

Eine industrieökonomische Analyse des intermodalen Wettbewerbs zwischen dem Schienenpersonenfernverkehr und dem Fernbus

Zur Erlangung des akademischen Grades eines

Doktors der Wirtschaftswissenschaften

von der KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)

genehmigte

Dissertation

von

Cornelia Gremm

Eingereicht am:	11.03.2019
Tag der mündlichen Prüfung:	12.06.2019
Referent:	Prof. Dr. Kay Mitusch
Korreferentin:	Prof. Dr. Melanie Schienle

Vorwort

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Netzwerkökonomie des Instituts für Volkswirtschaftslehre des Karlsruher Instituts für Technologie. Sie wurde vom Promotionsausschuss der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät des Karlsruher Instituts für Technologie im Juni 2019 als Dissertation angenommen.

Das Erstellen der Arbeit war für mich eine Herausforderung und gleichzeitig eine persönlich bereichernde und aufschlussreiche Erfahrung. An dieser Stelle möchte ich mich bei den zahlreichen Personen bedanken, die mich in den letzten Jahren in vielfältiger Weise unterstützt und begleitet haben.

Mein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Kay Mitusch, für seine wertvollen Ideen, Hinweise, sein Engagement und für die zahlreichen Diskussionen. Durch seine Betreuung hat er entscheidend zum Gelingen der Arbeit beigetragen. Außerdem möchte ich mich herzlich bei Frau Prof. Dr. Melanie Schienle für die Übernahme des Zweitgutachtens bedanken.

Während meiner Promotionszeit wurde ich von zahlreichen aktuellen und ehemaligen Kollegen des KIT und externer Universitäten sowie von wissenschaftlichen Hilfskräften begleitet. Zunächst gilt mein Dank Tilman Matteis und Prof. Dr. Gernot Liedtke für die Diskussionen am KIT, wodurch insbesondere im Rahmen der Themenfindung die Arbeit einen wichtigen An Schub bekommen hat. Außerdem möchte ich Sebastian Nagel danken, der zum Zeitpunkt der Datenerhebung als wissenschaftliche Hilfskraft am KIT tätig war und bei der Erhebung maßgeblich unterstützt hat. Darüber hinaus danke ich Prof. Dr. Laurent Guihéry für die deutsch-französische Zusammenarbeit.

Mein ganz besonderer Dank gilt an dieser Stelle meiner Familie für ihre Unterstützung. Insbesondere danke ich meinen Eltern, Heiner und Marita Bange, die mich mein Leben lang gefördert und unterstützt haben, meine Ausbildung ermöglicht haben und die mir in jungen Jahren die richtigen Ratschläge gegeben haben. Zuletzt gilt mein größter Dank meinem Mann, Ulrich Gremm, der in den letzten Jahren unermüdlich mit mir über den Fernverkehr diskutiert hat und mich auch in schwierigen Phasen bestärkt hat, dieses Projekt weiterzuverfolgen.

Karlsruhe, im September 2019

Dr. Cornelia Gremm

Kurzfassung

Zum 1. Januar 2013 wurde der deutsche Markt für Buslinienfernverkehr dereguliert. Zuvor war es Fernbusunternehmen nur sehr restriktiv möglich, Fernbusfahrten im nationalen Linienfernverkehr anzubieten. Seit der Deregulierung hat sich jedoch ein deutschlandweites Fernbusnetz entwickelt. Insbesondere in den ersten Jahren nach der Deregulierung erlebte der Fernbusmarkt einen intensiven intramodalen Wettbewerb. Im Laufe der Jahre 2015 und 2016 wurde der Fernbusmarkt konsolidiert, indem das Fernbusunternehmen FlixBus die größten Fernbusunternehmen wie Postbus und MeinFernbus übernahm. Im Jahr 2017 konnte FlixBus schließlich bereits einen Marktanteil von über 92% vorweisen (Knobel (2017)). Gleichzeitig konnte sich seit der Bahnreform im Jahr 1994 auf dem Schienenpersonenfernverkehrsmarkt kaum intramodaler Wettbewerb entwickeln, weshalb die DB Fernverkehr AG seit Jahren einen Marktanteil von 99% aufweist (Bundesnetzagentur (2018)). Mit der Deregulierung des Fernbusmarktes konkurriert die DB Fernverkehr AG erstmals auf einem deutschlandweiten Netz mit einem intermodalen Wettbewerber.

Diese Dissertation analysiert den intermodalen Wettbewerb zwischen der DB Fernverkehr AG und den Fernbusunternehmen. Dabei konzentriert sich diese Arbeit auf die Forschungslücke des Angebotsverhaltens beider Verkehrsträger. In dieser Arbeit wird sowohl das Markteintrittsverhalten der Fernbusunternehmen bei der Aufnahme von Strecken in Abhängigkeit vom Bahnangebot als auch das Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG in Abhängigkeit vom Fernbusangebot untersucht.

Die Dissertation beinhaltet zunächst ein industrieökonomisches Modell, welches den intermodalen Wettbewerb zwischen verschiedenen Fernbusunternehmen und einem Bahnunternehmen widerspiegelt. Aus diesem Modell werden verschiedene Hypothesen bezüglich des Markteintrittsverhaltens der Fernbusanbieter und des Preissetzungsverhaltens der DB Fernverkehr AG abgeleitet. Bezüglich des Markteintritts der Fernbusanbieter werden die Hypothesen aufgestellt, dass Fernbusanbieter insbesondere auf großen Verkehrsmärkten und auf Verkehrsmärkten, auf denen die Fernbusanbieter eine Qualitätsnische und eine Frequenznische des Bahnanbieters erkennen, eintreten. Bezüglich des Preissetzungsverhaltens der DB Fernverkehr AG werden die Hypothesen überprüft, ob die DB Fernverkehr AG insbesondere auf großen Verkehrsmärkten, auf Märkten mit einer geringen Qualitätsdifferenz zum Fernbusangebot und auf Verkehrsmärkten mit einem inter- und intramodalen Wettbewerb durch den Fernbus geringere Preise anbietet.

Die empirische Überprüfung dieser Hypothesen erfolgt unter Verwendung einer eigens für diese Fragestellungen erstellten Datenbank, die sowohl Fahrplaninformationen der DB Fernverkehr AG als auch der Fernbusunternehmen beinhaltet. Zusätzlich wurden sozioökonomische und geografische Daten sowie Verkehrsaufkommensdaten mit dieser Datenbank kombiniert. Die verwendeten Daten stammen aus der Woche des 16.06.2015 bis zum 22.06.2015, einer Zeit, in der die Konsolidierung dieses Marktes noch nicht vollständig abgeschlossen war und intramodaler Wettbewerb unter Fernbusunternehmen auf zahlreichen Strecken existierte.

Die empirische Überprüfung der Hypothesen ergab, dass Fernbusunternehmen insbesondere auf größeren Verkehrsmärkten eintreten. Die Hypothese der Nischenbesetzung kann dagegen nur teilweise bestätigt werden. Es ist erkennbar, dass der Markteintritt der Fernbusanbieter zunächst auf den Strecken erfolgt, auf denen die DB Fernverkehr AG ein attraktives Angebot anbietet. Fernbusfahrten werden demnach eher dort angeboten, wo die Umsteigebedingungen der Bahn und damit die Qualität der Bahn gut ist. Sobald die Entscheidung für das Marktangebot jedoch erfolgt ist, werden überproportional viele Fahrten dort

angeboten, wo der Fernbus seinen Preisvorteil gegenüber der DB Fernverkehr AG ausbauen kann und der Zeitnachteil gegenüber dem Angebot der DB Fernverkehr AG relativ gering ist.

Das Preisangebotsverhalten der DB Fernverkehr AG wurde untersucht, indem das Sparpreisangebot auf der Homepage der Deutschen Bahn AG „Bahn.de“ mit dem Sparpreisangebot der Vergleichsplattform „Busliniensuche.de“ verglichen wurde. Im Rahmen einer Zählratenregression konnte für die Grundgesamtheit aller Bahnstrecken festgestellt werden, dass vermehrt günstigere Verbindungen auf der Homepage „Busliniensuche.de“ für die Strecken ausgegeben werden, die einen großen Verkehrsmarkt, einen intermodalen Wettbewerb mit dem Fernbus und einen intramodalen Wettbewerb zwischen den Fernbusunternehmen aufweisen. Der Effekt der Bahnqualität kann anhand der Daten nicht vollständig bestätigt werden.

Da der Fernbusmarkt in Deutschland erst Anfang des Jahres 2013 dereguliert wurde, existieren bisher kaum Forschungsarbeiten zum intermodalen Wettbewerb zwischen der Bahn und dem Fernbus in Deutschland. Die Ergebnisse dieser Dissertation liefern einen ersten Einblick in den intermodalen Wettbewerb 2,5 Jahre nach der Deregulierung. Weitere Forschungsarbeiten können an die Entwicklung des intermodalen Wettbewerbs nach der Konsolidierung des Fernbusmarktes anknüpfen.

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	i
Inhaltsverzeichnis	iii
Abbildungsverzeichnis	v
Tabellenverzeichnis	vii
Abkürzungsverzeichnis	ix
1 Einleitung	1
1.1 Ausgangssituation	1
1.2 Forschungsfragen und Ziele der Arbeit.....	2
1.3 Wissenschaftliche Herangehensweise und Aufbau der Arbeit	4
2 Der Markt für Buslinienfernverkehr in Deutschland	7
2.1 Historischer Hintergrund.....	7
2.2 Deregulierungsprozess	9
2.3 Entwicklung des Fernbusmarktes	11
2.4 Nachfrage- und Angebotsstruktur der Fernbusunternehmen	16
3 Der Markt für Schienenpersonenfernverkehr in Deutschland	23
3.1 Historischer und rechtlicher Hintergrund.....	23
3.2 Entwicklung des deutschen Marktes für Schienenpersonenfernverkehr	29
3.3 Intramodale Wettbewerbssituation im Schienenpersonenfernverkehr.....	33
4 Intermodaler Wettbewerb zwischen dem Schienenpersonenfernverkehr und dem Buslinienfernverkehr	37
4.1 Qualitative Wettbewerbsanalyse zwischen der DB Fernverkehr AG und dem Fernbus	38
4.2 Reaktion der DB Fernverkehr AG auf den Fernbus.....	41
5 Theoretisches Modell zur Erklärung des intermodalen Wettbewerbs	45
5.1 Literaturüberblick.....	46
5.2 Das erweiterte Kreismodell.....	47
5.3 Der Markteintritt und der Preiswettbewerb.....	51
5.4 Ergebnisse der komparativen Statikanalyse	54
5.5 Resultierende Hypothesen.....	55
5.5.1 Hypothesen zum Markteintritt von Fernbusunternehmen	55
5.5.2 Hypothesen zur Preisreaktion der Bahn.....	56
6 Empirische Methoden	59
6.1 Clusteranalyse	59
6.1.1 Die allgemeine Clusteranalyse.....	59
6.1.2 Zweistufige Clusteranalyse	66
6.2 Methoden der Regressionsanalyse	70
6.2.1 Binär logistische Regression.....	70
6.2.2 Zähldatenregressionen	72
6.2.3 Zweistufige Regressionsmethoden im Fall einer Überdispersion	74

Anhang Kapitel 6	79
7 Das Marktangebotsverhalten der Fernbusunternehmen	81
7.1 Einleitung und Forschungsfragen	81
7.2 Literaturüberblick.....	82
7.3 Hypothesen.....	83
7.4 Datengrundlage	84
7.4.1 Datenquelle und Datenerhebung.....	84
7.4.2 Variablen.....	86
7.4.3 Deskriptive Auswertung	91
7.4.4 Zusammenhang der Fahrzeiten und Preise beider Verkehrsmittel auf verschiedenen Distanzen	94
7.5 Clusteranalyse	98
7.6 Regressionsanalyse	101
7.6.1 Regressionsansatz	102
7.6.2 Allgemeine Regressionsergebnisse.....	103
7.6.3 Regressionsergebnisse differenziert nach Clustern	107
7.6.4 Regressionsergebnisse differenziert nach Fernbusunternehmen	110
7.7 Diskussion und Fazit	117
Anhang Kapitel 7	119
8 Das Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG	121
8.1 Einleitung und Forschungsfragen	121
8.2 Literaturüberblick.....	123
8.3 Hypothesen.....	125
8.4 Datengrundlage	126
8.5 Variablen.....	128
8.5.1 Erklärte Variablen.....	128
8.5.2 Erklärende Variablen	129
8.6 Clusteranalyse	132
8.6.1 Clusterergebnisse der Grundgesamtheit „alle Bahnstrecken“	133
8.6.2 Clusterergebnisse der Grundgesamtheit „alle Wettbewerbsstrecken“	135
8.7 Das Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG auf allen Bahnstrecken	137
8.7.1 Deskriptive Auswertung	137
8.7.2 Regressionsansatz	141
8.7.3 Ergebnisse	142
8.8 Das Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG auf Wettbewerbsstrecken	145
8.8.1 Deskriptive Auswertung	146
8.8.2 Regressionsansatz	150
8.8.3 Ergebnisse	151
8.9 Diskussion und Fazit	154
Anhang Kapitel 8	157
9 Zusammenfassung und Ausblick	169
Rechtsquellen.....	173
Nationale Gesetzgebung.....	173
Europäische Richtlinien und Verordnungen	174
Literatur.....	177

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Anzahl der Fernbuslinien zwischen 2012 und 2017	14
Abbildung 2 Anzahl der Fernbusfahrgäste zwischen 2012 und 2017 in Millionen	14
Abbildung 3 Kilometerpreise für Fernbuskunden von 2012 bis 2017 in Cent	15
Abbildung 4 Gründe für die Wahl eines Fernbusses	17
Abbildung 5 Altersstruktur der Fernbuskunden von FlixBus MeinFernbus im 1. Quartal 2016	17
Abbildung 6 Fahrzweck einer Fahrt mit dem Fernbus	18
Abbildung 7 Herkunft der Fernbuskunden	18
Abbildung 8 Marktanteile basierend auf der wöchentlichen Fahrtfrequenz zwischen 2013 und 2017	19
Abbildung 9 Verkehrsaufkommen im Schienenpersonenfernverkehr zwischen 1994 und 2017	29
Abbildung 10 Umsatz und EBIT der DB Fernverkehr AG in Mrd. Euro zwischen 1998 und 2017	30
Abbildung 11 Verkehrsleistung des IC/EC und ICE Verkehrs in Mio. Pkm zwischen 2004 und 2017	31
Abbildung 12 Durchschnittliche Auslastung der DB Fernverkehr AG zwischen 2004 und 2017	31
Abbildung 13 Marktanteil der DB Fernverkehr AG im SPFV gemessen an der Verkehrsleistung zwischen 2005 und 2016	34
Abbildung 14 Modal Split im ÖPFV gemessen an dem Verkehrsaufkommen zwischen 2012 und 2017 .	37
Abbildung 15 Der allgemeine Aufbau des erweiterten Kreismodells	48
Abbildung 16 Die kritischen Grenzen des erweiterten Kreismodells.....	50
Abbildung 17 Darstellung des Single-Linkage und des Complete-Linkage Fusionierungsalgorithmus....	65
Abbildung 18 CF Baumstruktur der zweistufigen Clusteranalyse	67
Abbildung 19 Häufigkeitsverteilung der wöchentlichen Fernbusfahrten auf allen Bahnstrecken	92
Abbildung 20 Die Anzahl der wöchentlichen Fernbusfahrten auf den zehn am häufigsten befahrenen Strecken	93
Abbildung 21 Durchschnittliche Geschwindigkeit der Fernbusse und der DB Fernverkehr AG differenziert nach Distanzen.....	95
Abbildung 22 Streudiagramm des Zeitnachteils der Fernbusunternehmen gegenüber der DB Fernverkehr AG relativ zur Distanz	96
Abbildung 23 Durchschnittliche Preise der Fernbusse und der DB Fernverkehr AG differenziert nach Distanzen	97
Abbildung 24 Streudiagramm der Preisdifferenz DB Fernverkehr AG – Fernbusse pro Kilometer relativ zur Distanz	97
Abbildung 25 Durchschnittliche Anzahl der wöchentlich angebotenen Fernbusfahrten differenziert nach Distanzen	98
Abbildung 26 Clusterergebnisse „alle Bahnstrecken“ nach Distanz und dem gesamten Verkehrsaufkommen	99
Abbildung 27 Clusterergebnisse „alle Bahnstrecken“ nach Distanz und dem gesamten Verkehrsaufkommen der Bahn.....	134
Abbildung 28 Clusterergebnisse „alle Wettbewerbsstrecken“ nach Distanz und dem gesamten Verkehrsaufkommen der Bahn.....	136

Abbildung 29 Durchschnittliche Anzahl günstigerer Verbindungen differenziert nach Clustern und intermodalem Wettbewerb	140
Abbildung 30 Durchschnittliche Anzahl günstigerer 19 Euro Verbindungen differenziert nach Clustern und intermodalem Wettbewerb	140
Abbildung 31 Vergleich der durchschnittlichen Anzahl günstigerer Verbindungen auf Wettbewerbsstrecken in Abhängigkeit vom intramodalen Fernbuswettbewerb	148
Abbildung 32 Vergleich der durchschnittlichen Anzahl günstigerer 19 Euro Verbindungen auf Wettbewerbsstrecken in Abhängigkeit vom intramodalen Fernbuswettbewerb	149
Abbildung 33 Histogramm der erklärten Variable “Anzahl günstigere Verbindungen ” bezogen auf alle Bahnstrecken	159
Abbildung 34 Histogramm der erklärten Variable “Anzahl günstigere 19 Euro Verbindungen ” bezogen auf alle Bahnstrecken	159
Abbildung 35 Histogramm der erklärten Variable “Anzahl günstigere Verbindungen” bezogen auf alle Wettbewerbsstrecken	160
Abbildung 36 Histogramm der erklärten Variable “Anzahl günstigere 19 Euro Verbindungen” bezogen auf alle Wettbewerbsstrecken.....	160

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Marktein- und -austritte sowie Übernahmen auf dem Fernbusmarkt seit dem Jahr 2011	12
Tabelle 2 Ausgewählte Anbieter von Fernbuslinien nach Anteilseigner, Linienanzahl und Streckennetz 2017/18	21
Tabelle 3 Europäische Rechtsakte zur Liberalisierung des Schienenpersonenfernverkehrs	26
Tabelle 4 Deutsche Rechtsgrundlagen für einen liberalisierten deutschen Eisenbahnmarkt	28
Tabelle 5 Vergleich der Geschäftszahlen der DB Fernverkehr AG und des Fernbusmarktes bzw. der FlixBus GmbH	40
Tabelle 6 Vergleich der Gewinn- und Verlustrechnung der DB Fernverkehr AG und der FlixBus GmbH	41
Tabelle 7 Ergebnisse der komparativen Statikanalyse.....	54
Tabelle 8 Beschreibung der erklärenden Variablen des Markteintritts	90
Tabelle 9 Erklärte Variable Markteintritt der Fernbusse	91
Tabelle 10 Deskriptive Auswertung der wöchentlichen Fernbusfahrten differenziert nach Fernbusunternehmen.....	92
Tabelle 11 Erklärende Variablen des Markteintritts	93
Tabelle 12 Vergleich der durchschnittlichen Bahneigenschaften in Abhängigkeit vom Marktangebot der Fernbusunternehmen.....	94
Tabelle 13 Deskriptive Daten des Markteintritts differenziert nach Cluster	100
Tabelle 14 Regressionsergebnisse des allgemeinen Markteintritts	106
Tabelle 15 Regressionsergebnisse des Markteintritts innerhalb der Cluster	109
Tabelle 16 Regressionsergebnisse Markteintritt MeinFernbus und FlixBus	114
Tabelle 17 Regressionsergebnisse Markteintritt Postbus und DeinBus	115
Tabelle 18 Regressionsergebnisse Markteintritt sonstige Fernbusunternehmen	116
Tabelle 19 Ergebnisse der automatischen Clusterbildung auf Basis des BIC Wertes.....	119
Tabelle 20 Beschreibung der erklärenden Variablen.....	132
Tabelle 21 Deskriptive Beschreibung der Cluster der Grundgesamtheit "alle Bahnstrecken".....	134
Tabelle 22 Deskriptive Beschreibung der Cluster für die Grundgesamtheit "alle Wettbewerbsstrecken"	136
Tabelle 23 Deskriptive Statistik der erklärten Variablen auf allen Bahnstrecken	138
Tabelle 24 Durchschnittswerte der erklärten Variablen auf allen Bahnstrecken differenziert nach Clustern	138
Tabelle 25 Deskriptive Statistik der erklärenden Variablen innerhalb der Grundgesamtheit „alle Bahnstrecken“	139
Tabelle 26 Intermodaler Wettbewerb auf Bahnstrecken differenziert nach Clustern.....	139
Tabelle 27 Deskriptive Statistik der erklärten Variablen auf Wettbewerbsstrecken	146
Tabelle 28 Durchschnittswerte der erklärten Variablen auf Wettbewerbsstrecken differenziert nach Clustern	147
Tabelle 29 Deskriptive Statistik der erklärenden Variablen auf Wettbewerbsstrecken	147
Tabelle 30 Intramodaler Wettbewerb auf Wettbewerbsstrecken differenziert nach Cluster	148
Tabelle 31 Verfahrensergebnisse der Clusteranalyse für die Grundgesamtheit aller Bahnstrecken	157

Tabelle 32 Verfahrensergebnisse der Clusteranalyse für die Grundgesamtheit aller Wettbewerbsstrecken	158
Tabelle 33 Regressionsergebnisse des Preisverhaltens der Bahn auf allen Bahnstrecken	161
Tabelle 34 Regressionsergebnisse des Preisverhaltens der Bahn auf allen Bahnstrecken - R1	162
Tabelle 35 Regressionsergebnisse des Preisverhaltens der Bahn auf allen Bahnstrecken - R2	163
Tabelle 36 Regressionsergebnisse des Preisverhaltens der Bahn auf allen Bahnstrecken - R3	164
Tabelle 37 Regressionsergebnisse des Preisverhaltens der Bahn auf allen Wettbewerbsstrecken	165
Tabelle 38 Regressionsergebnisse des Preisverhaltens der Bahn auf allen Wettbewerbsstrecken - C1...	166
Tabelle 39 Regressionsergebnisse des Preisverhaltens der Bahn auf allen Wettbewerbsstrecken - C2...	167

Abkürzungsverzeichnis

Abk.	Abkürzung
ADAC	Allgemeiner Deutscher Automobil-Club
AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
AIC	Akaikes Informationskriterium
BIC	Bayessches Informationskriterium
BIRCH	Balanced Iterative Reducing and Clustering using Hierarchies
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BRD	Bundesrepublik Deutschland
BVerfG	Bundesverfassungsgericht
ca.	circa
CF	Cluster feature
CNL	City Night Line
D-Zug	Durchgangszug
d.h.	das heißt
DB AG	Deutsche Bahn Aktiengesellschaft
DDR	Deutsche Demokratische Republik
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
DM	Deutsche Mark
DVO	Durchführungsverordnung
EBIT	Earnings before interest and taxes
EG	Europäische Gemeinschaft
EIBV	Eisenbahninfrastruktur Benutzungsverordnung
ENeuOG	Eisenbahnneuordnungsgesetz
EU	Europäische Union
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
FSC	full service carrier
HKX	Hamburg-Köln-Express
HNB	Hürden Negativ Binominal Modell
IBM	International Business Machines Corporation
IC	Intercity
ICE	Intercity-Express
IR	InterRegio
KFLG	Kraftfahrlniengesetz
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
km	Kilometer

km/h	Kilometer pro Stunde
LCC	low cost carrier
Max.	Maximum
Min.	Minimum
Mio.	Million
Mittel.	Mittelwert
ML	Maximum Likelihood
Mrd.	Milliarde
NB	Negativ Binominal Modell
NUTS	Nomenclature des unités territoriales statistiques
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen
OLS	Ordinary Least Squares (Kleinste Quadrate Methode)
ÖPFV	Öffentlicher Personenfernverkehr
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PBefG	Personenbeförderungsgesetz
PFV	Personenfernverkehr
Pkm	Personenkilometer
RegG	Regionalisierungsgesetz
RL	Richtlinie
SNCF	Société nationale des chemins de fer français
SPFV	Schienenpersonenfernverkehr
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
Std.-abw.	Standardabweichung
u.a.	unter anderem
z.B.	zum Beispiel
ZINB	Zero-inflated Negativ Binominal Modell

1 Einleitung

1.1 Ausgangssituation

Dein Bus siegt über Deutsche Bahn - David gegen Goliath, Start-up gegen Milliardenkonzern: Die Deutsche Bahn scheitert mit ihrer Unterlassungsklage gegen drei junge Studenten – die machen der Bahn mit Busreisen Konkurrenz (Focus Online (2011), 20.04.2011).

Die Entscheidung des Landgerichtes Frankfurt am Main im Jahr 2011 war einer der Meilensteine auf dem Weg zu einem deutschlandweiten Buslinienfernverkehrsmarkt. Während in anderen europäischen Ländern wie Großbritannien oder Spanien bereits seit Jahrzehnten der Markt für Buslinienfernverkehr geöffnet war, war der deutsche Markt für Buslinienfernverkehr seit 1934 durch die Ausgestaltung des Personenbeförderungsgesetzes (PBefG) stark beschränkt. Es galt ein jahrzehntelanger Bestandsschutz für die Deutsche Bahn AG, indem nach dem §13(2) PBefG ein paralleler Fernbuslinienverkehr nur dann genehmigt wurde, wenn dies im öffentlichen Verkehrsinteresse war. In den Fällen, in denen die Verkehrsnachfrage mit dem bestehenden Angebot ausreichend bedient werden konnte, das neue Angebot keine wesentliche Verbesserung gegenüber dem bestehenden Verkehrsangebot darstellte oder der bestehende Anbieter bereit war, das Angebot selber anzubieten, wurde keine Genehmigung für den Buslinienfernverkehr erteilt. Das Start-up-Unternehmen DeinBus.de versuchte diesen Bestandsschutz zu umgehen, indem Fernbusfahrten nicht als Linienverkehre, sondern als Mitfahrgelegenheiten angeboten wurden. Sobald sich genug Leute meldeten, wurde die Fernbusfahrt durchgeführt. Parallel zu diesem Gerichtsurteil wurde die Deregulierung auf politischer Ebene vorangetrieben. Am 27. September 2012 beschloss der Deutsche Bundestag schließlich, den Markt für Fernbuslinienverkehr zum 1. Januar 2013 komplett zu deregulieren. Seitdem bestehen ausschließlich subjektive Markteintrittsrestriktionen wie Sicherheits- und Leistungsfähigkeitsanforderungen für Fernbusunternehmen.

Die Deregulierung des Fernbusmarktes in Deutschland stand im Zusammenhang mit den Zielen der Europäischen Union, einen gemeinsamen Binnenmarkt zu schaffen und damit den freien Verkehr von Waren, Personen, Dienstleistungen und Kapital zu gewährleisten (Europäische Union (2016)). Eine gemeinsame Verkehrspolitik in Form europaweiter deregulierter Verkehrsnetze ist eine Grundvoraussetzung, um einen gemeinsamen Binnenmarkt umsetzen zu können. Aus diesem Grund wurden bereits seit Anfang der 1990er Jahre verschiedene Richtlinien erlassen, um einen einheitlichen europäischen Eisenbahnmarkt zu gewährleisten. Im Jahr 1992 folgte mit dem dritten Liberalisierungspaket die vollständige Liberalisierung des europäischen Luftverkehrsmarktes. Die Deregulierung des deutschen Buslinienfernverkehrsmarktes kann vor dem Hintergrund der europäischen Deregulierungsbemühungen gesehen werden. So trat im Dezember 2011 bereits die Verordnung (EG) Nr. 1073/2009 in Kraft, anhand derer es Fernbusunternehmen erlaubt ist, grenzüberschreitenden Buslinienfernverkehr inklusive der Kabotage von Fahrgästen innerhalb eines fremden Mitgliedlandes anzubieten. Ein inländischer Buslinienfernverkehr wäre daher bereits vor der nationalen Deregulierung möglich gewesen, falls die Linie grenzüberschreitend angeboten worden wäre.

Im Allgemeinen erfolgt ein staatlicher Eingriff in Form einer Regulierung nur dann, wenn Marktversagen vorliegt. In der Vergangenheit wurden Verkehrsmärkte oftmals mit der Begründung reguliert, dass Marktversagen in Form von übermäßigen externen Kosten, ruinöser Konkurrenz oder natürlicher Monopole vorliegen (Laaser (1991), S. 53ff). Diese Bedingungen waren für den deutschen Markt des Buslinienfernverkehrs nicht erfüllt, weshalb die gesetzliche Marktzutrittsschranke unter rein

politökonomischen Gründen zu sehen ist und zuletzt einzig dem Schutz der DB Fernverkehr AG diene. Mit Wettbewerb werden verschiedene positive Aspekte assoziiert. Darunter fallen die Senkung der Kosten und Angebotspreise, die Ausweitung des Angebots, die Einführung von Innovationen und Steigerung der Qualität. Nach einer ersten Beurteilung der Monopolkommission führt die Deregulierung des Fernbusmarktes zu einem verbesserten Verkehrsmix im öffentlichen Personenfernverkehr und damit zu einer Erhöhung der gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrt (Monopolkommission (2013)).

Im Gegensatz zum Markt für Buslinienfernverkehr, ist der Markt für Schienenpersonenfernverkehr bereits seit der Bahnreform im Jahr 1994 für Drittanbieter geöffnet. Bis heute konnte sich in diesem Markt jedoch kein nennenswerter intramodaler Wettbewerb etablieren. Die DB Fernverkehr AG bedient den deutschen Markt für Schienenpersonenfernverkehr seit Jahren mit einem Marktanteil von 99% als Monopolist (Bundesnetzagentur (2018)). Weitere Anbieter für Schienenpersonenfernverkehr sind nur vereinzelt in den letzten Jahren in diesen Markt eingetreten. Als mögliche Ursachen für die bisher fehlende intramodale Konkurrenz der DB Fernverkehr AG werden administrative und finanzielle Markteintrittsbarrieren genannt. In den Jahren vor der Deregulierung des Fernbusverkehrs bestand lediglich ein intermodaler Wettbewerb zwischen dem inländischen Luftverkehr und der DB Fernverkehr AG. Dieser Wettbewerb betraf jedoch vor allem längere Distanzen ab 500 Kilometern und wenige, verkehrsaufkommensstarke Strecken. Mit der Entwicklung eines deutschlandweiten Fernbusliniennetzes besteht erstmals ein deutschlandweiter intermodaler Wettbewerb zwischen dem Fernbus und der Bahn.

Vor dem Hintergrund der allgemein positiven Wirkungen eines wettbewerblichen Marktes und des fehlenden intramodalen Wettbewerbs im Schienenpersonenfernverkehr, stellt der neue intermodale Konkurrent des Fernbusses eine Möglichkeit dar, die Angebotsbedingungen im gesamten öffentlichen Personenfernverkehr zu verbessern. Während die positive Wirkung des intramodalen Wettbewerbs unter Fernbusunternehmen bereits von Dürr, Heim und Hüschelrath (2015) bekräftigt wurde, stellt sich die Frage, inwieweit dies tatsächlich auch im Rahmen des intermodalen Wettbewerbs möglich ist. Im Vergleich zum intramodalen Wettbewerb zwischen verschiedenen Fernbusunternehmen bestehen zwischen den Verkehrsträgern der Fernbusse und der Bahn deutlich größere Unterschiede beispielsweise in Bezug auf die Kostenstrukturen, Geschäftsmodelle und die Zielgruppen der konkurrierenden Unternehmen. Daher wird zunächst vermutet, dass die Wettbewerbsintensität zwischen diesen Verkehrsmitteln verglichen mit dem intramodalen Wettbewerb als geringer einzustufen ist. Vor dem Hintergrund, dass der intermodale Wettbewerb erst seit dem Jahr 2013 besteht, existieren nur wenige Forschungsarbeiten zum intermodalen Wettbewerb zwischen dem Fernbus und der DB Fernverkehr AG. Die Veröffentlichungen von Böckers u. a. (2015) und Evangelinos, Mittag und Obermeyer (2015) untersuchen das Nachfrageverhalten der Bahnkunden und weisen jeweils einen Nachfragerückgang für die DB Fernverkehr AG nach. Diese Dissertation greift daher die Forschungslücke auf, das Angebotsverhalten beider Verkehrsträger im intermodalen Wettbewerb zu untersuchen.

1.2 Forschungsfragen und Ziele der Arbeit

In dieser Arbeit wird sowohl das Verhalten der Fernbusunternehmen bei der Aufnahme von Strecken in Abhängigkeit vom Bahnangebot als auch das Verhalten der DB Fernverkehr AG in Abhängigkeit vom Fernbusangebot empirisch betrachtet.

Das Angebotsverhalten beider Verkehrsmittel kann sich in Form von Preis- und Mengenscheidungen, sowie anhand des Angebots bestimmter Produktqualitäten und Innovationen ausdrücken. In dieser Arbeit stehen die Mengen- bzw. Markteintrittsentscheidungen der Fernbusunternehmen und das Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG im Fokus.

Nach der Deregulierung des Fernbusmarktes konnte beobachtet werden, dass Fernbusunternehmen einerseits in verkehrsaufkommensstarke Verkehrsmärkte eintraten, die von der DB Fernverkehr AG bereits mit einem qualitativ hochwertigen Angebot bedient werden (z.B. direkte ICE Strecke Berlin – Hamburg). Andererseits werden von dem Fernbus Fahrten auf Märkten angeboten, die bisher von der Bahn mit häufigen Umstiegen oder gar nicht im Fernverkehr bedient wurden (z.B. Freiburg – München). Es gilt daher zu untersuchen, inwieweit das bereits existierende Bahnnetz ein Markteintrittsfaktor der Fernbusunternehmen darstellt. Daher werden in dieser Arbeit die folgenden beiden Forschungsfragen behandelt:

- **Forschungsfrage Markteintritt 1:** Steht die Marktgröße mit dem Marktangebot des Fernbusverkehrs im Zusammenhang?
- **Forschungsfrage Markteintritt 2:** Besetzen Fernbusunternehmen streckenspezifische Nischen des bestehenden Angebots der DB Fernverkehr AG?

Die Auswirkungen des intermodalen Wettbewerbs auf die Bahn wurden bisher in Bezug auf die Nachfrageverluste der DB Fernverkehr AG aufgrund des neuen Konkurrenten des Fernbusses von Böckers u. a. (2015) und Evangelinos, Mittag und Obermeyer (2015) untersucht. Bisher wurden jedoch noch nicht mögliche Verhaltensweisen der DB Fernverkehr AG untersucht. Im Gegensatz zum Fernbusmarkt sind flexible Anpassungen der Linienführung und Frequenzen seitens der DB Fernverkehr AG aufgrund der existierenden Netzstrukturen und begrenzter Trassenverfügbarkeiten nicht möglich und mit Vorlaufzeiten von 1 bis 2 Jahren verbunden (Ronstedt (2017)). Stattdessen bestehen seitens der DB Fernverkehr AG Möglichkeiten, z.B. mithilfe von Sparpreisen, Gutscheinen oder dem Wegfall von Gebühren preislich auf das neue Fernbusangebot zu reagieren. Es stellt sich daher die Frage, ob je nach Konkurrenzsituation durch den Fernbus unterschiedliche preisliche Verhaltensweisen der DB Fernverkehr AG erkennbar sind. In diesem Zusammenhang werden in dieser Arbeit die folgenden zwei Forschungsfragen bezüglich des Preissetzungsverhaltens beantwortet:

- **Forschungsfrage Preissetzungsverhalten 1:** Besteht ein Zusammenhang zwischen dem preislichen Verhalten der DB Fernverkehr AG und der intermodalen Konkurrenzsituation durch Fernbusse?
- **Forschungsfrage Preissetzungsverhalten 2:** Besteht ein Zusammenhang zwischen dem preislichen Verhalten der DB Fernverkehr AG und dem intramodalen Wettbewerb unter Fernbusunternehmen?

