir alle 13?	✓	✓	Z	Z											Alle drei dabei & zusätzlich konkreter Vorschlag für Marktpreis (13)
A1	Jeder macht mit seinen was er will und nimmt für den Rest die Hacken raus!	×	×													Es soll kein Gebot abgegeben werden, implizite Ablehnung des Preises
A1	A1 für 1-3, A2 4-6 und A3 7-9?						✓	×								Ablehnung macht Vorschlag ungültig
A2	Als ob sich A3 diesmal dran hält...						×	×								
A1	A1 für 1-3, A2 4-6 und A3 7-9?						✓	✓								Absprache für <i>nächste</i> Periode kodieren
A2	OK, nächste Runde!						×	×								
A1	[nach erfolgreicher Absprache in vorheriger Periode] Jetzt biete ich wieder auf alle.			Z	Z											Ablehnung macht existierende, erfolgreiche Absprachen ungültig
A1	[nach erfolgreicher Absprache in vorheriger Periode] Jetzt Preis hoch auf 15!	Z	Z													Nicht ✓ als „Rückschritt“ kodieren
A1	[nach langer Zeit erfolgreicher Absprache] Jetzt wieder Rambo						Z	Z								Abkehr von bisheriger Absprache
A2	Ne, lass weitermachen. Läuft doch so gut!						Z?	Z?								Möglicherweise Z für bisheriges Kartell
A1	[nach nicht eingehaltener Abspr. in vorheriger Periode] Das war wohl nichts. Nochmal probieren?						✓	✓								Vermutlich gleicher Vorschlag gemeint

• Inhalt/Kontext geht vor Formalien (Chat-Zeitpunkt, expliziter Wortlaut)

• Zustimmungen zu widersprüchlichen konkreten Aufteilungen bleiben ✓

10.06.2017 In Anlehnung an Kopf (2017)

### 3 Kodierschema Absprachen Implizite Zustimmung



Institut für Unternehmensführung  
Karlsruher Institut für Technologie

2)

Prinzipielles	Absprache		Rahmenbedingungen
	Preisabsprache	Marktaufteilung	
Allgemein	Konkret	Allgemein	Konkret
Verstärkung / Drohung			
Preislimit	Auszahlungs-limit		
Finalperiode			
Kollisionserfolg			

3)

Zustimmung <sup>1</sup>	? Keine Reaktion	* Ablehnung
-------------------------	------------------	-------------

Zustimmung <sup>1</sup>				Historie	Kodierung
A1	A2	A3			
✓	✓	✓	-		Zustimmung, da alle drei dabei sind
✓	✓	*	-		* Ablehnung durch mindestens einen Anbieter
✓	✓	?	} Etablierte Kollusion		Zustimmung oft wahrscheinlich, ansonsten Vorschlag
✓	?	?			
✓	✓	?	} Bisher keine / nicht erfolgreiche Zusammenarbeit		Meist eher Vorschlag, Zustimmung ab und zu möglich
✓	?	?			
Sonderfall:					
✓	-	-	-		Die Äußerungen eines Anbieters, der nur noch allein im Chat ist, werden nicht kodiert, da kein anderer Anbieter sie lesen konnte

- Die Kodierung von Vorschlag/Zustimmung sollte die **Situation widerspiegeln**, nicht formale Kriterien
- **Fallabhängige, individuelle Einschätzung:**
  - > Auf Historie, „Stimmung“, Implizites achten
  - > Wie würdet ihr persönlich in dieser Situation als Anbieter die Zustimmung einschätzen?

1 Entspricht Vorschlag bei erstem Anbieter  
10.06.2017 In Anlehnung an Kopf (2017)

9

### 3 Kodierschema Verstärkung/Drohung Beispiele



Institut für Unternehmensführung  
Karlsruher Institut für Technologie

2)

Prinzipielles	Absprache		Rahmenbedingungen
	Preisabsprache	Marktaufteilung	
Allgemein	Konkret	Allgemein	Konkret
Verstärkung / Drohung			
Preislimit	Auszahlungs-limit		
Finalperiode			
Kollisionserfolg			

Anb. Beispiele	Code	VD	Erklärung
[auch ohne vorherige Absprache] A1 Entweder wir sprechen uns ab <b>oder</b> es gibt Preiskampf	✓		Trotzdem als Verstärkung kodieren, da Bezug zu einer noch zu definierenden Absprache deutlich
A1 Super, <b>wenn</b> wir so weiter machen, verdienen wir irgendwann gar nix	✓		Passive Betonung Notwendigkeit / zangsläufige Konsequenz
A1 <b>Wenn</b> wir uns dran halten, verdienen wir auch endlich was	✓		Passive Betonung Chance
A1 Haltet euch dran <b>oder</b> ich biete alle 10!	✓		Aktive Drohung
A1 A3, wenn ich herausfinde wo du sitzt <b>haue ich dich</b>	*		Meist keine glaubwürdige Drohung
A1 Haltet euch dran oder ich biete nächste Runde 9 auf alles :))	*		Smileys deuten meist auf nicht ernst gemeinte Drohung hin – persönlich einschätzen
A1 A2, du Egoist!	*		Beschimpfung ist nicht gleich Drohung
A1 Super! Das hat ja gut geklappt!	*		Lediglich Bewertung bisheriger Abspracheerfolge

- Verstärkungen / Drohungen sind oft identisch zur Kategorie **Prinzipielles** – entscheidend ist die **Verwendung als Verstärkung** zu einer **Absprache** (häufig daher nach einer Absprache)
- Verstärkungen / Drohungen sind manchmal schwierig zu entdecken – **tendenziell häufiger kodieren – kausale Wörter** („entweder/oder“, „sonst“, „dann“) deuten oft auf Drohungen hin

10.06.2017 In Anlehnung an Kopf (2017)

10

3	Kodierschema Rahmenbedingungen Beispiele	2)	Absprache				Rahmenbedingungen			4)	
			Prinzipielles	Preis-		Markt-	Verstärkung / Drohung	Preislimit	Auszahlungs-		Finalperiode
				absprache	aufteilung						
Allegemein	Konkret	Allegemein	Konkret	Konkret	Kollusionserfolg						
Anb.	Beispiele	Erklärung							Code		
A1	Maximalgebot ist 999!	Nur technisches Eingabelimit							☒		
A1	Bestimmt ist der Reservationspreis 25	Nur Vermutung							☒		
A1	24 ist übrigens der Maximalpreis!	Preislimit korrekt erkannt							✓		
A1	Also 25 ist zu hoch!	Preislimit implizit korrekt erkannt							✓		
A2	24 geht aber noch...										
A1	Übrigens ist 200GE max Auszahlung!	Noch nicht erreicht							☒		
A1	Wir können dann jetzt aufhören...	Je nach Kontext							✓		
A1	Bald hab ich die 200, dann könnt ihr...	Erreichung nicht in aktueller Periode <sup>1</sup>							☒		
A1	Bingo!	Erreichung implizit bestätigt							✓ <sup>1</sup>		
A1	Das ist jetzt bestimmt die letzte Runde!	Erwartungshaltung Finalperiode da							✓		
A1	Lasst beeilen, sind sicher 10 Perioden!	Kodierung erst in genannter Periode [Periode 10]							☒		

- Äußerungen zu den Rahmenbedingungen sind meist klar erkennbar an **Schlüsselwörtern** wie z.B. „Maximalpreis“, „200GE/„20€/“25€“ bzw. „letzte Runde“
- Preislimit & Auszahlungslimit nur, wenn **korrekt erkannt**  
Bei Finalperiode zählt die **Erwartungshaltung** (kann nicht korrekt erkannt werden)

1 Kodierung in der Periode, in der das Auszahlungslimit erreicht wird  
10.06.2017



3	Kodierschema Subjektiver Kollusions- erfolg – Beispiele	2)	Absprache				Rahmenbedingungen			4)	
			Prinzipielles	Preis-		Markt-	Verstärkung / Drohung	Preislimit	Auszahlungs-		Finalperiode
				absprache	aufteilung						
Allegemein	Konkret	Allegemein	Konkret	Konkret	Kollusionserfolg						
Situation	Erklärung							Code			
Keinerlei Absprachen getroffen	} eindeutig							☒			
Preise liegen (deutlich) unterhalb abgesprochener Mindestpreise								☒			
Preise entsprechen weitestgehend Preisabsprachen								✓			
Kunden wurden entsprechend abgesprochene Marktaufteilung verteilt	Zählt, da Preiskampf vermieden							✓			
Marktaufteilung und Preise abgesprochen, aber nur eine der beiden Absprachen funktioniert	Versehen wird ignoriert solange nicht dominierend							✓			
Mehrheit der Kunden nach Absprache gehandelt, aber 1 oder 2 aus Versehen zu niedrigem Preis bzw. mit anderem Anbieter	Fall Anzeichen für bröckelndes Kartell							☒			
Kollusion besteht bereits – ein Teil der Transaktionen folgt Absprache, ein Teil wird (deutlich) darunter verkauft bzw. Kunden werden von anderem Anbieter „abgeworben“	Preiskampf wird vermieden							✓			
Absprache auf Preiserhöhung (oder z.B. Vergabe des 10. Kunden) funktioniert nicht, aber vorangehende Absprache wird eingehalten	Keine Absicht, gegen die Absprachen zu verstoßen							✓			
Transaktionen kommen (teilweise) nicht zustande oder mit „falschem“ Anbieter, weil der Reservationspreis überschritten wurde								✓			