Basierend auf diesen Forschungsfragen werden die folgenden Ziele für diese Arbeit formuliert:

- Erarbeitung eines theoretischen Modells, mithilfe dessen der intermodale Wettbewerb abgebildet werden kann und Aussagen über Markteintritte und Preissetzungsverhalten getroffen werden können
- Empirische Überprüfung der Aussagen des theoretischen Modells bezüglich des Markteintritts von Fernbusunternehmen
- Empirische Überprüfung der Aussagen des theoretischen Modells bezüglich des Preissetzungsverhaltens der DB Fernverkehr AG

1.3 Wissenschaftliche Herangehensweise und Aufbau der Arbeit

Die Beantwortung der Forschungsfragen erfolgt zunächst im Rahmen eines industrieökonomischen Modells, das den intermodalen Wettbewerb zwischen dem Fernbusmarkt und dem Bahnmarkt darstellt. In diesem Modell wird sowohl die horizontale Produktdifferenzierung unter den Fernbusunternehmen als auch die vertikale Produktdifferenzierung zwischen dem Fernbus und der Bahn abgebildet. Dieses Modell basiert auf eine Arbeit, die zusammen mit David Bälz, Chris Corbo und Kay Mitusch vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) erstellt wurde und bereits in Gremm u. a. (2019) veröffentlicht wurde. Basierend auf diesem theoretischen Modell werden Hypothesen bezüglich des Preissetzungsverhaltens des Bahnunternehmens und der Angebotsentscheidungen der Fernbusunternehmen abgeleitet, die anschließend in einem empirischen Teil ökonometrisch überprüft werden.

Das Kernstück der ökonometrischen Untersuchung bildet eine Datenbank, die eigens für diese Fragestellungen aufgebaut wurde. Da der Markt für Buslinienfernverkehr zum Zeitpunkt der Datenerhebung (Juni 2015) erst seit zwei Jahren existierte, waren nur wenige, sehr aggregierte Daten bezüglich des Fernbusmarktes öffentlich verfügbar. Um dennoch den intermodalen Wettbewerb zwischen dem Fernbus und der DB Fernverkehr AG untersuchen zu können, wurden im Rahmen dieser Dissertation streckenspezifische Preis- und Fahrplaninformationen sowohl der DB Fernverkehr AG als auch der unterschiedlichen Fernbusunternehmen systematisch erhoben und miteinander verknüpft. Zusätzlich wurden sozioökonomische und geografische Daten sowie Verkehrsaufkommensdaten mit dieser Datenbank kombiniert.

Diese Dissertation ist wie folgt strukturiert:

Anschließend an diese Einleitung, welche als **Kapitel 1** dieser Arbeit gekennzeichnet ist, wird in dem **Kapitel 2** zunächst die Deregulierung des Marktes für Buslinienfernverkehr behandelt. Dazu wird der historische Hintergrund eines regulierten deutschen Fernbusmarktes (Kapitel 2.1) sowie die rechtlichen und politischen Einflüsse, die den Deregulierungsprozess begleiteten (Kapitel 2.2), beschrieben. Anschließend werden die Marktentwicklungen seit der Deregulierung (Kapitel 2.3) und die Nachfrage- und Angebotsstrukturen des Fernbusmarktes dargestellt (Kapitel 2.4). Nach der Beschreibung des Marktes für Buslinienfernverkehr behandelt das **Kapitel 3** den deutschen Markt für Schienenpersonenfernverkehr. Dazu werden die historischen und wirtschaftlichen Entwicklungen des Schienenpersonenfernverkehrsmarktes seit der Bahnreform und der aktuelle Stand dieses Marktes mit Schwerpunkt auf den Anbieter der DB Fernverkehr AG beschrieben. Im **Kapitel 4** folgt die Ausgestaltung des intermodalen Wettbewerbs zwischen dem Fernbus und der Bahn. In diesem Zusammenhang wird zunächst eine qualitative Wettbewerbsanalyse durchgeführt, die die wichtigsten Unternehmen beider Märkte, die Geschäftsmodelle und das relevante Kundensegment behandelt. Schließlich werden die Verhaltensweisen der DB Fernverkehr AG nach der Deregulierung des Fernbusmarktes in Bezug auf den neuen intermodalen Wettbewerber beschrieben.

Im **Kapitel 5** wird das industrieökonomische Modell entwickelt, welches den intermodalen Wettbewerb zwischen dem Fernbus und der Bahn theoretisch abbildet. Dazu werden Ansätze bestehender Modelle genutzt und auf die intermodale Wettbewerbssituation angepasst. Die bestehenden Ansätze, die den intra- und intermodalen Wettbewerb theoretisch abbilden, werden in dem Literaturüberblick (Kapitel 5.1) vorgestellt. Anschließend wird der generelle Aufbau des Kreismodells beschrieben (Kapitel 5.2), das sowohl die horizontale Produktdifferenzierung zwischen verschiedenen Fernbusunternehmen als auch die vertikale Produktdifferenzierung zwischen der Bahn im Mittelpunkt des Kreises und dem Fernbus abbildet. Basierend auf dem Kreismodell wird das Preisverhalten des Bahnunternehmens sowie das Preis- und

Markteintrittsverhalten der Fernbusunternehmen abgeleitet (Kapitel 5.3). Auf Basis dieses Verhaltens erfolgt eine komparative Statikanalyse im Kapitel 5.4, mithilfe derer Aussagen über den Effekt der Qualität, Marktgröße und Frequenz beider Verkehrsmittel auf das Markteintrittsverhalten und das Preissetzungsverhalten getroffen werden können. Aus diesen Aussagen folgen schließlich im Kapitel 5.5 Hypothesen, die in den Kapiteln 7 und 8 ökonomisch überprüft werden.

Der empirische Teil dieser Arbeit beinhaltet eine Querschnittsdatenuntersuchung, bei der jede Relation als ein eigener Markt betrachtet wird. Zur Vorbereitung des empirischen Teils dieser Arbeit werden im **Kapitel 6** die ökonomischen Methoden vorgestellt, die später in den Kapiteln 7 und 8 verwendet werden. Aufgrund der hohen Anzahl an Datensätzen wird in beiden nachfolgenden Kapiteln eine zweistufige Clusteranalyse durchgeführt, die in Kapitel 6.1 erklärt wird. Anschließend wird das Angebotsverhalten der Fernbusunternehmen im Kapitel 7 mithilfe der zweistufigen Zählratenregression der Hürden Negativ Binominal Regression untersucht. Das Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG im Kapitel 8 wird mithilfe der Zero-inflated Negativ Binominal Regression überprüft. Beide Verfahren werden im Kapitel 6.2.3 vorgestellt.

Die ökonomische Analyse des Angebotsverhaltens erfolgt im **Kapitel 7**. Nach einer Einleitung und Vorstellung der relevanten Forschungsfragen beginnt dieses Kapitel mit einem Literaturüberblick (Kapitel 7.2), der insbesondere die bestehenden Forschungsarbeiten zum Marktangebotsverhalten von Fernbusunternehmen vorstellt. Anschließend werden im Kapitel 7.3 die zu überprüfenden Hypothesen des Angebotsverhaltens beschrieben. Darauf folgt die Vorstellung der Daten (Kapitel 7.4), die Durchführung der Clusteranalyse und die Diskussion ihrer Ergebnisse (Kapitel 7.5) sowie der Ansatz und die Ergebnisse der Zählratenregression (Kapitel 7.6). Der Markteintritt wird sowohl für alle Strecken und Unternehmen (Kapitel 7.6.2) als auch differenziert nach verschiedenen Clustern (Kapitel 7.6.3) und differenziert nach verschiedenen Fernbusunternehmen (Kapitel 7.6.4) untersucht. Zuletzt werden die Ergebnisse im Kapitel 7.7 diskutiert und mit einem Fazit abgeschlossen.

Das Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG wird im **Kapitel 8** ökonomisch untersucht. In diesem Kapitel werden zunächst ebenfalls die relevanten Forschungsfragen (Kapitel 8.1) und die bisherige Literatur (Kapitel 8.2) vorgestellt. Anschließend folgen die Hypothesen des Preissetzungsverhaltens der DB Fernverkehr AG (Kapitel 8.3), die Vorstellung der verwendeten Datengrundlage (Kapitel 8.4) sowie der verwendeten Variablen (Kapitel 8.5). Vorbereitend auf die anschließenden Unterkapitel werden im Kapitel 8.6 die Vorgehensweise und Ergebnisse zweier Clusteranalysen vorgestellt. Diese beziehen sich zum einen auf die Grundgesamtheit „alle Bahnstrecken“ (Kapitel 8.6.1) und zum anderen für die weitergehende ökonomische Untersuchung auf die Grundgesamtheit „alle Wettbewerbsstrecken“ (Kapitel 8.6.2). Die Grundgesamtheit „alle Bahnstrecken“ bezieht sich auf alle Strecken, auf denen die DB Fernverkehr AG mindestens einmal täglich eine Fahrt anbietet, während die Grundgesamtheit „alle Wettbewerbsstrecken“ alle Strecken betrachtet, auf denen zusätzlich der Fernbus mindestens einmal täglich eine Fahrt anbietet.

Die ökonomische Analyse des Preissetzungsverhaltens erfolgt daraufhin in zwei Schritten. In einem ersten Schritt wird das Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG in Abhängigkeit von verschiedenen Marktconstellations untersucht (Kapitel 8.7). Dazu werden im Kapitel 8.7.1 zunächst die Daten deskriptiv beschrieben. Anschließend werden der Regressionsansatz (Kapitel 8.7.2) sowie die Regressionsergebnisse dieser Grundgesamtheit (Kapitel 8.7.3) dargestellt. In einem zweiten Schritt wird das Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG auf allen Wettbewerbsstrecken betrachtet und untersucht, inwieweit die Intensität des Wettbewerbs unter Fernbusunternehmen im Zusammenhang mit dem Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG steht (Kapitel 8.8). Im Rahmen dieses zweiten Schritts erfolgt ebenfalls eine deskriptive Darstellung der Daten (Kapitel 8.8.1) sowie eine Vorstellung des

Regressionsansatzes (Kapitel 8.8.2) und der Ergebnisse (Kapitel 8.8.3). Das Kapitel 8 wird mit einer Diskussion und einem Fazit (Kapitel 8.9) abgeschlossen.

Die Ergebnisse der Dissertation werden im **Kapitel 9** schließlich zusammengefasst und mit einem Ausblick abgeschlossen.

2 Der Markt für Buslinienfernverkehr in Deutschland

2.1 Historischer Hintergrund

Der Markt für Buslinienfernverkehr war vor der Deregulierung im Jahr 2013 kaum existent. Die Ursache für das fehlende Buslinienfernverkehrsnetz geht zurück bis zur Entstehung des Eisenbahnnetzes in Deutschland im 19. Jahrhundert. Im Laufe des 19. Jahrhunderts wurde das Eisenbahnnetz meist von privaten Anbietern aufgebaut, welche mit dem damals neuen Verkehrsmittel der Bahn im Vergleich zu Fuhrwerken oder Pferdewagen hohe Renditen erwirtschaften konnten. So beliefen sich die Transportkosten der Eisenbahn auf 10% der Kosten anderer damaliger Verkehrsträger (Laaser (1991), S. 115). Mit der Zeit wurden die Privatbahnen gegen Entschädigungen verstaatlicht. Als Begründung für die Verstaatlichung wurden Effizienzargumente (Eisenbahn als natürliches Monopol, Vermeidung von ruinöser Konkurrenz paralleler Linien), staatspolitische Argumente (Komplementarität der Eisenbahn zum Militär), redistributive Argumente (Gemeinwirtschaftlichkeit, Zollgründe) und fiskalische Argumente (Einnahmenverwendung für andere Zwecke) aufgeführt (Laaser (1991), S. 117f). Zwischen 1854 und 1880 konnte beispielsweise in Preußen eine Durchschnittsrendite zwischen 2 und 7% erwirtschaftet werden. Mit den Einnahmen des Eisenbahnsystems wurden große Teile des Staatshaushaltes finanziert. Zwischenzeitlich entsprachen die Einnahmen der Eisenbahn bis zu 60% der preußischen Staatseinnahmen (Laaser (1991), S. 135f).

Im Laufe der 20er Jahre des 20. Jahrhunderts wurde der Straßenpersonen- und Straßengüterverkehr immer konkurrenzfähiger, so dass sich dieser Verkehr zunehmend als Konkurrenz zur Eisenbahn entwickelte. Dies führte zu einer Destabilisierung des bisherigen Einnahmen- und Umverteilungssystems der Staatsbahn. Die Monopolstellung, die die Eisenbahn bis zu diesem Zeitpunkt innehatte, wurde nach und nach durch die intermodale Konkurrenz der Straße beeinträchtigt. Nachdem sich einige Länderbahnen bereits während des Ersten Weltkriegs zu einer Betriebsgemeinschaft zusammengeschlossen hatten, wurden diese im Jahr 1920 zur Deutschen Reichsbahn zusammengefasst. Als Antwort auf die zunehmende Konkurrenz setzte die Reichsbahn zunächst Maßnahmen zur Rationalisierung des eigenen Betriebs durch und führte eine flexiblere Tarifstruktur ein. Anstatt jedoch die Reichsbahn zu deregulieren und zu privatisieren, wurde versucht den Kraftwagenverkehr in das Geschäftskonzept zu integrieren. Dies gelang jedoch nicht, woraufhin sowohl der Straßenpersonen- als auch der Straßengüterverkehr in der Folge immer stärker reguliert wurde. Das Ziel der Regulierungsmaßnahmen war es, das Geschäftsmodell der Reichsbahn weiterhin rentabel betreiben zu können und die Monopolstellung und das damit einhergehende Umverteilungssystem rechtlich zu zementieren (Laaser (1991), S. 136f).

Die Regulierung des Straßenpersonenverkehrs begann mit der Kraftfahrzeuglinienverordnung von 24. November 1919 und dem Nachfolgegesetz, das Kraftfahrlineiengesetz (KFLG) vom 26. August 1925. Im §2 KFLG wurde erstmals der Begriff des „öffentlichen Interesses“ eingeführt. Demnach sollte bei der Genehmigung einer Linie des Straßenpersonenverkehrs das öffentliche Interesse gewahrt bleiben. Die Durchführungsverordnung (DVO) zum Kraftfahrlineiengesetz vom 20. Oktober 1928 konkretisierte bereits den Begriff des „öffentlichen Interesses“. So sollte nach der DVO eine Linie nicht genehmigt werden, wenn diese dem bestehenden Unternehmen Konkurrenz bereitete oder wenn mit der neuen Linie dem Angebot

des etablierten Unternehmens vorweggenommen werden würde. Bei den bestehenden Unternehmen handelte es sich im Fall des Straßenpersonenverkehrs um die Reichsbahn und die Reichspost, die zu dieser Zeit Personenverkehre anbot (Laaser (1991), S. 138). Die Überlandverkehrsordnung vom 6. Oktober 1931 führte die Einschränkungen des Straßenpersonenlinienverkehrs fort und besagte nach §22 außerdem, dass das Tarifsystem der Reichsbahn schutzwürdig sei. Im Straßengüterverkehr mussten die Tarife genehmigt werden, der Marktzugang für den Straßengüterverkehr unterlag jedoch nur einer subjektiven Überprüfung der Zulässigkeit des jeweiligen Unternehmens. Dagegen mussten die Tarife im Straßenpersonenlinienverkehr nur veröffentlicht werden. Der Marktzugang des Straßenpersonenverkehrs war jedoch schwieriger, da alle Linien genehmigt werden mussten und diese die objektiven Kriterien des öffentlichen Interesses zu erfüllen hatten (Laaser (1991), S. 138f). Begründet wurde dies mit dem Schutz der Eisenbahntarife und dem Schutz des Umverteilungssystems. Mit dem Personenbeförderungsgesetz (PBefG) vom 4. Dezember 1934 wurde schließlich eine vollständige Markt Zugangs- und Tarifkontrolle eingeführt. Nach dem §9 Abs. 1 und 2 PBefG waren die Unternehmen genehmigungspflichtig und mussten nachweisen, dass sie das öffentliche Interesse des Verkehrs nicht beeinträchtigten und dass ihr Angebot volkswirtschaftlich notwendig war (Laaser (1991), S. 139).

Nach dem Zweiten Weltkrieg wurden im Personenbeförderungsgesetz von 1952 zunächst die Regelungen von 1934 übernommen. Bezogen auf den Fernbuslinienverkehr bedeutete dies, dass Linienkonzessionen nur für den Fall vergeben wurden, dass ein öffentliches Interesse vorlag. Außerdem wurden die Tarife staatlich kontrolliert. Auch in dem anschließenden Personenbeförderungsgesetz vom 21. März 1961 wurden diese Regulierungen für den Fernbuslinienverkehr übernommen. Im Gegensatz zur allgemeinen marktwirtschaftlich geprägten Entwicklung in Westdeutschland wurde der Verkehrsbereich von den wettbewerblichen Entwicklungen ausgenommen. Dies äußerte sich beispielsweise darin, dass der Verkehrsbereich von den Regeln des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen ausgenommen wurde (Laaser (1991), S. 143f). Begründet wurde diese Regulierung des Verkehrs unter anderem mit Sicherheitsaspekten, aber insbesondere mit der Gemeinwirtschaftlichkeit des Verkehrs und dem Bestandsschutz der Eisenbahn. Die Deutsche Bundesbahn hatte nicht nur wirtschaftliche Ziele, sondern sollte zudem der Sozialpolitik, der Strukturpolitik und der Regionalpolitik dienen. Beispielsweise wurden bestimmte Güterarten oder Personengruppen mit vergünstigten Tarifen subventioniert (Laaser (1991), S. 144ff). Diese Entwicklung wurde mit einem Urteil des Bundesverfassungsgerichtes aus dem Jahr 1960 bestärkt. Während für Taxen und Mietwagen seitdem keine Bedarfsprüfung mehr notwendig ist, wurde die Prüfung für den Fernbuslinienverkehr aufgrund ihrer Konkurrenz zur Deutschen Bundesbahn bestärkt. Laut diesem Urteil wurde der Deutschen Bundesbahn eine *„überragende Bedeutung im Rahmen des Verkehrswesens“* zugesprochen. Zudem müsste der Bestand der Deutschen Bundesbahn *„aus allgemeinen staatspolitischen wie aus wirtschafts- und sozialpolitischen Gründen gesichert werden“* (Bundesverfassungsgericht (1960); Laaser (1991), S. 156). Die Regulierung des Buslinienfernverkehrs wurde daher vor allem mit der Daseinsvorsorge und den gemeinschaftlichen Verpflichtungen der Bahn begründet.

Das Personenbeförderungsgesetz (PBefG) von 1961 bildete bis zur Deregulierung im Jahr 2013 die gesetzliche Basis für den Buslinienfernverkehrsmarkt. Nach §1 PBefG regelt das PBefG unter anderem *„die entgeltliche oder geschäftsmäßige Beförderung von Personen [...] mit Kraftfahrzeugen“*. Bezüglich des Personenfernverkehrs galt vor der Deregulierung im Jahr 2013, dass Fernbusunternehmen für den Linienverkehr nach §13(1) PBefG nicht nur subjektive Voraussetzungen wie Sicherheits- und Leistungsfähigkeitsanforderungen erfüllen mussten, sondern nach §13(2) PBefG auch objektive Anforderungen zu erfüllen hatten. Die objektiven Anforderungen bezogen sich auf das öffentliche Verkehrsinteresse. In den Fällen, in denen die Verkehrsnachfrage mit dem bestehenden Angebot ausreichend bedient werden konnte, das neue Angebot keine wesentliche Verbesserung gegenüber dem bestehenden Verkehrsangebot darstellte oder der bestehende Anbieter bereit war, das Angebot selber anzubieten, wurde keine Genehmigung für den Buslinienfernverkehr erteilt. Mit der Bahnreform im Jahr

1994 wurde das Prinzip der Daseinsvorsorge auf die Bahninfrastruktur und den Nahverkehr reduziert. Die gesetzliche Grundlage für den Konkurrenzschutz bestand jedoch bis Ende des Jahres 2012 weiter. Damit war der Schienenpersonenfernverkehr weiterhin vor intermodaler Konkurrenz weitgehend geschützt.

Als Folge der Regulierung bestand bis Ende des Jahres 2012 kaum Buslinienfernverkehr in Deutschland. Insgesamt nutzten 2,5 Millionen Fahrgäste den Fernbus im Linienverkehr im Jahr 2012 (Statistisches Bundesamt (2017b), S. 66). Die Linienverkehre setzten sich aus Fahrten von und nach Berlin, Flughafenzubringerverkehren und aus Nischenverkehren zusammen. Die Berlin-Verkehre verbanden seit der Teilung Deutschlands Westberlin mit Westdeutschland und sollten während der Teilung Deutschlands eine Alternative zum Eisenbahnnetz der DDR bieten. Bis zur Deregulierung im Jahr 2013 galt aufgrund des §13(3) PBefG für die Berlin-Verkehre ein Besitzstandsschutz der bestehenden Unternehmen. Die Nischenverkehre bezogen sich vor allem auf Strecken, auf denen die Bahn kein Verkehrsangebot zur Verfügung stellte. Beispielsweise bot das Fernbusunternehmen MeinFernbus ab April 2012 Fernbusfahrten zwischen Freiburg und München an (MeinFernbus (2012b)). Diese Strecke wurde zuvor nur mit einem großen Umweg und Umstiegen von der DB Fernverkehr AG bedient.

2.2 Deregulierungsprozess

Nachdem bereits in Ländern wie Großbritannien oder Spanien seit Jahrzehnten Fernbuslinienverkehr bestand, entwickelte sich seit 2004 auch in Deutschland die Forderung nach einer Deregulierung des Fernbusmarktes. Der Deregulierungsprozess wurde von verschiedenen politischen und rechtlichen Entwicklungen vorangetrieben.

In den Jahren 2004 und 2006 hatten die FDP und das Bündnis90/Die Grünen bereits Anträge in den Bundestag eingebracht, mit der Aufforderung an die Bundesregierung, einen Gesetzesentwurf für eine Deregulierung des Marktes zu entwerfen (Deutscher Bundestag (2004, 2006a, 2006b)). Mit der neuen Koalition aus der CDU, CSU und der FDP im Jahr 2009 wurde das Thema der Deregulierung des deutschen Fernbusmarktes wieder aktuell. Die Parteien einigten sich in ihrer Koalitionsvereinbarung, den §13(2) PBefG zu ändern und Buslinienfernverkehr zuzulassen (CDU, CSU und FDP (2009), S. 37). Diese Vereinbarung wurde gleichzeitig von der Verordnung (EG) Nr. 1073/2009 begleitet, die am 31. Oktober 2009 beschlossen wurde. Das Ziel dieser Verordnung war es, einen einheitlichen Rahmen für die grenzüberschreitende Personenbeförderung herzustellen. Seit dem Inkrafttreten dieser Verordnung am 4. Dezember 2011 ist es möglich, dass ausländische Busunternehmer innerdeutsche Fernbuslinien anbieten, solange diese im Ausland starten oder enden (VO 1073/2009, Kap. 5, Art. 15c, Kap. 8 Art. 31). Daher war bereits zum Zeitpunkt der Koalitionsbildung im Jahr 2009 bekannt, dass der Konkurrenzschutz der Bahn fallen würde. Indem die Deregulierung des Fernbusmarktes in den Koalitionsvertrag aufgenommen wurde, wurden die Regeln der Verordnung vorweggenommen und es wurde ermöglicht, dass ein innerdeutscher Buslinienfernverkehrsmarkt entstehen konnte.

Neben den politischen Entwicklungen der Koalitionsvereinbarung und der Verordnung (EG) Nr. 1073/2009 wurde die Deregulierung von den gerichtlichen Entscheidungen des Bundesverwaltungsgerichts und des Landgerichts Frankfurt begleitet. Dem Fernbusunternehmen Deutsche Touring wurde vom Regierungsbezirk Darmstadt eine Fernbuslinie zwischen Frankfurt am Main und Dortmund genehmigt. Gegen diese Fernbuslinie klagte die DB AG seit 2005 in verschiedenen Instanzen. Dieser Rechtsstreit wurde bis zum Bundesverwaltungsgericht ausgetragen. In seinem Urteil stellte das Bundesverwaltungsgericht am 24. Juni 2010 fest, dass der günstigere Preis der Fernbusse (25 Euro für eine einfache Busfahrt im Vergleich zu 60 Euro für eine einfache Bahnfahrt) eine wesentliche Verbesserung des Verkehrsangebotes darstellt und daher die Genehmigung rechtmäßig war. Ein paralleles Angebot einer Fernbuslinie durfte in diesem Fall nicht ausgeschlossen werden (Bundesverwaltungsgericht (2010)).

Letztlich wurde jedoch die Genehmigung dieser Fernbuslinie aufgrund eines Formfehlers des Regierungspräsidiums Darmstadt zurückgenommen. Die DB AG hätte die Gelegenheit bekommen müssen, selber günstige Angebote auf dieser Strecke anbieten zu können.

Ein zweites Urteil wurde von dem Landgericht Frankfurt am Main im Jahr 2011 getroffen. Das Start-up-Unternehmen DeinBus hatte seit 2009 eine Lücke des Personenbeförderungsgesetzes genutzt, indem es eine Mitfahrzentrale für Fernbusverkehre angeboten hatte. Auf der Homepage „DeinBus.de“ konnten sich Interessierte für eine bestimmte Strecke und einen bestimmten Tag melden. Sobald sich genügend Nachfrager für eine Fahrt gemeldet hatten, wurde ein Reisebus bestellt. Die Fahrten verliefen parallel zum Angebot der DB AG. Aufgrund des vorliegenden Gelegenheitsverkehrs wurde das Geschäftsmodell zuvor vom Landratsamt Friedrichshafen genehmigt. Eine übliche Strecke war die Verbindung zwischen Frankfurt und Köln, die vor allem am Wochenende regelmäßig befahren wurde. DeinBus konnte die Strecke für 12,50 Euro im Vergleich zu dem Bahnpreis von 21 Euro bzw. 32 Euro anbieten. Aufgrund der Häufigkeit und Regelmäßigkeit der Fahrten sah die DB AG nicht die Genehmigungsvoraussetzungen eines Gelegenheitsverkehrs gegeben. Nachdem eine Abmahnung nicht erfolgreich war, verklagte die DB AG DeinBus nach §§3, 4 des Gesetzes gegen unlauteren Wettbewerbs. Diese Klage wurde durch das Landgericht Frankfurt am Main abgelehnt, da das Unternehmen DeinBus seiner Meinung nach eine rechtmäßige Genehmigung der zuständigen Genehmigungsbehörde besaß (Kramer (2011)).

Diese rechtlichen und politischen Entwicklungen mündeten im Jahr 2011 in einen politischen Entscheidungsprozess. Am 3. August 2011 beschloss das Bundeskabinett einen Gesetzentwurf zur Liberalisierung des Fernbusmarktes (BMVBS (2011)). Während die CDU/CSU und FDP diesen Gesetzentwurf befürworteten, lehnten die SPD und Bündnis90/Die Grünen diesen Entwurf am 23. September 2011 im Bundesrat ab. Sie reichten einen eigenen Gesetzesentwurf ein, der die Mautpflicht für Fernbusse und mehr Passagierrechte beinhaltete (Deutscher Bundestag (2011)). Nach zahlreichen Verhandlungen im Frühjahr 2012 einigten sich die vier Fraktionen aus CDU/CSU, SPD, FDP und Bündnis90/Die Grünen am 14. September 2012 auf einen Kompromiss zwischen den beiden Gesetzesentwürfen. Die Forderung der SPD und des Bündnis90/Die Grünen bezüglich der Barrierefreiheit der Fahrzeuge wurde im neuen Personenbeförderungsgesetz berücksichtigt. Dagegen konnten die SPD und das Bündnis90/Die Grünen ihre Forderung bezüglich der Mautpflicht für Fernbusse nicht durchsetzen (vgl. Deutscher Bundestag (2011); §62(3) PBefG). Am 27. September 2012 wurde die Änderung des Personenbeförderungsgesetzes im Bundestag beschlossen. Der Bundesrat stimmte diesem Entwurf schließlich am 2. November 2012 zu. Der Markt für Buslinienfernverkehr wurde damit zum 1. Januar 2013 dereguliert.

Mit der Änderung des Personenbeförderungsgesetzes hat der Personenfernverkehr keine objektiven Kriterien nach §13(2) und §42a Satz 1 PBefG mehr zu erfüllen. Fernbusunternehmen müssen lediglich die subjektiven Kriterien nach §13(1) PBefG wie beispielsweise Leistungs- und Sicherheitsanforderungen erfüllen. Die Linien müssen nach §16(2) PBefG bei der zuständigen Behörde beantragt werden. Dabei ist zu beachten, dass Buslinienfernverkehr nur dann angeboten werden darf, wenn die Distanz zwischen zwei Haltestellen mindestens 50 Kilometer beträgt und der Schienenpersonennahverkehr mindestens 60 Minuten benötigt (§42a PBefG). Mit dieser Einschränkung soll Wettbewerb zum öffentlich subventionierten Regionalverkehr vermieden werden. Für den Fall, dass das Unternehmen die Linienführung ändert, muss dies der Behörde lediglich angezeigt, aber nicht von der Behörde genehmigt werden (§45(2) Satz 2 PBefG). Die Fahrgeldtarife können von dem Unternehmen frei gewählt werden und sind von den Behörden nicht zu genehmigen (§45(2) PBefG).

2.3 Entwicklung des Fernbusmarktes

Vor der Deregulierung wurde der Markt für Buslinienfernverkehr nur vereinzelt von Unternehmen wie BerlinLinienBus oder der Deutschen Touring bedient. Die Start-up-Unternehmen DeinBus und MeinFernbus traten bereits vor der Gesetzesänderung im November 2011 bzw. im April 2012 auf einzelnen Nischenmärkten ein. Während DeinBus die Nische von München über Stuttgart nach Tübingen bediente, startete MeinFernbus im April 2012 mit der Linie von Freiburg über Friedrichshafen nach München (DeinBus.de (2011), MeinFernbus (2012b)). Die Anzahl der genehmigten Linien beschränkte sich bis zum 31. Dezember 2012 laut dem BMVI auf 86 Linien (BMVI (2018), vgl. Abbildung 1). Mit der Deregulierung zum 1. Januar 2013 traten zahlreiche Unternehmen in den Markt für Buslinienfernverkehr ein. Beispielsweise startete das im Jahr 2018 stärkste Fernbusunternehmen FlixBus im Februar 2013 sein Fernbusangebot. Außerdem traten die Unternehmen Aldi/Univers und eine Tochter des britischen Verkehrsunternehmens National Express mit der Marke City2City im April 2013 in den Fernbusmarkt ein. Im November 2013 folgte der Markteintritt von ADAC Postbus (Bundesamt für Güterverkehr (2016)). Infolge der Markteintritte stieg die Anzahl der genehmigten Linien um 156% auf 221 Linien innerhalb eines Jahres (vgl. Abbildung 1). Nachfrageseitig konnte die Anzahl der Fernbusfahrgäste im ersten Jahr nach der Deregulierung von 2,5 Millionen auf 8,2 Millionen gesteigert werden (Statistisches Bundesamt (2014)).

Bereits kurz nach dem Markteintritt zogen sich einige Unternehmen wieder aus dem Markt zurück. Beispielsweise stellte der Reiseanbieter Univers sein Fernbusangebot vier Monate nach dem Eintritt im August 2013 ein. Aldi kooperierte anschließend als Vertriebspartner mit dem Fernbusanbieter BerlinLinienBus, bis auch Aldi kurze Zeit später den Markt wieder verließ. Ein Jahr nach dem Markteintritt nahm auch der ADAC im November 2014 Abstand vom Fernbusmarkt. Die Anteile des ADAC wurden zunächst komplett von der Deutschen Post übernommen (Bundesamt für Güterverkehr (2016)). Dennoch kann das Jahr 2014 als Wachstumsjahr für den Fernbusmarkt gewertet werden. Vor allem die Anbieter MeinFernbus und FlixBus erweiterten im Jahr 2014 ihr Liniennetz, weshalb sich die Anzahl der Linien bis Ende des Jahres 2014 nochmals um 64 Linien erhöhte. Gleichzeitig verdoppelte sich fast die Anzahl der Fernbusgäste innerhalb eines Jahres auf 15,9 Millionen (vgl. Abbildung 1 und Abbildung 2). Zuletzt trat im Dezember 2014 das Unternehmen Megabus, eine Tochter des britischen Unternehmens Stagecoach, auf einigen Strecken in den Markt ein.

Im Jahr 2015 begann die Phase der Konsolidierung des Fernbusmarktes. Anfang des Jahres 2015 kündigten die zu diesem Zeitpunkt zwei größten Anbieter MeinFernbus und FlixBus die Fusion ihrer Unternehmen an (FlixBus MeinFernbus (2015)). Beide Unternehmen hielten im Jahr 2015 zusammen einen Marktanteil von 75% gemessen an den Fahrplankilometern (IGES Institut GmbH (2015)). Man kann jedoch vermuten, dass die Angebote der beiden Firmen in der ersten Jahreshälfte 2015 noch nicht voll aufeinander abgestimmt waren. Im Jahr 2015 traten beide Unternehmen am Markt noch separat auf (zum Beispiel auf der Vermarktungsplattform „Busliniensuche.de“). Neben MeinFernbus und FlixBus betrieben die Unternehmen BerlinLinienBus, Megabus und Postbus weiterhin selbstständig Fernbuslinienverkehr in Deutschland. Die DB Fernverkehr AG kündigte im Februar 2015 zudem die Fernbusoffensive an, um gegenüber FlixBus und MeinFernbus den Wettbewerb auf dem Fernbusmarkt auszubauen. Aus diesen Gründen war der Markt für Buslinienfernverkehr im Jahr 2015 auch deshalb noch im Wesentlichen durch Wettbewerb geprägt. Dies gilt insbesondere für den Juni 2015, als die Angebotsdaten für die empirische Untersuchung dieser Arbeit erhoben wurden.

Seit dem Jahr 2016 hat sich dann der intramodale Wettbewerb im Fernbusmarkt mit der Angebotskonsolidierung von MeinFernbus/FlixBus und mit der Übernahme von Megabus und Postbus im Juni bzw. August 2016 durch FlixBus deutlich reduziert (FlixBus (2016b); FlixBus DACH (2016)). Das

aus MeinFernbus und FlixBus fusionierte Unternehmen trat ab dem Jahr 2015 zunächst unter der Marke MeinFernbus FlixBus auf. Ab Mai 2016 wurden die Fahrten nur noch unter dem Namen FlixBus angeboten.

In der Tabelle 1 werden nochmals die einzelnen Phasen der Marktentwicklung nach der Deregulierung aufgezeigt.

Tabelle 1 Marktein- und -austritte sowie Übernahmen auf dem Fernbusmarkt seit dem Jahr 2011¹

Vor der Deregulierung	
Vor 2011	BerlinLinienBus und Deutsche Touring auf dem Buslinienfernverkehrsmarkt aktiv
11/2011	Markteintritt von DeinBus
04/2012	Markteintritt von MeinFernbus
Phase des Marktwachstums	
02/2013	Markteintritt von FlixBus
04/2013	Markteintritt der Unternehmen City2City und Aldi/Univers
08/2013	Marktaustritt Univers
11/2013	Markteintritt ADAC Postbus
07/2014	Kooperation BerlinLinienBus und City2City
10/2014	Marktaustritt City2City
11/2014	Insolvenzantrag DeinBus
11/2014	Marktaustritt ADAC
12/2014	Markteintritt Megabus
12/2014	Neuer Investor DeinBus: Tillmann Raith
Phase der Konsolidierung	
01/2015	Fusion MeinFernbus und FlixBus
02/2015	Ankündigung Fernbusoffensive der DB Fernverkehr AG
06/2016	FlixBus übernimmt Megabus
08/2016	FlixBus übernimmt Postbus
10/2016	BerlinLinienBus stellt den Betrieb ein
04/2017	Insolvenzantrag Deutsche Touring
09/2017	Übernahme von Deutsche Touring durch CroatiaBus/Globtour

Die Übernahmen durch FlixBus waren aufgrund des Geschäftsmodells von FlixBus kartellrechtlich möglich. FlixBus arbeitet als Dachorganisation mit zahlreichen mittelständischen Busunternehmen zusammen. Eine Fusion zweier Unternehmen ist nicht genehmigungspflichtig, solange der weltweite Umsatz der fusionierenden Unternehmen einen Betrag von 500 Millionen Euro nicht überschreitet und solange der inländische Umsatz eines Unternehmens 25 Millionen Euro und des anderen Unternehmens einen Betrag von 5 Millionen Euro nicht überschreitet (Bundeskartellamt (2016)). Diese Bedingungen waren in diesem Fall erfüllt, weil FlixBus die Fernbusfahrten nicht mit eigenen Fernbussen durchführt, sondern die Fahrten über dritte Fernbusunternehmen ausgeführt werden. Damit lag FlixBus zum Zeitpunkt der Fusionen unter den vorgeschriebenen Umsatzschwellen.