Bewertung auf Grundlage der Periodenergebnisse

- Beispiele sind lediglich **grobe Richtlinien** – **Fallabhängige, individuelle Einschätzung** notwendig!
- Datenbasis: **Absprachen im Chat & Transaktionsergebnisse** & ggf. **Reaktionen im Folgechat**
- Leitfragen: **Sind Absprachen eingehalten worden? Würde ein Anbieter die Kollusion subjektiv als erfolgreich betrachten?** – Unabhängig davon, wie ambitioniert die Absprachen waren, d.h. auch bei niedrigen abgesprochenen Preisen bzw. wenigen aufgeteilten Kunden

In Anlehnung an Kopf (2017)  
10.06.2017



### 3 Kodierschema Subjektiver Kollusions- erfolg – Sonderfälle

2)	Absprache		Rahmen- bedingungen	4)
	Preis- absprache	Markt- aufteilung		
Prinzipielles	Allgemein	Allgemein	Verstärkung / Drohung	Kollusionserfolg
	Konkret	Konkret		
			Preislimit	
			Auszahlungs- limit	
			Finalperiode	



Absprache	Möglichkeit erfolgreicher Kollusion
Marktaufteilung – allgemein Z / konkret V	Ein konkreter Vorschlag zur Marktaufteilung (z.B. „ich K1-K3“) <b>kann</b> eingehalten werden, auch wenn nicht alle zugestimmt haben
Marktaufteilung – allgemein Z / konkret *	Nicht konkret definierte Marktaufteilung (z.B. „jeder 3“) <b>kann</b> logischerweise <b>NICHT</b> eingehalten werden
Preisabsprache – allgemein Z / konkret V	Ein konkreter Preisvorschlag <b>kann</b> eingehalten werden, auch wenn nicht alle zugestimmt haben
Preisabsprache – allgemein Z / konkret *	Unkonkrete Abstimmung zur Preiserhöhung (z.B. „alle bisschen hoch“) <b>kann unter Umständen</b> eingehalten werden (bei etabliertem Marktpreis)
Marktaufteilung und / oder Preisabsprache in <b>T2</b> (Preisgebote nicht sichtbar)	Aufgrund mangelnder Transparenz der Probanden (sie sehen die Gebote der anderen Anbieter nicht) werden gebrochene Absprachen nicht immer entdeckt, d.h. subjektive Einschätzung unterschiedlicher Anbieter konträr → <b>Bewertung primär über Transaktionsergebnisse</b> , nicht über Reaktionen im Folgechat (also auch wenn nicht allen klar)

Bewertung auf  
Grundlage der  
Periodenergebnisse

10.06.2017 In Anlehnung an Kopf (2017)

13

### 4 Zeitliche Gültigkeit



- Zur Sicherstellung der Kausalität wird immer nur die Kommunikation bis zum Periodenende berücksichtigt
  - Es zählt der **Wissensstand der Probanden zur Angebotsabgabe** am Periodenende
  - Die **Kommunikation der vorhergehenden Perioden** ist den Anbietern weiterhin bekannt und insofern als Kontext neben den Periodenergebnissen ggf. auch bei der Kodierung zu berücksichtigen (z.B. kann ein „diesmal bin ich dabei“ eine Zustimmung zu einem Vorschlag der Vorperiode sein)
- Absprachen sind so lange gültig, bis sie gebrochen oder explizit verworfen werden
  - **Bei erfolgreicher Kollusion sind Absprachen** also automatisch auch **in der Folgeperiode gültig**
  - Das gilt auch, falls die Absprache nicht mehr ausschlaggebend ist (z.B. wenn eine erfolgreiche Marktaufteilung frühere Preisabsprachen überflüssig macht)
  - Ist die Kollusion nicht erfolgreich, haben Absprachen in der Folgeperiode offensichtlich keine Gültigkeit mehr. Sie werden zurückgesetzt, können aber im Folgechat erneut getroffen werden
  - Da auch **Prinzipielles** und **Verstärkungen / Drohungen** potenziell zur Bildung erfolgreicher Kollusion beigetragen haben können, wird deren Gültigkeit analog behandelt
- Sonderfall: Die Äußerungen eines Anbieters, der nunoch **allein im Chat** ist, werden **nicht kodiert**, da kein anderer Anbieter sie lesen konnte

10.06.2017

14

# 5 Kodierungstool

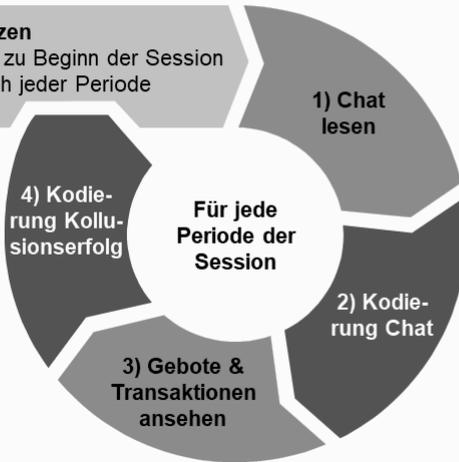
## Vorgehen



Filter:

	A	B
1		Peri-
2	SessionID	ode
3	161116_1409	1

**0) Filter setzen**  
 Session\_ID zu Beginn der Session  
 Periode nach jeder Periode



Arbeitsblätter im Tool: 1 Chat | 2 & 4 Kodierung | 3 Gebote etc

10.06.2017

15

# 5 Kodierungstool

## 1) Chat lesen



1 Chat | 2 & 4 Kodierung | 3 Gebote etc

Erster Reiter

Filter für Session\_ID  
 [Datum\_Uhrzeit]

Filter für Periode

Kommunikationsinhalte

Platz für eure Notizen

	A	B	C	E	F	G	H	I	J	K
1		Peri-								
2	SessionID	ode	Absen- Zeit der	[sec]	A1	A2	A3	Text		Notiz
3	161116_1409	1	A3	31	X	X	X	XXX		
4	161116_1409	1	A3	36	X	X	X	XXX		
5	161116_1409	1	A2	45	X	X	X	XXX		
6	161116_1409	1	A1	90	X		X	XXX		
7	161116_1409	1	A3	114	X		X	XXX		
200										Prinzipielles
201										

Wer hat es geschrieben

Wer war zu der Zeit im Chat anwesend (hatte seine Angebote noch nicht abgeschickt)  
 [im Beispiel hat Anbieter 2 die letzten Nachrichten nicht mehr bekommen]

Wann wurde es geschrieben  
 [Sekunden ab Periodenstart]

10.06.2017

16

# 5 Kodierungstool

## 2) Kodierung Chat



1 Chat | 2 & 4 Kodierung | 3 Gebote etc

Zweiter Reiter

Ampel wird **gelb**, wenn erste Eintragungen vorhanden sind, und **grün**, wenn der Chat für diese Periode vollständig kodiert wurde

Filter für Session\_ID

SessionID	Periode	Absprache		Marktaufteilung		Rahmenbedingungen				Kollisionserfolg (subjektiver Erfolg)	Codier-Status	Notiz
		Prinzipielles (auf/bedeint)	Allgemein (Bereitschaft) / Vors. / Zust.	Konkret (Zahlen) / Vors. / Zust.	Allgemein (Bereitschaft) / Vors. / Zust.	Konkret (wer wen) / Vors. / Zust.	Verstärkung / Drohung	Prezedenz (24 GE)	Auszahlungslimit (200 GE)			
21	161124_1451	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	161124_1451	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	161124_1451	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	161124_1451	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	161124_1451	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	161124_1451	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27	161124_1451	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28	161124_1451	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
29	161124_1451	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	161124_1451	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
31	161124_1451	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
32	161124_1451	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

0 oder v oder z eintragen

0 oder 1 eintragen

Platz für eure Notizen

PV, weil A2 nicht zugestimmt

10.06.2017 17

# 5 Kodierungstool

## 3) Gebote & Transaktionen ansehen (1/2)



1 Chat | 2 & 4 Kodierung | 3 Gebote etc

Dritter Reiter

Details nächste Seite

Filter für Session\_ID

Filter für Periode

Übersicht Anbieter 1 | Übersicht Anbieter 2 | Übersicht Anbieter 3

Übersicht der Preisgebote, Transaktionen und Gewinne je Runde

Generelle Informationen zur Session:  
 Periodenanzahl: 5 Treatment: T3 Chat: Ja Gebote sichtbar: Ja

SessionID	Periode	Preis	TA	Profit	Zeit	Transaktionen
A1	T1	10	1	0	10	1
A1	T2	11	1	0	11	1
A1	T3	12	1	0	12	1
A1	T4	13	1	0	13	1
A1	T5	14	1	0	14	1
A2	T1	10	1	0	10	1
A2	T2	11	1	0	11	1
A2	T3	12	1	0	12	1
A2	T4	13	1	0	13	1
A2	T5	14	1	0	14	1
A3	T1	10	1	0	10	1
A3	T2	11	1	0	11	1
A3	T3	12	1	0	12	1
A3	T4	13	1	0	13	1
A3	T5	14	1	0	14	1

10.06.2017 18

# 5 Kodierungstool



## 3) Gebote & Transaktionen ansehen (2/2)

**Preisgebot [in GE]**  
Bsp. Anbieter 3 an Kunde 3

**Transaktion / Kauf**  
[blaues Rechteck]

**Kein Angebot gemacht**  
Bsp. Anbieter 3 an Kunde 9

**Kunden K1 - K10**  
[Nachtrager N1 - N10]

**Code**

A3		N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	
Preis	TA	Preis	TA	Preis	Code							
13	12	10		10	11	12	13	12		10	11	
11	11	12		11	11	11	11	11				

**Transaktionen**

A3	TA
1	1
2	3

**Profit**

A3	GE
0	0
3	3

**Profit kum.**

A3	GE kum.
0	0
3	3

**Zeit**

A3	Zeit
164	164
72	72

**Total**

TA	Total
1	10
2	10

**Transaktionen gesamt**  
für Anbieter 3 diese Periode

**Gewinn gesamt [in GE] für Anbieter 3 diese Periode**

**Transaktionen gesamt**  
aller Anbieter diese Periode

**Gewinn gesamt [in GE] für Anbieter 3 diese Periode**

**Zeit der Gebotsabgabe**  
[in Sek. ab Rundenbeginn]

**Gelbe Ampel** zeigt an, welche Periode derzeit bearbeitet wird

10.06.2017

19

# 5 Kodierungstool



## 4) Kodierung Kollusionserfolg

1 Chat   2 & 4 Kodierung   3 Gebote etc

Zweiter Reiter

0 oder 1 eintragen

1	2	3	SessionID	Periode	Prinzipelles (auf/abgelehnt)	Absprache				Rahmenbedingungen				Finalperiode	Kollusionserfolg (subjektiver Erfolg)	Codier-Status	Notiz		
						Preisabsprache		Marktaufteilung		Preislimit (24 GE)	Auszahlungslimit (200 GE)	Verstärkung / Drohung	Finalperiode					Kollusionserfolg	Codier-Status
						Allgemein (Bereitschaft)	Konkret (Zahlen)	Allgemein (Bereitschaft)	Konkret (wer/wann)										
21	161124_1451	1			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
22	161124_1451	2			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
23	161124_1451	3			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
24	161124_1451	4			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
25	161124_1451	5			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
26	161124_1451	6			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
27	161124_1451	7			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
28	161124_1451	8			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
29	161124_1451	9			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
30	161124_1451	10			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
31	161124_1451	11			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
32	161124_1451	12			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
33																			
34																			

Bei Kollusionserfolg wird davon ausgegangen, dass Äußerungen aus der Vorperiode in der nächsten Periode **weiterhin gültig** sind, und dies **automatisch eingetragen**.  
Zusätzliche Äußerungen in der Periode können dies natürlich ändern

Ampel wird **grün**, wenn diese Periode vollständig kodiert ist und mit der nächsten Periode fortgefahren werden kann

10.06.2017

20

## G.4 Details zu den Analysen

### G.4.1 Details zur Bereinigung der Datenbasis

Tabelle 37: Übersicht bereinigter Märkte inkl. Begründung

MarktID	Bereinigung	Begründung
252	komplett	Anfängliches Unverständnis
331	komplett	Anfängliches Unverständnis
208	ab P12	Nach Erreichen des Auszahlungslimits
209	ab P09	Nach Erreichen des Auszahlungslimits
213	ab P09	Nach Erreichen des Auszahlungslimits
215	ab P10	Nach Erreichen des Auszahlungslimits
221	ab P07	Nach Erreichen des Auszahlungslimits
223	ab P13	Nach Erreichen des Auszahlungslimits
228	ab P08	Nach Erreichen des Auszahlungslimits
247	ab P10	Nach Erreichen des Auszahlungslimits
248	ab P07	Bei Erreichung des Auszahlungslimits, da im Chat adressiert
249	ab P08	Nach Erreichen des Auszahlungslimits
250	ab P06	Bei Erreichung des Auszahlungslimits, da im Chat adressiert
301	ab P10	Nach Erreichen des Auszahlungslimits
303	ab P12	Nach Erreichen des Auszahlungslimits
311	ab P12	Nach Erreichen des Auszahlungslimits
316	ab P11	Nach Erreichen des Auszahlungslimits
317	ab P09	Nach Erreichen des Auszahlungslimits
318	ab P12	Nach Erreichen des Auszahlungslimits
329	ab P10	Nach Erreichen des Auszahlungslimits
330	ab P12	Nach Erreichen des Auszahlungslimits
336	ab P10	Nach Erreichen des Auszahlungslimits
338	ab P08	Nach Erreichen des Auszahlungslimits
339	ab P08	Nach Erreichen des Auszahlungslimits
340	ab P08	Nach Erreichen des Auszahlungslimits

## G.4.2 Regressionstabellen inkl. Perioden- bzw. Markt-Dummys

Tabelle 38: Robustheitsprüfung auf Basis von Regressionsmodell R.4 inkl. Perioden-Dummys

Endogene Variable Exogene Variablen	<i>N_Revier</i>			
	R.4 (Basis)	R.4.FE	R.4.Probit	R.4.Ausreißer
<i>Kommunikation</i>	4,421 *** (0,000)		2,451 *** (0,000)	4,286 *** (0,000)
<i>Transparenz</i>	-1,381 (0,176)		-0,713 (0,203)	-1,208 (0,234)
<i>N10</i>	-3,198 *** (0,000)		-1,726 *** (0,000)	-2,976 *** (0,000)
<i>P04</i>	1,854 ** (0,001)	2,216 *** (0,000)	0,940 ** (0,002)	1,844 ** (0,001)
<i>P05</i>	3,181 *** (0,000)	3,684 *** (0,000)	1,729 *** (0,000)	3,159 *** (0,000)
<i>P06</i>	3,906 *** (0,000)	4,452 *** (0,000)	2,099 *** (0,000)	3,901 *** (0,000)
<i>P07</i>	4,819 *** (0,000)	5,440 *** (0,000)	2,542 *** (0,000)	4,867 *** (0,000)
<i>P08</i>	5,792 *** (0,000)	6,398 *** (0,000)	3,066 *** (0,000)	5,687 *** (0,000)
<i>P09</i>	6,122 *** (0,000)	6,809 *** (0,000)	3,259 *** (0,000)	5,983 *** (0,000)
<i>P10</i>	6,186 *** (0,000)	6,942 *** (0,000)	3,273 *** (0,000)	6,033 *** (0,000)
<i>P11</i>	6,815 *** (0,000)	7,562 *** (0,000)	3,636 *** (0,000)	6,694 *** (0,000)
<i>P12</i>	7,074 *** (0,000)	7,998 *** (0,000)	3,788 *** (0,000)	6,966 *** (0,000)
<i>P13</i>	7,227 *** (0,000)	8,424 *** (0,000)	3,863 *** (0,000)	7,163 *** (0,000)
<i>P14</i>	10,136 *** (0,000)	160,645 (1,000)	5,510 *** (0,000)	10,117 *** (0,000)
Konstante	-9,403 *** (0,000)		-5,119 *** (0,000)	-9,538 *** (0,000)
N	3.925	1.967	3.925	4.083
R <sup>2</sup> (McKelvey & Zavoina's)	0,454	0,460	0,452	0,430
Max VIF	1,8	1,8	1,8	1,8
Modell	RE, Logit	FE, Logit	RE, Probit	RE, Logit
Geclusterte Stdf.	<i>MarktID</i>	n/a	<i>MarktID</i>	<i>MarktID</i>
Periodendummys	ja	ja	ja	ja
Marktdummys	nein	nein	nein	nein
Einschränkung der Datenbasis auf				

\*\*\*, \*\*, \* Signifikanzniveau 0,1%, 1%, 10%

Tabelle 39: Robustheitsprüfung auf Basis von Regressionsmodell R.7 inkl. Perioden-Dummys