¹ Quellen: Bundesamt für Güterverkehr (2016), FlixBus (2016b, 2016c), Deutsche Bahn AG (2016b), Fockenbrock (2017)

Die Fusion mehrerer Unternehmen kann beispielsweise aus strategischen oder finanziellen Motiven vorgenommen werden. Strategische Motive zielen unter anderem auf eine verbesserte Verhandlungsmacht gegenüber den Absatzmärkten und Lieferanten, auf eine Vergrößerung der Marktanteile und eine Erhöhung der Marktmacht, um somit das Risiko zu reduzieren, selber übernommen zu werden. Finanzielle Motive zielen dagegen auf eine Reduzierung der Kosten über Skaleneffekte, Größenvorteile und Senkung der Fixkosten (Seiler (2004), S. 13ff). In Bezug auf den Fernbusmarkt gilt, dass die Markteintrittsschranken für die Fahrt eines Fernbusses grundsätzlich relativ gering sind. Dies gilt jedoch nicht für das Geschäftsmodell von MeinFernbus oder FlixBus, die als Dachorganisation mit anderen Busunternehmen zusammenarbeiten. Das Kerngeschäft beider Unternehmen besteht vor allem aus dem Marketing und dem Aufbau der digitalen Vertriebsstrukturen und der Linienplanung. Diese Unternehmensbereiche basieren meist auf der Entwicklung geeigneter Software und weisen damit einen hohen Fixkostenbestandteil auf. Mit der Übernahme der anderen Fernbusunternehmen können damit nicht nur die Konkurrenten aus dem Markt gedrängt werden, sondern die vorhandenen Ressourcen effizienter genutzt werden. Damit findet eine Fixkostendegression der genannten Bereiche statt. Gleichzeitig gewinnt der Name des Unternehmens gegenüber den Kunden an Bekanntheit, so dass die Nachfrage zusätzlich steigen kann. Zudem können Überkapazitäten abgebaut und Fernbusse sowie deren Fahrer effizienter eingesetzt werden. Diese Entwicklung konnte nach der Fusion beobachtet werden.

Mitte des Jahres 2016 wurde die höchste Anzahl von 355 genehmigten Linien erreicht. Seitdem wurden aufgrund von Fahrtenzusammenlegungen seitens FlixBus und der Einstellung des Betriebs von BerlinLinienBus (Deutsche Bahn AG (2016b)) einige Linien eingestellt, so dass die Anzahl der genehmigten Linien mit 214 im Dezember 2017 wieder auf dem Niveau von 2013 lag (vgl. Abbildung 1). Die Anzahl der Fernbusfahrgäste beträgt seit 2015 circa 23 Millionen Fahrgäste. Die Entwicklung der Fahrgastzahlen seit 2012 wird in der Abbildung 2 dargestellt.

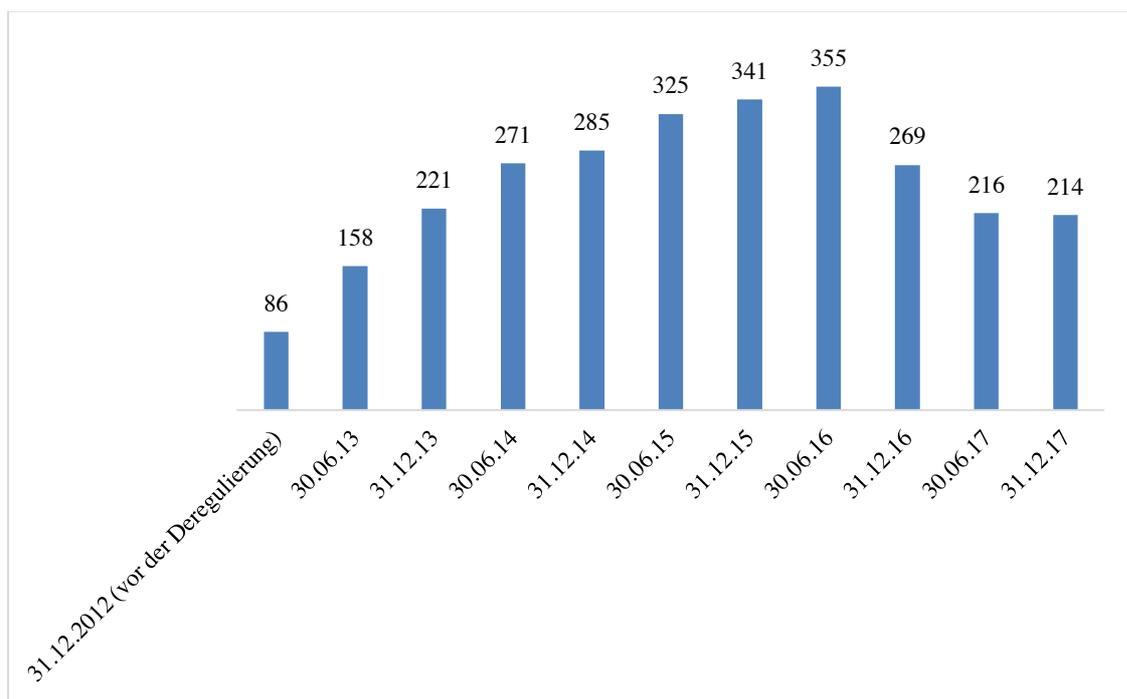


Abbildung 1 Anzahl der Fernbuslinien zwischen 2012 und 2017²

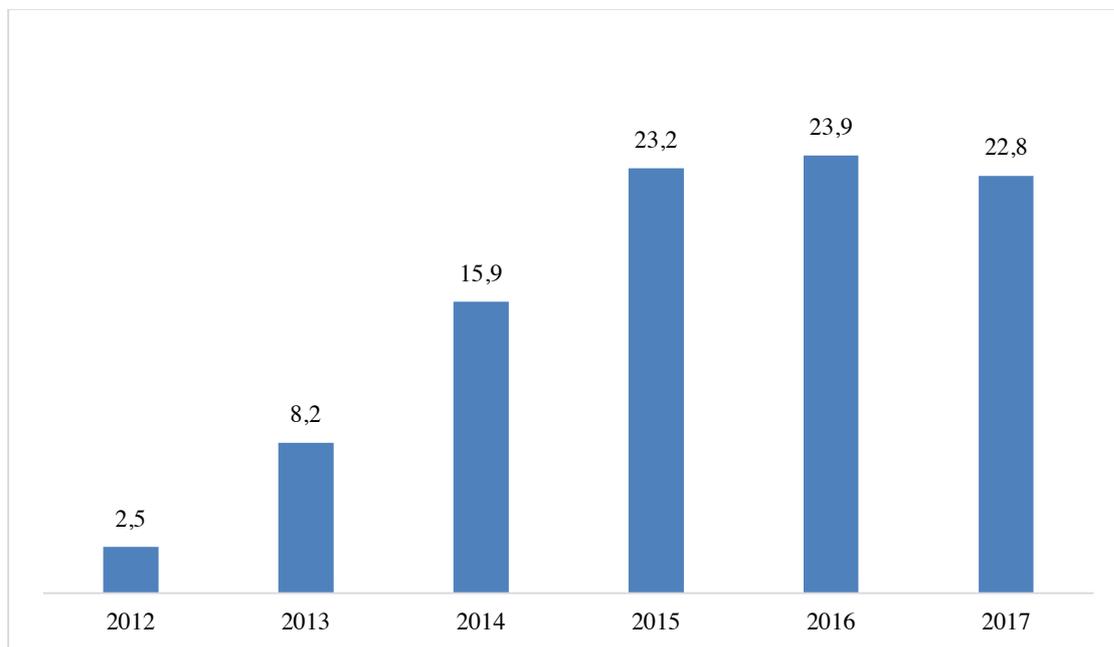


Abbildung 2 Anzahl der Fernbusfahrgäste zwischen 2012 und 2017 in Millionen³

² Eigene Darstellung nach BMVI (2018). Der Begriff „Linie“ beinhaltet das hintereinander Abfahren von verschiedenen Städten.

³ Eigene Darstellung nach Statistisches Bundesamt (2014, 2016b, 2017b, 2018)

Im Rahmen der anfänglichen wettbewerblichen Phase reduzierten sich die Fahrpreise für Fernbuskunden. Während vor der Deregulierung durchschnittliche Normalpreise von 11 Cent und Angebotspreise von 5 Cent verlangt wurden, reduzierte sich der durchschnittliche Angebotspreis zwischen 2013 und 2015 auf 3,8 bis 4,3 Cent pro Kilometer und der durchschnittliche Normalpreis auf bis zu 8,6 Cent pro Kilometer (vgl. Abbildung 3). Laut dem IGES Institut stiegen die Preise im Rahmen der Konsolidierung im Jahr 2016 wieder an. Beispielsweise betragen die Normalpreise im Jahr 2017 wieder durchschnittlich 9,8 Cent pro Kilometer (IGES Institut GmbH (2016)).

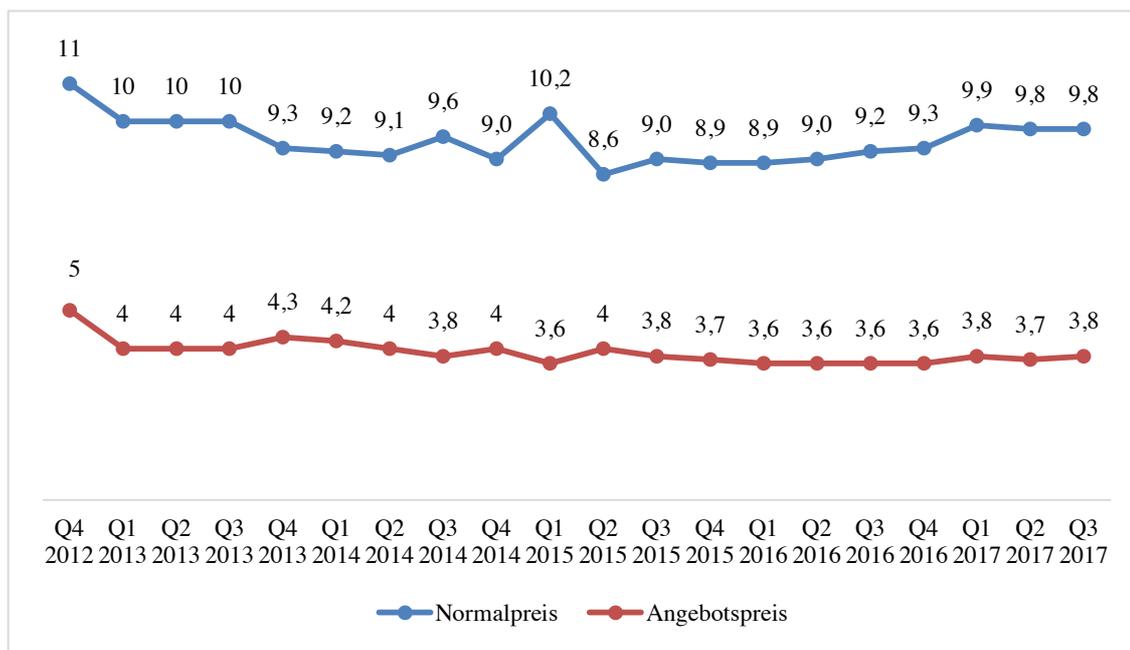


Abbildung 3 Kilometerpreise für Fernbuskunden von 2012 bis 2017 in Cent⁴

Die Auslastung der Buslinienfernverkehre betrug nach der Deregulierung im Jahr 2013 zunächst 55%, sank im Jahr 2014 auf 51% und konnte im Rahmen der Konsolidierung im Jahr 2015 auf 59% gesteigert werden (Statistisches Bundesamt (2014, 2015a, 2016)). Die durchschnittliche zurückgelegte Distanz pro Fahrgast sank von 406,8 km vor der Deregulierung im Jahr 2012 auf 299,5 km im Jahr 2016. Die durchschnittlichen Fernbusfahrten weisen damit eine höhere Distanz auf als Bahnfahrten des Fernverkehrs mit einer durchschnittlichen Distanz von 284,2 km im Jahr 2016 (Statistisches Bundesamt (2017b)).

Ein Problem, welches in der Zeit nach der Deregulierung häufig auftrat, waren ungeeignete oder nicht vorhandene Haltestellen für Fernbusse. Städte wie München, Berlin, Hamburg oder Hannover verfügten bereits vor der Deregulierung über zentral gelegene sogenannte Fernbusterminals. Andere Städte wie Frankfurt am Main oder Köln verfügten nicht über diese Infrastruktur, was in der Anfangszeit zunächst zu Stausituationen innerhalb der Innenstädte führte. Fünf Jahre nach der Deregulierung wurden in den größten Städten Lösungen implementiert. Dabei stellte sich die Frage, ob die Fernbusterminals zentral oder autobahnnah bzw. am Flughafen errichtet werden sollten. Außerdem stellte sich die Frage, wie die Terminals betrieben und finanziert werden konnten. Dazu stehen verschiedene Finanzierungs- und Betreibermodelle zur Verfügung. Bei Fernbusterminals handelt es sich aufgrund der Ausschließbarkeit und

⁴ Eigene Darstellung nach IGES Institut GmbH (2014b) und IGES Institut GmbH (2017b)

der Nichtrivalität unter Fernbusunternehmen um ein Clubgut (Bange und Laurisch (2013)). Die Finanzierung eines Fernbusterminals sollte daher innerhalb des Nutzerkreises erfolgen. Tatsächlich wurden in der Vergangenheit jedoch viele Fernbusterminals von den Städten finanziert. Die Stadt Hamburg hat beispielsweise 12 Millionen Euro der gesamten 16 Millionen Euro Baukosten des Fernbusterminals übernommen. Die restlichen 4 Millionen Euro werden über Mieteinnahmen refinanziert (FGSV (2012)). Der Betrieb des Fernbusterminals kann von staatlicher Seite oder von einem privaten Unternehmen durchgeführt werden. Außerdem ist eine Aufteilung des Betriebs zwischen einer staatlichen und privaten Organisation denkbar. In Dortmund und Hannover betreibt das Fernbusunternehmen Deutsche Touring die Fernbusterminals im Rahmen eines Dienstleistungskonzessionsvertrags. In einigen Städten wird der Betrieb des Fernbusterminals mit dem Betrieb eines Parkhauses (Beispiel Mannheim) oder mit der Vermietung von Ladenlokalen (Beispiel München) kombiniert (Bange und Laurisch (2013)). Bezüglich der Lage haben sich die Städte Stuttgart und Köln entschieden, einen Fernbusterminal am Flughafen zu errichten (Müllenbergs (2015); Schunder (2017)).

2.4 Nachfrage- und Angebotsstruktur der Fernbusunternehmen

Der Fernbusmarkt ist durch eine besondere Nachfrage- und Angebotsstruktur gekennzeichnet. Die Fernbuskunden gehören zu der Gruppe der preissensiblen Nachfrager des Personenfernverkehrs. Dementsprechend war der Fahrpreis laut einer Umfrage des IGES Institutes aus dem Juli und August 2017 für 83% der Fernbuskunden der Hauptgrund für die Wahl dieses Verkehrsmittels (IGES Institut GmbH (2018)). Weitere Qualitätskriterien wie der Komfort, WLAN oder eine Fahrt ohne Umstiege sind dagegen nur für ein Drittel der Fernbuskunden entscheidend bei der Wahl des Fernbusses (vgl. Abbildung 4).

Der Fernbus wird vor allem von jungen Kunden genutzt. Allein die Altersgruppe der 18 bis 25-jährigen macht 35% der Fernbuskunden aus. Die Altersgruppe der Rentner ab 65 Jahren entspricht dagegen nur 6% der Fernbuskunden (vgl. Abbildung 5). Zudem wird der Fernbus vor allem für private Zwecke und Freizeitaktivitäten genutzt. Aus der Abbildung 6 ist ersichtlich, dass die Fernbuskunden den Fernbus in 85% der Fahrten für private Besuche oder Freizeit- und Urlaubsaktivitäten nutzen. Geschäftsfahrten oder Fahrten zum Ausbildungs- und Studienort werden nur von 13% der Fernbuskunden als Fahrtzweck angegeben.

Der Fernbus steht vor allem mit der Bahn und dem Auto im intermodalen Wettbewerb. Als alternatives Verkehrsmittel hätten laut verschiedenen Umfragen die Fernbuskunden zu 40% die Bahn im Fern- oder Nahverkehr gewählt. Der private Pkw oder der Pkw als Mitfahrmöglichkeit steht mit 30% bis 40% der Fernbuskunden als zweite Alternative zum Fernbus zur Verfügung. Die Deregulierung hat daher vor allem zu einer Umverteilung der Kunden von anderen Verkehrsmitteln geführt. Mit 4 bis 10% der Fernbuskunden ist der induzierte Verkehr relativ gering (vgl. Abbildung 7).

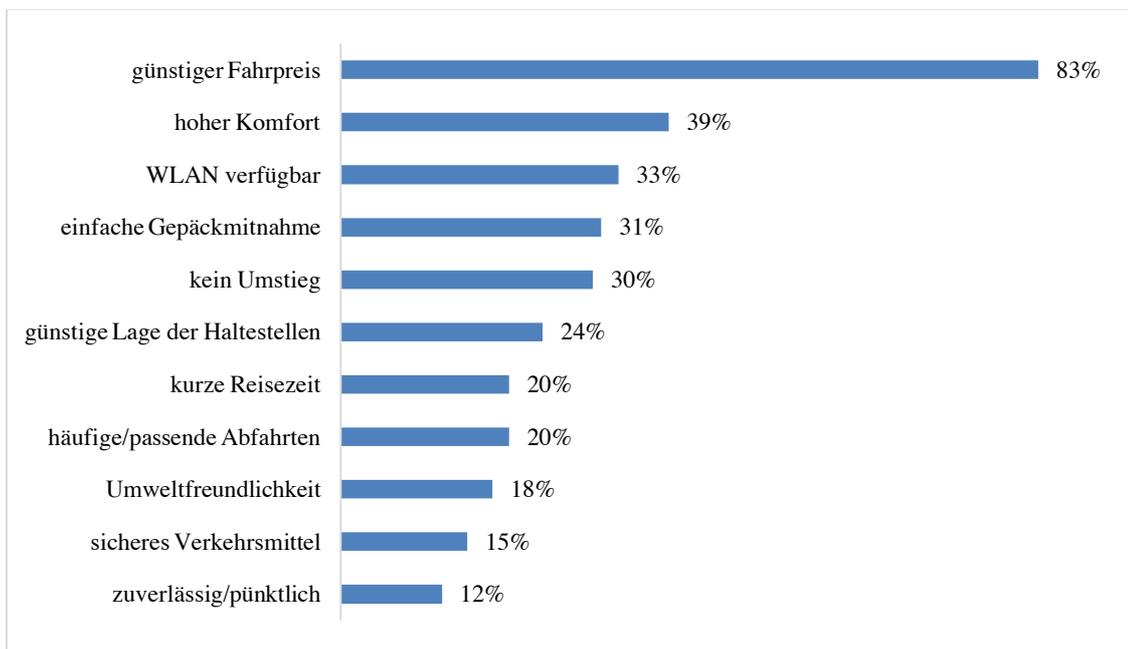


Abbildung 4 Gründe für die Wahl eines Fernbusses⁵

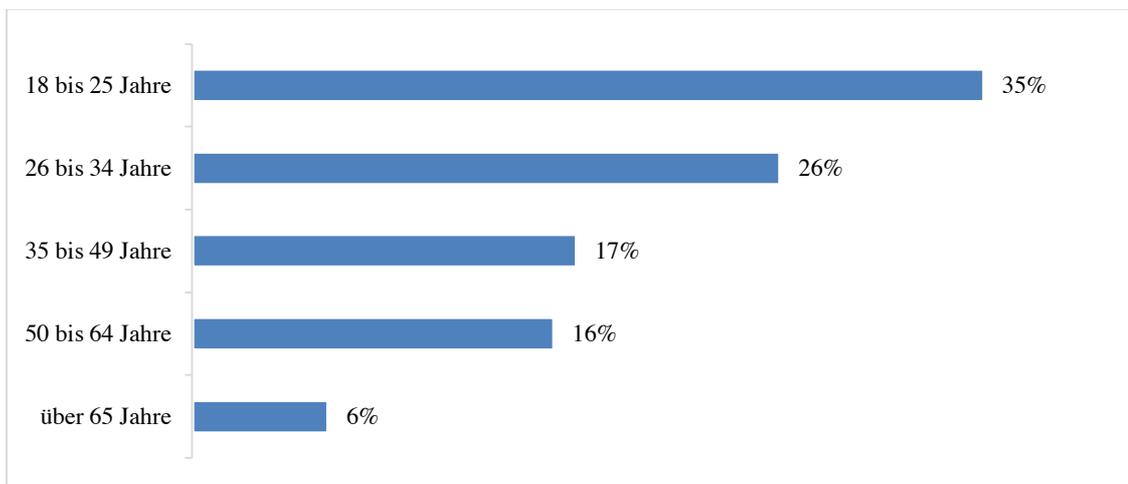


Abbildung 5 Altersstruktur der Fernbuskunden von FlixBus MeinFernbus im 1. Quartal 2016⁶

⁵ Eigene Darstellung nach IGES Institut GmbH (2018), S. 12, Mehrfachnennungen waren möglich

⁶ Eigene Darstellung nach Bundesamt für Güterverkehr (2017), S. 46. Die Umfrageergebnisse entstammen einer nicht veröffentlichten Umfrage von FlixBus MeinFernbus im 1. Quartal 2016.

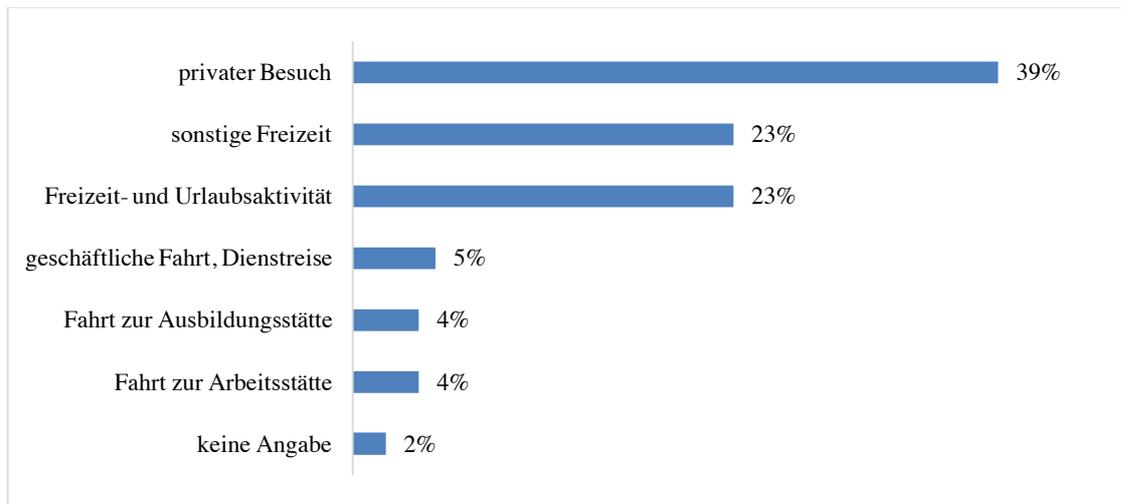


Abbildung 6 Fahrzweck einer Fahrt mit dem Fernbus⁷

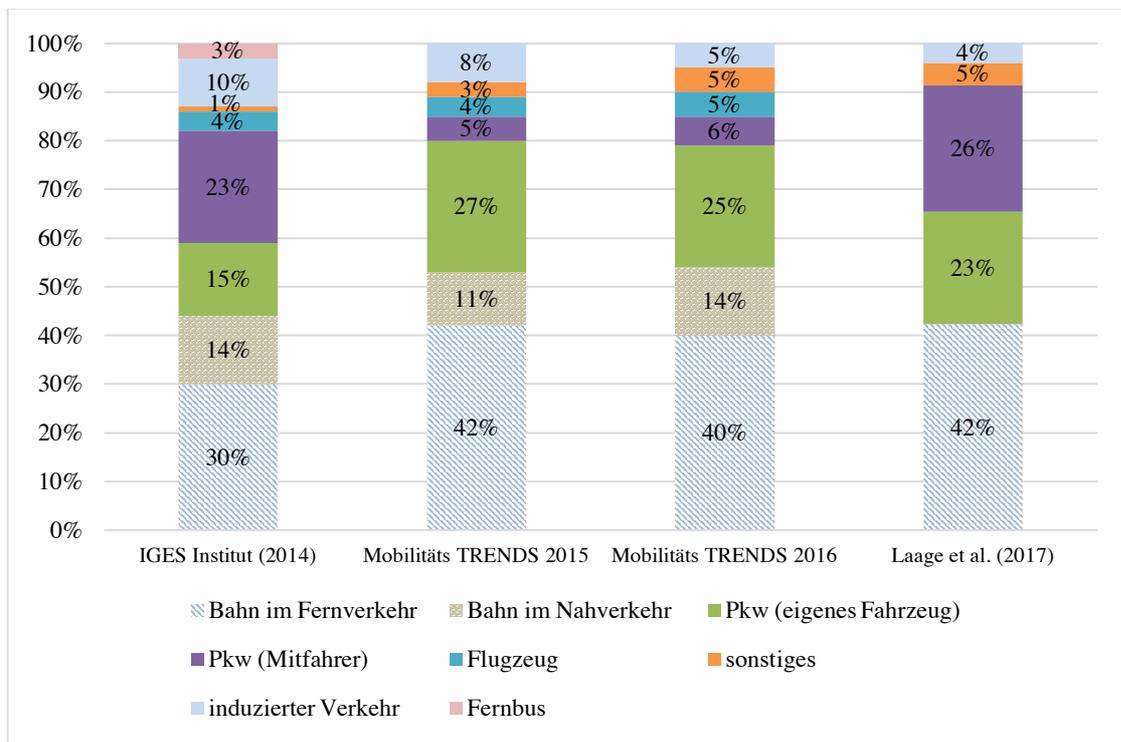


Abbildung 7 Herkunft der Fernbuskunden⁸

Die Anbieterstruktur hat sich seit der Deregulierung des Fernbusmarktes stark verändert. Während anfangs zahlreiche Unternehmen auf dem Markt aktiv waren, hat sich diese Anzahl bis zum Jahr 2017 reduziert. Nach der Konsolidierung und zahlreichen Aufkäufen ist das Unternehmen FlixBus gemessen an den wöchentlichen Fahrten mit einem Marktanteil von 92% das größte Unternehmen auf dem deutschen

⁷ Eigene Darstellung nach IGES Institut GmbH (2018)

⁸ Eigene Darstellung nach IGES Institut (2014a), Krämer und Hercher (2015, 2016) und Laage (2017)

Fernbusmarkt (vgl. Abbildung 8). Die aktiven Fernbusunternehmen entstammten drei unterschiedlichen Quellen. Zum einen waren nationale Großunternehmen wie die Deutsche Bahn AG mit ihren Fernbusgesellschaften BerlinLinienBus und IC Bus bereits seit Jahrzehnten auf dem Markt aktiv. Weitere Großunternehmen waren die Deutsche Touring und die Deutsche Post mit ihrem Fernbusunternehmen ADAC Postbus. Gleichzeitig entstanden Start-ups wie DeinBus, MeinFernbus und FlixBus, die vor allem mit mittelständischen Busunternehmen zusammenarbeiteten und selber kaum Fernbusse betrieben. Zuletzt versuchten internationale Verkehrsunternehmen wie National Express mit der Marke City2City und das britische Fernbusunternehmen Stagecoach mit der Marke Megabus innerhalb des deutschen Fernbusmarktes Marktanteile zu gewinnen (Leonard (2013)).

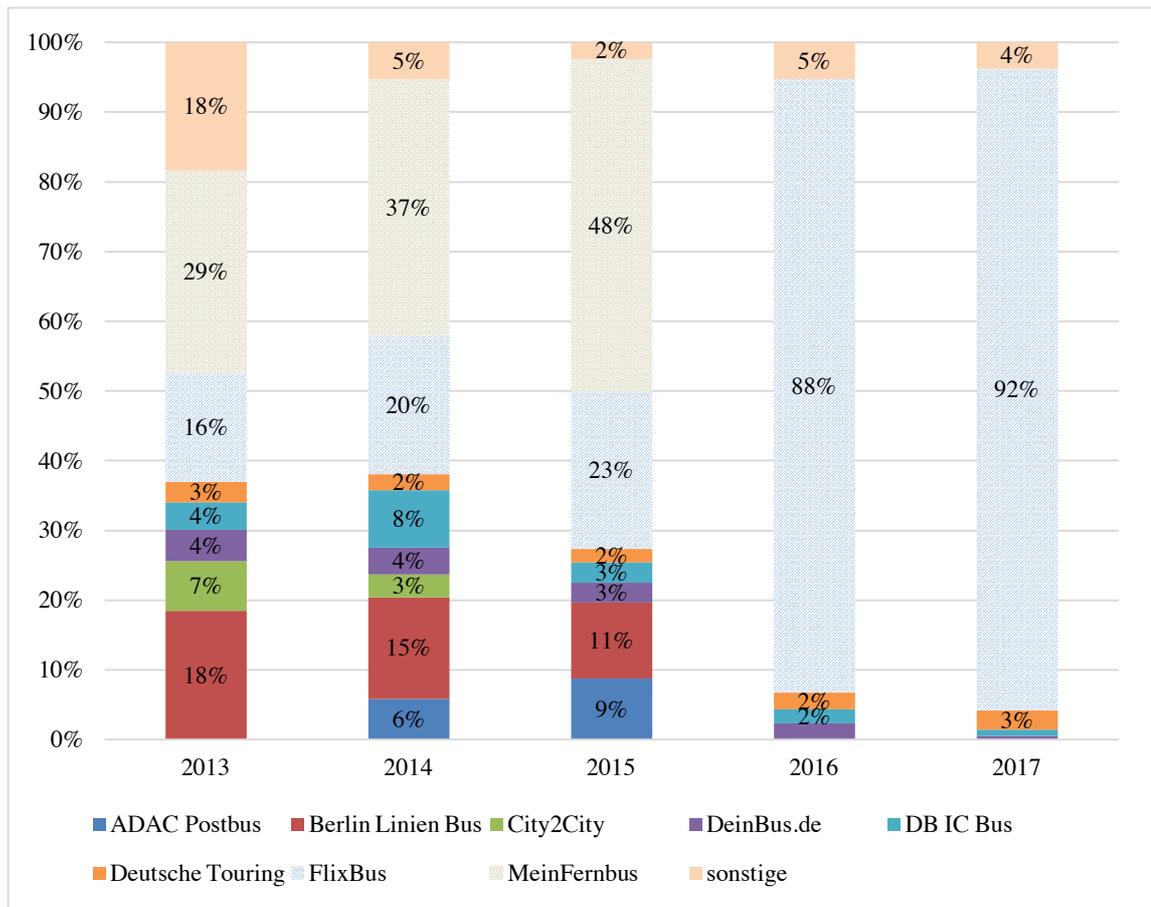


Abbildung 8 Marktanteile basierend auf der wöchentlichen Fahrtfrequenz zwischen 2013 und 2017⁹

Insbesondere die Start-ups aber auch Unternehmen wie ADAC Postbus haben mit mittelständischen Fernbusunternehmen zusammengearbeitet. Diese Zusammenarbeit kann im Rahmen eines Beteiligungsmodells oder eines Subunternehmermodells erfolgen. Diese beiden Modelle unterscheiden sich vor allem hinsichtlich ihrer Risikoverteilung. Während das Subunternehmermodell einen festen Kilometersatz und die Linienbedienung für einen bestimmten Zeitraum festlegt, wird das mittelständische Busunternehmen im Fall eines Beteiligungsmodells an dem Nachfragerisiko teilweise beteiligt. In diesem Modell erhält das Busunternehmen eine kilometerabhängige Grundvergütung. Gleichzeitig werden auch

⁹ Eigene Darstellung basierend auf Daten von Knobel (2013, 2015a, 2015b, 2016, 2017)

erfolgsabhängige Komponenten vereinbart, die sich beispielsweise an dem Umsatz oder der Auslastung orientieren (Bundesamt für Güterverkehr (2017), S. 8).

Die einzelnen Fernbusunternehmen sind mit unterschiedlichen Strategien in den Fernbusmarkt eingetreten. Das Fernbusunternehmen BerlinLinienBus hat bis Ende Oktober 2016 vor allem Fahrten auf ländlichen Strecken mit wenigen Frequenzen angeboten (vgl. Knobel (2016b)). Dagegen konzentrierte sich das britische Fernbusunternehmen Megabus mit Preisen ab 1,50 Euro auf Strecken zwischen den Metropolen. Durchschnittlich wurden im April 2015 von Megabus Fahrten mit Fahrpreisen von 7 Euro pro Ticket angeboten (Bundesamt für Güterverkehr (2016), S. 30).

Im April 2018 waren neben FlixBus die Anbieter Deutsche Touring und DeinBus als Fernbusunternehmen aktiv. Die Eigentümerstrukturen, Anzahl an Linien und die Netzschwerpunkte werden in der Tabelle 2 aufgezeigt. FlixBus besaß im November 2017 mit 220 Linien innerhalb Deutschlands den größten Anteil der angebotenen Linien (Knobel (2017)). Das Unternehmen FlixBus wurde im Jahr 2011 zunächst unter dem Namen GoBus gegründet, bis es im Jahr 2013 in FlixBus umbenannt wurde. Das Geschäftskonzept gründet auf das Unternehmen FlixBus als Obermarke. Die Planung, Organisation, der Vertrieb und das Marketing werden von FlixBus durchgeführt. Dagegen ist die Kapitalbindung von FlixBus relativ gering, weil sich die Fahrzeuge im Besitz der einzelnen Busunternehmen befinden. Das Kooperationsmodell mit den mittelständigen Unternehmen sieht eine erfolgsabhängige Komponente am Umsatz vor. Im Jahr 2016 galt, dass das Busunternehmen 74% des Umsatzes erhält, während FlixBus 26% der Einnahmen einbehält. Gleichzeitig besteht eine Grundvergütung von 1,10 Euro pro Kilometer. In dem Fall, in dem die Grundvergütung nicht über Ticketpreise erwirtschaftet wird, erhält das Busunternehmen die Differenz in Form eines Kredits, der zukünftig von dem Busunternehmen zurückgezahlt werden muss (Burgschat und Fuchs (2016)). Das Nachfragerisiko wird daher zu einem großen Teil auf die ausführenden Busunternehmen verteilt.

Mithilfe von kapitalstarken Investoren war es für FlixBus möglich, schneller zu wachsen als andere Unternehmen und diese zu übernehmen. Im September 2013 beteiligten sich bereits Daimler, der Venture-Capital-Fonds der TU München und die Verlagsgruppe Georg von Holtzbrinck finanziell an FlixBus (Trimborn (2013)). Als im Januar 2015 die bis zu diesem Zeitpunkt zwei größten Fernbusunternehmen MeinFernbus und FlixBus ankündigten zu fusionieren, wurde dieser Zusammenschluss durch die Beteiligungsgesellschaft General Atlantic unterstützt (FlixBus MeinFernbus (2015)). Mit 35,4% war General Atlantic Ende des Jahres 2016 der größte Investor in dem Unternehmen FlixBus (Gorgs (2016)). Im Jahr 2016 wurden anschließend das Europageschäft von Megabus und der Fernbusanbieter Postbus von FlixBus übernommen (FlixBus (2016b, 2016c)). Zudem gab FlixBus Ende des Jahres 2016 bekannt, dass die US Kapitalbeteiligungsgesellschaft Silver Lake in FlixBus investieren werde (FlixBus (2016a)). Laut der Süddeutschen Zeitung besitzen die Gründer von FlixBus im Februar 2018 ein Drittel der Anteile. Die weiteren Anteile sind zu einem Drittel auf General Atlantic, zu 15% auf Holtzbrinck Ventures Fund V GmbH & Co. KG, zu 5% auf Daimler Mobility Services GmbH und zu 3,3% auf sonstige Anteilseigner aufgeteilt (Busse (2018b)).

Nach einem anfänglichen Wachstum und den anschließenden Aufkäufen der anderen Fernbusunternehmen in Deutschland (z.B. MeinFernbus, Postbus, Megabus), bedient FlixBus seit dem Jahr 2015 mit der Tochtergesellschaft FlixBus France SARL und FlixBus Italia S.r.l. den französischen und italienischen Fernbusmarkt. Seit 2016 werden darüber hinaus mit verschiedenen Tochtergesellschaften unter anderem der österreichische, schwedische, dänische und niederländische Markt bedient (FlixBus Mobility GmbH (2018b)). Im Jahr 2017 wurde außerdem angekündigt, ab 2018 den amerikanischen Fernbusmarkt zu bedienen (FlixBus Mobility GmbH (2017a)). Seit dem 31. Mai 2018 werden Fernbusfahrten in Kalifornien, Arizona und Nevada angeboten. Die Fernbuslinien fahren beispielsweise Ziele wie Los Angeles, Las Vegas, Phoenix, Tucson und San Diego bis zu neunmal täglich an (FlixBus Mobility GmbH (2018a)). Neben

dem Fernbusgeschäft versucht sich FlixBus seit 2017 außerdem mit dem Anbieter FlixTrain als direkter Konkurrent der DB Fernverkehr auf dem Schienenpersonenfernverkehrsmarkt.

Die Fernbusanbieter DeinBus und Deutsche Touring mussten im November 2014 bzw. im April 2017 Insolvenz anmelden (DeinBus.de (2014), Köhler (2017)). Im Zuge des Insolvenzverfahrens wurden sie von anderen Unternehmen übernommen. DeinBus wurde im Februar 2015 von dem Investor Tillman Raith übernommen (DeinBus.de (2015)). Seit dem 01. September 2017 ist die Deutsche Touring zu 100% im Besitz der Reisegruppe CroatiaBus/Globtour (Köhler (2017)).

Tabelle 2 Ausgewählte Anbieter von Fernbuslinien nach Anteilseigner, Linienanzahl und Streckennetz 2017/18¹⁰

Anbieter	Anteilseigner	Linienanzahl November 2017	Liniennetz
FlixBus GmbH (FlixBus)	Gründer 33%, General Atlantic 33%, Holtzbrinck Ventures Fund V GmbH & Co. KG 15%, Silverlake 10%, Daimler Mobility Services GmbH 5%, Sonstige 3,3% (Stand Februar 2018)	220	Deutschland und international
Deutsche Touring	CroatiaBus/Globtour Gruppe 100%	20	International mit deutschen Teilstrecken
DeinBus	Tillmann Raith	1	Deutschland und international

¹⁰ Quellen: Busse (2018b), Köhler (2017), DeinBus.de (2015), Knobel (2017)

3 Der Markt für Schienenpersonenfernverkehr in Deutschland

Der Begriff des Schienenpersonenfernverkehrs wird in Deutschland nicht explizit rechtlich abgrenzend definiert. Stattdessen wird der öffentliche Personennahverkehr laut dem §2 des Regionalisierungsgesetzes (RegG) definiert als „die Beförderung von Personen mit Verkehrsmitteln im Linienverkehr [...], wenn in der Mehrzahl der Beförderungsfälle eines Verkehrsmittels die gesamte Reichweite 50 Kilometer oder die gesamte Reisezeit eine Stunde nicht übersteigt“. Der öffentliche Personenfernverkehr lässt sich damit im Umkehrschluss definieren als die Beförderung von Personen, bei der die gesamte Reichweite mehr als 50 Kilometer und die gesamte Reisezeit mehr als einer Stunde entsprechen. Die Monopolkommission grenzt den Schienenpersonenfernverkehr über einen Wettbewerbsansatz ab. Während der Schienenpersonennahverkehr von den öffentlichen Aufgabenträgern beauftragt wird, wird der Schienenpersonenfernverkehr in Deutschland eigenwirtschaftlich betrieben und finanziert (Monopolkommission (2009), S. 57).

3.1 Historischer und rechtlicher Hintergrund

Der deutsche Markt für Schienenpersonenverkehr war lange Zeit von monopolistischen Staatsunternehmen geprägt. Im Zuge der Bahnreform im Jahr 1994 wurden die Deutsche Bundesbahn der BRD und die Deutsche Reichsbahn der DDR in ein gemeinsames privatrechtlich geführtes Bahnunternehmen, die Deutsche Bahn AG, überführt. Bis zur Bahnreform erlitten beide Unternehmen jeweils einen starken Bedeutungsverlust im Modal Split des Personenverkehrs. In Westdeutschland sank der Modal Split im Personenverkehr von 36,5% im Jahr 1950 auf 6,2% im Jahr 1990. Die Ursache dafür kann in der steigenden Motorisierung des Personen- und Güterverkehrs gesehen werden. Dies führte unter anderem zu einer Verlagerung der öffentlichen Investitionen von der Schiene zur Straße. Die Deutsche Reichsbahn verlor insbesondere im Laufe der 80er Jahre Marktanteile im Personenverkehr. So sank der Modal Split der Deutschen Reichsbahn gemessen an der Verkehrsleistung von 68% im Jahr 1950 auf 41% im Jahr 1985 und schließlich auf 14% im Jahr 1990 (Schwilling und Bunge (2014), S. 36ff).

Zusätzlich zum Bedeutungsverlust galten beide Staatsbahnen immer mehr als ein Haushaltsrisiko. Es existierten hohe Personalausgaben, eine hohe Verschuldung und infolgedessen hohe Zinslasten. Die Deutsche Bundesbahn hatte im Jahr 1990 eine Gesamtverschuldung von 47,1 Milliarden DM erreicht. Im Jahr 1993 übertrafen die Personalausgaben sogar die Umsätze der Deutschen Bundesbahn. Auf Seiten der Deutschen Reichsbahn war Anfang der 90er Jahre ein hoher Investitionsbedarf zu verzeichnen, da über Jahrzehnte kaum in die ostdeutsche Bahninfrastruktur investiert wurde. Als Ursache für diese wirtschaftlichen Situationen ist unter anderem die politische Einflussnahme in beiden Staatsunternehmen zu nennen. Beispielsweise griff in Westdeutschland die Politik in strategische und operative Entscheidungen ein. Diese sahen Leistungsverpflichtungen, Tarifpflichten und Einflussnahmen in Investitions- und Personalentscheidungen vor. Für Nebenstrecken bestanden beispielsweise Bedienpflichten, ohne dass ausreichende Ausgleichszahlungen erfolgten (Schwilling und Bunge (2014), S. 40 ff).

Das Ziel der Bahnreform war es daher, die Leistungsfähigkeit und die Bedeutung des Bahnsystems in dem vereinten Deutschland zu erhöhen und das Verkehrsmittel der Bahn an dem Verkehrswachstum in Deutschland und in dem europäischen Binnenmarkt teilhaben zu lassen. Außerdem zielte die Bahnreform auf eine finanzielle Sanierung und eine Reduktion der Haushaltsbelastung ab. Diese Ziele sollten mit der Überführung der beiden Staatsunternehmen in ein gemeinsames Wirtschaftsunternehmen im Jahr 1994 umgesetzt werden. Die Säulen der Bahnreform bildeten die Entschuldung, die (formelle) Privatisierung, Regionalisierung und die Marktöffnung des Bahnverkehrs. Zunächst wurden die Bahnen in einen öffentlichen Bereich und in einen unternehmerischen Bereich unterteilt. Der öffentliche Bereich besteht aus dem Bundeseisenbahnvermögen und dem Eisenbahnbundesamt. Diesem Bereich wurden Verbindlichkeiten in Höhe von insgesamt umgerechnet 34 Milliarden Euro übertragen. Der unternehmerische Bereich wurde als Aktiengesellschaft organisiert und war zum Zeitpunkt der Bahnreform am 1. Januar 1994 schuldenfrei (Schwilling und Bunge (2014), S. 60f). Die Geschäftsbereiche der DB AG wurden in einer zweiten Stufe der Bahnreform zum 1. Januar 1999 als einzelne Aktiengesellschaften organisiert. Daraus entstanden die Aktiengesellschaften der DB Reise&Touristik AG¹¹ (Personenfernverkehr), der DB Regio AG (Personennahverkehr), der DB Cargo AG (Güterverkehr), der DB Netz AG (Fahrweg) und der DB Station&Service AG (Bahnhöfe) (Monopolkommission (2007), S. 22). Diese Tochtergesellschaften befanden sich vollständig im Besitz der Deutschen Bahn AG. Im Gegensatz zum Schienenpersonennahverkehr werden der Schienenpersonenfernverkehr und der Schienengüterverkehr seit der Bahnreform eigenwirtschaftlich betrieben.

Abgesehen von den Säulen der Entschuldung und Privatisierung bestand eine dritte Säule der Bahnreform aus der Neuorganisation des Regionalverkehrs. Mit dem Gesetz zur Regionalisierung des öffentlichen Personennahverkehrs (RegG), welches zum 1. Januar 1996 in Kraft trat, wurde die Verantwortung für den öffentlichen Personennahverkehr von dem Bund auf die Länder übertragen. Seitdem treten die Länder als Aufgabenträger auf und bekommen vom Bund sogenannte Regionalisierungsmittel zur Finanzierung des ÖPNV zugewiesen.

Das Ziel der Marktöffnung des Eisenbahnverkehrs und des diskriminierungsfreien Netzzugangs für dritte Eisenbahnunternehmen wurde seit Anfang der 90er Jahre sowohl auf Bundesebene als auch auf EU-Ebene vorangetrieben. Im Folgenden sollen daher die europäischen Rechtsakte sowie ihre Umsetzung in nationales Recht kurz vorgestellt werden. Das Hauptziel der EU war es, einen europäischen Personen- und Güterverkehrsmarkt mit konkurrenzfähigen, internationalen Unternehmen zu schaffen. Wie in Deutschland waren auch die Bahnunternehmen der anderen Mitgliedsstaaten eng mit ihren Staaten verbunden, hatten zuvor einen Bedeutungsverlust erlitten und waren hoch verschuldet. In einem ersten Schritt galt es, die Staaten von den Unternehmen zu entflechten, um einen diskriminierungsfreien Zugang gewährleisten zu können.

Seit 1991 wurden daher zahlreiche Richtlinien und Verordnungen erlassen, die verschiedene Aspekte eines einheitlichen Bahnmarktes in Europa regeln. In der Tabelle 3 werden die EU-Richtlinien und Verordnungen bezüglich der Liberalisierung des Schienenpersonenfernverkehrs und deren Inhalte beschrieben. Eine der ersten Richtlinien war die Richtlinie 91/440/EWG, deren Ziel zunächst darin bestand, die europäischen Eisenbahnunternehmen auf die Erfordernisse eines europäischen Binnenmarktes anzupassen und die Leistungsfähigkeit dieser Unternehmen zu erhöhen. Dies sollte mithilfe einer unternehmerischen Trennung der Eisenbahninfrastruktur und der Verkehrsunternehmen, einer getrennten Rechnungslegung, einer sanierten Finanzstruktur und garantierten Zugangsrechten zur Eisenbahninfrastruktur für internationale Gruppierungen von Eisenbahnunternehmen gewährleistet werden.

¹¹ Im Jahr 2003 wurde die DB Reise&Touristik AG in die DB Fernverkehr AG umbenannt.

In Deutschland wurden im Zuge der Bahnreform verschiedene Änderungen des Grundgesetzes durchgeführt. Unter anderem trat die Änderung des Artikels 87e in Kraft. Aufgrund dieser Änderung sind die Eisenbahnen des Bundes als privatrechtliche Wirtschaftsunternehmen zu führen. Außerdem stehen die Eisenbahninfrastrukturunternehmen des Bundes zu mindestens 50% im Eigentum des Bundes. Der Bund hat für den Ausbau und den Erhalt der bundeseigenen Infrastruktur zum Wohl der Allgemeinheit Rechnung zu tragen. Neben der Grundgesetzänderung wurde auf Bundesebene mit dem Gesetz zur Neuordnung des Eisenbahnwesens (ENeuOG) die Richtlinie 91/440/EWG zum 1. Januar 1994 in nationales Recht umgesetzt.¹² Das ENeuOG ist ein sogenanntes Artikelgesetz, in dem verschiedene Änderungen bestehender Gesetze und die Einführung neuer Gesetze zusammengefasst werden. Beispielsweise beinhaltet das ENeuOG unter anderem den Artikel 1 „Gesetz zur Zusammenführung und Neugliederung der Bundeseisenbahnen“, den Artikel 2 „Gesetz über die Gründung einer Deutschen Bahn Aktiengesellschaft“ und den Artikel 5 „Neufassung des Allgemeinen Eisenbahngesetzes (AEG)“. Das AEG umfasst Regelungen bezüglich des Betriebs, des Zugangs und der Tarife der Eisenbahninfrastruktur sowie bezüglich der Genehmigungen zur Erbringung von Eisenbahnverkehrsleistungen. Nach Artikel 14 (1)-(3) AEG haben seitdem alle Eisenbahnunternehmen einen Anspruch auf einen diskriminierungsfreien Zugang zur Eisenbahninfrastruktur, solange diese finanziell leistungsfähig und fachlich geeignet sind. Außerdem müssen sie gemäß Artikel 14 (2) Nr. 1 AEG einen Sitz im Inland aufweisen können. Eine Übersicht der deutschen Rechtsakte bietet die Tabelle 4.

Im Jahr 1995 wurden die beiden Richtlinien 95/18/EWG und 95/19/EWG erlassen. Diese Richtlinien beinhalteten Regeln für eine einheitliche und diskriminierungsfreie Vergabe (RL 95/18/EWG) und Inanspruchnahme (RL 95/19/EWG) von Zugangsrechten für Eisenbahnverkehrsunternehmen zur Infrastruktur.

Die Europäische Union hat seit dem Jahr 2001 insgesamt vier sogenannte Eisenbahnpakete mit jeweils verschiedenen Richtlinien und Verordnungen verabschiedet, um den diskriminierungsfreien Zugang zur Eisenbahninfrastruktur zu fördern. Für den Schienenpersonenfernverkehr sind insbesondere das erste und das dritte Eisenbahnpaket von Bedeutung. Das erste Eisenbahnpaket entwickelte die Richtlinien RL 91/440/EWG und RL 95/18/EWG weiter. Es umfasste die drei Richtlinien RL 2001/12/EG, RL 2001/13/EG und RL 2001/14/EG. Im Rahmen des ersten Eisenbahnpakets wurden die Zugangsrechte für den internationalen Güterverkehr ausgeweitet und eine getrennte Rechnungslegung zwischen der Infrastruktur und dem Betrieb des Personen- und Güterverkehrs eingeführt. Außerdem wurden die Mitgliedsstaaten verpflichtet, eine von dem Betreiber unabhängige Stelle einzurichten, die die Kapazitätszuweisung und Lizenzierung der Infrastruktur durchführt.

Im Rahmen des dritten Eisenbahnpakets wurde der grenzüberschreitende Schienenpersonenfernverkehr mit der Richtlinie 2007/58/EG vollständig geöffnet. Mit dieser Richtlinie ist es Eisenbahnverkehrsunternehmen erlaubt, grenzüberschreitenden Personenfernverkehr inklusive Kabotage anzubieten. Es ist daher Eisenbahnverkehrsunternehmen im Rahmen eines grenzüberschreitenden Schienenpersonenverkehrs möglich, Passagiere innerhalb eines anderen Mitgliedlandes sowohl ein- als auch aussteigen zu lassen, solange der Hauptzweck der durchgeführten Fahrt einem grenzüberschreitenden Personenverkehr

¹² Die deutsche Bahnreform wurde in erster Linie mit Blick auf die heimischen Belange umgesetzt. Die Umsetzung der EU-Richtlinien erfolgte parallel.

entspricht.¹³ Zuvor war der grenzüberschreitende Schienenpersonenverkehr gemäß der Richtlinie 91/440/EG ausschließlich internationalen Gruppierungen von Eisenbahnverkehrsunternehmen möglich.¹⁴

Im Jahr 2012 trat die Richtlinie 2012/34/EU in Kraft, die die Richtlinien RL 91/440/EWG, RL 95/18/EG und RL 2001/14/EU weiterentwickelte. Diese Richtlinie wird auch als „Recast“ des ersten Eisenbahnpakets bezeichnet und bietet eine detailliertere Definition für den Zugang und die Nutzung der Eisenbahninfrastruktur und der Serviceeinrichtungen. Ein Ziel der Richtlinie 2012/34/EU ist es, Anreize zur Senkung der Infrastrukturkosten und Trassenentgelte zu implementieren. Außerdem wurden die Befugnisse der Regulierungsbehörden neu geregelt. In Deutschland wurde die Richtlinie 2012/34/EG mit dem Eisenbahnregulierungsgesetz im Jahr 2016 umgesetzt. Bis dahin regelte das Allgemeine Eisenbahngesetz in Verbindung mit der Eisenbahninfrastruktur-Benutzungsverordnung (EIBV) den Zugang zur Eisenbahninfrastruktur (z.B. Tarife, Regeln im Umgang mit Trassenkonflikten). Zum 2. September 2016 trat das Eisenbahnregulierungsgesetz in Kraft, welches die Artikel 14-14g des AEG und die EIBV ersetzt. Der deutsche Markt für Schienenpersonenfernverkehr war bereits seit dem Jahr 1994 für dritte Eisenbahnverkehrsunternehmen geöffnet.

Mit der Richtlinie 2016/2370/EU wurde die Richtlinie 2012/34/EU ergänzt. In der neuen Richtlinie wurde der Markt für inländische Schienenpersonenverkehrsdienste geöffnet und mithilfe geeigneter Mechanismen wurde die Koordination zwischen den Infrastrukturbetreibern und Eisenbahnverkehrsunternehmen weiter verbessert.

Tabelle 3 Europäische Rechtsakte zur Liberalisierung des Schienenpersonenfernverkehrs

Rechtsakte	Inhalte	Verwandte Rechtsakte
RL 91/440/EWG	Gewährleistung der Unabhängigkeit der Geschäftsführung eines Eisenbahnunternehmens vom Staat; Obligatorische getrennte Rechnungslegung und fakultative organische und institutionelle Trennung der Eisenbahninfrastruktur- und Eisenbahnverkehrsunternehmen; Sanierung der Finanzstruktur; Garantierte Zugangsrechte zur Eisenbahninfrastruktur für internationale Gruppierungen von Eisenbahnunternehmen	Modifiziert durch die RL 2001/12/EG Modifiziert durch die RL 2004/51/EG Modifiziert durch die RL 2006/103/EG Modifiziert durch die RL 2007/58/EG
RL 95/18/EWG	Diskriminierungsfreie Vergabe von Zugangsrechten für EVU zur Eisenbahninfrastruktur; Definition von Zulassungsvoraussetzungen für EVU (finanzielle und fachliche Eignung, Deckung von Haftungsrisiken)	Modifiziert durch die RL 2001/13/EG
RL 95/19/EWG	Zuweisung von Fahrwegkapazität;	

¹³ Bei der Beurteilung des Hauptzwecks sollten nach der RL 2007/58/EG die Kriterien des Umsatzanteils oder des Fahrgastaufkommens herangezogen werden.

¹⁴ Eisenbahnunternehmen, die in unterschiedlichen Mitgliedsstaaten niedergelassen sind, können nach RL 91/440/EWG internationale Gruppierungen gründen.

	Gerechte und transparente Berechnung von Weegeentgelten	Außerkräftsetzung durch die RL 2001/14/EG
RL 96/48/EG	Technische Spezifikation für die Interoperabilität des Hochgeschwindigkeitsverkehrs; Anforderungen und Prüfverfahren für die Interoperabilitätskomponenten und Teilsysteme	Modifiziert durch die RL 2004/50/EG
RL 2001/12/EG	Zugangsrechte für den internationalen Güterverkehr Übertragung von Kapazitätszuweisungen und Lizenzierung auf eine vom Betreiber der Infrastruktur unabhängigen Stelle Getrennte Rechnungsführung des Betriebs und der Infrastruktur im Personen- und Güterverkehr	Novelliert die RL 91/440/EWG
RL 2001/13/EG	Präzisierung der Grundsätze für die Vergabe von Genehmigungen an Eisenbahnverkehrsunternehmen	Modifiziert die RL 95/18/EG
RL 2001/14/EG	Präzisierung der Bedingungen für die transparente und nichtdiskriminierende Zuweisung von Fahrwegkapazität; Erhebung von Entgelten für die Infrastrukturnutzung	Hebt die RL 95/19/EG auf Wird von der RL 2012/34/EU ersetzt
RL 2004/49/EG	Schaffung einer für die Sicherheitsüberwachung zuständigen Behörde in jedem Mitgliedsstaat; Gegenseitige Anerkennung der Sicherheitsbescheinigungen; Aufstellung gemeinsamer Sicherheitsindikatoren; Festlegung gemeinsamer Sicherheitsuntersuchungen	Modifiziert die RL 95/18/EG Modifiziert die RL 2001/14/EG
RL 2004/50/EG	Bedingungen für die Interoperabilität transeuropäischer Hochgeschwindigkeitsbahnen im gesamten europäischen Schienennetz	Modifiziert die RL 96/48/EG Modifiziert die RL 2001/16/EG
VO 881/2004	Errichtung einer europäischen Eisenbahngentur zur Lenkung gemeinsamer Standards für Sicherheit und Technik	
RL 2007/58/EG	Regelungen bezüglich des grenzüberschreitenden Schienenpersonenverkehrs; Grenzüberschreitender Schienenpersonenverkehr innerhalb anderer Mitgliedsstaaten inkl. Kabotage ab dem 01.01.2010; Zuvor war dies nur internationalen Gruppierungen gestattet	Modifiziert die RL 91/440/EWG Modifiziert die RL 2001/14/EG
RL 2012/34/EU	Neuregelung der Infrastrukturentgelte; Zugang zu Schienen- und Serviceeinrichtungen; Regelungen der Befugnisse der Regulierungsbehörden	Ersetzt die RL 91/440/EWG, RL 95/18/EG und die RL 2001/14/EU, wurde im Eisenbahnregulierungsgesetz in nationales Recht umgesetzt
RL 2016/2370/EU	Öffnung des Marktes für inländische Schienenpersonenverkehrsdienste;	Modifiziert die RL 2012/34/EG

3 Der Markt für Schienenpersonenfernverkehr in Deutschland

	Verwaltung der Eisenbahninfrastruktur; Förderung der Einrichtung gemeinsamer Informations- und Durchgangsfahrssysteme; Gewährleistung eines diskriminierungsfreien Zugangs für Fahrgäste zu den für die Reiseplanung und Fahrscheinbuchung notwendigen Daten	
VO 2016/2338	Europaweite Ausschreibung von öffentlichen Dienstleistungsaufträgen im Eisenbahnverkehr	
RL 2016/797/EU	Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union	Ersetzt die RL 2008/57/EG

Tabelle 4 Deutsche Rechtsgrundlagen für einen liberalisierten deutschen Eisenbahnmarkt

Rechtsakte und Jahr	Inhalt	Verwandte Rechtsakte
Änderung des Grundgesetzes mit dem Artikel 87e, Änderung zum 20.12.1993	Eisenbahnen des Bundes sind als privatrechtliche Wirtschaftsunternehmen zu führen; Die Eisenbahninfrastrukturunternehmen des Bundes stehen zu mindestens 50% im Eigentum des Bundes; Der Bund hat für den Ausbau und den Erhalt der Infrastruktur dem Wohl der Allgemeinheit Rechnung zu tragen	
Eisenbahnneuordnungsgesetz (ENeuOG), Inkrafttreten am 01.01.1994	Bundeseisenbahnneugliederungsgesetz; Deutsche Bahn Gründungsgesetz; Bundeseisenbahnverkehrsverwaltungsgesetz; Gesetz zur Regionalisierung des öffentlichen Personennahverkehrs (RegG); Neufassung des Allgemeinen Eisenbahngesetzes;	Umsetzung der RL 91/440/EWG in nationales Recht
Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG), Ursprüngliche Fassung vom 15.04.1951, Inkrafttreten der Neufassung am 01.01.1994, Inkrafttreten der letzten Änderung am 29.07.2017	Regelungen zur Gewährleistung eines sicheren Eisenbahnbetriebs; Sicherstellung eines wirksamen Wettbewerbs beim Erbringen von Eisenbahnverkehrsleistungen und beim Betreiben der Eisenbahninfrastruktur	Artikel 14-14g AEG durch das ERegG ersetzt
Eisenbahninfrastruktur Benutzungsverordnung (EIBV), Inkrafttreten der ersten Fassung am 24.12.1997, Außerkraftsetzung am 02.09.2016	Regelungen für einen diskriminierungsfreien Netzzugang von Eisenbahnverkehrsunternehmen zur öffentlichen Eisenbahninfrastruktur	Außerkraftsetzung am 02.09.2016 und ersetzt durch das ERegG

Eisenbahnregulierungsgesetz (ERegG) Inkrafttreten am 02.09.2016	Regelungen bezüglich eines diskriminierungsfreien Zugangs zur Eisenbahninfrastruktur; Regelungen bezüglich der Grundsätze zur Erhebung von Entgelten für die Eisenbahninfrastruktur	Umsetzung der RL 2012/34/EU Ersetzt die Artikel 14-14g AEG und die EIBV
---	--	--

3.2 Entwicklung des deutschen Marktes für Schienenpersonenfernverkehr

Nach der Bahnreform im Jahr 1994 entwickelte sich das Verkehrsaufkommen des Schienenpersonenfernverkehrs deutlich schwächer als das Verkehrsaufkommen des Schienenpersonennah- und des Schienengüterverkehrs. Während das Verkehrsaufkommen im Schienenpersonennahverkehr zwischen 1999 und 2016 um 58% und im Schienengüterverkehr um 21% stieg, sank das Verkehrsaufkommen im Schienenpersonenfernverkehr zunächst (DIW (2017)). Im Jahr 2017 übertraf der Markt für Schienenpersonenfernverkehr mit 142,3 Millionen Fahrgästen erstmals den Stand aus dem Jahr 1994 von 139 Millionen Fahrgästen (vgl. Abbildung 9). Insbesondere in den Jahren 2001 bis 2003 konnte ein jährlicher Verlust des Verkehrsaufkommens zwischen 5,9% und 8,6% beobachtet werden.

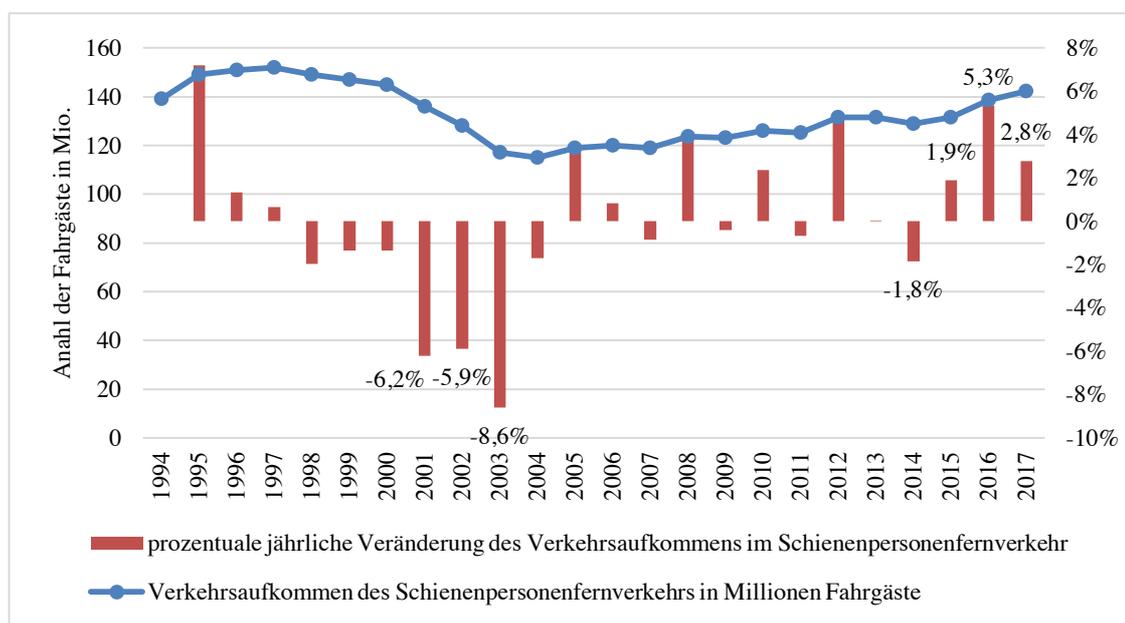


Abbildung 9 Verkehrsaufkommen im Schienenpersonenfernverkehr zwischen 1994 und 2017¹⁵

Der Fahrgastverlust lässt sich auf den gescheiterten Versuch der Einführung eines neuen Preissystems und auf die Einstellung von InterRegio (IR) Zügen zurückführen (Mitsch u. a. (2009), S. 14). Die IR-Züge wurden zwischen 1988 und 2002 als Nachfolger der D-Züge im Nah- und Fernverkehr eingesetzt. Sie

¹⁵ Eigene Darstellung basierend auf Daten von DIW (2012), S. 54f und Statistisches Bundesamt (2018d), S. 68

bedienten Strecken zwischen 100 und 500 Kilometer. Aufgrund der mangelhaften Auslastung der Züge wurden im Mai 1999 bereits 30 dieser Züge eingestellt, bevor im Jahr 2002 schließlich alle IR-Züge eingestellt wurden. Mit dem Aufkommen der neuen ICE-Züge seit Beginn der 90er Jahre wurden viele IR-Züge in IC-Züge umgewandelt (Deutscher Bundestag (2008)).

Mit dem Sinken des Verkehrsaufkommens im Schienenpersonenfernverkehr zwischen 1998 und 2004 folgte gleichzeitig ein Umsatzrückgang der DB Fernverkehr AG um 36% von 4,04 Milliarden Euro im Jahr 1998 auf 2,57 Milliarden Euro im Jahr 2003 (vgl. Abbildung 10). Es folgten zudem negative bereinigte operative Ergebnisse (EBIT)¹⁶ von 409 Millionen Euro im Jahr 2003 und 213 Millionen Euro im Jahr 2004. Seitdem konnten sowohl der Umsatz als auch das bereinigte EBIT wieder gesteigert werden. Im Jahr 2017 erwirtschaftete die DB Fernverkehr AG einen Umsatz von 4,37 Milliarden Euro und ein positives bereinigtes EBIT von 381 Millionen Euro.

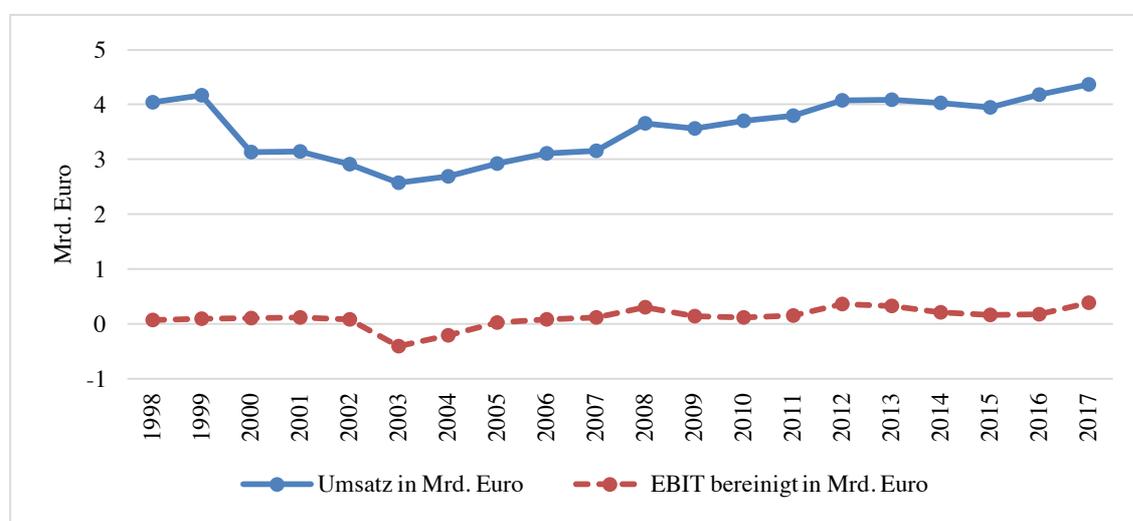


Abbildung 10 Umsatz und EBIT der DB Fernverkehr AG in Mrd. Euro zwischen 1998 und 2017¹⁷

Das Bahnangebot der DB Fernverkehr AG hat sich seit Anfang der 90er Jahre auf den Ausbau des ICE-Netzes konzentriert. Während die Verkehrsleistung des IC/EC-Verkehrs zwischen 2004 und 2017 konstant zwischen 10.000 und 12.000 Millionen Pkm beträgt, konnte die Verkehrsleistung des ICE-Netzes zwischen 2004 und 2017 um 45% auf 28.502 Millionen Pkm gesteigert werden (vgl. Abbildung 11). Im Jahr 2017 nutzten insgesamt 86,7 Millionen Fahrgäste einen ICE-Zug und 53,2 Millionen Fahrgäste einen IC oder EC-Zug (Deutsche Bahn AG (2018)). Der Großteil des Schienenpersonenfernverkehrs wird daher über das ICE-Netz bedient. Damit überwiegt die Bedeutung der besonders schnellen Intercity Express Zügen, im Vergleich zu dem Schienenpersonenfernverkehr der etwas langsameren und schlechter ausgestatteten Intercity und Eurocity Zügen.

In den vergangenen 15 Jahren sah sich die DB Fernverkehr AG mit einigen technischen und organisatorischen Problemen konfrontiert. Beispielsweise waren die Züge mit einer Quote zwischen 41,7% im Jahr 2004 und 45,1% im Jahr 2009 relativ gering ausgelastet. Mithilfe von nachfrageabhängigen Sparpreisen, einer Angebotskonsolidierung und einer gleichzeitig steigenden Gesamtnachfrage konnte die

¹⁶ EBIT ist die Abkürzung für den englischen Ausdruck "Earnings before interests and taxes".

¹⁷ Eigene Darstellung basierend auf Daten von Deutsche Bahn AG (1999, 2001, 2010b, 2011, 2014, 2015b, 2016b, 2018), DB Fernverkehr AG (2005, 2006, 2007, 2011, 2013) und DB Reise&Touristik AG (2002)

Auslastung auf 55,5% im Jahr 2017 gesteigert werden (vgl. Abbildung 12). Die DB Fernverkehr AG nennt als Gründe der gesteigerten Auslastung außerdem ein verbessertes Angebot, eine Verstärkung der nachfragestarken Achsen, neue Zugflotten und Taktverdichtungen (Ksoll (2017)).