Endogene Variable Exogene Variablen	N_Revier			
	R.7 (Basis)	R.7.FE	R.7.Probit	R.7.Ausreißer
<i>Transparenz</i>	-1,075 (0,103)		-0,575 (0,111)	-0,979 (0,117)
<i>N10</i>	-4,388 *** (0,000)		-2,411 *** (0,000)	-3,675 *** (0,000)
<i>Komm_Wor- te_kumlog</i>	1,268 * (0,037)	-0,680 (0,406)	0,709 * (0,034)	1,154 * (0,033)
<i>Komm_Ma_vo</i>	3,414 ** (0,006)	1,611 * (0,012)	1,698 ** (0,003)	2,766 ** (0,002)
<i>P04</i>	1,139 * (0,050)	2,471 *** (0,000)	0,595 * (0,056)	1,144 * (0,042)
<i>P05</i>	1,842 ** (0,007)	4,026 *** (0,000)	1,008 ** (0,006)	1,854 ** (0,005)
<i>P06</i>	2,266 ** (0,007)	4,982 *** (0,000)	1,271 ** (0,004)	2,275 ** (0,004)
<i>P07</i>	2,602 ** (0,007)	5,779 *** (0,000)	1,392 ** (0,007)	2,753 ** (0,002)
<i>P08</i>	3,310 ** (0,001)	6,879 *** (0,000)	1,778 ** (0,001)	3,323 *** (0,000)
<i>P09</i>	3,719 *** (0,001)	7,513 *** (0,000)	2,019 *** (0,001)	3,689 *** (0,000)
<i>P10</i>	3,491 ** (0,003)	7,595 *** (0,000)	1,871 ** (0,004)	3,432 ** (0,002)
<i>P11</i>	3,379 ** (0,008)	7,876 *** (0,000)	1,806 ** (0,010)	3,414 ** (0,003)
<i>P12</i>	3,139 * (0,023)	8,553 *** (0,000)	1,659 * (0,026)	2,963 ** (0,009)
<i>P13</i>	4,920 ** (0,002)	23,512 (0,962)	2,673 ** (0,002)	4,901 *** (0,001)
<i>P14</i>	4,944 *** (0,000)	40,565 (0,991)	2,681 *** (0,000)	4,951 *** (0,000)
Konstante	-12,862 *** (0,000)		-6,939 *** (0,000)	-11,656 *** (0,000)
N	1.774	1.336	1.774	1.852
R <sup>2</sup> (McKelvey & Zavoina's)	0,486	0,458	0,476	0,462
Max VIF	2,3	2,3	2,3	2,3
Modell	RE, Logit	FE, Logit	RE, Probit	RE, Logit
Geclusterte Std.	<i>MarktID</i>	n/a	<i>MarktID</i>	<i>MarktID</i>
Periodendummys	ja	ja	ja	ja
Marktdummys	nein	nein	nein	nein
Einschränkung der Datenbasis auf	Komm.-Treatm. (T2 & T3) & Marktabsprache			

\*\*\*, \*\*, \* Signifikanzniveau 0,1%, 1%, 10%

Tabelle 40: Robustheitsprüfung auf Basis von Regressionsmodell Ta.3 inkl. Perioden-Dummys

Endogene Variable Exogene Variablen	TPreis		
	Ta.3 (Basis)	Ta.3.FE	Ta.3.Ausreißer
<i>Kommunikation</i>	5,621 *** (0,000)		5,273 *** (0,000)
<i>Transparenz</i>	0,288 (0,818)		0,316 (0,808)
<i>N10</i>	-0,672 * (0,062)		-0,632 * (0,068)
<i>N_Revier</i>	4,113 *** (0,000)	3,383 *** (0,000)	4,092 *** (0,000)
<i>P04</i>	0,543 * (0,040)	0,485 ** (0,005)	0,635 * (0,018)
<i>P05</i>	1,103 *** (0,000)	1,159 *** (0,000)	1,261 *** (0,000)
<i>P06</i>	1,746 *** (0,000)	1,869 *** (0,000)	1,878 *** (0,000)
<i>P07</i>	1,960 *** (0,000)	2,207 *** (0,000)	2,071 *** (0,000)
<i>P08</i>	2,267 *** (0,000)	2,664 *** (0,000)	2,397 *** (0,000)
<i>P09</i>	2,643 *** (0,000)	3,091 *** (0,000)	2,769 *** (0,000)
<i>P10</i>	3,182 *** (0,000)	3,649 *** (0,000)	3,314 *** (0,000)
<i>P11</i>	3,415 *** (0,000)	3,999 *** (0,000)	3,530 *** (0,000)
<i>P12</i>	3,046 *** (0,000)	3,639 *** (0,000)	3,223 *** (0,000)
<i>P13</i>	2,101 *** (0,000)	2,739 *** (0,000)	2,259 *** (0,000)
<i>P14</i>	6,475 *** (0,000)	8,015 *** (0,000)	6,728 *** (0,000)
Konstante	8,621 *** (0,000)	11,493 *** (0,000)	8,469 *** (0,000)
N	3.751	3.751	3.909
R <sup>2</sup> within	0,415	0,422	0,414
R <sup>2</sup> between	0,539	0,108	0,486
R <sup>2</sup> overall	0,498	0,240	0,460
Max VIF	1,8	1,8	1,8
Modell	RE, Linear	FE, Linear	RE, Linear
Geclusterte Std.	<i>MarktID</i>	n/a	<i>MarktID</i>
Periodendummys	ja	ja	ja
Marktdummys	nein	nein	nein
Einschränkung der Datenbasis auf			

\*\*\*, \*\*, \* Signifikanzniveau 0,1%, 1%, 10%

Tabelle 41: Robustheitsprüfung auf Basis von Regressionsmodell Tb.3 inkl. Perioden-Dummys

Endogene Variable Exogene Variablen	TPreis		
	Tb.3 (Basis)	Tb.3.FE	Tb.3.Ausreißer
<i>Kommunikation</i>	4,382 *** (0,000)		4,082 *** (0,000)
<i>Transparenz</i>	0,285 (0,822)		0,333 (0,794)
<i>N10</i>	-1,483 *** (0,000)		-1,352 *** (0,001)
<i>Revier_Anteil</i>	9,790 *** (0,000)	9,173 *** (0,000)	9,743 *** (0,000)
<i>P04</i>	0,356 (0,126)	0,322 * (0,041)	0,460 * (0,057)
<i>P05</i>	0,485 (0,118)	0,566 *** (0,000)	0,682 * (0,035)
<i>P06</i>	1,208 * (0,011)	1,389 *** (0,000)	1,357 ** (0,003)
<i>P07</i>	1,200 * (0,023)	1,425 *** (0,000)	1,304 * (0,010)
<i>P08</i>	1,251 * (0,028)	1,519 *** (0,000)	1,417 ** (0,008)
<i>P09</i>	1,549 * (0,015)	1,842 *** (0,000)	1,726 ** (0,004)
<i>P10</i>	1,872 * (0,011)	2,148 *** (0,000)	2,061 ** (0,003)
<i>P11</i>	1,343 ** (0,008)	1,728 *** (0,000)	1,501 ** (0,002)
<i>P12</i>	1,148 * (0,033)	1,518 *** (0,000)	1,354 ** (0,010)
<i>P13</i>	1,025 * (0,100)	1,313 *** (0,000)	1,171 * (0,055)
<i>P14</i>	3,485 *** (0,000)	4,439 *** (0,000)	3,689 *** (0,000)
Konstante	9,342 *** (0,000)	10,920 *** (0,000)	9,138 *** (0,000)
N	2.965	2.965	3.113
R <sup>2</sup> within	0,380	0,383	0,376
R <sup>2</sup> between	0,467	0,146	0,418
R <sup>2</sup> overall	0,435	0,252	0,389
Max VIF	1,8	1,8	1,8
Modell	RE, Linear	FE, Linear	RE, Linear
Geclusterte Std.	<i>MarktID</i>	n/a	<i>MarktID</i>
Periodendummys	ja	ja	ja
Marktdummys	nein	nein	nein
Einschränkung der Datenbasis auf	Nicht-Revier-Nachfrager	Nicht-Revier-Nachfrager	Nicht-Revier-Nachfrager

\*\*\*, \*\*, \* Signifikanzniveau 0,1%, 1%, 10%

Tabelle 42: Robustheitsprüfungen inkl. Markt-Dummies

Endogene Variable Exogene Variablen	<i>N_Revier</i>		<i>TPreis</i>	
	R.4.MarktID	R.7.MarktID	Ta.3.MarktID	Tb.3.MarktID
<i>N10</i>	-2,702 *** (0,000)	-4,264 *** (0,000)	-0,763 * (0,016)	-1,429 *** (0,000)
<i>Komm_Wor- te_kumlog</i>		-0,874 (0,613)		
<i>Komm_Ma_vo</i>		1,508 (0,261)		
<i>N_Revier</i>			3,068 *** (0,000)	
<i>Revier_Anteil</i>				8,071 *** (0,000)
<i>P04</i>	1,788 *** (0,000)	2,242 ** (0,004)	0,465 * (0,074)	0,293 (0,165)
<i>P05</i>	3,020 *** (0,000)	3,697 ** (0,002)	1,235 *** (0,000)	0,611 * (0,047)
<i>P06</i>	3,764 *** (0,000)	4,752 ** (0,002)	1,962 *** (0,000)	1,421 ** (0,003)
<i>P07</i>	4,695 *** (0,000)	5,572 ** (0,003)	2,280 *** (0,000)	1,435 ** (0,005)
<i>P08</i>	5,650 *** (0,000)	6,717 ** (0,001)	2,759 *** (0,000)	1,568 ** (0,007)
<i>P09</i>	6,115 *** (0,000)	7,388 ** (0,001)	3,238 *** (0,000)	1,946 ** (0,003)
<i>P10</i>	6,304 *** (0,000)	7,502 ** (0,003)	3,743 *** (0,000)	2,258 ** (0,003)
<i>P11</i>	6,905 *** (0,000)	7,798 ** (0,004)	4,094 *** (0,000)	1,828 *** (0,001)
<i>P12</i>	7,475 *** (0,000)	8,721 ** (0,005)	3,723 *** (0,000)	1,631 ** (0,005)
<i>P13</i>	7,899 ** (0,003)	14,293 *** (0,000)	2,857 *** (0,000)	1,459 * (0,017)
<i>P14</i>	10,563 *** (0,000)	15,573 *** (0,000)	8,269 *** (0,000)	5,135 *** (0,000)
<i>M105</i>			0,737 *** (0,000)	0,428 *** (0,000)
<i>M106</i>			0,195 * (0,055)	-0,049 (0,593)
<i>M119</i>			-0,093 (0,486)	-0,180 (0,162)
<i>M120</i>	-5,215 *** (0,000)		5,514 *** (0,000)	4,008 *** (0,000)
<i>M124</i>	-3,880 *** (0,000)		2,353 *** (0,000)	0,624 ** (0,002)
<i>M125</i>			-0,096 * (0,078)	-0,143 * (0,017)
<i>M126</i>	-7,511 *** (0,000)		-0,189 * (0,027)	-0,540 *** (0,000)
<i>M132</i>	-4,757 *** (0,000)		4,528 *** (0,000)	2,644 *** (0,000)
<i>M133</i>			0,102 (0,440)	-0,085 (0,423)

M134			-0,107 (0,421)	-0,244 * (0,043)
M141			0,003 (0,980)	-0,168 (0,135)
M142	-8,892 *** (0,000)		0,081 (0,457)	-0,133 (0,141)
M143			-0,032 (0,815)	-0,211 * (0,087)
M144			-0,043 (0,726)	-0,161 (0,150)
M145			-0,330 * (0,011)	-0,350 ** (0,006)
M146			-0,334 * (0,011)	-0,341 * (0,011)
M153	-8,120 *** (0,000)		0,612 *** (0,000)	0,474 *** (0,000)
M154			0,616 *** (0,000)	0,399 *** (0,000)
M155	-5,133 *** (0,000)		1,738 *** (0,000)	0,294 (0,129)
M156	-7,948 *** (0,000)		2,021 *** (0,000)	1,676 *** (0,000)
M157			0,429 ** (0,008)	0,038 (0,778)
M207	-4,266 *** (0,000)		6,199 *** (0,000)	3,701 *** (0,000)
M208	-4,037 *** (0,000)	0,985 (0,422)	3,473 *** (0,000)	2,546 *** (0,000)
M209	-2,448 *** (0,000)	2,201 * (0,086)	9,629 *** (0,000)	7,759 *** (0,000)
M213	-0,559 *** (0,000)	4,138 *** (0,001)	8,060 *** (0,000)	5,354 *** (0,000)
M214	-6,438 *** (0,000)	-3,135 *** (0,000)	2,290 *** (0,000)	1,690 *** (0,000)
M215	-2,511 *** (0,000)	2,175 (0,110)	7,940 *** (0,000)	8,252 *** (0,000)
M221	-0,016 (0,749)	4,983 * (0,011)	12,704 *** (0,000)	10,349 *** (0,000)
M222			0,154 (0,251)	-0,067 (0,507)
M223	-3,460 *** (0,000)	1,253 (0,210)	5,013 *** (0,000)	3,558 *** (0,000)
M227			0,714 *** (0,000)	0,599 *** (0,000)
M228	-2,111 *** (0,000)	2,050 *** (0,001)	9,725 *** (0,000)	7,939 *** (0,000)
M247	0,486 *** (0,000)	5,173 *** (0,000)	7,797 *** (0,000)	4,956 *** (0,000)
M248	-2,053 *** (0,000)	2,512 * (0,054)	13,353 *** (0,000)	13,193 *** (0,000)
M249	0,167 *** (0,000)	4,835 *** (0,000)	9,788 *** (0,000)	6,200 *** (0,000)
M250	3,940 *** (0,000)	9,039 *** (0,000)	11,817 *** (0,000)	7,816 *** (0,000)

<i>M251</i>			0,070 (0,556)	-0,050 (0,655)
<i>M301</i>	-4,728 *** (0,000)	-0,071 (0,958)	8,403 *** (0,000)	7,858 *** (0,000)
<i>M302</i>	-8,052 *** (0,000)	-7,220 *** (0,000)	0,769 *** (0,000)	0,575 *** (0,000)
<i>M303</i>	-3,881 *** (0,000)	0,875 (0,245)	6,915 *** (0,000)	3,967 *** (0,000)
<i>M310</i>			0,635 *** (0,000)	0,244 * (0,029)
<i>M311</i>	-3,820 *** (0,000)	0,153 (0,674)	5,338 *** (0,000)	2,958 *** (0,000)
<i>M312</i>	-6,783 *** (0,000)	-1,751 ** (0,002)	2,908 *** (0,000)	2,085 *** (0,000)
<i>M316</i>	-5,982 *** (0,000)	-1,930 *** (0,000)	8,843 *** (0,000)	8,215 *** (0,000)
<i>M317</i>	-1,971 *** (0,000)	2,870 * (0,079)	9,668 *** (0,000)	6,675 *** (0,000)
<i>M318</i>	-3,443 *** (0,000)	-0,238 (0,900)	5,567 *** (0,000)	1,630 *** (0,000)
<i>M329</i>	-2,008 *** (0,000)	1,422 (0,269)	8,286 *** (0,000)	5,552 *** (0,000)
<i>M330</i>	-3,537 *** (0,000)	0,882 (0,149)	6,473 *** (0,000)	4,831 *** (0,000)
<i>M335</i>	-5,873 *** (0,000)	-1,554 * (0,013)	3,681 *** (0,000)	2,632 *** (0,000)
<i>M336</i>	-0,956 *** (0,000)	4,206 * (0,038)	8,226 *** (0,000)	4,452 *** (0,000)
<i>M337</i>	-4,291 *** (0,000)	0,155 (0,778)	7,259 *** (0,000)	5,158 *** (0,000)
<i>M338</i>		5,166 * (0,017)	12,141 *** (0,000)	10,376 *** (0,000)
<i>M339</i>			11,262 *** (0,000)	10,526 *** (0,000)
<i>M340</i>			11,814 *** (0,000)	10,803 *** (0,000)
Konstante	-1,784 *** (0,000)	-3,519 (0,630)	7,798 *** (0,000)	9,047 *** (0,000)
N	2.593	1.647	3.751	2.965
R <sup>2</sup> (McKelvey & Zavoina's)	0,685	0,659		
R <sup>2</sup> within			0,421	0,381
R <sup>2</sup> between			0,950	0,914
R <sup>2</sup> overall			0,780	0,740
Max VIF	3,1	29,1	3,3	2,8
Modell	RE, Logit	RE, Logit	RE, Linear	RE, Linear
Geclusterte Std.	<i>MarktID</i>	<i>MarktID</i>	<i>MarktID</i>	<i>MarktID</i>
Periodendummys	ja	ja	ja	ja
Marktdummys	ja	ja	ja	ja
Einschränkung der Datenbasis auf		Komm.-Treatm. (T2 & T3) & Marktabsprache		Nicht-Revier-Nachfrager

\*\*\*, \*\*, \* Signifikanzniveau 0,1%, 1%, 10%

### G.4.3 Verlauf der Transaktionspreise je Markt

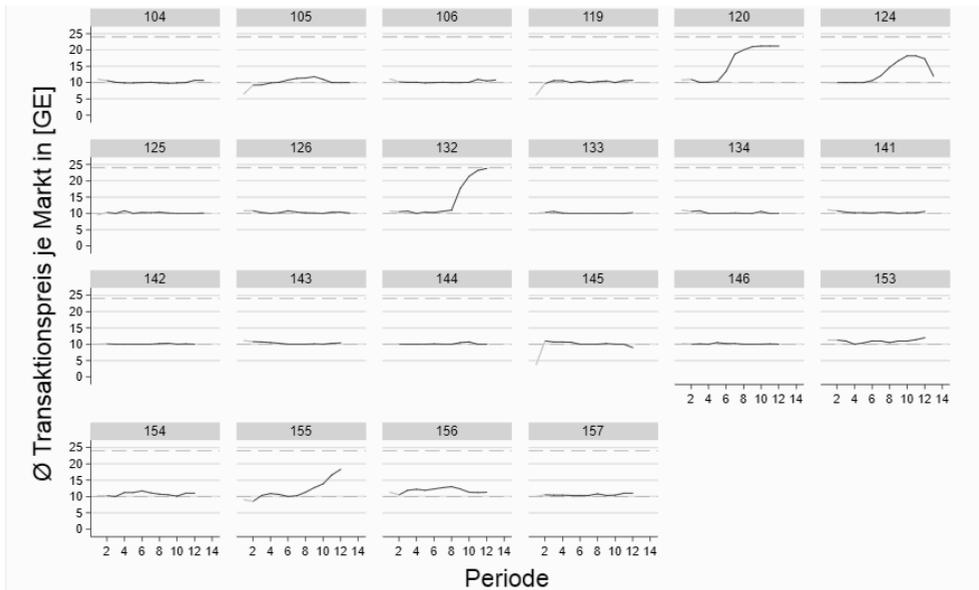


Abbildung 23: Verlauf der durchschnittlichen Transaktionspreise (TPreis) je Markt – T1 (MarktID über jedem Graphen, bereinigte Perioden ausgegraut, vgl. Abschnitt E.1.2 bzw. Anhang G.4.1)