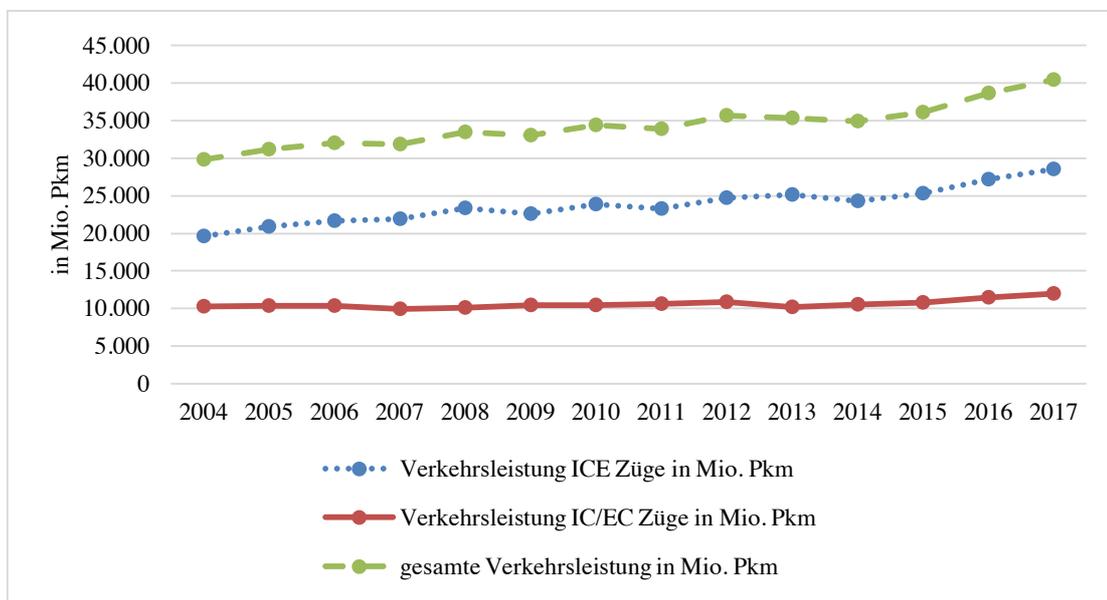


Abbildung 11 Verkehrsleistung des IC/EC und ICE Verkehrs in Mio. Pkm zwischen 2004 und 2017¹⁸

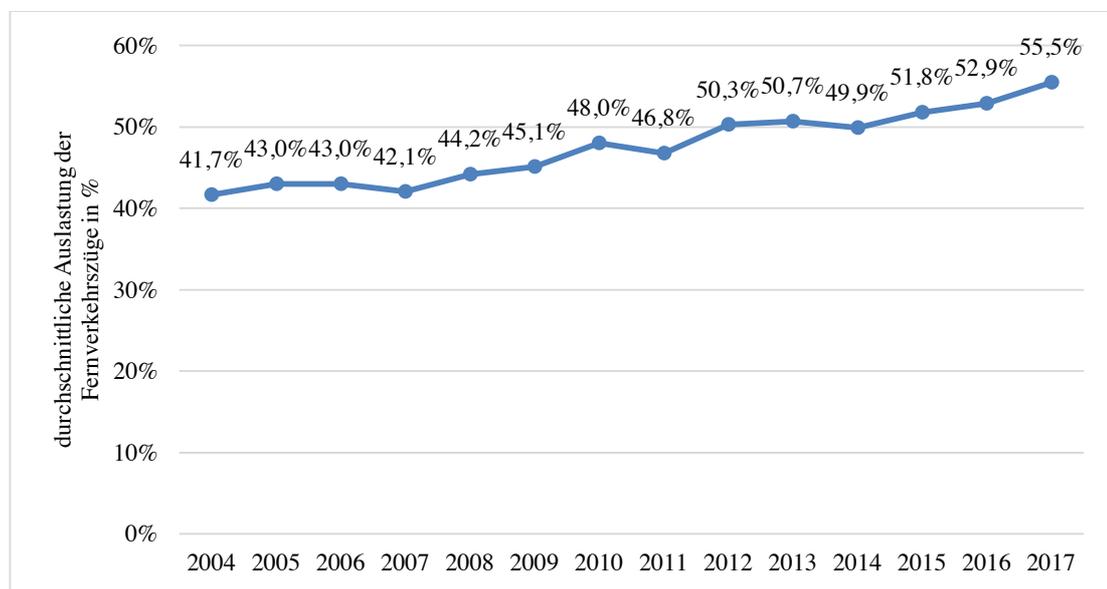


Abbildung 12 Durchschnittliche Auslastung der DB Fernverkehr AG zwischen 2004 und 2017¹⁹

¹⁸ Eigene Darstellung nach Deutsche Bahn AG (2010b, 2011, 2014, 2015b, 2016b, 2018) und DB Fernverkehr AG (2005, 2006, 2007, 2011, 2013)

¹⁹ Eigene Darstellung nach Deutsche Bahn AG (2010b, 2011, 2012, 2014, 2016b, 2018) und DB Fernverkehr AG (2005, 2006)

Ein weiteres Problem war außerdem im Juli 2013 ein Hochwasser der Elbe, welches eine Brückensperrung auf der Hochgeschwindigkeitsstrecke zwischen Berlin und Hannover verursachte. Dies führte zu Umwegen und Verspätungen im gesamten Betriebsablauf (Zeit Online (2013)). Zum anderen folgten in dem Zeitraum von September 2014 bis zum Mai 2015 immer wieder Streikphasen der Lokführergewerkschaft GDL (Uken (2015)). Dies führte zu Verspätungen und Zugausfällen, so dass die Fahrgäste der Bahn teilweise von den Fernbusunternehmen bedient wurden. Außerdem verursachten defekte Klimaanlage im Hochsommer und schlechte Pünktlichkeitsstatistiken weitere Imageprobleme für die DB Fernverkehr AG. Gleichzeitig wurde das Rollmaterial knapp. Diese Knappheit hatte verschiedene Ursachen. Zum einen folgten auf einen Bruch der Radsatzwelle eines ICEs in Köln und eines Risses an einer ICE-Achse, der kurze Zeit später entdeckt wurde, eine Erhöhung der Wartungsintervalle. Dadurch fehlten im täglichen Betrieb bereits durchschnittlich 12 ICE-Züge (Spinelli (2013)). Die neu bestellten Achsen konnten zunächst noch nicht verbaut werden, weil sie zuvor von dem Eisenbahn-Bundesamt genehmigt werden mussten. Zum anderen kam es zu Lieferproblemen von 16 neuen ICE-3 Zügen, die ursprünglich bereits im Jahr 2011 von Siemens hätten ausgeliefert werden sollen. Dies wurde mit wechselnden Anforderungen des Eisenbahn-Bundesamtes und Problemen bei der Steuerungstechnik begründet (Spinelli (2013)). Die Züge wurden schließlich ab Ende des Jahres 2013 ausgeliefert (Kuhr (2014)).

Der Großteil der Fahrten der DB Fernverkehr AG besteht aus innerdeutschen Fahrten, die zwischen 6 Uhr morgens und 2 Uhr nachts stattfinden. Parallel zu diesem Geschäft existieren Nachtfahrten mit Schlafwagen und grenzüberschreitende Fahrten. Auf diese beiden speziellen Marktsegmente soll im Folgenden genauer eingegangen werden.

Nächtliche Zugfahrten in Schlafwagen wurden in der Vergangenheit von der Tochtergesellschaft der DB Fernverkehr AG mit dem Namen City Night Line (CNL) durchgeführt. Diese befand sich zu 100% im Besitz der DB Fernverkehr AG. Im Jahr 2015 nutzten circa 0,94 Millionen Fahrgäste die Nachtzüge. Dies entsprach circa 1% des gesamten Verkehrsaufkommens der DB Fernverkehr AG in dem Jahr 2015 (Holstein (2017)). Die CNL-Züge boten Fahrten in Schlaf- und Liegewagen an, die nach Angaben der DB Fernverkehr AG eine schlechte Qualität aufwiesen und umfangreiche Investitionen benötigt hätten (DB Mobility Logistics AG (2015b)). Im Jahr 2015 erwirtschafteten die CNL-Züge ein Defizit von 30 Millionen Euro bei einem jährlichen Umsatz von 90 Millionen Euro (Schwenn (2016)). Aufgrund des hohen Defizits dieser Nachtfahrten hat die DB Fernverkehr AG bereits zum Fahrplanwechsel im Dezember 2015 entschieden, die Fahrten des CNL zum nächsten Fahrplanwechsel im Dezember 2016 einzustellen. Zum Dezember 2016 wurden einige Linien der CNL-Verbindungen schließlich vom österreichischen Bahnanbieter ÖBB für Nachtfahrten Nightjet übernommen, während die restlichen Linien eingestellt wurden. Im Gegensatz zum deutschen Anbieter CNL erwirtschaftet Nightjet mit dem Nachtzuggeschäft keine Verluste (Zimmermann (2017)). Nightjet verbindet vor allem deutsche Städte mit Städten in Österreich, der Schweiz und Italien. Nach Angaben der ÖBB nutzten im Jahr 2017 insgesamt 1,4 Millionen Fahrgäste die Nachtzüge des Nightjet in ganz Europa (ÖBB (2018)). Die DB Fernverkehr AG bietet seit der Einstellung der CNL-Linien Nachtfahrten mit IC und ICE-Zügen sowie grenzüberschreitend mit IC-Bussen an.

Der grenzüberschreitende Schienenpersonenfernverkehr wird von der DB Fernverkehr AG größtenteils in Kooperation mit ausländischen Bahnunternehmen angeboten.²⁰ Ein Beispiel für eine solche Kooperation

²⁰ Im Gegensatz zum europäischen Straßenverkehr ist der europäische Eisenbahnmarkt mit technischen und organisatorischen Interoperabilitätsproblemen konfrontiert. Technische Interoperabilitätsprobleme bestehen beispielsweise aufgrund von unterschiedlichen Spurweiten, Strom- und Oberleitungssystemen, Begrenzungslinien, Radsatzlasten und Zugsicherungs- und Kommunikationssystemen. Darüber hinaus existieren beispielsweise betriebliche Hürden in Form von Abstimmungsproblemen in Bezug auf Fahrplantrassen (Stoll, Schüttert und Nießen (2017)). Zur Reduzierung der Interoperabilitätsprobleme im

ist die Zusammenarbeit zwischen der DB Fernverkehr AG und dem französischen Bahnanbieter SNCF. Beide Unternehmen gründeten im Jahr 2007 mit jeweils 50% Anteilen das gemeinsame Franchise-Unternehmen Alleo, das für die Vermarktung der deutsch-französischen Strecken verantwortlich ist (Deutsche Bahn AG (2017)). Es werden gemeinsame Bahnfahrten beispielsweise auf den Strecken Frankfurt – Marseille und Stuttgart – Paris angeboten. Die Kooperation zwischen den beiden Unternehmen umfasst ein zweisprachiges Zugpersonal, eine gemeinsame Vertriebsplattform und das gegenseitige Anerkennen der Bahncards (Ried (2013)).

Im Vergleich zu den Nachtfahrten ist der Markt der grenzüberschreitenden Bahnfahrten von größerer Bedeutung für die DB Fernverkehr AG. Im Jahr 2017 wurden insgesamt 15,9 Millionen Fahrgäste im grenzüberschreitenden Schienenpersonenfernverkehr von und nach Deutschland befördert. Dies entsprach 11,2% des gesamten Verkehrsaufkommens des Schienenpersonenfernverkehrs in Deutschland (Statistisches Bundesamt (2018a)).²¹ Der größte Anteil des grenzüberschreitenden Verkehrsaufkommens bestand im Jahr 2017 zwischen Deutschland und der Schweiz (27%, 4,27 Mio. Fahrgäste), Österreich (21%, 3,26 Mio. Fahrgäste), den Niederlanden (13%, 2,11 Mio. Fahrgäste) und Frankreich (15%, 2,3 Mio. Fahrgäste) (Statistisches Bundesamt (2018a)).

3.3 Intramodale Wettbewerbssituation im Schienenpersonenfernverkehr

Im Gegensatz zum Schienengüter- und zum Schienenpersonennahverkehrsmarkt konnte sich seit der Bahnreform im Jahr 1994 kein flächendeckender intramodaler Wettbewerb zur DB Fernverkehr AG im Schienenpersonenfernverkehrsmarkt etablieren. Infolgedessen weist die DB Fernverkehr AG seit Jahren einen Marktanteil von über 99% im inländischen Schienenpersonenfernverkehr auf (vgl. Abbildung 13).

Hochgeschwindigkeitsverkehr wurden in der Vergangenheit die Richtlinien RL 96/48/EG, RL 2004/50/EG und RL 2016/797/EU erlassen.

²¹ Ein vergleichbares Verhältnis zeigt sich hinsichtlich der Verkehrsleistung. Insgesamt konnten 4.789,6 Millionen Personenkilometer des grenzüberschreitenden Schienenpersonenfernverkehrs von und nach Deutschland registriert werden. Dies entspricht 11,8% der gesamten Verkehrsleistung des Schienenpersonenfernverkehrs (Statistisches Bundesamt (2018a)).

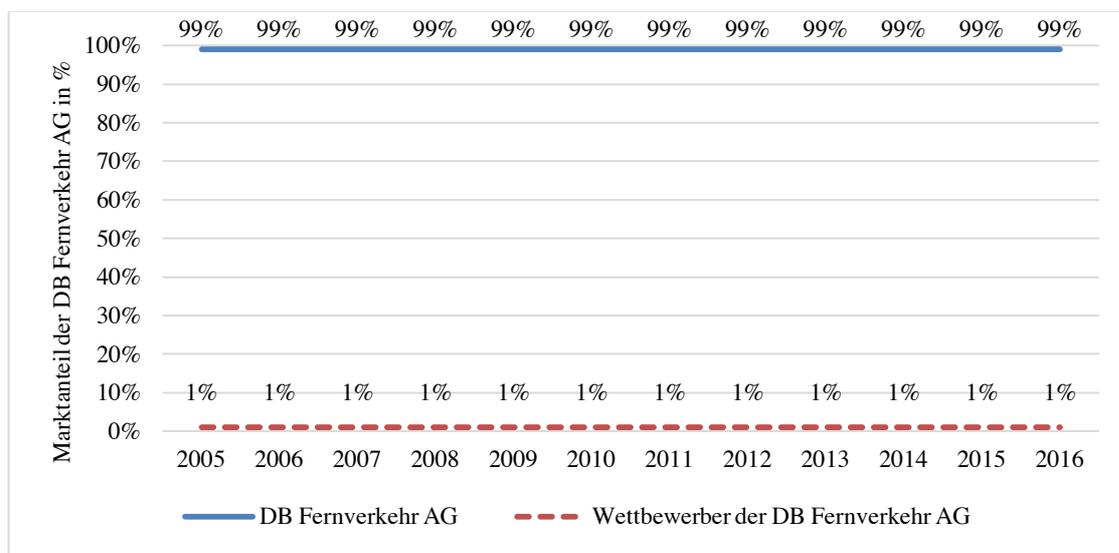


Abbildung 13 Marktanteil der DB Fernverkehr AG im SPNV gemessen an der Verkehrsleistung zwischen 2005 und 2016²²

Die Ursachen für den nicht vorhandenen intramodalen Wettbewerb im Schienenpersonenfernverkehrsmarkt lagen in der Vergangenheit in hohen Markteintrittsbarrieren und einer geringen Attraktivität der Märkte für Konkurrenten. Laut dem Bericht der Monopolkommission lag ein Problem darin, dass ausschließlich nachfragestarke Strecken über Fahrgeldeinnahmen rentabel betrieben werden konnten und auf diesen Strecken die Trassenverfügbarkeit knapp war (Monopolkommission (2007), S. 53f). Zum anderen bestehen Markteintrittsbarrieren in Form von hohen Kapitalkosten und Größenvorteilen bei der Finanzierung des Rollmaterials. Dies ist vor allem vor dem Hintergrund eines fehlenden Gebrauchtwagenmarktes für Rollmaterial problematisch, weil zum einen kaum Möglichkeiten bestehen, kostengünstig Rollmaterial zu erhalten, und zum anderen im Fall eines Marktrückzugs Schwierigkeiten bestehen, das Rollmaterial wieder zu veräußern (Monopolkommission (2011)).

Bevor der Vertrieb der Tickets über Apps erfolgte nannten die Wettbewerber die hohen Investitionskosten für einen geeigneten Vertriebsweg als eine wichtige Markteintrittsbarriere. Zudem wurde die fehlende sekundäre Infrastruktur wie Abstellmöglichkeiten oder Reinigungsanlagen als Problem für Konkurrenten der DB Fernverkehr AG genannt (Monopolkommission (2007), S. 54). Seit der Digitalisierung des Vertriebs konnten zumindest die Nachteile eines fehlenden Vertriebsnetzes und fehlender Informationen bezüglich der potenziellen Nachfrage reduziert werden.

Ein intramodaler Wettbewerb konnte sich in der Vergangenheit bisher lediglich temporär und auf einzelnen Strecken entwickeln. In diesem Zusammenhang sind die Bahnunternehmen InterConnex, HKX, Locomore und FlixTrain zu nennen.

Unter dem Namen InterConnex bot das Unternehmen Ostseeland Verkehr GmbH und später die Veolia Verkehr GmbH zwischen 2002 und 2014 auf der Linie zwischen Warnemünde – Rostock – Neustrelitz – Berlin und Leipzig einmal täglich eine Fahrt an. Der Abschnitt zwischen Berlin und Leipzig wurde seit dem Jahr 2007 zweimal täglich mit einem Zugpaar (Hin- und Rückfahrt) bedient. Zum Zeitpunkt des Starts dieser Linie wurde diese Strecke von der DB Fernverkehr AG mit einem unattraktiven Fernverkehrsangebot mit zwei Umstiegen bedient. Zusätzlich zu dieser Linie eröffnete InterConnex von Juni bis Oktober 2003

²² Eigene Darstellung nach Bundesnetzagentur (2014, 2018)

die Linie zwischen Neuss und Rostock (Neuss – Köln – Siegburg – Marburg – Kassel-Wilhelmshöhe – Nordhausen – Halle (Saale) – Berlin-Lichtenberg – Rostock). Im Oktober 2003 wurde diese Linie aus Rentabilitätsgründen bereits wieder eingestellt. Eine dritte Linie, die von InterConnex angeboten wurde, war die Linie zwischen Zittau und Rostock (Zittau - Cottbus – Dresden-Neustadt – Berlin-Lichtenberg – Rostock). Diese wurde zwischen 2003 und 2006 bedient, wobei der Abschnitt zwischen Zittau und Cottbus als Nahverkehr betrieben und bezuschusst wurde (Monopolkommission (2009), S. 58). Das Angebot des InterConnex wurde schließlich im Dezember 2014 mit der letzten Linie zwischen Rostock und Leipzig eingestellt. Begründet wurde dies mit hohen Trassenpreisen und dem parallelen Fernbusangebot auf der Linie Rostock – Leipzig (Veolia Verkehr GmbH (2018)).

Das Unternehmen Hamburg-Köln-Express GmbH bot seit 2012 auf der Strecke zwischen Hamburg und Köln mit der Marke Hamburg-Köln-Express (HKX) zunächst dreimal täglich eine Verbindung an. Die Hamburg-Köln-Express GmbH wurde im Jahr 2009 als Joint Venture des Unternehmens RDC Deutschland GmbH, der Locomore GmbH und des Investors Michael Schabas gegründet. Im Gegensatz zu InterConnex handelt es sich hierbei um eine verkehrsaufkommensstarke Verbindung, die die DB Fernverkehr AG mit einer direkten IC Verbindung bedient. Das Angebot des HKX kann daher als direktes Konkurrenzangebot zur DB Fernverkehr AG gesehen werden (Monopolkommission (2013), S. 106). Ursprünglich sollte diese Linie bereits im Jahr 2010 eröffnet werden. Der Start dieser Linie wurde allerdings aufgrund von Schwierigkeiten mit dem Rollmaterial und der Infrastrukturverfügbarkeit verzögert. So konnte die Trassenverfügbarkeit nicht langfristig garantiert werden, woraufhin sich Finanzierungsschwierigkeiten des Geschäftsmodells ergaben (Monopolkommission (2011), S. 23). Von Februar 2015 bis August 2016 öffnete HKX sein Fernverkehrsangebot auch für Fahrkarten der DB Fernverkehr AG und insbesondere für Fahrkarten des Nahverkehrs (z.B. Schönes-Wochenend-Ticket) (Deutsche Bahn AG und HKX (2015)). Das ticketübergreifende Angebot wurde jedoch im August 2016 aus Rentabilitätsgründen wieder eingestellt (Monopolkommission (2017), S. 40). In den Jahren 2016 und 2017 wurden die wöchentlichen Frequenzen zunächst reduziert, bevor der Betrieb des HKX vom 4. Oktober 2017 bis zum 21. Dezember 2017 eingestellt wurde (Westfälische Nachrichten (2017)). Vom 22. Dezember 2017 bis zum 2. Januar 2018 fuhren wieder einzelne HKX-Züge in Kooperation mit FlixBus, bevor der Betrieb zum 3. Januar 2018 erneut eingestellt wurde (FlixBus (2017b)).

Neben HKX betrieb die Locomore GmbH & Co. KG von Dezember 2016 bis Mai 2017 unter dem Namen Locomore Schienenpersonenfernverkehr auf der Linie zwischen Stuttgart - Berlin (Stuttgart – Frankfurt – Hannover – Berlin). Die Locomore GmbH & Co. KG wurde im Jahr 2007 von Derek Ladewig gegründet und finanzierte ihre Investitionen teilweise mittels Crowd-Funding. Im Mai 2017 musste die Locomore GmbH & Co. KG jedoch Insolvenz anmelden. Im August 2017 wurde der Betrieb von Locomore wieder aufgenommen, wobei FlixBus den Vertrieb und das tschechische Unternehmen Leo Express den Betrieb übernahmen (FlixBus, Locomore und Leo Express (2017)). In dieser Konstellation wurde diese Linie zunächst viermal pro Woche bzw. seit September 2017 fünfmal pro Woche bedient (Der Tagesspiegel (2017)).

FlixBus wurde im Sommer 2017 als Tochtergesellschaft der FlixBus GmbH gegründet. Nachdem zunächst das insolvente Unternehmen Locomore im August 2017 übernommen wurde, wurde im März 2018 auch die Linie von HKX unter dem Namen FlixBus betrieben. Der Betrieb der Züge wird von dem tschechischen Anbieter Leo Express und dem Nürnberger BahnTouristikExpress durchgeführt (FlixBus (2018)). Laut FlixBus sei die Nachfrage nach Zugfahrten auf diesen Strecken deutlich höher als erwartet. Daher kündigte das Unternehmen an, die täglichen Verbindungen zwischen Hamburg und Köln sowie zwischen Berlin und Stuttgart ab Juni 2018 zweimal täglich anzubieten. Nach Unternehmensangaben wird eine Auslastung von 70% auf diesen Strecken erreicht (Frankfurter Allgemeine Zeitung (2018), FlixBus Mobility GmbH (2018)). Außerdem bietet FlixBus ab April 2018 eine Nachtfahrt von Hamburg über Hannover, Karlsruhe und Freiburg bis nach Lörrach an.

4 Intermodaler Wettbewerb zwischen dem Schienenpersonenfernverkehr und dem Buslinienfernverkehr

Vor der Deregulierung des Fernbusmarktes konkurrierte die DB Fernverkehr AG kaum mit anderen Wettbewerbern im öffentlichen Personenfernverkehr. Zum einen existierte kein nennenswerter intramodaler Wettbewerb auf dem Schienenpersonenfernverkehrsmarkt. Zum anderen beschränkte sich der intermodale Wettbewerb mit dem inländischen Luftverkehr auf einzelne Strecken ab 400 km. Dies änderte sich erstmals mit der Deregulierung des Fernbusmarktes, woraufhin der Fernbus auf zahlreichen Strecken mit der DB Fernverkehr AG in Konkurrenz getreten ist. In den Jahren 2013 bis 2015 konkurrierte die DB Fernverkehr AG mit einem wettbewerblich geprägten Fernbusmarkt. Aufgrund der Konsolidierung innerhalb des Fernbusmarktes konkurriert die DB Fernverkehr AG seitdem jedoch vor allem mit dem Fernbusanbieter FlixBus (vgl. Kapitel 2.3 und 3).

Das Verkehrsmittel des Fernbusses konnte seinen Marktanteil innerhalb des öffentlichen Personenlinienfernverkehrs von ursprünglich 2% des Verkehrsaufkommens vor der Deregulierung im Jahr 2012 auf 12% im Jahr 2017 steigern. Damit erreicht der Fernbus eine ähnliche Bedeutung wie der inländische Luftverkehr in Deutschland gemessen an dem Verkehrsaufkommen (vgl. Abbildung 14).

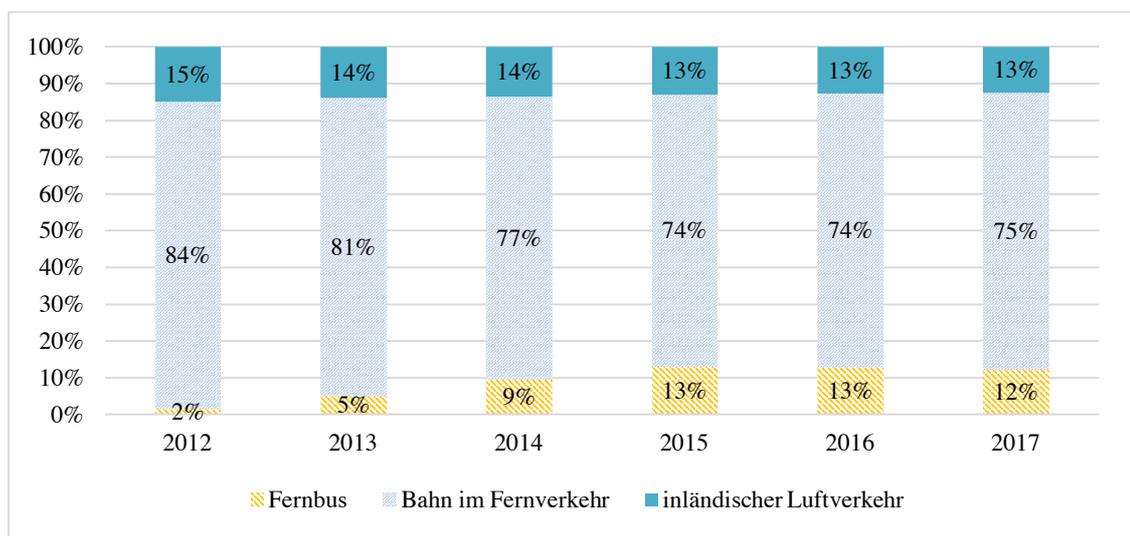


Abbildung 14 Modal Split im ÖPFV gemessen an dem Verkehrsaufkommen zwischen 2012 und 2017²³

²³ Eigene Darstellung basierend auf Daten von Statistisches Bundesamt (2014, 2016b, 2018e)

Der Fernbus und die DB Fernverkehr AG konkurrieren um eine begrenzte Anzahl an Fahrgästen. Laut verschiedener Umfragen unter Fernbuskunden würden zwischen 30% und 42% der Fernbuskunden alternativ die Bahn im Fernverkehr wählen (IGES Institut (2014a), Krämer und Hercher (2015, 2016), Laage (2017)). Bezogen auf die Anzahl von 22,8 Millionen Fernbusfahrgästen im Jahr 2017 handelt es sich hierbei um ca. 6,84 bis 9,58 Millionen Fahrgäste. Dies entspricht ca. 4,8% bis 6,7% der Fahrgäste der DB Fernverkehr AG und stellt daher einen relativ geringen Anteil der Fahrgäste im gesamten öffentlichen Fernverkehr dar (Statistisches Bundesamt (2018d)). Aus Sicht der DB Fernverkehr AG handelt es sich bei dem intermodalen Wettbewerb zwischen dem Fernbus und der DB Fernverkehr AG daher um einen partiellen Wettbewerb, der sich auf eine ganz bestimmte Kundengruppe fokussiert. Dabei handelt es sich um die Personengruppe der preissensiblen Fahrgäste, die aus privaten Zwecken die Fahrt antreten (IGES Institut GmbH (2018)). Preissensible Fahrgäste werden von der DB Fernverkehr AG mit Sparpreisen angesprochen. Vor dem Hintergrund, dass im Jahr 2015 ca. 32% der 131 Millionen verkauften Tickets der DB Fernverkehr AG Sparpreise waren (Pusch (2016)), ist der potentielle Kundenkreis der preissensiblen Fahrgäste der DB Fernverkehr AG deutlich größer als der Kreis der Fernbuskunden, die alternativ die Bahn im Fernverkehr genutzt hätten. Diese Bahnkunden könnten in Zukunft auch von dem Fernbus angesprochen werden.

4.1 Qualitative Wettbewerbsanalyse zwischen der DB Fernverkehr AG und dem Fernbus

Der intermodale Wettbewerb zwischen dem Bahnmonopolisten, der DB Fernverkehr AG, und den verschiedenen Fernbusunternehmen, die bis ins Jahr 2016 im intramodalen Wettbewerb zueinander standen, ist von unterschiedlichen Unternehmenskulturen, Shareholderstrukturen, Entwicklungsphasen und Geschäftsmodellen geprägt. Die Fernbusunternehmen weisen dabei häufig ähnliche Geschäftsmodelle auf wie beispielsweise die nach der Deregulierung des Fernbusmarktes größten Fernbusunternehmen MeinFernbus und FlixBus. Im Gegensatz zur DB Fernverkehr AG konnten die Unternehmenskonzepte neuer Fernbusunternehmen direkt auf die neuen Gegebenheiten ausgerichtet werden („Greenfield Ansatz“), während das Angebot der DB Fernverkehr AG andere Teilmärkte mitberücksichtigen muss und ihr Geschäftskonzept an die neuen Regelungen anpassen muss („Brownfield Ansatz“). Im Folgenden wird das Geschäftsmodell der Fernbusunternehmen mit dem Geschäftsmodell der Bahn verglichen, wobei der Fokus des Vergleichs auf die FlixBus GmbH und die DB Fernverkehr AG gelegt wird.

Während die DB Fernverkehr AG im Jahr 1994 aus dem Zusammenschluss zweier Staatsbahnen hervorging und die Bundesrepublik Deutschland 100% der Aktien der DB Fernverkehr AG hält, wurden viele Fernbusunternehmen privatwirtschaftlich erst kurz vor oder nach der Deregulierung des Fernbusmarktes im Jahr 2013 gegründet (vgl. Kapitel 2.3). Die Neugründungen der Fernbusunternehmen sind entweder aus bestehenden Großkonzernen oder als Start-up-Unternehmen einzelner Personen entstanden. Das Fernbusunternehmen ADAC Postbus trat beispielsweise als gemeinsames Unternehmen des ADAC und der Deutschen Post AG im November 2013 in den Fernbusmarkt ein, während FlixBus, MeinFernbus und DeinBus von Einzelpersonen gegründet worden waren. FlixBus wurde im Jahr 2011 von André Schwämmlein, Jochen Engert und Daniel Krauss damals noch unter dem Namen GoBus gegründet und im Jahr 2013 in den Namen FlixBus umfirmiert. André Schwämmlein und Jochen Engert arbeiteten zuvor einige Jahre als Unternehmensberater in einer Strategieberatung (Busse (2018a)). Die Unternehmensanteile der Fernbusunternehmen befinden sich entweder im Besitz der Gründer oder im Besitz von Finanzinvestoren. Beispielsweise halten im Jahr 2018 die Gründer der FlixBus GmbH ein Drittel der Unternehmensanteile. Die restlichen Anteile sind im Besitz verschiedener Investoren wie General Atlantic (33%), Holtzbrinck Ventures (15%) und Silver Lake (10%) (Busse (2018b)). Aufgrund dieser unterschiedlichen Shareholderstrukturen können neue Ideen, Prozesse und Entscheidungen innerhalb der

Fernbusunternehmen vermutlich schneller organisatorisch und personell durchgesetzt werden als bei der DB Fernverkehr AG.

Neben den Shareholderstrukturen unterscheiden sich die Geschäftsmodelle und Entwicklungsphasen der Fernbusunternehmen und der DB Fernverkehr AG. Im Gegensatz zur DB Fernverkehr AG besitzen viele Fernbusunternehmen die Fernbusse nicht selber, sondern agieren in Form einer Dachorganisation. Ähnlich wie das Unternehmen Uber, das eine Plattform für Taxifahrten anbietet, organisieren die Fernbusunternehmen die Netzplanung, die Konzessionsbeantragung, Vermarktung und den Vertrieb einer Fernbusfahrt. Die eigentliche Fahrt wird dagegen über lokale, mittelständische Busunternehmen durchgeführt. Die Fahrer sind somit ebenfalls nicht bei den Fernbusunternehmen angestellt. Dieses Geschäftsmodell wurde von FlixBus, MeinFernbus und DeinBus betrieben. Beispielsweise sieht sich die FlixBus GmbH weniger als Verkehrsunternehmen, sondern als ein datengetriebenes Technologieunternehmen, das sein Kernprodukt seit der Gründung auf eine digitale Plattform für die Buchung, Abrechnung und Streckenplanung fokussiert (Ronstedt (2017)).

Mithilfe dieses Geschäftsmodells und mithilfe von finanzstarken Investoren konnte die FlixBus GmbH in den Jahren 2013 und 2014 schnell expandieren und in den Jahren 2015 und 2016 die Wettbewerber auf dem Fernbusmarkt übernehmen. Seitdem der deutsche Markt für Buslinienfernverkehr stagniert, expandiert die FlixBus GmbH mit ihrem Fernbusliniengeschäft ins europäische und amerikanische Ausland und versucht zudem auf dem Markt für Schienenpersonenfernverkehr über die Marke FlixBus in den intramodalen Wettbewerb zur DB Fernverkehr AG zu treten (vgl. Kapitel 2.4 und 3.3).

Im Gegensatz zu FlixBus führt die DB Fernverkehr AG die gesamte Verkehrsleistung ohne Subunternehmer durch. Die DB Fernverkehr AG befindet sich nach einer finanziellen Sanierung im Jahr 1994 und einer nachfrageschwachen Phase zwischen den Jahren 1998 und 2004 in einer stabilen Marktphase.²⁴ Zudem unterscheiden sich die beiden Verkehrsmittel bezüglich ihrer Möglichkeiten, auf Nachfrageänderungen zu reagieren. Während die Fernbusunternehmen innerhalb von wenigen Wochen neue Linien anbieten können, werden die Zugverbindungen der Bahn mit einer Vorlaufzeit von ein bis zwei Jahren geplant und deren Trassen im Netz bestellt (Ronstedt (2017)). Die Fernbusunternehmen können damit deutlich flexibler auf neue Marktentwicklungen reagieren. Im Vergleich zu den Fernbusunternehmen weist die DB Fernverkehr AG dagegen auf den meisten Strecken eine deutlich kürzere Reisezeit auf. Ein Wettbewerbsvorteil der DB Fernverkehr AG ist zudem, dass die Bahnhöfe meist zentral gelegen und gut an den öffentlichen Nahverkehr angebunden sind, während der Fernbus oftmals an Flughäfen und am Stadtrand hält.

Bezüglich des Kundensegments gilt, dass sich die Fernbusunternehmen vor allem auf die preissensiblen Kunden konzentrieren, während die DB Fernverkehr AG parallel sowohl im Privatkunden- als auch im Geschäftskundengeschäft eine Kundengruppe bedient, die deutlich weniger preissensibel ist. Die Herausforderung der DB Fernverkehr AG besteht daher darin, auf den intermodalen Wettbewerb mit den verschiedenen Fernbusunternehmen zu reagieren und gleichzeitig ihr restliches Schienenpersonenfernverkehrsgeschäft nicht zu kannibalisieren. Dazu betreibt die DB Fernverkehr AG bereits seit Jahren ein zweigliedriges Preissystem. Neben der Preiskategorie der Sparpreise, die sich insbesondere an preissensible Kunden richten und deren Preise von der Auslastung abhängig sind, betreibt die DB Fernverkehr AG ein Preissystem der Normalpreise bzw. Flexpreise, mithilfe derer die Kunden eine Fahrt zu einem festen Preis kurzfristig antreten können. Diese Normalpreise können wahlweise mit der Bahncard 25 oder Bahncard 50 kombiniert werden, woraufhin ein Rabatt von 25% bzw. 50% gewährt wird.

²⁴ Nach der Deregulierung des Fernbusmarktes im Jahr 2013 sank die Anzahl der Fahrgäste des Schienenpersonenfernverkehrs zunächst um 1,8% von 131,4 Millionen Fahrgäste im Jahr 2013 auf 129 Millionen Fahrgäste im Jahr 2014. Bis zum Jahr 2017 konnte die Anzahl an Fahrgästen wieder auf 142,3 Millionen gesteigert werden (Statistisches Bundesamt (2018a)).

Demgegenüber steht das rein auslastungsabhängige Preissystem, das von Fernbusunternehmen wie Megabus oder der FlixBus genutzt wird. Mit 60% erreichte der Fernbus im Jahr 2016 eine signifikant höhere Auslastung verglichen mit der Auslastung der DB Fernverkehr AG von 52,9% (IGES Institut GmbH (2017a); Deutsche Bahn AG (2018)).²⁵ Beide Verkehrsträger weisen unterschiedlich hohe Kosten auf. Während die Kosten der DB Fernverkehr AG auf durchschnittlich 11 Cent pro Personenkilometer geschätzt werden, entsprechen die Kosten einer Fernbusfahrt ca. 5,3 Cent pro Personenkilometer (Bund (2015), BAG SPNV (2016)).

Bei der Gegenüberstellung der Verkehrszahlen der DB Fernverkehr AG und der Fernbusunternehmen ist anhand der Tabelle 5 ersichtlich, dass die DB Fernverkehr AG einen deutlich größeren Verkehrsmarkt bedient. Während die DB Fernverkehr AG im Jahr 2016 insgesamt 139 Millionen Fahrgäste beförderte, wurden im gesamten deutschen und grenzüberschreitenden Fernbusmarkt 23 Millionen Fahrgäste transportiert. Dies entspricht 16,5% des Verkehrsaufkommens der DB Fernverkehr AG. In Bezug auf die Verkehrsleistung erreicht der Fernbusmarkt mit 7.347 Personenkilometern einen Anteil von 18,6% des Verkehrsaufkommens der DB Fernverkehr AG.