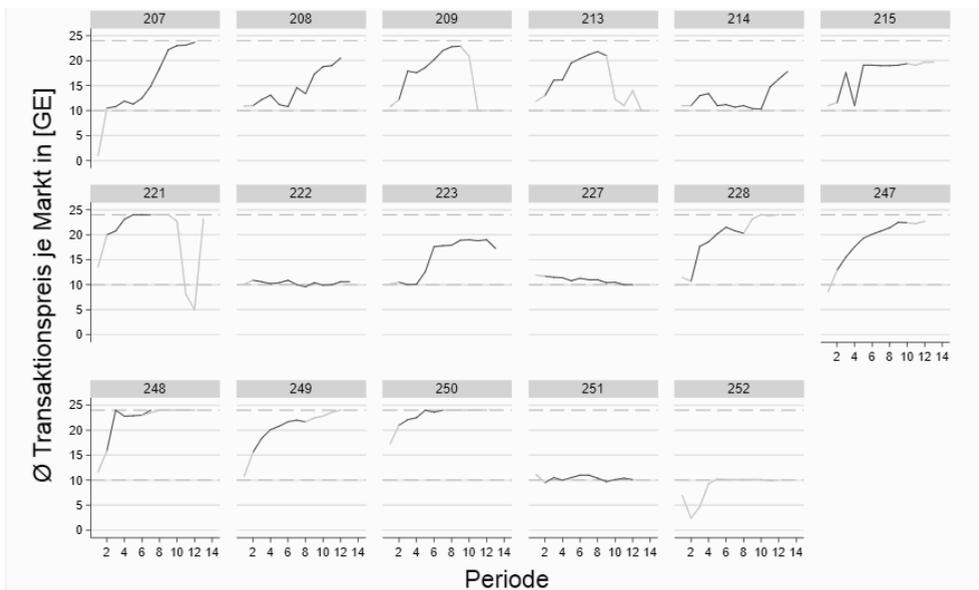


Abbildung 24: Verlauf der durchschnittlichen Transaktionspreise (TPreis) je Markt – T2 (MarktID über jedem Graphen, bereinigte Perioden ausgegraut, vgl. Abschnitt E.1.2 bzw. Anhang G.4.1)

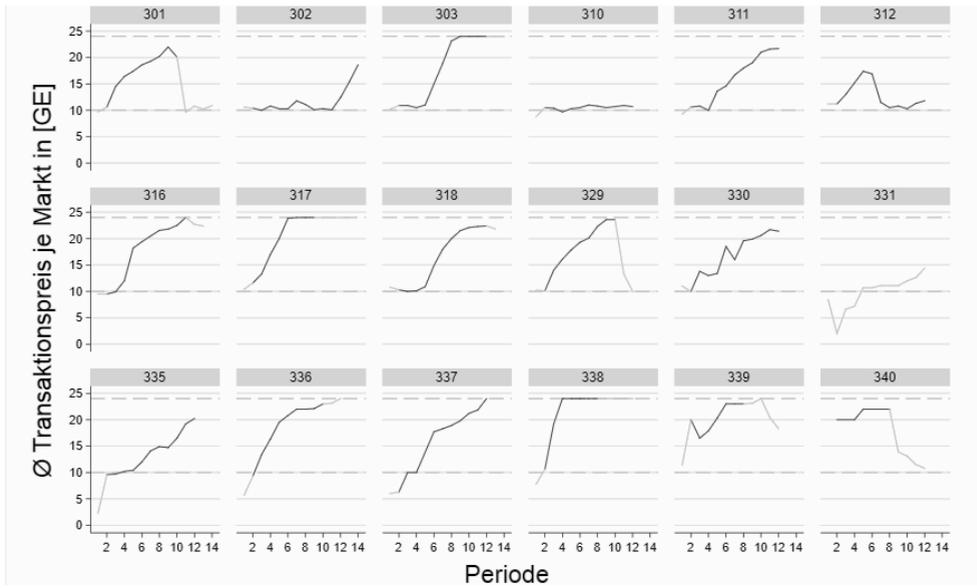


Abbildung 25: Verlauf der durchschnittlichen Transaktionspreise (TPreis) je Markt – T3 (MarktID über jedem Graphen, bereinigte Perioden ausgegraut, vgl. Abschnitt E.1.2 bzw. Anhang G.4.1)

# H Literaturverzeichnis

- Albert, A. & Anderson, J. A. (1984). On the Existence of Maximum Likelihood Estimates in Logistic Regression Models. *Biometrika*, 71 (1), 1-10.
- Altman, D. G. (1991). *Practical Statistics for Medical Research* (1. Aufl.). London: Chapman & Hall/CRC.
- Andersson, O. & Wengström, E. (2007). Do Antitrust Laws Facilitate Collusion? Experimental Evidence on Costly Communication in Duopolies. *The Scandinavian Journal of Economics*, 109 (2), 321-339.
- Barnett, W. P. (1993). Strategic Deterrence Among Multipoint Competitors. *Industrial and Corporate Change*, 2 (2), 249-278.
- Baumol, W. J., Panzar, J. C. & Willig, R. D. (1986). On the Theory of Perfectly-Contestable Markets. In J. E. Stiglitz & G. F. Mathewson (Hrsg.), *New Developments in the Analysis of Market Structure* (International Economic Association Series, 77. Aufl., S. 339-370). London: Palgrave Macmillan.
- Bernheim, B. D. & Whinston, M. D. (1990). Multimarket Contact and Collusive Behavior. *The RAND Journal of Economics*, 21 (1), 1-26.
- Bertrand, J. (1883). Theorie Mathematique de la Richesse Sociale. *Journal des Savants*, 499-508.
- Bhattacharjea, A. & Sinha, U. B. (2015). Multi-market collusion with territorial allocation. *International Journal of Industrial Organization*, 41, 42-50.
- Bock, O., Nicklisch, A. & Baetge, I. (2014). hroot. Hamburg registration and organization online tool. *European Economic Review*, 71, 117-120.
- Boeker, W., Goodstein, J., Stephan, J. & Murmann, J. P. (1997). Competition in a Multimarket Environment. The Case of Market Exit. *Organization Science*, 8 (2), 126-142.
- Brandts, J. & Potters, J. (2016). Experimental Industrial Organization. Working Paper.
- Brown-Kruse, J. & Schenk, D. J. (2000). Location, cooperation and communication. An experimental examination. *International Journal of Industrial Organization*, 18 (1), 59-80.
- Brown-Kruse, J., Rassenti, S., Reynolds, S. S. & Smith, V. L. (1994). Bertrand-Edgeworth Competition in Experimental Markets. *Econometrica*, 62 (2), 343-371.
- Brown-Kruse, J. L. (1991). Contestability in the Presence of an Alternate Market. An Experimental Examination. *The RAND Journal of Economics*, 22 (1), 136-147.
- Bundeskartellamt. (2014). *Bundeskartellamt verhängt Bußgelder gegen Zuckerhersteller*. Zugriff am 04.07.2018. Verfügbar unter

[https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Meldung/DE/Pressemitteilungen/2014/18\\_02\\_2014\\_Zucker.html](https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Meldung/DE/Pressemitteilungen/2014/18_02_2014_Zucker.html)