Bezüglich des Umsatzes sind lediglich Zahlen des größten Fernbusunternehmens der FlixBus GmbH bekannt. Die FlixBus GmbH erreichte im Jahr 2016 im Vergleich zur DB Fernverkehr AG ein unterproportionales Umsatzergebnis. Mit 352,14 Millionen Euro entsprach der Umsatz der FlixBus GmbH im Jahr 2016 lediglich 8,4% des Umsatzes der DB Fernverkehr AG (4,183 Milliarden Euro) (vgl. Tabelle 6). Davon werden 197,80 Millionen Euro dem deutschen Markt für Buslinienfernverkehr zugeordnet (DB Fernverkehr AG (2018b), FlixBus GmbH (2018b)). Während die DB Fernverkehr AG im Jahr 2016 ein Betriebsergebnis vor Steuern und Zinsen (EBIT) von 173 Millionen Euro erwirtschaften konnte, wies die FlixBus GmbH im Jahr 2016 ein negatives EBIT von 64,6 Millionen Euro auf.²⁶ Dieses Ergebnis ist vor dem Hintergrund der Konsolidierung innerhalb des deutschen Marktes und der Expansionsstrategie ins europäische Ausland zu sehen. Trotz des negativen EBITs ist anhand der Geschäftszahlen in der Tabelle 5 erkennbar, dass der Umsatz pro Mitarbeiter bei der FlixBus GmbH mit 400.618,87 Euro deutlich höher ist verglichen mit dem Umsatz pro Mitarbeiter der DB Fernverkehr AG mit 264.178,35 Euro. Dies ist vor allem mit den unterschiedlichen Geschäftsmodellen und Produktionssystemen beider Unternehmen zu erklären.

Tabelle 5 Vergleich der Geschäftszahlen der DB Fernverkehr AG und des Fernbusmarktes bzw. der FlixBus GmbH²⁷

Geschäftszahlen des Jahres 2016	DB Fernverkehr AG	Fernbusmarkt/ FlixBus GmbH
Fahrgastanzahl in Mio.	138,47	Gesamter Fernbusmarkt: 23
Verkehrsleistung in Mio. Pkm	39.537	Gesamter Fernbusmarkt: 7.347
Mitarbeiteranzahl	15.834	FlixBus GmbH: 879
Personalaufwand pro Mitarbeiter	56.334,47 €	FlixBus GmbH: 43.157,47 €
Umsatzerlöse pro Mitarbeiter	264.178,35 €	FlixBus GmbH: 400.618,87 €
EBIT pro Mitarbeiter	10.925,86 €	FlixBus GmbH: -73.254,54 €
Umsatzerlöse pro Pkm	0,1058 €/Pkm	FlixBus GmbH: 0,0544 €/Pkm
Gesamtaufwand pro Pkm in Euro	0,1036 €/Pkm	Keine Informationen über Aufwände in Deutschland

²⁵ Im Jahr 2017 konnte die DB Fernverkehr AG ihre Auslastung auf 55,5% steigern (Deutsche Bahn AG (2018)).

²⁶ Das EBIT gilt für den gesamten FlixBus Konzern. Die Angaben für den deutschen Markt werden nicht veröffentlicht.

²⁷ Eigene Darstellung nach DB Fernverkehr AG (2018a, 2018b), FlixBus GmbH (2018b) und Statistisches Bundesamt (2018b)

Tabelle 6 Vergleich der Gewinn- und Verlustrechnung der DB Fernverkehr AG und der FlixBus GmbH²⁸

Gewinn- und Verlustrechnung des Jahres 2016	DB Fernverkehr AG	FlixBus GmbH
Umsatzerlöse in Mio. Euro	4.183	352,14
Andere aktivierte Eigenleistungen in Mio. Euro	12	2,12
Sonstige betriebliche Erträge in Mio. Euro	76	6,57
Materialaufwand in Mio. Euro	2.574	301,16
Personalaufwand in Mio. Euro	892	37,94
Abschreibungen auf immaterielle Vermögensgegenstände des Anlagevermögens und Sachanlagen in Mio. Euro	217	21,50
Sonstige betriebliche Aufwendungen in Mio. Euro	415	64,63
EBIT (operatives Betriebsergebnis) in Mio. Euro	173	-64,39

Die Fernbusunternehmen bieten ihre Fahrten unter anderem auch auf Nischenmärkten der DB Fernverkehr AG an. Diese bestehen beispielsweise aus Nachtfahrten und grenzüberschreitenden Fahrten. Während die DB Fernverkehr AG Ende des Jahres 2016 die Nachtfahrten mit Schlafwagen eingestellt hat, wurden seit 2013 vermehrt beispielsweise von der FlixBus GmbH Nachtfahrten angeboten.

Die grenzüberschreitenden Fernbusfahrten werden auf Grundlage der Verordnung (EG) Nr. 1073/2009 geregelt, anhand derer gemeinsame Regeln für den Zugang zum grenzüberschreitenden Personenkraftverkehrsmarkt definiert sind und aufgrund dessen die Kabotage im grenzüberschreitenden Personenlinienverkehr erlaubt ist. Nach dieser Verordnung bedeutet Kabotage, dass es Verkehrsunternehmen im Rahmen eines grenzüberschreitenden Linienpersonenverkehrs erlaubt ist, Passagiere innerhalb eines anderen Mitgliedlandes sowohl ein- als auch aussteigen zu lassen, solange der Hauptzweck der durchgeführten Fahrt einem grenzüberschreitenden Personenverkehr entspricht (VO 1073/2009, Kapitel 1 Artikel 2 Nr. 7). Zusätzlich definiert die Verordnung (EG) Nr. 561/2006 einheitliche Regeln für die Fahrzeiten und Pausen des Fahrpersonals im europäischen Personenverkehr. Im Vergleich zum Schienenpersonenfernverkehrsmarkt besteht für den Fernbusmarkt ein systematischer Vorteil bei grenzüberschreitenden Fahrten, da Fernbusunternehmen keine Probleme hinsichtlich der Trassenverfügbarkeiten und technischen Interoperabilitäten aufweisen. Im Jahr 2016 wurde mit 22% (5,36 Millionen Fahrgäste) der Fernbusfahrgäste ein deutlich größerer Anteil der Fernbusfahrten grenzüberschreitend bestritten verglichen mit dem Schienenpersonenfernverkehr (10% der Bahnfahrten, 14,1 Millionen Fahrgäste) (Statistisches Bundesamt (2018a, 2018c)).

4.2 Reaktion der DB Fernverkehr AG auf den Fernbus

Nachdem die DB Fernverkehr AG seit 2013 erstmals auf zahlreichen Strecken mit einem intermodalen Wettbewerb konfrontiert war, wartete sie die anfänglichen Entwicklungen im Fernbussektor zunächst ab. Trotz der neuen intermodalen Konkurrenz wurde in den ersten Jahren nach der Deregulierung der Normalpreis des Schienenpersonenfernverkehrs erhöht.²⁹ Mitte des Jahres 2014 stellte sich jedoch heraus, dass die DB Fernverkehr AG für das Jahr 2013 Verluste zu verzeichnen hatte. Der DB Vorstand Ulrich Homburg gestand 2014 ein, den Fernbusmarkt und dessen Entwicklung unterschätzt zu haben (Hamburger

²⁸ Eigene Darstellung nach DB Fernverkehr AG (2018a, 2018b) und FlixBus GmbH (2018b)

²⁹ Die Preissteigerung betrug Ende des Jahres 2011 3,9%, Ende des Jahres 2012 2,8% und Ende des Jahres 2013 2,5% (Hamburger Abendblatt (2011), Spiegel Online (2012, 2013)).

Abendblatt (2014)). Zwischen 2013 und 2014 sank die Zahl der Kunden im Schienenpersonenfernverkehr von 130,9 Millionen auf 129 Millionen Fahrgäste. Neben der Deregulierung des Fernbusmarktes wirkten weitere Faktoren auf den Schienenpersonenfernverkehrsmarkt. In den Jahren 2014 und 2015 gab es verschiedene Streikphasen aufgrund eines Tarifstreits zwischen der Lokführergewerkschaft GDL und der DB Fernverkehr AG. Zudem traten witterungsbedingte Beeinträchtigungen in den Jahren 2013 und 2014 auf (Bundesamt für Güterverkehr (2017)).

Seit Mitte des Jahres 2014 konnten erste Reaktionen der DB Fernverkehr AG mit Bezug auf den Fernbusmarkt beobachtet werden. So führte die DB Fernverkehr AG zahlreiche Aktionen durch, die vor allem preissensible Kunden ansprechen sollten. Dazu gehörten Sparpreisaktionen für 19 Euro pro Ticket, besonders günstige Bahn Spezial Tickets auf Vergleichsplattformen oder die Einführung eines InterRegio Express-Zugs zwischen Hamburg und Berlin (DB Mobility Logistics AG (2015a); Deutsche Bahn AG (2019)).³⁰ Darüber hinaus wurden die Fristen zur Buchung von Sparpreisen von drei Tagen vor der Abfahrt auf den Tag der Abreise verlängert. Außerdem wurde in ICE-Zügen kostenloses WLAN eingeführt und die Kombination von Bahncard 50 und Sparpreiskäufen ermöglicht (Deutsche Bahn AG (2015c)). Die DB Fernverkehr AG konnte daraufhin ihre Kundenanzahl von 129 Millionen Kunden im Jahr 2014 auf 131,9 Millionen Kunden im Jahr 2015 steigern. Gleichzeitig sank jedoch der Gesamtumsatz der DB Fernverkehr AG um 2,1% von 4,03 Milliarden Euro im Jahr 2014 auf 3,95 Milliarden Euro im Jahr 2015. Demzufolge sank der durchschnittliche Umsatz pro Fahrgast überproportional um 3,9% von 31,27 Euro im Jahr 2014 auf 30,06 Euro im Jahr 2015 (Deutsche Bahn AG (2016a)). Die DB AG hat aufgrund der intermodalen Konkurrenz durch den Fernbus im Jahr 2014 schätzungsweise einen Umsatzverlust von 120 Millionen Euro und im Jahr 2015 einen Umsatzverlust von 100 Millionen Euro erlitten (Bundesamt für Güterverkehr (2016); Pusch (2016b)).

Als weiteres Angebot für preissensible Kunden plante die DB Fernverkehr AG im Rahmen ihrer Fernbus-Offensive, das Angebot ihrer Busunternehmen BerlinLinienBus und IC Bus weiter auszubauen. Das Ziel war es, ihre Fernbusmarken BerlinLinienBus und IC Bus miteinander zu verschmelzen und das Fernbusangebot bis 2016 zu vervierfachen (Deutsche Bahn AG (2015e), S. 5). Dazu hatte die DB Fernverkehr AG im August 2015 die restlichen 35% der Anteile von BerlinLinienBus aufgekauft, die bisher im Besitz des Busbetreibers Haru-Reisen waren (Deutsche Bahn AG (2015a)). Nachdem die FlixMobility GmbH ihren zu diesem Zeitpunkt größten Konkurrenten Postbus übernommen hatte, verkündete die DB Fernverkehr AG als drittgrößter Anbieter für Fernbusfahrten, ihr Engagement im Fernbusgeschäft für die zweite Jahreshälfte 2016 überprüfen zu wollen (FAZ (2016)). Schließlich veröffentlichte die DB Fernverkehr AG am 16. September 2016 eine Pressemitteilung, laut derer das Fernbusgeschäft des Unternehmens BerlinLinienBus bis Ende 2016 aufgegeben werde und geeignete Linien im Rahmen des IC Busses weitergeführt werden (Deutsche Bahn AG (2016b)).

Zudem kündigte die DB Fernverkehr AG im März 2015 die Kundenoffensive 2030 an. Laut der Kundenoffensive 2030 ist es geplant, bis zum Jahr 2030 12 Milliarden Euro vor allem in neue Züge zu investieren, mit dem Ziel, das Bahnangebot um 25% zu steigern. Die Metropolen sollen künftig zweimal stündlich direkt mit dem ICE miteinander verbunden werden. Außerdem wird geplant, fast alle Großstädte im Zweistundentakt mit einem IC-Netz anzubinden (Deutsche Bahn AG (2015d)). Diese Investitionen wurden zwar als Kundenoffensive angepriesen, es stellt sich jedoch die Frage, inwieweit diese Investitionen nicht ohnehin notwendig waren, denn in den vergangenen Jahren hatte die DB Fernverkehr AG immer

³⁰ Ein InterRegio Express (IRE) gehört der Zuggattung eines Regionalexpress an, hält allerdings nur an den wichtigsten Stationen auf einer Strecke. Der IRE zwischen Berlin und Hamburg hält beispielsweise nur in Stendal, Salzwedel und Lüneburg (Deutsche Bahn AG (2019)).

wieder Probleme mit der Auslieferung von neuen ICE-Zügen, fehlenden Reservezügen und Achsproblemen (Hannoversche Allgemeine Zeitung (2012, 2013), Wüpper (2015)).

5 Theoretisches Modell zur Erklärung des intermodalen Wettbewerbs

Dieses Kapitel zielt darauf ab, den intermodalen Wettbewerb zwischen Fernbussen und der Bahn theoretisch zu erklären. Es soll die Frage beantworten, von welchen Faktoren die Fernbusunternehmen beeinflusst werden, in den Fernbusmarkt einzutreten. Diese Faktoren werden insbesondere vor dem Hintergrund eines existierenden Bahnangebotes betrachtet. Außerdem werden die Preisreaktionen der Bahn auf den neuen Fernbusmarkt untersucht.

Der Wettbewerb zwischen dem Fernbus und der Bahn ist gekennzeichnet von dem intermodalen Wettbewerb zwischen diesen beiden Verkehrsmitteln und von dem intramodalen Wettbewerb zwischen unterschiedlichen Fernbusunternehmen. In diesem Kapitel wird diese Situation in einem theoretischen Modell mithilfe der Produktdifferenzierung veranschaulicht. Dieses Kapitel basiert vollständig auf der Veröffentlichung von Gremm, Bälz, Corbo und Mitusch (2019), welche ein allgemeines Modell und ein vereinfachtes Modell beinhaltet. In diesem Kapitel wird ein Überblick über das vereinfachte Modell gegeben.

Das theoretische Modell dieses Kapitels nimmt an, dass die Bahn im Vergleich zum Fernbus eine qualitativ höherwertigere Leistung anbietet. Diese Situation kann mit einer vertikalen Produktdifferenzierung dargestellt werden. Es wird angenommen, dass die Konsumenten die gleiche Präferenzordnung bezüglich der Angebotseigenschaften der Bahn und der Fernbusse besitzen. Diese Angebotseigenschaften werden im Folgenden als Qualität bezeichnet. Gleichzeitig bieten alle Fernbusunternehmen die gleiche Qualität an. Sie unterscheiden sich lediglich in ihren Produktvarianten (beispielsweise Abfahrtszeiten oder Farbauftritten). Im Rahmen dieser horizontalen Produktdifferenzierung weisen die Konsumenten unterschiedliche Präferenzen bezüglich der Produktvarianten auf, so dass die Konsumenten im Fall gleicher Preise nicht alle dieselbe Variante kaufen.

Zur Darstellung der vertikalen und horizontalen Produktdifferenzierung wird eine erweiterte Variante des Kreismodells von Salop (1979) verwendet, bei der die vertikale Produktdifferenzierung der Bahn über einen Kreismittelpunkt dargestellt wird. Die Konsumenten werden über ihre Zahlungsbereitschaft für die Qualität der Bahn und ihre Präferenzen für bestimmte Fernbusvarianten beschrieben. Mithilfe einer komparativen Statikanalyse kann gezeigt werden, dass die Qualität einen entscheidenden Effekt auf das Preissetzungsverhalten der Bahn und auf die Markteintrittsentscheidung der Fernbusunternehmen hat.

Im Kapitel 5.1 wird zunächst ein Überblick über aktuelle Forschungsarbeiten vorgestellt, die sich mit der theoretischen Analyse des intermodalen Wettbewerbs und der Produktdifferenzierung auseinandersetzen. Anschließend wird im Kapitel 5.2 das erweiterte Kreismodell dargestellt. Im Kapitel 5.3 folgt die Darstellung des Preiswettbewerbs und des Markteintritts. Schließlich werden im Kapitel 5.4 die Ergebnisse der komparativen Statikanalyse vorgestellt, aus denen sich die im Kapitel 5.5 abgeleiteten Hypothesen ergeben.

5.1 Literaturüberblick

In der bisherigen Forschung wurden verschiedene Ansätze genutzt, um den intermodalen Wettbewerb in einem theoretischen Modell darzustellen. Ein häufiger Ansatz, um sowohl den intermodalen als auch intramodalen Wettbewerb zu beschreiben, ist der Ansatz des diskreten Wahlmodells. Eine erste Veröffentlichung, die diesen Ansatz verwendet, ist die Veröffentlichung von Ben-Akiva und Lerman (1985). Sie bildet die Grundlage für die weiteren Veröffentlichungen von Ivaldi und Vibes (2008), Mancuso (2014), Niedhart (2009) und Preston, Whelan und Wardman (1999). Der Grundgedanke des diskreten Wahlmodells ist es, dass jeder Konsument dasjenige Verkehrsmittel wählt, welches seinen Nettonutzen maximiert. Der Nutzen des Konsumenten setzt sich aus einer deterministischen und einer stochastischen Komponente zusammen. Für jedes Individuum wird eine Wahrscheinlichkeit hergeleitet, mit der ein Verkehrsmittel gewählt wird. Basierend auf dieser Wahrscheinlichkeit wird der Marktanteil eines Verkehrsmittels ermittelt, der sich als Nachfrage interpretieren lässt.

Die Nachfrage hängt von dem Preis und der Qualität eines Produktes ab. Beispielsweise simulieren Ivaldi und Vibes (2008) den intra- und intermodalen Wettbewerb zwischen einem Flugzeug, einem Auto und der Bahn. Zusätzlich können die Konsumenten zwischen verschiedenen Airlines wählen. Dazu kalibrieren sie für die Nachfrageseite ein verschachteltes Logit Modell (Nested Logit Model) und auf der Anbieterseite ein Bertrand Nash Modell. Die Forschungsarbeit von Mancuso (2014) erweitert das Simulationsmodell von Ivaldi und Vibes (2008) und wendet es auf die Strecke Mailand – Rom an, um den Wettbewerb zwischen der Bahn und dem Luftverkehr zu simulieren. Zahlreiche andere Arbeiten verwenden das diskrete Wahlmodell, um verschiedene Markteintrittsstrategien im intermodalen und intramodalen Wettbewerb und deren Effekte auf den bestehenden Anbieter zu analysieren. In diesem Zusammenhang sind zum Beispiel die Veröffentlichungen von Johnson und Nash (2012), Niedhart (2009), Preston, Whelan und Wardman (1999), Raturi u. a. (2013) und Wang und Yang (2005) zu nennen.

Neben dem diskreten Wahlmodell existiert ein räumliches Wahlmodell. Dieses wurde erstmals von Hotelling (1929) vorgestellt. In diesem Modell befinden sich die Anbieter und Konsumenten auf einer Linie. Die jeweilige Kaufentscheidung der Konsumenten hängt von dem Preis des Produktes und der Distanz des Konsumenten zum nächsten Anbieter ab. Diese Art des räumlichen Wettbewerbsmodells kann zudem verwendet werden, um eine Produktdifferenzierung zu beschreiben. Dazu wird die räumliche Position des Konsumenten als Präferenz für eine bestimmte Variante des Produkts interpretiert, wobei die Variante durch die Position des Anbieters auf der Linie festgelegt wird.

Während der Hotelling Ansatz häufig verwendet wird, um die horizontale Produktdifferenzierung zu beschreiben, sind weitere Varianten und Erweiterung dieses Modells möglich, mithilfe derer zusätzliche Marktconstellationen beschrieben werden können. Beispielsweise kann die vertikale Produktdifferenzierung dargestellt werden, indem sich die Produkte nicht hinsichtlich ihrer Varianten, sondern hinsichtlich ihrer Qualitäten unterscheiden. Gleichzeitig ist es auf der Konsumentenseite möglich, unterschiedliche Zahlungsbereitschaften für die Produktqualität einzuführen. Es wurden bereits entsprechende Modelle mit Bezug zum intermodalen Wettbewerb formuliert (vgl. Yang, Kong und Meng (2001); Wang und Yang (2005); Hsu, Lee und Liao (2010); Yang und Zhang (2012); Raturi u. a. (2013); Hsu und Lee (2014)). Die vertikale Produktdifferenzierung kann auch zu einer dominanten Position des Anbieters mit der höchsten Qualität führen. Diese Marktsituation wurde außerhalb des Verkehrsmarktes von Balan und Deltas (2013, 2014) und Matsushima und Liu (2012) untersucht. Dabei wird angenommen, dass das dominante Unternehmen mit verschiedenen anderen Unternehmen konkurriert, die eine geringere Qualität aufweisen. Da die Produkte der geringeren Qualität homogen sind, existiert ein vollständiger Wettbewerb am wettbewerblichen Rand.

In diesem Kapitel wird ein Modell vorgestellt, das sowohl eine vertikale als auch eine horizontale Produktdifferenzierung aufweist. Neven und Thisse (1990) erweitern das lineare Marktmodell von Hotelling (1929), indem sie einen quadratischen Markt annehmen und beide Varianten der Produktdifferenzierung kombinieren. Auf eine ähnliche Art und Weise präsentiert Economides (1993) die horizontale und vertikale Differenzierung, indem er die Konsumenten und Anbieter mithilfe eines Zylinders darstellt. Dieses Modell basiert auf Salop (1979), welcher das lineare Modell von Hotelling (1929) in ein Kreismodell überführt hat. Genauso wie das Modell von Economides (1993) beinhaltet das Modell in diesem Kapitel eine zusätzliche vertikale Komponente zum Salop Kreismodell in Form eines Mittelpunktes.

Es bestehen einige Forschungsarbeiten, die das Salop Modell um einen Mittelpunkt erweitern. Beispielsweise verwendet Heal (1980) einen Markt, auf dem die Produzenten der Güter im Kreismittelpunkt angesiedelt sind und die Einzelhändler auf dem Kreisrand. Die Konsumenten haben die Möglichkeit, das Gut entweder direkt beim Produzenten zu erwerben oder bei den Einzelhändlern zu kaufen, die wiederum Kostenvorteile des Transports aufweisen. Auch wenn Heal (1980) das Modell in einem anderen Zusammenhang verwendet, werden hier bereits die unterschiedlichen Arten der Produktdifferenzierung angesprochen. Die Veröffentlichungen von Balasubramanian (1998), Bouckaert (2000), Cheng und Nault (2007) und Madden und Pezzino (2011) verwenden ebenfalls einen Kreismarkt mit einem Kreismittelpunkt. In diesen Modellen wird der Mittelpunkt von einem Internetanbieter besetzt, während die physisch erreichbaren Geschäfte auf dem Kreisrand angesiedelt sind. Der Kunde hat damit die Wahl, in den Geschäften einzukaufen und Transportkosten zu zahlen oder beim Internetanbieter zu kaufen und fixe Versandkosten zu zahlen.

5.2 Das erweiterte Kreismodell

Das in diesem Kapitel vorgestellte Modell baut auf dem Kreismodell von Salop (1979) auf und beinhaltet zudem einen Kreismittelpunkt. Das Unternehmen im Kreisinneren entspricht in diesem Fall dem Unternehmen der Bahn, welches vertikal differenziert ist zu den Busunternehmen. Diese verfügen über eine geringere Qualität in unterschiedlichen Varianten und befinden sich im Wettbewerb auf dem Kreisrand. Die horizontale Produktdifferenzierung unter den Fernbusunternehmen wird über die Position der Fernbusunternehmen auf dem Kreisrand dargestellt. Es wird angenommen, dass die Bahn eine hohe Qualität q_h und die Fernbusunternehmen eine niedrige Qualität q_l anbieten. Bezüglich der Produktpreferenzen gilt, dass die Qualitäten eindeutig geordnet werden können:

$$0 \leq q_l < q_h \quad (5.1)$$

In der Abbildung 15 wird der grundsätzliche Aufbau des Kreismodells dargestellt.

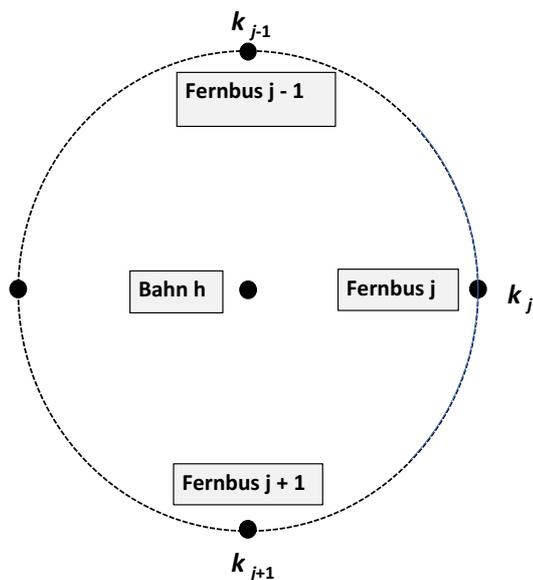


Abbildung 15 Der allgemeine Aufbau des erweiterten Kreismodells³¹

Es wird angenommen, dass der Kreisumfang dem Wert 1 entspricht. Innerhalb eines Kreismodells drückt $k_j \in [0, 1]$ die Position eines Fernbusses j auf dem Kreis aus. Wenn insgesamt $n \geq 2$ Busvarianten existieren (diese Zahl wird später modellendogen bestimmt), so wird angenommen, dass diese Fernbusunternehmen symmetrisch auf dem Kreisrand verteilt sind. Daraus ergibt sich:

$$k_j = \frac{j - 1}{n} \quad (5.2)$$

Die Nachfrager dieses Kreismodells befinden sich ebenfalls gleichmäßig verteilt auf dem Kreisrand. Sie werden in Kunden mit einer hohen Qualitätspräferenz θ_3 , mit einer mittleren Qualitätspräferenz θ_2 und mit einer niedrigen Qualitätspräferenz θ_1 eingeteilt, wobei gilt $\theta_3 \geq \theta_2 > \theta_1 \geq 0$. Gleichzeitig drückt $k_i \in [0, 1]$ die Position des Kunden auf dem Kreis aus. Jeder Nachfrager kann demnach mit einem Tupel (k_i, θ_i) beschrieben werden. Die Anzahl derjenigen mit der Qualitätspräferenz θ_z , mit $z \in \{1, 2, 3\}$, wird mit λ_z ausgedrückt, wobei gilt $0 < \lambda_z < 1$ und $\sum_z \lambda_z = 1$. Die Parameter des Modells sind so zu wählen, dass im Gleichgewicht ein Kunde mit der Qualitätspräferenz θ_3 immer die Bahn wählt, ein Kunde mit der Qualitätspräferenz θ_1 zwischen zwei benachbarten Fernbusunternehmen wählt und ein Kunde mit der Qualitätspräferenz θ_2 zwischen der Bahn und einem Fernbusunternehmen wählt.

Für jeden Nachfrager kann der Nettonutzen einer Bahnfahrt und einer Busfahrt berechnet werden. Der Nettonutzen eines Nachfragers wird über den Bruttonutzen abzüglich der Kosten berechnet. Der Bruttonutzen setzt sich aus einem Grundnutzen einer Fahrt $V_0 > 0$ und dem Produkt aus der Qualitätspräferenz θ_i und der Qualität des Fahrzeugs $q \in \{q_b, q_h\}$ zusammen. Die Kosten bestehen zum

³¹ Eigene Darstellung nach Gremm u. a. (2019)

einen aus den Fahrpreis und aus den Distanzkosten zum nächsten Anbieter. Im Fall der Wahl eines Fernbusunternehmens zahlt der Kunde den Fahrpreis p_j . Die Distanz des Fernbuskunden besteht aus der Differenz des Standortes des Nachfragers zum Standort des gewählten Fernbusanbieters. Wählt der Kunde die Bahn, so zahlt der Bahnkunde den Preis p_h . Die Distanz des Bahnkunden entspricht einem vorgegebenen Wert $R > 0$. Dabei ist zu beachten, dass es sich nicht um die geometrische Distanz zum Kreismittelpunkt handeln muss, sondern um eine Distanz, die für alle Konsumenten gleich ist. Diese Distanz R wird ebenfalls mit dem Parameter der Distanzkosten $t > 0$ multipliziert.

Der Nettonutzen U_i einer Person i (k_i, θ_i) kann demnach beschrieben werden als

$$U_i = V_0 + \theta_i q_l - p_j - t |k_i - k_j| \quad \text{wenn der Kunde } i \text{ den Fernbus } j \text{ wählt} \quad (5.3)$$

$$U_i = V_0 + \theta_i q_h - p_h - tR \quad \text{wenn der Kunde } i \text{ die Bahn wählt} \quad (5.4)$$

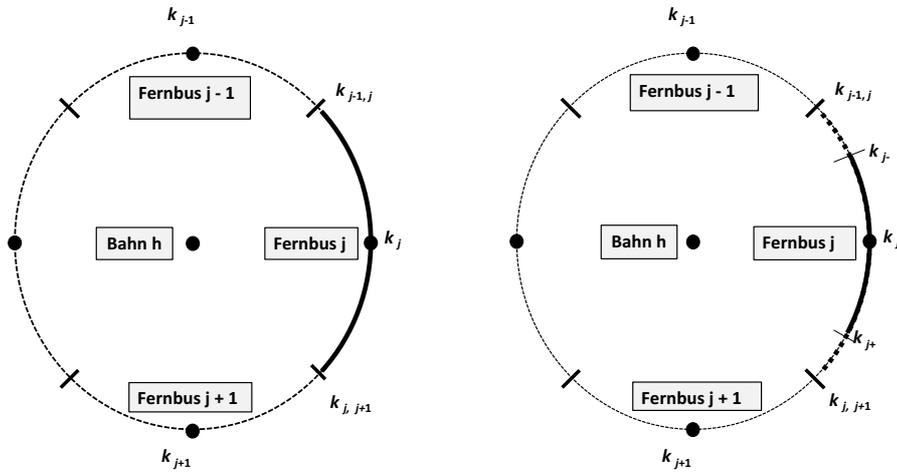
Ein Nachfrager (k_i, θ_1) mit $k_i \in [k_j, k_{j+1}]$ und mit der Qualitätspräferenz θ_1 wählt beispielsweise zwischen den Busunternehmen j und $j + 1$. Diejenige Person, die zwischen beiden Fernbusanbietern indifferent ist, wird mit $k_{j,j+1}$ bezeichnet (vgl. Abbildung 16(a)). Dieser kritische Konsument kann ermittelt werden, indem die Nutzenfunktionen U_i der Person i bei der Wahl zwischen den beiden Fernbusunternehmen j und $j + 1$ gleichgesetzt wird:

$$V_0 + \theta_1 q_l - p_j - t * |k_{j,j+1} - k_j| = V_0 + \theta_1 q_l - p_{j+1} - t * |k_{j+1} - k_{j,j+1}| \quad (5.5)$$

Daraus ergibt sich:

$$k_{j,j+1} = \frac{1}{2} \left(\frac{p_{j+1} - p_j}{t} + k_j + k_{j+1} \right) \quad (5.6)$$

Kunden mit der Qualitätspräferenz θ_2 entscheiden sich zwischen einem Fernbusunternehmen und der Bahn. Es gilt die Annahme, dass $\theta_2(q_h - q_l) > tR$ (vgl. Gremm u. a. (2019)). Für jedes Busunternehmen j existiert ein Intervall k_{j-} bis k_{j+} in dem sich alle Konsumenten für das Unternehmen j entscheiden. Der Konsument an dieser Grenze ist indifferent zwischen dem Bus j und dem Bahnunternehmen (vgl. Abbildung 16(b)).



(a) Kritische Grenzen für Kunden mit der Qualitätspräferenz θ_1 (b) Kritische Grenzen für Kunden mit der Qualitätspräferenz θ_2

Abbildung 16 Die kritischen Grenzen des erweiterten Kreismodells³²

Die Grenze k_{j+} wird ermittelt, indem der Nettonutzen einer Fernbusfahrt für den Kunden auf der Position k_{j+} und der Nettonutzen einer Bahnfahrt dieses Kunden gleichgesetzt werden:

$$V_0 + \theta_2 q_l - p_j - t|k_{j+} - k_j| = V_0 + \theta_2 q_h - p_h - tR \quad (5.7)$$

$$k_{j+} = \frac{1}{t} (p_h - p_j + tR - \theta_2 (q_h - q_l)) + k_j \quad (5.8)$$

Analog kann auch die Grenze k_{j-} für diejenigen Personen mit der Qualitätspräferenz θ_2 berechnet werden, die sich auf dem Kreis zwischen k_j und $k_{j-1,j}$ befinden. Aus diesen Informationen lässt sich die Gesamtnachfrage jedes einzelnen Fernbusunternehmens D_j und die Nachfrage des Bahnunternehmens D_h berechnen. Es gilt:

$$D_j(p) = \lambda_1 (k_{j,j+1} - k_{j-1,j}) + \lambda_2 (k_{j+} - k_{j-}) \quad (5.9)$$

$$D_h(p) = \lambda_3 + \lambda_2 \sum_{j=1}^n [(k_{j-} - k_{j-1,j}) + (k_{j,j+1} - k_{j+})] \quad (5.10)$$

³² Eigene Darstellung nach Gremm u. a. (2019)

5.3 Der Markteintritt und der Preiswettbewerb

In dem Modell zur Beschreibung des intermodalen Wettbewerbs wird angebotsseitig ein zweistufiges Nash-Gleichgewicht modelliert. In dem ersten Schritt wird entschieden, wie viele Fernbusunternehmen in den Markt eintreten (das Bahnunternehmen ist per Annahme bereits im Markt). Ein Markteintritt erfolgt dann, wenn die erwarteten Gewinne die fixen Markteintrittskosten übersteigen. In einem zweiten Schritt konkurrieren die Anbieter um ihre Preise. Zur Berechnung des Nash-Gleichgewichts wird zunächst der zweite Schritt betrachtet und die Gesamtnachfrage für die Bahn und die einzelnen Fernbusanbieter berechnet. Anschließend wird mithilfe der Ergebnisse des zweiten Schritts die Anzahl der Markteintritte berechnet.

Im Rahmen des Preiswettbewerbs werden zunächst die Grenzen der Gleichungen (5.6) und (5.8) in die Nachfragefunktionen (5.9) und (5.10) eingesetzt. Gleichzeitig werden die Ausdrücke $k_j = \frac{j-1}{n}$ und $\lambda_3 = 1 - \lambda_2 - \lambda_1$ genutzt, um die Nachfragefunktionen (5.9) und (5.10) zu vereinfachen. Zudem kann zur Vereinfachung der Bahnnachfrage der Ausdruck $\sum_{j=1}^n (p_{j-1} + p_{j+1})$ durch $\sum_{j=1}^n 2p_j$ ersetzt werden. Damit kann die Nachfrage nach Fernbusfahrten D_j und Bahnfahrten D_h folgendermaßen beschrieben werden, (vgl. Gremm u. a. (2019)):

$$D_j(p) = \frac{\lambda_1}{t} \left(\frac{p_{j-1} + p_{j+1}}{2} - p_j + \frac{t}{n} \right) + \frac{2\lambda_2}{t} (p_h - p_j + tR - \theta_2(q_h - q_l)) \quad (5.11)$$

$$D_h(p) = 1 - \lambda_1 - \frac{2\lambda_2 n}{t} (p_h + tR - \theta_2(q_h - q_l)) + \frac{2\lambda_2}{t} \sum_{j=1}^n p_j \quad (5.12)$$

Anhand dieser Nachfragefunktionen lassen sich die Gewinnfunktionen aufstellen. Dazu wird angenommen, dass die Grenzkosten null entsprechen. Die Gewinnfunktionen lauten dann $\pi_h(p) = p_h D_h(p)$ für das Bahnunternehmen und $\pi_j(p) = p_j D_j(p)$ für jedes einzelne Busunternehmen, wobei hier p für den Preisvektor aller Unternehmen steht. Die Gewinnmaximierungsbedingungen für das Bahnunternehmen h und für die einzelnen Fernbusunternehmen j lauten folgendermaßen:

$$\frac{\delta \pi_h(p)}{\delta p_h} = D_h(p) - \frac{2\lambda_2 n}{t} p_h = 0 \quad (5.13)$$

bzw.

$$\frac{\delta \pi_j(p)}{\delta p_j} = D_j(p) - \frac{\lambda_1 + 2\lambda_2}{t} p_j = 0 \quad (5.14)$$

Daraus lassen sich die Reaktionsfunktionen ermitteln. Diese geben jeweils die beste Antwort eines Unternehmens wieder unter der Annahme, dass alle anderen Unternehmen ihre Preise gesetzt haben.

$$p_h(p) = \frac{t - (1 - \lambda_1)}{4\lambda_2 n} - \frac{1}{2}(tR - \theta_2(q_h - q_l)) + \frac{1}{2n} \sum_{j=1}^n p_j \quad (5.15)$$

$$p_j(p) = \frac{1}{\lambda_1 + 2\lambda_2} \left[\frac{\lambda_1}{2} \left(\frac{p_{j-1} + p_{j+1}}{2} + \frac{t}{n} \right) + \lambda_2 (p_h + tR - \theta_2(q_h - q_l)) \right] \quad (5.16)$$

Indem die Preise p_j für alle n Fernbusanbieter aufaddiert werden, entsteht eine Preisreaktionsfunktion der Fernbusse, die allein von p_h abhängig ist.

$$\sum_{j=1}^n p_j = \frac{2n\lambda_2(p_h + tR - \theta_2(q_h - q_l)) + t\lambda_1}{\lambda_1 + 4\lambda_2} \quad (5.17)$$

Mit diesem Zwischenergebnis kann bereits der Gleichgewichtspreis der Bahn p_h^N ausgerechnet werden. Ferner resultiert ein Gleichungssystem mit n Gleichungen und n Variablen (alle Buspreise p_1 bis p_n). Aufgrund der Symmetrie des Modells existiert eine Gleichgewichtslösung mit einem einheitlichen Buspreis $p_j = p_l$ für jedes j . Dies führt zu einem Nash-Gleichgewicht mit den folgenden Gleichgewichtspreisen:

$$p_h^N = \frac{1}{2(3\lambda_2 + \lambda_1)} \left((\lambda_1 + 2\lambda_2) \left(\theta_2(q_h - q_l) - tR - \frac{\lambda_1 - 1}{\lambda_2} \frac{t}{2n} \right) + \frac{t}{n} \right) \quad (5.18)$$

$$p_l^N = \frac{1}{3\lambda_2 + \lambda_1} \left(\lambda_2 (tR - \theta_2(q_h - q_l)) + \frac{(\lambda_1 + 1)t}{2n} \right) \quad (5.19)$$

Indem die Gleichgewichtspreise in die Nachfragefunktionen eingesetzt werden, lassen sich die folgenden Nash-Gleichgewichtsmengen für die Bahn und die Fernbusse ermitteln:

$$x_h^N = \frac{n\lambda_2}{(3\lambda_2 + \lambda_1)t} \left((\lambda_1 + 2\lambda_2) \left(\theta_2(q_h - q_l) - tR - \frac{\lambda_1 - 1}{\lambda_2} \frac{t}{2n} \right) + \frac{t}{n} \right) \quad (5.20)$$

$$x_l^N = \frac{\lambda_2(\lambda_1 + 2\lambda_2)}{(3\lambda_2 + \lambda_1)t} \left(tR - \theta_2(q_h - q_l) + \frac{\lambda_1 + 1}{\lambda_2} \frac{t}{2n} \right) \quad (5.21)$$

Es können Bedingungen an die Parameter formuliert werden, so dass die Ausdrücke des Nash-Gleichgewichts alle konsistent sind. Insbesondere sichern die Bedingungen, dass die Konsumenten der Gruppe θ_z für $z \in \{1, 2, 3\}$ sich tatsächlich so verhalten, wie vorausgesetzt wurde. Außerdem kann für numerische Beispiele gezeigt werden, dass für die Unternehmen keine Abweichungsanreize bestehen. Insbesondere muss überprüft werden, dass die Bahn nicht in die Konsumentengruppe θ_1 einbricht und dass kein Bus in die Konsumentengruppe θ_3 einbricht. Siehe dazu ausführlich Gremm u. a. (2019).

Nachdem bisher die Gleichgewichtsmengen und -preise berechnet wurden, wird nun ermittelt, wie viele Fernbusunternehmen in den Markt eintreten. Für den Markteintritt gilt, dass solange Fernbusunternehmen in den Markt eintreten, der erwartete Gewinn mindestens den Fixkosten des Markteintritts entspricht. Im Folgenden wird die die Anzahl der Fernbusunternehmen mit der Gleichgewichtsmenge n^N bezeichnet.³³ Im Gleichgewicht gilt daher:

$$\pi_l(n^N) = F \quad (5.22)$$

In der Veröffentlichung von Gremm u. a. (2019) wird gezeigt, dass der Gewinn strikt monoton mit der Anzahl der Fernbusunternehmen sinkt. Je mehr Anbieter auf dem Markt agieren, desto weniger Gewinn kann jeder einzelne Anbieter erwirtschaften. Der Gewinn der Fernbusanbieter kann berechnet werden, indem der Marktpreis einer Busfahrt mit der Gesamtangebotsmenge an Busfahrten multipliziert wird. Dieser Gewinn entspricht im Gleichgewicht den Fixkosten.

$$\pi_l^N(n^N) = p_l^N x_l^N = \frac{\lambda_1 + 2\lambda_2}{t} \left(\frac{\lambda_2(tR - \theta_2(q_h - q_l)) + \frac{t}{2n^N}(\lambda_1 + 1)}{3\lambda_2 + \lambda_1} \right)^2 = F \quad (5.23)$$

Die gleichgewichtige Anzahl an Fernbusunternehmen kann in Abhängigkeit von den Fixkosten des Markteintritts berechnet werden, indem die obige Gleichung nach n^N aufgelöst wird. Die Anzahl der Fernbusunternehmen im Nash-Gleichgewicht lautet damit folgendermaßen:

$$n^N = \frac{t}{2}(\lambda_1 + 1) \left(\lambda_2(\theta_2(q_h - q_l) - tR) + \sqrt{\frac{Ft}{\lambda_1 + 2\lambda_2} + (3\lambda_2 + \lambda_1)} \right)^{-1} \quad (5.24)$$

Aufgrund der quadratischen Gleichung sind zwei Lösungen möglich. Da jedoch die Gewinnfunktion eine Monotonie aufweist, existiert nur eine Lösung mit einer positiven Anzahl an Fernbusunternehmen.

³³ Die Ganzzahligkeit von n^N wird im Folgenden vernachlässigt.

Schließlich kann der Ausdruck (5.24) verwendet werden, um die Preise, Mengen und Gewinne im zweistufigen Modell zu berechnen.

5.4 Ergebnisse der komparativen Statikanalyse

Im Rahmen der komparativen Statikanalyse wird untersucht, wie das Ergebnis des Nash-Gleichgewichts auf Änderungen der exogenen Parameter reagiert. Dazu werden die Änderungen der Gewinne, Preise, Mengen und Anzahl an Fernbusunternehmen betrachtet. Im Rahmen der komparativen Statik wird angenommen, dass ein Inputparameter verändert wird und die anderen Parameter konstant gehalten werden.

Um die Ergebnisse der komparativen Statikanalyse zu erhalten, wird die optimale Anzahl an Fernbusunternehmen n^N (Gleichung (5.24)) in die Ergebnisse der Gleichungen (5.18) bis (5.21) eingefügt. Diese Gleichungen werden daraufhin jeweils nach den Inputvariablen q_h , q_l , t , R und F abgeleitet. Die Vorzeichen der Ableitungen liefern einen Hinweis auf die Veränderung des Nash-Gleichgewichts bei einer Erhöhung der Inputvariablen. Die Ergebnisse der komparativen Statikanalyse werden in der Tabelle 7 dargestellt.³⁴ Ein steigender Pfeil zeigt einen positiven Zusammenhang mit der Inputvariablen, während ein sinkender Pfeil auf einen negativen Zusammenhang hinweist. Im Fall eines Gleichzeichens existiert kein Zusammenhang. In einigen Fällen hängt das Vorzeichen der Ableitung von anderen Modellparametern ab. Diese Situation wird mit einem gleichzeitig steigenden und sinkenden Pfeil gekennzeichnet. Es gilt sowohl für die Variable p_h als auch für die Variable π_h bei einem Anstieg von t .

Die Ergebnisse der komparativen Statikanalyse zeigen, dass die Anzahl der Fernbusunternehmen n mit der Qualität der Fernbusse q_l steigt, doch mit der Qualität der Bahn q_h sinkt. Dieses Verhalten ist nachvollziehbar, da ein Qualitätsanstieg der Fernbusse oder ein Qualitätsverlust der Bahn die relative Attraktivität der Fernbusse erhöht und damit den Markt für Fernbusse vergrößert. Demnach bietet dieser Markt mehr Möglichkeiten für mehr Fernbusanbieter. Gleichzeitig führen eine größere Distanz R und höhere Distanzkosten t zu mehr Markteintritten seitens der Fernbusanbieter. Ein höheres R reduziert die Attraktivität der Bahn gegenüber dem Verkehrsmittel des Fernbusses. Dadurch entscheiden sich mehr Kunden mit der Präferenz θ_2 für den Fernbus und damit können mehr Fernbusunternehmen profitabel wirtschaften. Höhere Distanzkosten t zwischen den Fernbusunternehmen sowie auch zur Bahn lassen ebenfalls mehr Möglichkeiten für einen profitablen Betrieb zusätzlicher Unternehmen bzw. zusätzlicher Busfahrten zu. Zuletzt sinkt die Anzahl der Fernbusunternehmen mit einem Anstieg der Fixkosten des Fernbusbetriebs. Dieses Ergebnis ist nachvollziehbar, da bei steigenden Fixkosten weniger Fernbusunternehmen in der Lage sind, ihre Fixkosten über die Gewinne zu decken.

Tabelle 7 Ergebnisse der komparativen Statikanalyse

Inputvariable	Auswirkungen auf die Gleichgewichtswerte						
$q_h \uparrow$	$n \downarrow$	$p_h \uparrow$	$x_h \uparrow$	$\pi_h \uparrow$	$p_l =$	$x_l =$	$\pi_l =$
$q_l \uparrow$	$n \uparrow$	$p_h \downarrow$	$x_h \downarrow$	$\pi_h \downarrow$	$p_l =$	$x_l =$	$\pi_l =$
$t \uparrow$	$n \uparrow$	$p_h \downarrow$	$x_h \downarrow$	$\pi_h \downarrow$	$p_l \uparrow$	$x_l \downarrow$	$\pi_l =$
$R \uparrow$	$n \uparrow$	$p_h \downarrow$	$x_h \downarrow$	$\pi_h \downarrow$	$p_l =$	$x_l =$	$\pi_l =$
$F \uparrow$	$n \downarrow$	$p_h \uparrow$	$x_h \downarrow$	$\pi_h \uparrow$	$p_l \uparrow$	$x_l \uparrow$	$\pi_l \uparrow$

³⁴ Siehe Gremm u. a. (2019)

Hinsichtlich der Bahnreaktionen ist zu erkennen, dass die Bahn mit ihren Preisen p_h und Mengen x_h auf Qualitätsdifferenzen reagiert. Mit einer Steigerung der Bahnqualität q_h steigen gleichzeitig auch der Bahnpreis und die angebotenen Mengen der Bahn. Im Fall einer steigenden Fernbusqualität q_l sinken die Bahnpreise und -mengen. Folglich sinkt auch der Gewinn der Bahn im Fall einer steigenden Qualität der Fernbusse. Zudem ist in der Tabelle 7 zu erkennen, dass die Distanz der Bahn zum Kunden (R) in einem negativen Zusammenhang mit den Bahnpreisen und -mengen steht. Je weiter sich die Bahn vom Kunden entfernt, desto unattraktiver wird die Bahn gegenüber dem Fernbusangebot und desto kleiner wird die Marktgröße der Bahn. Gleichzeitig sinken der Bahnpreis und die angebotene Menge sowie der daraus resultierende Bahngewinn. Umgekehrt steigt der Bahnpreis mit den fixen Markteintrittskosten für Fernbusunternehmen, da sie dann einem geringeren Wettbewerb ausgesetzt ist.

Bezüglich der Reaktion der Fernbusunternehmen ist in der Tabelle 7 ist zu erkennen, dass die Preise p_l und Mengen x_l der Fernbusunternehmen weder auf die Qualitätsveränderungen des Bahnangebotes, noch auf die Qualitätsveränderung des Fernbusangebotes reagieren. Auch die Distanz R der Bahn vom Kunden hat keine Auswirkung auf die Menge und die Preise der Fernbusunternehmen. Es kann jedoch beobachtet werden, dass die Anzahl der Markteintritte der Fernbusunternehmen mit der Distanz der Bahn zum Kunden R steigt. Damit steigt das Gesamtangebot der Fernbusunternehmen nx_l . Lediglich die Distanzkosten t und die Fixkosten F sind mit Veränderungen der jeweiligen Angebotsmenge x_l und der Fernbuspreise p_l verbunden. Im Fall steigender Distanzkosten steigt der Fernbuspreis und sinkt die Fernbusmenge. Aufgrund des Anstiegs der Distanzkosten werden die Kunden gezwungen, die Fernbusfahrt bei dem nächsten Fernbusanbieter zu kaufen. Dadurch steigt die Marktmacht der Fernbusanbieter und dies führt zu höheren Fernbuspreisen. Hinsichtlich der steigenden Fixkosten gilt, dass sie zu höheren Fernbuspreisen und Fernbusmengen führen, da die Fixkosten über höhere Gewinne wieder gedeckt werden müssen.

5.5 Resultierende Hypothesen

Basierend auf den im Kapitel 5.4 vorgestellten Ergebnissen der komparativen Statikanalyse werden in diesem Kapitel die Hypothesen mit Bezug auf den Markteintritt und die Preisreaktion formuliert.

5.5.1 Hypothesen zum Markteintritt von Fernbusunternehmen

Die Hypothesen bezüglich des Markteintritts beziehen sich auf die Veränderung der Anzahl der Marktteilnehmer n in Abhängigkeit von den Variablen q_h , q_l , t , R und F . In diesem Modell wurde die Gesamtzahl der Nachfrager auf 1 fixiert. Dies wurde aus Gründen der Normalisierung des Modells vorgenommen, um ein Maß für die Fixkosten zu erzeugen. Ein Anstieg der Variable F kann damit alternativ als Kostensteigerung oder als Verkleinerung des Marktes interpretiert werden. Umgekehrt kann eine Verringerung von F als Vergrößerung des Marktes interpretiert werden. Anhand der Tabelle 7 ist ersichtlich, dass die Fixkosten und das Angebot der Fernbusunternehmen in einem negativen Zusammenhang stehen. Daher wird die folgende Hypothese bezüglich der Marktgröße formuliert:

H1 Marktgröße: Das Angebot der Fernbusunternehmen nimmt zu, wenn ceteris paribus die Marktgröße steigt.

Die Ergebnisse der komparativen Statikanalyse zeigen, dass die Qualität der Verkehrsmittel in einem Zusammenhang mit dem Markteintritt steht. Anhand der Tabelle 7 wird ersichtlich, dass die Anzahl der Fernbusanbieter n mit der Qualität der Fernbusse q_l in einem positiven und mit der Qualität der Bahn q_h in einem negativen Zusammenhang steht. Bei gegebener Qualität der Fernbusse gilt also, dass bei einem Sinken der Bahnqualität mehr Fernbusunternehmen in den Markt einsteigen. Umgekehrt gilt ceteris

paribus, dass bei einer steigenden Fernbusqualität mehr Fernbusunternehmen in den Markt eintreten. Bei der gleichzeitigen Betrachtung der Bahnqualität und der Busqualität gilt, dass Fernbusse insbesondere dort eintreten, wo der Qualitätsunterschied zwischen den beiden Verkehrsmitteln gering ist. Es wird daher vermutet, dass die Fernbusunternehmen eine Qualitätsnische besetzen. Dies führt zu der Hypothese 2a:

H2a Qualitätsnische: Die Fernbusunternehmen treten vor allem auf Märkten ein, auf denen ceteris paribus der Qualitätsunterschied zwischen dem Fernbusangebot und dem Bahnangebot gering ist. Sie besetzen eine profitable Qualitätsnische. Es wird daher vermutet, dass die Wahrscheinlichkeit und die Häufigkeit eines Marktangebotes steigen, je schlechter das qualitative Angebot der Bahn ausgestaltet ist.

Abgesehen von den Variablen q_h und q_l weist auch die Variable R auf ein Nischenverhalten der Fernbusse hin. Anhand der Ergebnisse der komparativen Statikanalyse ist ersichtlich, dass die Distanz der Bahn zum Kunden (R) in einem positiven Zusammenhang mit der Anzahl der Fernbusanbieter n steht. Ähnlich wie die Distanz zweier Fernbusunternehmen, kann die Distanz R der Bahn zum Kunden zeitlich als durchschnittliche Wartezeit bis zum Zeitpunkt der nächsten Abfahrt interpretiert werden. Je geringer die Bahnfrequenz, desto höher die durchschnittliche Wartezeit auf den nächsten Zug, was als eine Erhöhung der Distanz R interpretiert werden kann.³⁵ Aufgrund des negativen Zusammenhangs zwischen der Variablen R und der Zahl der Fernbusunternehmen n wird daher vermutet, dass die Fernbusanbieter nicht nur Nischen bezüglich der durch q_n beschriebenen Bahnqualität einnehmen, sondern auch Nischen bezüglich der Bahnfrequenz. Dies führt zu der Hypothese 2b:

H2b Frequenznische: Es besteht ceteris paribus ein negativer Zusammenhang zwischen der Bahnfrequenz und der Markteintrittswahrscheinlichkeit von Fernbussen bzw. der Anzahl an Fernbusangeboten.

5.5.2 Hypothesen zur Preisreaktion der Bahn

Das theoretische Modell liefert bezüglich des Preiswettbewerbs zwischen dem Bahnunternehmen und der Fernbusunternehmen zwei Hypothesen für den Fall, dass zuvor ein Markteintritt der Fernbusse erfolgt ist.³⁶ Diese Hypothesen basieren auf den Reaktionen des Bahnpreises p_h auf Veränderungen der Inputvariablen der Fixkosten F , der Bahnqualität q_h , der Fernbusqualität q_l und der Distanz der Bahn zum Kunden R .

Anhand der Tabelle 7 ist erkennbar, dass der Preis p_h mit den Fixkosten F steigt. Wie bereits angesprochen, können die Fixkosten unter der Annahme einer konstanten Nachfrage alternativ auch als inverses Maß für die Marktgröße interpretiert werden. Eine Vergrößerung des Marktes kann somit als Absenkung von F modelliert werden. Dies führt nicht nur zu einem intensiveren intramodalen Wettbewerb unter den Fernbusunternehmen, sondern auch zu einem intensiveren intermodalen Wettbewerb zwischen dem Fernbus und der Bahn. Dies führt zu der Schlussfolgerung, dass der Bahnanbieter auf größeren Märkten geringere Preise verlangt. Daher wird die folgende Hypothese formuliert:

H1 Marktgröße: Je größer der Markt, desto geringere Preise werden von dem Bahnunternehmen verlangt.

³⁵ Der Effekt, dass eine höhere Frequenz eines öffentlichen Verkehrsangebotes die durchschnittliche Wartezeit der Kunden verringert und damit die Qualität des Angebotes erhöht wird, wird auch als Mohring-Effekt bezeichnet (Mohring (1972)).

³⁶ Im Rahmen der empirischen Überprüfung der Preisreaktionen der Deutschen Bahn AG im Kapitel 8 werden weitere Hypothesen überprüft, die sich aus der allgemeinen mikroökonomischen Theorie ableiten lassen.

Es existiert auch ein Zusammenhang zwischen dem Bahnpreis und der Qualität beider Verkehrsmittel. Je geringer der Qualitätsunterschied zwischen dem Angebot der Fernbusse q_l und dem Angebot der Bahn q_h und je größer der Abstand R der Bahn zum Kunden, desto mehr Fernbusunternehmen treten in den Markt ein und desto geringer ist in der Folge der Preis der Bahn. Es wird daher vermutet, dass eine verbesserte Bahnqualität zu höheren Bahnpreisen führt, während eine verbesserte Fernbusqualität ceteris paribus zu niedrigeren Bahnpreisen führt. Daher wird die folgende Hypothese formuliert:

H2 Bahnqualität: Es existiert ein Zusammenhang zwischen dem Preissetzungsverhalten der Bahn und den Qualitätsunterschieden zwischen der Bahn und dem Fernbus. Je geringer der Qualitätsvorteil der Bahn gegenüber dem Fernbus, desto geringere Preise werden von der Bahn verlangt.

6 Empirische Methoden

In diesem Kapitel werden die empirischen Methoden vorgestellt, die in den Kapiteln 7 und 8 zur Analyse des intermodalen Wettbewerbs zwischen dem Fernbus und der Bahn angewandt werden. In beiden Kapiteln wird zunächst eine Clusteranalyse durchgeführt. Das allgemeine Vorgehen einer Clusteranalyse wird daher im Kapitel 6.1.1 vorgestellt. Aufbauend auf der allgemeinen Clusteranalyse wird die zweistufige Clusteranalyse im Kapitel 6.1.2 beschrieben, die jeweils in den Kapiteln 7 und 8 angewandt wird.

Anschließend erfolgt die Vorstellung der angewandten Regressionsmethoden. Es handelt sich in beiden Fällen um eine zweistufige Zähldatenregressionsmethode. Diese wird vor allem dann verwendet, wenn die Verteilungen der erklärten Variablen viele Nullen aufweisen und nicht mehr mit einer einfachen Zähldatenverteilung adäquat dargestellt werden können.³⁷ Während im Kapitel 7 das Hürdenmodell mit einer Negativ Binominal Regression angewandt wird (Erklärung der Methode siehe Kapitel 6.2.3.1), wird im Kapitel 8 eine Zero-inflated Negativ Binominal Regression durchgeführt (Erklärung der Methode siehe Kapitel 6.2.3.2). Beide Methoden beinhalten in einem ersten Schritt eine binär logistische Regression. Für ein besseres Verständnis der binär logistischen Regression wird diese zuvor im Kapitel 6.2.1 erklärt. Anschließend folgt in beiden Methoden in einem zweiten Schritt eine Zähldatenregression. Die wichtigsten Zähldatenregressionsmethoden sind die Poisson Regression und die Negativ Binominal Regression, welche im Kapitel 6.2.2 vorgestellt werden.

6.1 Clusteranalyse

6.1.1 Die allgemeine Clusteranalyse

Die Clusteranalyse gehört zu den Verfahren der explorativen Datenanalyse. Das Ziel der Clusteranalyse ist es, Muster innerhalb der Datensätze zu ermitteln. Dies erfolgt über die Berechnung von Ähnlichkeiten bzw. Unterschieden zwischen den einzelnen Datenpunkten (z.B. Personen, Pflanzen, Unternehmen). Im Folgenden wird ein Datenpunkt als Fall bezeichnet. Innerhalb einer Clusteranalyse werden die Fälle unter Berücksichtigung verschiedener Eigenschaften (z.B. Einkommen, Farben, Umsätze etc.) zu Gruppen (sogenannten Clustern) zusammengefasst. Die Eigenschaften eines Falls werden im Folgenden als Merkmale bezeichnet. Das Ziel der Clusteranalyse ist es, Fälle mit ähnlichen Merkmalen in die gleichen Gruppen zusammenzufügen und Fälle mit unterschiedlichen Merkmalen in verschiedene Gruppen einzuordnen. Das Verfahren der Clusteranalyse wird beispielsweise oft in der Marktforschung angewandt, um verschiedene Kundengruppen zu identifizieren (Everitt u. a. (2011)).

Die Clusterbildung erfolgt im Allgemeinen in drei Schritten (vgl. Backhaus u. a. (2016a)). In einem ersten Schritt werden die Ähnlichkeiten bzw. Unähnlichkeiten der einzelnen Fälle anhand definierter Merkmale bestimmt. Unter Anwendung von Distanzmaßen werden dazu die Abweichungen zwischen zwei Fällen quantifiziert. Das Ergebnis des ersten Schritts ist eine Distanzmatrix. In einem zweiten Schritt wird auf Basis der Distanzmatrix eine Vorgehensweise gewählt, mithilfe derer die Fälle in verschiedene Cluster zusammengefasst werden können, wobei man bei den hierarchischen Verfahren so weit geht, bis alle Fälle in einem Cluster zusammengefasst sind. Die Vorgehensweise erfolgt mithilfe eines sogenannten

³⁷ In diesen Fällen ist die Varianz immer größer als der Erwartungswert. Dies wird auch als Überdispersion bezeichnet.

Fusionierungsalgorithmus. Zuletzt folgt in einem dritten Schritt anhand eines Optimierungskriteriums die Bestimmung der optimalen Clusteranzahl. Diese drei Schritte werden im Folgenden erklärt.

Schritt 1: Bestimmung der Distanzen

In dem ersten Schritt werden alle Fälle mit den anderen Fällen eines Datensatzes verglichen und anhand verschiedener Merkmale der Fälle die Distanz berechnet. Die Kombination zweier Fälle x_a und x_b wird als Fallpaar (x_a, x_b) bezeichnet. Die Distanzbestimmung erfolgt in Abhängigkeit von dem Skalentyp der Merkmalsvariablen eines Falls (z.B. metrisch, kategorial etc.). Die bekanntesten Distanzmaße sind die Euklidische Distanz und die Log-Likelihood Distanz. Beide Distanzmaße werden daher im Folgenden erklärt. Vor dem Hintergrund der Verwendung der Log-Likelihood Distanz in der in dieser Arbeit verwendeten zweistufigen Clusteranalyse wird ein Schwerpunkt auf die Beschreibung der Log-Likelihood Distanz gelegt.

Die Euklidische Distanz kann ausschließlich für metrische Merkmalsvariablen angewandt werden. Sie misst die Distanz, indem für jedes Fallpaar (x_a, x_b) die Differenz der Merkmalswerte gebildet, quadriert und für jedes Merkmal $k = 1, \dots, K$ aufsummiert wird. Anschließend wird über die Summe die Wurzel gebildet. Die Euklidische Distanz d_{ab} kann für das Fallpaar (x_a, x_b) demnach folgendermaßen formuliert werden (Wentura und Pospeschill (2015), S. 166):

$$d_{ab} = \sqrt{\sum_{k=1}^K (x_{ak} - x_{bk})^2}$$

Ein anderes Distanzmaß ist die Log-Likelihood Distanz. Im Gegensatz zur Euklidischen Distanz kann die Log-Likelihood Distanz sowohl auf metrische als auch auf kategoriale Merkmalsvariablen angewandt werden. Die Log-Likelihood Distanz kann als Distanz zwischen verschiedenen Fällen, als auch in einem weiteren Schritt als Distanz zwischen verschiedenen Clustern berechnet werden. In der folgenden Beschreibung wird die Log-Likelihood Distanz mit Bezug auf die Distanz zwischen verschiedenen Clustern mit unterschiedlichen Merkmalsvariablen betrachtet, wobei die Möglichkeit eines einzelnen Falls als „Cluster der Größe 1“ berücksichtigt wird.

Das Log-Likelihood Verfahren basiert auf einer Wahrscheinlichkeitsbetrachtung der vorliegenden Stichprobe. Grundsätzlich gilt bei dem Log-Likelihood Verfahren, dass gegeben einer definierten Verteilungsfunktion ein Parametervektor so geschätzt wird, dass die gemeinsame Wahrscheinlichkeit für die vorliegende Realisation der Stichprobe maximiert wird. Die Schätzung der Wahrscheinlichkeit erfolgt mit dem Maximum Likelihood (ML) Schätzer. Dabei ergibt sich auch ein maximierter logarithmierter Wahrscheinlichkeitswert für die Realisation. Im Rahmen einer Clusteranalyse werden für jedes einzelne Cluster separate Log-Likelihood Schätzungen vorgenommen. Für jede Clusterbildung kann dann eine Gesamtwahrscheinlichkeit ermittelt werden. Diese entspricht der Summe der maximierten logarithmierten Wahrscheinlichkeitswerte der einzelnen Cluster. Auf dieser Basis wird das Distanzmaß der Log-Likelihood Distanz definiert als die Differenz der Gesamtwahrscheinlichkeiten vor und nach der Fusion zweier Fälle bzw. Cluster. Anschließend werden diejenigen Cluster fusioniert, deren Fusion die Gesamtwahrscheinlichkeit am wenigsten reduziert.

Die folgende Beschreibung der Log-Likelihood Funktion und des Log-Likelihood Distanzmaßes basiert auf der Veröffentlichung von Chiu u. a. (2001).

Es sei x_j die gesamte Menge aller Fälle x_{ij} ($i = 1, \dots, N_j$), die dem Cluster C_j ($j = 1, \dots, J$) zugeordnet ist. Außerdem sei $p(x_j|\theta_j)$ die Wahrscheinlichkeit der Realisation der Fälle x_j mit dem Parametervektor θ_j . Dann entspricht die Likelihood Funktion L der gemeinsamen Wahrscheinlichkeitsdichte aller Cluster.³⁸

$$L = \prod_{j=1}^J p(x_j|\theta_j)$$

Mithilfe des Logarithmierens der Likelihood Funktion wird die Log-Likelihood Funktion l über alle Cluster ermittelt:

$$l = \sum_{j=1}^J \log p(x_j|\theta_j) = \sum_{j=1}^J l_j$$

wobei $l_j = \log p(x_j|\theta_j)$ dem Beitrag des Clusters C_j zur Log-Likelihood Funktion entspricht. Der Parametervektor θ_j wird so geschätzt, dass die logarithmierte Gesamtwahrscheinlichkeit l der Realisation maximiert wird.

Im Rahmen der Log-Likelihood Distanz können sowohl metrische als auch kategoriale Variablen berücksichtigt werden. Die einzelnen metrischen Merkmalsvariablen werden im Folgenden mit $k_A = 1_A, \dots, K_A$ bezeichnet, während die einzelnen kategorialen Merkmalsvariablen mit $k_B = 1_B, \dots, K_B$ bezeichnet werden. Der Fall x_{ij} innerhalb des Clusters C_j umfasst unterschiedliche Merkmalsvariablen $x_{ij} = (x_{ij1_A}, \dots, x_{ijK_A}, \dots, x_{ij1_B}, \dots, x_{ijK_B})$. Die kategoriale Merkmalsvariable k_B kann insgesamt L_{k_B} Merkmalsausprägungen $\zeta = 1, \dots, L_{k_B}$ annehmen.

Es wird unterstellt, dass die Fälle x_{ij} in Bezug auf die metrische Variable k_A im Cluster C_j unabhängig normalverteilt sind mit einem Erwartungswert μ_{jk_A} und einer Varianz $\sigma_{jk_A}^2$. Die entsprechenden Schätzungen $\hat{\mu}_{jk_A}$ und $\hat{\sigma}_{jk_A}^2$ basieren auf dem Maximum Likelihood (ML)-Schätzer. Für den ML-Schätzer gelten die Ausdrücke $\hat{\mu}_{jk_A} = \frac{\sum_{i=1}^{N_j} x_{ijk_A}}{N_j}$ und $\hat{\sigma}_{jk_A}^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N_j} (x_{ijk_A} - \hat{\mu}_{jk_A})^2}{N_j}$. Zudem ist der Fall x_{ij} in Bezug auf die kategorialen Variablen $k_B = 1_B, \dots, K_B$ unabhängig multinomial verteilt mit dem Wahrscheinlichkeitsvektor $(q_{jk_B1}, \dots, q_{jk_B L_{k_B}})$. Für die Wahrscheinlichkeit $q_{jk_B \zeta}$ der kategorialen Variablen mit der Ausprägung ζ gilt $0 \leq q_{jk_B \zeta} \leq 1$ und $\sum_{\zeta=1}^{L_{k_B}} q_{jk_B \zeta} = 1$. Darüber hinaus sei $N_{jk_B \zeta}$ die Gesamtanzahl der Fälle x_{ij} , deren Merkmalsvariable k_B die Ausprägungen ζ annehmen, und $N_{jk_B} = \sum_{\zeta=1}^{L_{k_B}} N_{jk_B \zeta}$ entspricht der Anzahl aller Fälle im Cluster C_j . Der Schätzer der kategorialen Variablen

³⁸ Dies gilt unter der Annahme der unabhängigen Normalverteilung der Zufallsvariablen.

entspricht dem ML-Schätzer $\hat{q}_{jk_B\zeta} = \frac{N_{jk_B\zeta}}{N_{jk_B}}$. Der maximale Log-Likelihood Wert über alle Variablen des Clusters C_j kann beschrieben werden als:

$$\hat{l}_j = \hat{l}_{jA} + \hat{l}_{jB}$$

In diesem Ausdruck entspricht \hat{l}_{jA} dem Beitrag aller metrischen Merkmalsvariablen und \hat{l}_{jB} dem Betrag aller kategorialen Variablen zum Log-Likelihood Wert des Clusters C_j . Der gesamte Log-Likelihood Wert über alle Cluster und Variablen beträgt damit:

$$\hat{l} = \sum_{j=1}^J (\hat{l}_{jA} + \hat{l}_{jB})$$

Da die metrischen Variablen unabhängig normal verteilt sind, gilt die Dichtefunktion der Normalverteilung für die Merkmalsvariable k_A in dem Cluster j :

$$f_{\mu_{jk_A}, \sigma_{jk_A}^2}(x_{1k_A}, \dots, x_{N_{jk_A}}) = (2\pi\sigma_{jk_A}^2)^{-\frac{N_j}{2}} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma_{jk_A}^2} \sum_{i=1}^{N_j} (x_{ik_A} - \mu_{jk_A})^2\right)$$

Wird diese Dichtefunktion auf alle metrische Variablen bezogen und logarithmiert, so ergibt sich der Ausdruck \hat{l}_{jA} für das Cluster C_j . Die Herleitung dieses Ausdrucks ist im Anhang dieses Kapitels dargestellt.

$$\hat{l}_{jA} = -\frac{1}{2}N_j \left[K_A(\log(2\pi) + 1) + \sum_{k_A=1_A}^{K_A} \log(\hat{\sigma}_{jk_A}^2) \right]$$

Der Beitrag der kategorialen Variablen zum Log-Likelihood Wert \hat{l}_{jB} im Cluster C_j kann wie folgt beschrieben werden:

$$\hat{l}_{jB} = -N_j \sum_{k_B=1_B}^{K_B} \hat{E}_{jk_B}$$

wobei

$$\hat{E}_{jk_B} = - \sum_{\zeta=1}^{L_{k_B}} \hat{q}_{jk_B\zeta} \log \hat{q}_{jk_B\zeta}$$

der Entropie der k_B -ten kategorialen Variablen im Cluster C_j entspricht³⁹.