- Bundeskartellamt. (2018). *Kartellverbot*. Zugriff am 04.07.2018. Verfügbar unter [https://www.bundeskartellamt.de/DE/Kartellverbot/kartellverbot\\_artikel.html](https://www.bundeskartellamt.de/DE/Kartellverbot/kartellverbot_artikel.html)
- Carmines, E. G. & Zeller, R. A. (1979). *Reliability and validity assessment* (17. Aufl.). Beverly Hills: Sage.
- Cason, T. N. (1995). Cheap talk price signaling in laboratory markets. *Information Economics and Policy*, 7 (2), 183-204.
- Cason, T. N. & Davis, D. D. (1995). Price communications in a multimarket context. An experimental investigation. *Review of Industrial Organization*, 10 (6), 769-787.
- Chamberlin, E. H. (1929). Duopoly. Value Where Sellers are Few. *The Quarterly Journal of Economics*, 44 (1), 63-100.
- Chen, Y. (1997). Paying Customers to Switch. *Journal of Economics & Management Strategy*, 6 (4), 877-897.
- Chen, Y. (2005). Oligopoly price discrimination by purchase history. In *Konkurrenzverket* (Hrsg.), *The Pros and Cons of Price Discrimination* (S. 101-129). Stockholm: Elanders Gotab.
- Clausen, S. (2013). *Marktstruktureffekte auf Preisentscheidungen in Oligopolen mit Multimarktkontakt. Eine experimentelle Untersuchung motiviert durch die Polysilizium-Industrie* (Schriften zu Management, Organisation und Information, Bd. 42). München, Mering: Rainer Hampp Verlag.
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and psychological measurement*, 20 (1), 27-46.
- Cooper, D. J. & Kühn, K.-U. (2014). Communication, Renegotiation, and the Scope for Collusion. *American Economic Journal: Microeconomics*, 6 (2), 247-278.
- Cournot, A.-A. (1838). *Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses par Augustin Cournot*. Paris: L. Hachette.
- Crawford, V. (1998). A Survey of Experiments on Communication via Cheap Talk. *Journal of Economic Theory*, 78 (2), 286-298.
- Daughety, A. F. & Forsythe, R. (1987). The Effects of Industry-Wide Price Regulation on Industrial Organization. *Journal of Law, Economics, & Organization*, 3 (2), 397-434.
- D'Aveni, R. A. (2002). *Strategic Supremacy. How Industry Leaders Create Growth, Wealth, and Power through Spheres of Influence*. New York: Free.
- D'Aveni, R. A. (2004). Corporate Spheres of Influence. *MIT Sloan Management Review*, 45 (4), 38-46.
- Davis, D. D. & Holt, C. A. (1994). Market Power and Mergers in Laboratory Markets with Posted Prices. *The RAND Journal of Economics*, 25 (3), 467-487.

- Davis, D. D. & Holt, C. A. (1998). Conspiracies and Secret Discounts in Laboratory Markets. *The Economic Journal*, 108 (448), 736-756.
- Davis, D. D. & Holt, C. A. (2008). The Effects of Collusion in Laboratory Experiments. In C. R. Plott & V. L. Smith (Hrsg.), *Handbook of experimental economics results* (Handbooks in economics, Bd. 1, 1. Aufl., S. 170-177). Amsterdam: North Holland.
- Davis, D. D., Korenok, O. & Reilly, R. (2009). Cooperation without coordination. Signaling, types and tacit collusion in laboratory oligopolies. *Experimental Economics*, 13 (1), 45-65.
- Davis, D. D. & Wilson, B. J. (2002). Collusion in Procurement Auctions. An Experimental Examination. *Economic Inquiry*, 40 (2), 213-230.
- Dijkstra, P. T., Haan, M. A. & Mulder, M. (2017). Industry structure and collusion with uniform yardstick competition. Theory and experiments. *International Journal of Industrial Organization*, 50, 1-33.
- Dolbear, F. T., Lave, L. B., Bowman, G., Lieberman, A., Prescott, E., Rueter, F. et al. (1968). Collusion in Oligopoly. An Experiment on the Effect of Numbers and Information. *The Quarterly Journal of Economics*, 82 (2), 240-259.
- Dufwenberg, M. & Gneezy, U. (2002). Information disclosure in auctions. An experiment. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 48 (4), 431-444.
- Durham, Y., McCabe, K., Olson, M. A., Rassenti, S. & Smith, V. (2004). Oligopoly competition in fixed cost environments. *International Journal of Industrial Organization*, 22 (2), 147-162.
- Edwards, C. D. (1955). Conglomerate Bigness as a Source of Power. In *Business Concentration and Price Policy* (S. 331-359). Princeton University Press.
- Engel, C. (2007). How much Collusion? A Meta-Analysis of Oligopoly Experiments. *Journal of Competition Law and Economics*, 3 (4), 491-549.
- Erdmann, A. (2015). *The role of captive consumers in retailers' location choices*. Working Paper.
- European Commission. (2018). *Cartel Statistics*. Zugriff am 04.07.2018. Verfügbar unter <http://ec.europa.eu/competition/cartels/statistics/statistics.pdf>
- Farrell, J. & Klemperer, P. (2007). Coordination and Lock-In: Competition with Switching Costs and Network Effects. In M. Armstrong & Porter R. (Hrsg.), *Handbook of Industrial Organization* (Bd. 3, S. 1967-2072). Amsterdam: North Holland.
- Ferrier, W. J. & Lyon, D. W. (2004). Competitive Repertoire Simplicity and Firm Performance. The Moderating Role of Top Management Team Heterogeneity. *Managerial and Decision Economics*, 25 (67), 317-327.
- Feuerstein, S. (2005). Collusion in Industrial Economics. A Survey. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 5 (3-4), 163-198.

- Fink, N., Schmidt-Dengler, P., Stahl, K. & Zulehner, C. (2017). Registered cartels in Austria. An overview. *European Journal of Law and Economics*, 44 (3), 385-422.
- Fischbacher, U. (2007). z-Tree. Zurich toolbox for ready-made economic experiments. *Experimental Economics*, 10 (2), 171-178.
- Fleiss, J. L. (1971). Measuring nominal scale agreement among many raters. *Psychological Bulletin*, 76 (5), 378-382.
- Fonseca, M. A. & Normann, H.-T. (2012). Explicit vs. tacit collusion. The impact of communication in oligopoly experiments. *European Economic Review*, 56 (8), 1759-1772.
- Friedman, D. & Cassar, A. (2004). First principles: induced value theory. In D. Friedman & A. Cassar (Hrsg.), *Economics Lab. An intensive course in experimental economics* (25-31). London: Routledge.
- Friedman, J. W. (1967). An Experimental Study of Cooperative Duopoly. *Econometrica*, 35 (3/4), 379-397.
- Fudenberg, D. & Villas-Boas, J. M. (2006). Behavior-Based Price Discrimination and Customer Recognition. In T. J. Hendershott (Hrsg.), *Handbook on Economics and Information Systems* (S. 377-436). Elsevier.
- Gassmann, M. (WELT, Hrsg.). (2017). *Zucker. Warum die Preise bald deutlich sinken könnten*. Zugriff am 04.07.2018. Verfügbar unter <https://www.welt.de/wirtschaft/article161620224/Warum-der-Zuckerpreis-bald-deutlich-sinken-koennte.html>
- Gimeno, J. (1999). Reciprocal Threats in Multimarket Rivalry: Staking out 'Spheres of Influence' in the U.S. Airline Industry. *Strategic Management Journal*, 2, 101-128.
- Green, E. J. & Porter, R. H. (1984). Noncooperative Collusion under Imperfect Price Information. *Econometrica*, 52 (1), 87-100.
- Hartung, J., Elpelt, B. & Klösener, K.-H. (2009). *Statistik. Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik* (15. Aufl.). München: Oldenbourg.
- Hay, G. A. & Kelley, D. (1974). An Empirical Survey of Price Fixing Conspiracies. *The Journal of Law and Economics*, 17 (1), 13-38.
- Hoggatt, A. C., Friedman, J. W. & Gill, S. (1976). Price Signaling in Experimental Oligopoly. *The American Economic Review*, 66 (2), 261-266.
- Holcomb, J. H. & Nelson, P. S. (1997). The Role of Monitoring in Duopoly Market Outcomes. *The Journal of Socio-Economics*, 26 (1), 79-93.
- Holt, C. A. (1995). Industrial Organization: A Survey of Laboratory Research. In J. Kagel & A. Roth (Hrsg.), *Handbook of Experimental Economics*. Princeton University Press.
- Holt, C. A. & Davis, D. (1990). The effects of non-binding price announcements on posted-offer markets. *Economics Letters*, 34 (4), 307-310.

- Horstmann, N. & Krämer, J. (2013). Price discrimination or uniform pricing. Which colludes more? *Economics Letters*, 120 (3), 379-383.
- Horstmann, N. & Krämer, J. (2014). *Price Signaling and Tacit Collusion under Multimarket Contact*. Working Paper.
- Hotelling, H. (1929). Stability in Competition. *The Economic Journal*, 39 (153), 41-57.
- Huber, F., Meyer, F. & Lenzen, M. (2014). Konzeption und Durchführung von Experimenten. In F. Huber, F. Meyer & M. Lenzen (Hrsg.), *Grundlagen der Varianzanalyse. Konzeption - Durchführung - Auswertung* (S. 23-42). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Huck, S., Normann, H.-T. & Oechssler, J. (2000). Does information about competitors' actions increase or decrease competition in experimental oligopoly markets? *International Journal of Industrial Organization*, 18 (1), 39-57.
- Huck, S., Normann, H.-T. & Oechssler, J. (2004). Two are few and four are many. Number effects in experimental oligopolies. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 53 (4), 435-446.
- Hunold, M. & Muthers, J. (2017). *Capacity constraints, price discrimination, inefficient competition and subcontracting* (DICE Discussion Paper, Bd. 254): Düsseldorf University Press.
- Isaac, R. M. & Plott, C. R. (1981). The opportunity for conspiracy in restraint of trade. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 2 (1), 1-30.
- Isaac, R. M. & Walker, J. M. (1985). Information and Conspiracy in Sealed Bid Auctions. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 6 (2), 139-159.
- Jayachandran, S., Gimeno, J. & Varadarajan, P. R. (1999). The Theory of Multimarket Competition. A Synthesis and Implications for Marketing Strategy. *Journal of Marketing*, 63 (3), 49-66.
- Kantzenbach, E. & Kruse, J. (Hrsg.). (1989). *Kollektive Marktbeherrschung* (Wirtschaftspolitische Studien, Bd. 75). Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Karnani, A. & Wernerfelt, B. (1985). Multiple Point Competition. *Strategic Management Journal*, 6 (1), 87-96.
- Kimbrough, E. O., Smith, V. L. & Wilson, B. J. (2008). Historical Property Rights, Sociality, and the Emergence of Impersonal Exchange in Long-Distance Trade. *American Economic Review*, 98 (3), 1009-1039.
- Klemperer, P. (1987). Markets with Consumer Switching Costs. *The Quarterly Journal of Economics*, 102 (2), 375-394.
- Klemperer, P. (1995). Competition when Consumers have Switching Costs. An Overview with Applications to Industrial Organization, Macroeconomics, and International Trade. *The Review of Economic Studies*, 62 (4), 515-539.
- Kopf, J. (2017). *Evolution von Kollusion. Experimentelle Evidenz in Kontraktmärkten*. Wiesbaden: Springer Gabler.

- Kornmeier, M. (2007). *Wissenschaftstheorie und wissenschaftliches Arbeiten. Eine Einführung für Wirtschaftswissenschaftler* (BA kompakt). Heidelberg: Physica-Verlag Heidelberg.
- Krippendorff, K. (1970). Bivariate Agreement Coefficients for Reliability of Data. *Sociological Methodology*, 2, 139-150.
- Krippendorff, K. (2004). *Content analysis. An introduction to its methodology* (2. Aufl.). Thousand Oaks, London, New Delhi: Sage.
- Kroth, M. D. (2015). *Wettbewerbsintensität bei Preisdifferenzierung und Ex-post-Information. Ein Fall von „Mutual Forbearance“ auf B2B-Kontraktmärkten mit Wechselkosten*. Dissertation.
- Lande, R. H. & Marvel, H. P. (2000). The Three Types of Collusion: Fixing Prices, Rivals, and Rules. *Wisconsin Law Review*, 941-999.
- Landis, J. R. & Koch, G. G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 33 (1), 159-174.
- Lant, T. K., Milliken, F. J. & Batra, B. (1992). The role of managerial learning and interpretation in strategic persistence and reorientation. An empirical exploration. *Strategic Management Journal*, 13 (8), 585-608.
- Levenstein, M. C. & Suslow, V. Y. (2006a). Cartel bargaining and monitoring. The role of information sharing. In *Konkurrensverket* (Hrsg.), *The Pros and Cons of Information Sharing* (S. 43-82). Stockholm: Lenanders Grafiska.
- Levenstein, M. C. & Suslow, V. Y. (2006b). What Determines Cartel Success? *Journal of Economic Literature*, 44 (1), 43-95.
- Levenstein, M. C. & Suslow, V. Y. (2012). *Cartels and Collusion - Empirical Evidence*. Working Paper.
- Liebrich, S. (Süddeutsche Zeitung, Hrsg.). (2014). *Zucker-Kartell teilte Deutschland unter sich auf. Drei Konzerne müssen eine Strafe von 280 Millionen Euro zahlen, weil sie Zucker zu teuer verkauft haben. Sie hatten überhöhte Preise der Konkurrenz gefördert*. Zugriff am 04.07.2018. Verfügbar unter <https://sz.de/1.1892496>
- Lindstädt, H. (1997). *Optimierung der Qualität von Gruppenentscheidungen. Ein simulationsbasierter Beitrag zur Principal-Agent-Theorie* (Physica-Schriften zur Betriebswirtschaft, Bd. 59). Heidelberg: Physica-Verlag.
- Mahmood, A. (2011). *An Experimental Investigation of Behaviour Based Price Discrimination*. Working Paper.
- Mahmood, A. (2014). How do customer characteristics impact behavior-based price discrimination? An experimental investigation. *Journal of Strategic Marketing*, 22 (6), 530-547.
- Marshall, R. C. & Marx, L. M. (2008). *Explicit Collusion and Market Share Allocations*. Working Paper.

- Morgan, J., Orzen, H. & Sefton, M. (2006). An experimental study of price dispersion. *Games and Economic Behavior*, 54 (1), 134-158.
- Müller, W. & Norman, H.-T. (2015). Experimental Economics in Antitrust. In R. D. Blair & D. D. Sokol (Hrsg.), *The Oxford Handbook of International Antitrust Economics* (Oxford Handbooks, Bd. 1, S. 229-253). Oxford University Press.
- Neuendorf, K. A. (2017). *The content analysis guidebook* (2. Aufl.). Los Angeles: Sage.
- Normann, H.-T. & Wallace, B. (2012). The impact of the termination rule on cooperation in a prisoner's dilemma experiment. *International Journal of Game Theory*, 41 (3), 707-718.
- Orzen, H. & Sefton, M. (2008). An experiment on spatial price competition. *International Journal of Industrial Organization*, 26 (3), 716-729.
- Osborne, M. J. & Rubinstein, A. (1994). *A Course in Game Theory*. Cambridge, London: The MIT Press.
- Palmer, I., Kabanoff, B. & Dunford, R. (1997). Managerial accounts of downsizing. *Journal of Organizational Behavior*, 18 (51), 623-639.
- Paulik, D. (2016). *Auswirkungen von Kommunikation auf Preisentscheidungen und die Stabilität von Kundenbeziehungen in B2B-Kontraktmärkten*. Dissertation.
- Pollach, I. (2012). Taming Textual Data. The Contribution of Corpus Linguistics to Computer-Aided Text Analysis. *Organizational Research Methods*, 15 (2), 263-287.
- Porter, R. H. (2005). Detecting Collusion. *Review of Industrial Organization*, 26 (2), 147-167.
- Potters, J. & Suetens, S. (2013). Oligopoly Experiments in the Current Millennium. *Journal of Economic Surveys*, 27 (3), 439-460.
- Puzzello, D. (2008). Tie-breaking rules and divisibility in experimental duopoly markets. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 67 (1), 164-179.
- Salop, S. C. (1986). Practices that (Credibly) Facilitate Oligopoly Co-ordination. In J. E. Stiglitz & G. F. Mathewson (Hrsg.), *New Developments in the Analysis of Market Structure* (International Economic Association Series, 77. Aufl., S. 265-294). London: Palgrave Macmillan.
- Scheffman, D. T. & Coleman, M. T. (2003). Quantitative analyses of potential competitive effects from a merger. *George Mason Law Review*, 12 (2), 319.
- Schmidt, P. (2012). *Preisentscheidungen in realitätsähnlichen Bertrand-Edgeworth-Oligopolyen. Eine experimentelle Untersuchung* (Schriften zu Management, Organisation und Information, Bd. 39). München, Mering: Rainer Hampp Verlag.
- Scott, W. A. (1955). Reliability of Content Analysis. The Case of Nominal Scale Coding. *Public opinion quarterly*, 19 (3), 321-325.
- Selten, R. & Stoecker, R. (1986). End Behavior in Sequences of Finite Prisoner's Dilemma Supergames. A Learning Theory Approach. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 7 (1), 47-70.

- Short, J. C., Broberg, J. C., Cogliser, C. C. & Brigham, K. H. (2010). Construct Validation Using Computer-Aided Text Analysis (CATA). An Illustration Using Entrepreneurial Orientation. *Organizational Research Methods*, 13 (2), 320-347.
- Simmel, G. (1950). *The Sociology of Georg Simmel. Translated, edited, and with an introduction by Kurt H. Wolff*. New York, London: Free.
- Smith, V. L. (2010). Theory and experiment. What are the questions? *Journal of Economic Behavior & Organization*, 73 (1), 3-15.
- Srnka, K. J. & Koeszegi, S. T. (2007). From Words to Numbers: How to Transform Qualitative Data into Meaningful Quantitative Results. *Schmalenbach Business Review*, 59 (1), 29-57.
- Stachowiak, H. (1973). *Allgemeine Modelltheorie*. Wien: Springer.
- Stigler, G. J. (1964). A Theory of Oligopoly. *Journal of Political Economy*, 72 (1), 44-61.
- Strickland, A. D. (1985). Conglomerate Mergers, Mutual Forbearance Behavior and Price Competition. *Managerial and Decision Economics*, 6 (3), 153-159.
- Tirole, J. (1988). *The theory of industrial organization*. Cambridge, London: The MIT Press.
- Vega-Redondo, F. (1997). The Evolution of Walrasian Behavior. *Econometrica*, 65 (2), 375-384.
- Waichman, I., Requate, T. & Siang, C. K. (2014). Communication in Cournot competition. An experimental study. *Journal of Economic Psychology*, 42, 1-16.
- Wooldridge, J. M. (2013). *Introductory econometrics. A modern approach* (5. Aufl.). Mason: South-Western.
- Yu, T. & Cannella, A. A. (2012). A Comprehensive Review of Multimarket Competition Research. *Journal of Management*, 39 (1), 76-109.



ISBN 978-3-7315-0977-6



9 783731 509776 >

GEDRUCKT AUF FSC-ZERTIFIZIERTEM PAPIER