Anhand des Log-Likelihood Wertes \hat{l}_j eines Clusters C_j wird ein Distanzmaß abgeleitet. Dieses Distanzmaß basiert auf dem Sinken des Log-Likelihood Wertes, wenn zwei Cluster zu einem Cluster zusammengefasst werden. Es wird zunächst angenommen, dass es insgesamt J Cluster gibt und ein Cluster s mit einem anderen Cluster t zu einem neuen Cluster $\langle s, t \rangle$ zusammengefügt wird. Dieses neue Cluster $\langle s, t \rangle$ beinhaltet sowohl die Daten aus dem Cluster s als auch aus dem Cluster t . Der neue Log-Likelihood Wert \hat{l}_{neu} lautet dann:

$$\hat{l}_{neu} = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq s \\ j \neq t}}^J \hat{l}_j + \hat{l}_{\langle s, t \rangle}$$

wobei $\hat{l}_{\langle s, t \rangle}$ dem Beitrag des zusammengeführten Clusters $\langle s, t \rangle$ zur Log-Likelihood Funktion entspricht. Da der Beitrag aller anderen Cluster unverändert bleibt, kann das Absinken der logarithmierten Wahrscheinlichkeit nach dem Zusammenfügen mit anderen Clustern bzw. die Distanz zwischen den Clustern beschrieben werden als:

$$\hat{l} - \hat{l}_{neu} = \hat{l}_s + \hat{l}_t - \hat{l}_{\langle s, t \rangle}$$

Für das endgültig angewandte Distanzmaß wird jedoch bei den metrischen Variablen nicht der obige Ausdruck für \hat{l}_A verwendet, sondern ein Ausdruck, bei dem der konstante Faktor $K_A(\log(2\pi) + 1)$ entfernt und die Varianz $\hat{\sigma}_{k_A}^2$ hinzugefügt wird. Der transformierte Ausdruck lautet daher:

$$d(s, t) = \xi_s + \xi_t - \xi_{\langle s, t \rangle}$$

Dabei wird für jedes Cluster C_j der Wert ξ_j beschrieben als:

³⁹ Die Entropie ist ein Streuungsmaß für kategorial skalierte Variablen, welches auf den relativen Häufigkeiten der einzelnen Ausprägungen basiert.

$$\xi_j = -N_j \left(\left(\sum_{k_A=1}^{K_A} \frac{1}{2} \log(\hat{\sigma}_{k_A}^2 + \hat{\sigma}_{jk_A}^2) \right) + \left(\sum_{k_B=1}^{K_B} \hat{E}_{jk_B} \right) \right)$$

mit

$$\hat{E}_{jk_B} = - \sum_{\zeta=1}^{L_{k_B}} \frac{N_{jk_B\zeta}}{N_j} \log \frac{N_{jk_B\zeta}}{N_j}$$

ξ_j = Streuung der Fälle innerhalb des Clusters C_j

K_A = Anzahl der metrischen Variablen k_A

K_B = Anzahl der kategorialen Variablen k_B

L_{k_B} = Anzahl der Merkmalsausprägungen für die k_B -te kategoriale Variable

N_j = Gesamtanzahl der Fälle im Cluster C_j

$N_{jk_B\zeta}$ = Anzahl der Fälle in Cluster C_j , deren kategoriale Variable k_B die Ausprägung ζ annimmt

$\hat{\sigma}_{k_A}^2$ = die geschätzte Varianz der metrischen Variable k_A für das gesamte Datenset

$\hat{\sigma}_{jk_A}^2$ = die geschätzte Varianz der metrischen Variable k_A im Cluster C_j

ζ = Ausprägung der kategorialen Merkmalsvariablen k_B

Der Ausdruck ξ_j kann auch als Streuung der Fälle innerhalb des Clusters C_j beschrieben werden. Dieser Ausdruck ξ_j besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil $-N_j \sum_{k_A=1}^{K_A} \frac{1}{2} \log(\hat{\sigma}_{k_A}^2 + \hat{\sigma}_{jk_A}^2)$ beschreibt die Streuung der metrischen Variablen innerhalb des Clusters C_j . Wenn ausschließlich die Streuung der metrischen Variablen innerhalb des Clusters $\hat{\sigma}_{jk_A}^2$ verwendet werden würde, dann würde die Distanz $d(s, t)$ genau der Senkung der Streuung nach dem Zusammenfügen der beiden Cluster s und t entsprechen. Die geschätzte Streuung der metrischen Variable k_A in dem gesamten Datenset $\hat{\sigma}_{k_A}^2$ wird zu dem ersten Term hinzugefügt, um selbst für die Situation, dass nur ein Fall i in einem Cluster existiert, eine Varianz $\hat{\sigma}_{jk_A}^2 = 0$ zu vermeiden. In einer solchen Situation wäre sonst ξ_j aufgrund von $\log(0)$ nicht definiert. In dem zweiten Term wird der Ausdruck $-N_j \sum_{k_B=1}^{K_B} \sum_{\zeta=1}^{L_{k_B}} \frac{N_{jk_B\zeta}}{N_j} \log \frac{N_{jk_B\zeta}}{N_j}$ der kategorialen Variablen als Maß für die Streuung innerhalb des Clusters C_j verwendet (Bacher, Knut und Vogler (2004)). Das Distanzmaß der Log-Likelihood Funktion kann sowohl zum Zusammenführen verschiedener Cluster als auch zum Zusammenführen einzelner Fälle verwendet werden. Das Ergebnis des ersten Schritts bildet eine Distanzmatrix.

Schritt 2: Wahl des Fusionierungsalgorithmus

Basierend auf der Distanzmatrix des ersten Schritts werden im zweiten Schritt die Fälle in Cluster eingeteilt, so dass sich Fälle mit ähnlichen Merkmalen in einem Cluster wiederfinden. Die Fälle werden solange

zusammengefasst, bis alle Fälle einem Cluster zugeordnet wurden. Zur Einteilung in die Cluster stehen sogenannte Fusionierungsalgorithmen zur Verfügung. In den folgenden Kapiteln wird ein hierarchisches Verfahren durchgeführt, welches hier näher erklärt wird.⁴⁰

Das agglomerative hierarchische Verfahren verfolgt einen Bottom-up Ansatz, bei dem die Fälle paarweise anhand der Distanz in Cluster zusammengefasst werden. Dazu stehen verschiedene Algorithmen zur Verfügung. Der Algorithmus des Single-Linkage betrachtet aus zwei Clustern jeweils diejenigen Fälle, die sich in Bezug auf die Distanz am nächsten sind und unterschiedlichen Clustern entstammen. Es werden daher diejenigen Cluster zusammengefügt, deren am nächsten voneinander liegenden Fälle aus unterschiedlichen Clustern die geringste Distanz aufweisen. Dagegen berücksichtigt der Algorithmus des Complete-Linkage Verfahrens jeweils die Distanz derjenigen Fälle, die am weitesten voneinander entfernt sind und unterschiedlichen Clustern angehören. Nach diesem Fusionierungsalgorithmus werden diejenigen Cluster zusammengefügt, deren am weitesten voneinander liegenden Fälle die geringste Distanz aufweisen. Die unterschiedlichen Kriterien der beiden Fusionierungsalgorithmen werden in der Abbildung 17 illustriert.

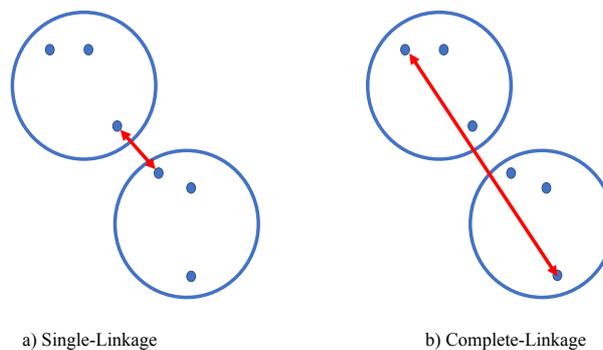


Abbildung 17 Darstellung des Single-Linkage und des Complete-Linkage Fusionierungsalgorithmus⁴¹

Ein weiteres häufig genutztes Verfahren für metrisch skalierte Variablen ist die Ward-Methode. Dieses Verfahren zielt darauf ab, den Zuwachs der Distanzen innerhalb der Cluster zu minimieren. Dazu werden zunächst die Mittelwerte innerhalb der Cluster berechnet. Anschließend werden die quadrierten Euklidischen Distanzen jedes Falls eines Clusters zum Mittelwert berechnet und aufsummiert. Schließlich werden diejenigen Cluster zusammengefügt, deren Summen der quadrierten Euklidischen Distanzen bei einer Fusionierung am geringsten sind (vgl. Wentura und Pospeschill (2015), S. 170). In den Kapiteln 7 und 8 wird das Distanzmaß der Log-Likelihood Distanz verwendet. Der Fusionierungsschritt dieses Distanzmaßes wird in dem Kapitel 6.1.2 erklärt.

⁴⁰ Neben dem hierarchischen Verfahren existiert auch das partitionierende Verfahren. Bei diesem Verfahren wird von einer Ausgangseinteilung ausgegangen. Es wird für jedes Cluster ein Gruppenmittelwert bestimmt. Anhand der Berechnung der Distanzen (z.B. mithilfe der Log-Likelihood Distanz) eines Falls im Vergleich zu einem Cluster kann das Cluster gefunden werden, zu dem die Distanz des Falls zu einem Cluster am geringsten ist. Es werden die einzelnen Fälle und Cluster solange umsortiert, bis die Fälle innerhalb der Cluster am ähnlichsten sind und zwischen den Clustern am größten sind (Wentura und Pospeschill (2015), S. 169).

⁴¹ Eigene Darstellung nach Wentura und Pospeschill (2015), S. 171

Schritt 3: Bestimmung der optimalen Clusteranzahl

In einem letzten Schritt gilt es, die optimale Clusteranzahl zu finden. Dies kann sowohl auf Grundlage einer theoretischen Begründung der Clusteranzahl erfolgen, als auch unter Zuhilfenahme eines Dendrogrammes. Eine kleine Anzahl an Clustern hat den Vorteil, dass sie besser interpretierbar und händelbar ist. Dagegen weist eine große Anzahl an Clustern eine größere Homogenität innerhalb der Cluster auf. Bei der Bestimmung der optimalen Clusteranzahl muss daher zwischen der Handhabbarkeit und der Homogenitätsanforderungen abgewogen werden. Dies kann mithilfe des Bayessches Informationskriteriums (BIC) oder des Akaïkes Informationskriteriums (AIC) entschieden werden. Diese Methode wird im Kapitel 6.1.2 ausführlicher erklärt.

6.1.2 Zweistufige Clusteranalyse

Die Methode der zweistufigen Clusteranalyse wurde von IBM entwickelt und basiert auf dem BIRCH-Algorithmus (Balanced Iterative Reducing and Clustering using Hierarchies) (vgl. Zhang, Ramakrishnan und Livny (1996)). Diese Clustermethode wird sowohl im Kapitel 7 als auch im Kapitel 8 verwendet, da sie bei der vorliegenden Grundgesamtheit von bis zu 13.437 Fällen effizient angewendet werden kann und die Rechenzeit lediglich linear mit der Anzahl der Fälle ansteigt.⁴² Die zweistufige Clusteranalyse beinhaltet in einem ersten Schritt eine Vorclusterstufe und in einem zweiten Schritt eine hierarchische Clusteranalyse. In dem ersten Schritt wird zur Reduzierung des Datenvolumens ein sogenannter CF Baum (Cluster feature tree) erstellt. Eine schematische Darstellung eines CF Baums zeigt die Abbildung 18. Er besteht aus einem Stamm, maximal 8 Ästen, jeweils davon abgehend maximal 8 Blättern und schließlich jeweils pro Blatt 8 Subclustern. Insgesamt ergeben sich somit maximal 512 Subcluster. Die Subcluster werden anschließend in dem zweiten Schritt der hierarchischen Clusteranalyse als Fälle betrachtet.

Zur Bestimmung des CF Baums wird anhand des zuvor festgelegten Distanzmaßes (Euklidische Distanz oder Log-Likelihood Distanz) jeder Fall einem Knoten (Ast, Blatt oder Subcluster) sequentiell zugeteilt. Zunächst bilden die ersten Fälle eines Datensatzes ein einziges Cluster in Form eines Stammes. Dieses Cluster beinhaltet eine Zusammenfassung aller Merkmalsinformationen der Fälle (sogenannte Cluster Features), die er aufgenommen hat (Anzahl der Fälle, Varianz und Mittelwert). Jedes Mal, wenn ein weiterer Fall in den Stamm aufgenommen wird, wird die Information des Stammes aktualisiert. Sobald ein weiterer Fall betrachtet wird, dessen Distanz zu dem bestehenden Cluster einen zuvor festgelegten maximalen Distanzwert überschreitet, werden die Fälle des Stammes in zwei Äste aufgeteilt. Dabei werden den zuvor einem Stamm zugehörigen Fälle jeweils diejenigen Fälle in einem dieser Äste zusammengefügt, die die geringste Distanz zueinander aufweisen und die den maximalen Distanzwert nicht überschreiten.⁴³ Auf diese Weise bilden sich verschiedene Äste, Blätter, und Subcluster. Jeder nun folgende Fall aus dem Datensatz durchläuft die verschiedenen Ebenen. Es wird auf jeder Ebene entschieden, ob der Fall einem bereits bestehenden Cluster (Ast, Blatt oder Subcluster) zugeordnet wird oder ein neues Cluster auf der betrachteten Ebene bildet. Dies erfolgt solange, bis alle Fälle einem Subcluster zugeordnet wurden.

Mit jedem neuen Fall, der einem Ast, einem Blatt oder einem Subcluster zugeordnet wurde, ändert sich die Zusammenfassung der Variableninformationen der Knoten, die von dem Fall durchlaufen wurden (z. B. die Informationen des jeweiligen Astes, des Blattes und des Subclusters). Sollte der CF Baum über die

⁴² Brosius (2013), S. 761ff.

⁴³ Im Fall der Euklidischen Distanz wird das Zentrum des Clusters mithilfe eines Vektors bestehend aus den Mittelwerten aller Variablen definiert (Trpkova und Tevdovski (2007)), und die Distanz zweier Cluster entspricht der Distanz der Zentren.

Hierbei gilt, dass J zunächst eine vorgegebene Anzahl von Clustern ist. Die Berechnung des Faktors ξ_j wurde im Kapitel 6.1.1 dargestellt. Der Faktor m_j entspricht der Anzahl der zu schätzenden unabhängigen Parameter.

$$m_j = J \left(2K_A + \sum_{k_B=1}^{K_B} (L_{k_B} - 1) \right)$$

K_A = Anzahl der metrischen Variablen k_A

K_B = Anzahl der kategorialen Variablen k_B

L_{k_B} = Anzahl der Ausprägungen für die k_B -te kategoriale Variable

N = Gesamtanzahl der Fälle eines Datensatzes

J = Anzahl der Cluster

m_j = Anzahl der zu schätzenden unabhängigen Parameter

Auf Grundlage der BIC Werte für verschiedene Clusterzahlen J werden Differenzwerte zur nächsthöheren Clusteranzahl gebildet:

$$dBIC(J) = BIC(J) - BIC(J + 1)$$

Diese Differenzwerte werden genutzt und ins Verhältnis zum Differenzwert des letzten Fusionsschritts gesetzt:

$$R_1(J) = \frac{dBIC(J)}{dBIC(1)}$$

Die BIC Werte werden zunächst für die Clusteranzahl 1 und dann aufsteigend bis zu einer Obergrenze der Clusteranzahl J^{\max} berechnet. Die Obergrenze J^{\max} ist bei der geringsten Anzahl an Clustern erreicht, bei der erstmals das Verhältnis $R_1(J) < 0,04$ gilt.

Bis zu dieser Anzahl an Clustern wird sodann ein weiteres Verhältnis R_2 berechnet. Dazu wird die geringste Distanz $d_{\min}(J)$ mit einer Anzahl an J Clustern berechnet. Diese Variable wird genutzt und es wird das

Verhältnis zwischen der minimalen Distanz mit J Clustern und der minimalen Distanz in der nächstgrößeren Variante mit $J + 1$ Clustern berechnet:

$$R_2(J) = \frac{d_{\min}(J)}{d_{\min}(J + 1)}$$

Die Berechnung der Werte für $R_2(J)$ erfolgt für alle Clusteranzahlen von J^{\max} absteigend bis zu zwei Clustern. Im Anschluss werden die zwei größten R_2 -Werte miteinander verglichen. Wenn der größte R_2 -Wert mehr als dem 1,15-fachen des zweitgrößten R_2 -Wertes entspricht, dann wird die Clusteranzahl mit dem größten R_2 -Wert gewählt. Ansonsten wird von den zwei Varianten mit den größten R_2 -Werten diejenige Variante mit der höchsten Clusteranzahl gewählt.

Die Güte der Clustereinteilung wird über das Silhouettenmaß für Kohäsion und Separation bewertet. Dazu wird zunächst für jeden Fall i der Silhouetten Koeffizient berechnet (IBM (2016), S. 117):

$$\frac{\min\{d_{ij}, j \in C_{-i}\} - d_{iC_i}}{\max(\min\{d_{ij}, j \in C_{-i}\}, d_{iC_i})}$$

Die Variable C_{-i} bezeichnet das Cluster ohne den Fall i und C_i bezeichnet das Cluster, das den Fall i beinhaltet. Der Ausdruck $\min\{d_{ij}, j \in C_{-i}\}$ entspricht zunächst der Distanz zwischen dem Fall i und dem nächstgelegenen Cluster j , das den Fall i nicht beinhaltet. Der Ausdruck d_{iC_i} entspricht der Distanz des Falls i zu demjenigen Cluster, dem der Fall i zugeordnet ist. Die Differenz der Distanzen wird gewichtet mit der maximalen Distanz. Basierend auf die Silhouetten Koeffizienten der einzelnen Fälle i wird ein durchschnittlicher Gesamtwert SC berechnet:

$$SC = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{\min\{d_{ij}, j \in C_{-i}\} - d_{iC_i}}{\max(\min\{d_{ij}, j \in C_{-i}\}, d_{iC_i})}$$

Das Silhouettenmaß für Kohäsion und Separation kann Werte zwischen -1 und +1 annehmen. Werte zwischen -1 und +0,2 weisen auf eine schlechte Clusterqualität hin, während Wert zwischen +0,2 und +0,5 auf eine mittlere Clusterqualität hinweisen. Werte größer als +0,5 werden von SPSS als hohe Clusterqualitäten bezeichnet.

6.2 Methoden der Regressionsanalyse

6.2.1 Binär logistische Regression

Mithilfe der binär logistischen Regression wird die Wahrscheinlichkeit für die Ausprägung der binär kodierten abhängigen Variablen Y_i des Falls i geschätzt.⁴⁵ Dazu wird angenommen, dass Y_i von einer latenten Variablen V_i beeinflusst wird. Diese latente Variable V_i beinhaltet alle erklärenden Variablen z_{ki} für $k = 1, \dots, K$ und den dazugehörigen Parametervektor γ (Backhaus u. a. (2016b), S. 284f):

$$V_i = \gamma Z_i = \gamma_0 + \sum_{k=1}^K \gamma_k z_{ki}$$

Das Ziel dieser Regression ist es, die Parameter γ so zu schätzen, dass die Wahrscheinlichkeit für die tatsächlich beobachteten Realisationen y_i maximiert wird gegeben der beobachteten Werte der erklärenden Variablen Z_i . Dazu wird die bedingte Wahrscheinlichkeit π_i für $Y_i = 1$ geschätzt:

$$\pi_i = P(Y_i = 1 | Z_i)$$

Als Verteilungsfunktion $F(V_i)$ wird die logistische Verteilungsfunktion verwendet. Auf diese Weise können die erklärenden Variablen beliebige Werte $-\infty < z_{ki} < +\infty$ annehmen, während π_i einen Wert zwischen 0 und 1 annimmt. Damit kann das Ergebnis der Regression als Wahrscheinlichkeit interpretiert werden (Backhaus u. a. (2016b), S. 284f):

$$\pi_i = F(V_i) = \frac{\exp(V_i)}{1 + \exp(V_i)} = \frac{1}{1 + e^{-V_i}}$$

Es ergeben sich die sogenannten Odds, d.h. das Verhältnis der Wahrscheinlichkeit von $Y_i = 1$ zur Gegenwahrscheinlichkeit von $Y_i = 0$:

$$\frac{\pi_i}{1 - \pi_i} = \frac{F(V_i)}{1 - F(V_i)} = e^{V_i}$$

⁴⁵ Ab jetzt werden Schätzer nicht mehr mit einem Dach versehen.

Über das Logarithmieren der Inverse der logistischen Funktion $F(V_i)$ lassen sich die Logits ermitteln, so dass die Wahrscheinlichkeit als Linearkombination der erklärenden Variablen wie folgt dargestellt wird:

$$\ln(F^{-1}(V_i)) = \ln\left(\frac{F(V_i)}{1 - F(V_i)}\right) = V_i$$

Die Schätzung der Parameter γ erfolgt mithilfe des Maximum Likelihood Verfahrens. Wenn ein Fall Y_i den Wert 1 annimmt, ist das Ziel, dass die Wahrscheinlichkeit π_i möglichst hoch geschätzt werden sollte. Für jeden Fall i kann die Wahrscheinlichkeit damit folgendermaßen beschrieben werden (Backhaus *u. a.* (2016b), S. 306f):

$$\pi_i^{Y_i} (1 - \pi_i)^{1 - Y_i}$$

Es wird angenommen, dass die Ergebnisse der einzelnen i Fälle unabhängig voneinander sind. Aus dem Produkt der Einzelwahrscheinlichkeiten der einzelnen i Fälle wird daraufhin die Gesamtwahrscheinlichkeit für die vorliegende Stichprobe maximiert. Die Gesamtwahrscheinlichkeit wird als Likelihood Funktion bezeichnet:

$$L(\gamma) = \prod_{i=1}^n \pi_i^{Y_i} (1 - \pi_i)^{1 - Y_i}$$

Über das Logarithmieren der Likelihood Funktion wird die Log-Likelihood Funktion berechnet:

$$LL(\gamma) = \sum_{i=1}^n \ln \pi_i * Y_i + \ln(1 - \pi_i) * (1 - Y_i)$$

Die Maximierung der Log-Likelihood Funktion erfolgt im Rahmen eines iterativen Prozesses durch die Wahl von γ . Dazu wird das Quasi-Newton Verfahren oder das Gradientenverfahren angewandt.

6.2.2 Zähldatenregressionen

6.2.2.1 Poisson Regression

Mithilfe der in Kapitel 6.2.1 erklärten binär logistischen Regressionsanalyse werden Aussagen getroffen, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein Fall i den Wert 1 annimmt. In den folgenden Untersuchungen werden jedoch auch Aussagen über eine erwartete Anzahl der Ereignisse benötigt. Zur Beantwortung dieser Frage werden Zähldatenregressionen angewandt. Die Zähldatenregression gehört zu den generalisierten linearen Modellen, die mithilfe einer Link-Funktion aus einem nicht-linearen Zusammenhang einen linearen Zusammenhang zwischen den erklärenden und der erklärten Variablen herstellen. Das Standardverfahren der Zähldatenregression ist die Poisson Regression, die auf der Poisson Verteilung $Y_i \sim \text{Poisson}(\mu_i)$ als Link-Funktion basiert. Sie gibt die Wahrscheinlichkeit für eine bestimmte Anzahl an Ereignissen wieder und wird über den Parameter μ_i bestimmt (Windzio (2013), S. 195):

$$P(Y_i = y_i | \mu_i) = \frac{\exp(-\mu_i) \mu_i^{y_i}}{y_i!} \quad \text{für } y_i \in \mathbb{N} \cup \{0\}$$

Der Parameter μ_i entspricht dem Erwartungswert. Er lässt sich aus der Linearkombination des Variablenvektors X_i und des Parametervektors β schätzen:

$$\mu_i = \exp(\beta X_i) = \exp\left(\beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{ki}\right)$$

In der Poisson Verteilung gilt, dass der Parameter μ_i zugleich der Varianz der Verteilung von y_i entspricht. Dies wird auch als Equidispersion bezeichnet (Windzio (2013), S. 197f):

$$\mu_i = E(Y_i | X_i) = \text{Var}(Y_i | X_i)$$

6.2.2.2 Negativ Binominal Regression

Die Bedingung der Equidispersion einer Poisson Regression ist in der Realität häufig nicht gegeben. Insbesondere wenn die Verteilung der Variablen Y_i sehr viele Nullen aufweist, ist die Varianz der Verteilung deutlich größer als der Erwartungswert. In diesem Fall liegt eine sogenannte Überdispersion vor und die Poisson Verteilung ist nicht mehr geeignet zur Darstellung der Daten. Zur besseren Abbildung der Verteilung der Daten geht man auf die Negativ Binominal Verteilung über, die den zusätzlichen Parameter v als Dispersionsfaktor enthält (Winkelmann (2008), S. 21):

$$NB(\mu_i, v|y_i) = \frac{\Gamma(v + y_i)}{\Gamma(v)\Gamma(y_i + 1)} \left(\frac{v}{\mu_i + v}\right)^v \left(\frac{\mu_i}{v + \mu_i}\right)^{y_i}$$

Der Erwartungswert der Negativ Binominal Verteilung entspricht wie auch im Fall der Poisson Verteilung dem Parameter μ_i . Es gilt der gleiche Schätzer:

$$\mu_i = E(Y_i|X_i) = \exp(\beta X_i) = \exp\left(\beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{ki}\right)$$

Im Gegensatz zur Poisson Verteilung setzt sich die Varianz der Negativ Binominal Verteilung aus dem Erwartungswert μ_i und dem Dispersionsparameter v zusammen und führt zu einer quadratischen Varianzfunktion (Winkelmann (2008), S. 21)⁴⁶:

$$Var(Y_i|X_i) = \mu_i + \frac{1}{v} \mu_i^2$$

Zur Beschreibung der gesamten Wahrscheinlichkeit einer Stichprobe kann die Likelihood Funktion der Negativ Binominal Regression wie folgt beschrieben werden:

$$L(\beta, v|y_i) = \prod_{i=1}^n \left(\frac{\Gamma(v + y_i)}{\Gamma(v)\Gamma(y_i + 1)}\right) \left(\frac{v}{\mu_i + v}\right)^v \left(\frac{\mu_i}{v + \mu_i}\right)^{y_i}$$

Daraus lässt sich die Log-Likelihood Funktion ableiten, die durch die Wahl von β und v maximiert wird:

$$LL(\beta, v|y_i) = \sum_{i=1}^n \log\left(\frac{\Gamma(v + y_i)}{\Gamma(v)\Gamma(y_i + 1)}\right) + v \log\left(\frac{v}{\mu_i + v}\right) + y_i \log\left(\frac{\mu_i}{v + \mu_i}\right)$$

⁴⁶ Um die Negativ Binominal Verteilung in einer Regression verwenden zu können, muss das Modell parametrisiert werden. Dies ist auf unterschiedliche Weise möglich. Beispielsweise kann dies zu der Negativ Binominal Verteilung I führen, die einen linearen Zusammenhang zwischen der Varianz und dem Erwartungswert annimmt. Die angegebene Verteilung zeigt die Negativ Binominal Verteilung II (Winkelmann (2008), S. 21).

6.2.3 Zweistufige Regressionsmethoden im Fall einer Überdispersion

Es existieren häufig in der Realität Verteilungen, in denen ein Großteil der Fälle aus Nullen besteht und nur ein kleiner Teil der Fälle größer Null ist. Hier kann es sein, dass die Überdispersion auch mit der Negativ Binominal Verteilung nicht mehr geeignet abgebildet wird. In diesen Fällen können zweistufige Regressionsmethoden angewandt werden. Das Hürdenmodell kombiniert mit einer Negativen Binominal Regression und die Zero-inflated Negativ Binominal Regression sind zwei Methoden, die in den Kapiteln 7 und 8 dieser Arbeit angewandt werden. Daher werden diese beiden Methoden im Folgenden näher erläutert.

6.2.3.1 Das Hürden Negativ Binominal Regressionsmodell

Das Hürden Negativ Binominal Regressionsmodell besteht in einem ersten Schritt aus einer binär logistischen Regression und in einem zweiten Schritt aus einer Negativ Binominal Regression. Der Unterschied zum Zero-inflated Negativ Binominal Modell besteht in der Betrachtung des Wertes Null, da die Null im Hürdenmodell als Hürde verwendet wird.

Für den Wert Null gilt die binär logistische Verteilungsfunktion. Die Wahrscheinlichkeit für $y_i = 0$ entspricht dann $1 - \pi_i$ (vgl. Kapitel 6.2.1). Sobald der Wert Null überschritten wurde, gilt eine beschränkte Negativ Binominal Verteilung (vgl. Kapitel 6.2.2.2). Diese Verteilung bildet die Wahrscheinlichkeit ab, innerhalb der Negativ Binominal Verteilung einen positiven Wert anzunehmen. Die Beschränkung wird dargestellt, indem die Negativ Binominal Verteilung mit dem Faktor $\frac{1}{1 - NB(\mu_i, v|0)}$ multipliziert wird.

Die Wahrscheinlichkeiten innerhalb des Hürden Negativ Binominal Modells werden daher wie folgt dargestellt:

$$P(Y_i = y_i) = \begin{cases} 1 - \pi_i & \text{für } y_i = 0 \\ \frac{\pi_i}{1 - NB(\mu_i, v|0)} NB(\mu_i, v|y_i) & \text{für } y_i = 1, 2, 3 \dots \end{cases}$$

Die Gesamtwahrscheinlichkeit, dass y_i einen Wert strikt größer als Null annimmt, bildet der Faktor θ ab⁴⁷:

$$\theta = \frac{\pi_i}{1 - NB(\mu_i, v|0)}$$

Aus dieser Wahrscheinlichkeitsverteilung lässt sich der allgemeine Erwartungswert des Hürdenmodells ermitteln:

⁴⁷ Mithilfe des Faktors θ lässt sich die Überdispersion darstellen. Im Fall häufiger Nullen ist die Wahrscheinlichkeit für das Vorhandensein einer Null im binären Modell sehr hoch, wodurch der Zähler stärker sinkt als der Nenner.

$$E(Y_i) = \theta \sum_{i=1}^n y_i NB(\mu_i, v|y_i)$$

Die Varianz des Hürdenmodells lautet:

$$\text{Var}(Y_i) = \sum_{i=1}^n y_i^2 \theta NB(\mu_i, v|y_i) - \left[\theta \sum_{i=1}^n y_i NB(\mu_i, v|y_i) \right]^2$$

Die allgemeine Likelihood Funktion eines Hürdenmodells, dessen Hürde bei $y_i = 0$ liegt, kann damit über alle Fälle i ($i = 1, \dots, n$) allgemein formuliert werden (Winkelmann (2008), S. 181):

$$L = \prod_{i=1}^n (1 - \pi_i)^{d_i} \pi_i^{1-d_i} \left[\frac{NB(\mu_i, v|y_i)}{1 - NB(\mu_i, v|0)} \right]^{1-d_i}$$

Wobei gilt:

$$d_i = 1 - \min \{y_i, 1\}$$

Daraus ergibt sich die folgende allgemeine Log-Likelihood Funktion:

$$LL = \sum_{i=1}^n d_i \log(1 - \pi_i) + (1 - d_i) \log \pi_i + (1 - d_i) \log \left[\frac{NB(\mu_i, v|y_i)}{1 - NB(\mu_i, v|0)} \right]$$

Die ersten beiden Terme stellen dabei die Wahrscheinlichkeit zur Überwindung der Hürde Null dar, wohingegen der dritte Term die Wahrscheinlichkeit für positive Werte darstellt. Setzt man $\pi_i = \frac{\exp(V_i)}{1 + \exp(V_i)}$ mit $V_i = \gamma Z_i = \gamma_0 + \sum_{k=1}^K \gamma_k Z_{ki}$ (vgl. Kapitel 6.2.1) und für die Negativ Binominal Verteilung $NB(Y_i = y_i) = \frac{\Gamma(v+y_i)}{\Gamma(v)\Gamma(y_i+1)} \left(\frac{v}{\mu_i+v}\right)^v \left(\frac{\mu_i}{v+\mu_i}\right)^{y_i}$ mit $\mu_i = \exp(\beta X_i)$ ein (vgl. Kapitel 6.2.2.2), so ergibt sich für die erklärte Variable y_i die folgende Wahrscheinlichkeit des Hürden Negativ Binominal Modells (Winkelmann (2008); Saffari, Adnan und Greene (2012)):

$$P(Y_i = y_i) = \begin{cases} \frac{1}{1 + \exp(V_i)} & \text{für } y_i = 0 \\ \frac{\exp(V_i)}{1 + \exp(V_i)} \frac{\frac{\Gamma(v+y_i)}{\Gamma(v)\Gamma(y_i+1)} \left(\frac{v}{\mu_i+v}\right)^v \left(\frac{\mu_i}{v+\mu_i}\right)^{y_i}}{1 - \left(\frac{v}{\mu_i+v}\right)^v} & \text{für } y_i = 1, 2, 3, \dots \end{cases}$$

Die Likelihood-Funktion des Hürden Negativ Binominal Modells ergibt sich daher wie folgt:

$$L = \prod_{i=1}^n \left(\frac{1}{1 + \exp(V_i)} \right)^{d_i} \left(\frac{\exp(V_i)}{1 + \exp(V_i)} \right)^{1-d_i} \left(\frac{\frac{\Gamma(v+y_i)}{\Gamma(v)\Gamma(y_i+1)} \left(\frac{v}{\mu_i+v}\right)^v \left(\frac{\mu_i}{v+\mu_i}\right)^{y_i}}{1 - \left(\frac{v}{\mu_i+v}\right)^v} \right)^{1-d_i}$$

Die Log-Likelihood Funktion des Hürden Negativ Binominal Modells wird maximiert durch die Wahl von β , γ und v und lautet wie folgt:

$$\begin{aligned} LL(\beta, \gamma, v | y_i) &= \sum_{i=1}^n d_i \ln \left(\frac{1}{1 + \exp(V_i)} \right) + (1 - d_i) \ln \left(\frac{\exp(V_i)}{1 + \exp(V_i)} \right) \\ &\quad + (1 - d_i) \log \left(\frac{\frac{\Gamma(v+y_i)}{\Gamma(v)\Gamma(y_i+1)} \left(\frac{v}{\mu_i+v}\right)^v \left(\frac{\mu_i}{v+\mu_i}\right)^{y_i}}{1 - \left(\frac{v}{\mu_i+v}\right)^v} \right) \end{aligned}$$

für

$$d_i = 1 - \min \{y_i, 1\}$$

und

$$\ln(\pi_i) = \gamma Z_i = \gamma_0 + \sum_{k=1}^K \gamma_k Z_{ki}$$

und

$$\log(\mu_i) = \beta X_i = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{ki}$$

6.2.3.2 Zero-inflated Negativ Binominal Regressionsmodell

Die zweistufige Zero-inflated Negativ Binominal Regression beinhaltet in einem ersten Schritt eine binär logistische Regression und in einem zweiten Schritt eine Negativ Binominal Regression. Im Rahmen der binär logistischen Regression werden zwei latente Klassen für $y_i = 0$ gebildet. Die erste Klasse beinhaltet diejenigen Fälle, bei denen immer $y_i = 0$ gilt. Die zweite Klasse beinhaltet diejenigen Fälle, bei denen $y_i \geq 0$ gilt.

Die Wahrscheinlichkeit π_i , dass ein Fall i zur ersten latenten Klasse der Nullen gehört, wird mithilfe der binär logistischen Regression bestimmt (Winkelmann (2008), S. 188ff, vgl. Kapitel 6.2.1):

$$\pi_i = \frac{\exp(V_i)}{1 + \exp(V_i)} = \frac{1}{1 + e^{-V_i}}$$

mit

$$V_i = \gamma Z_i = \gamma_0 + \sum_{k=1}^K \gamma_j Z_{ki}$$

Es ist nicht nur in der ersten latenten Klasse möglich, den Wert Null anzunehmen. In der zweiten latenten Klasse gilt $y_i \geq 0$, so dass y_i auch hier den Wert Null annehmen kann. Daher wird die Gesamtwahrscheinlichkeit für $y_i = 0$ berechnet als die Summe aus der Wahrscheinlichkeit π_i , der ersten latenten Klasse anzugehören, und der Wahrscheinlichkeit, innerhalb der zweiten Klasse den Wert Null anzunehmen:

$$P(Y_i = 0|X_i) = \pi_i + (1 - \pi_i) * P(y_i = 0|X_i, A_i = 1)$$

Der Ausdruck $A_i = 1$ bezeichnet dabei die Zugehörigkeit zur zweiten latenten Klasse. Aus der Gesamtwahrscheinlichkeit für $y_i = 0$ kann gleichzeitig die Wahrscheinlichkeit für jedes $y_i > 0$ ermittelt werden:

$$P(Y_i = y_i|X_i) = (1 - \pi_i) * P(y_i|X_i, A_i = 1) \quad \text{für } y_i = 1, 2, 3 \dots$$

Die Wahrscheinlichkeit, dass y_i innerhalb der zweiten latenten Klasse die Anzahl y_i Ereignisse annimmt, wird mithilfe der Negativ Binominal Regression bestimmt und beträgt $P(Y_i = y_i|X_i, A_i = 1) = NB(\mu_i, v|y_i)$ (vgl. Kapitel 6.2.2.2). Insgesamt wird im Modell der Zero-inflated Negativ Binominal Regression die Wahrscheinlichkeit der erklärten Variable Y_i beschrieben werden als:

$$P(Y_i = y_i | X_i) = \begin{cases} \pi_i + (1 - \pi_i) \left(\frac{v}{\mu + v} \right)^v & \text{für } y_i = 0 \\ (1 - \pi_i) \frac{\Gamma(v + y_i)}{\Gamma(v)\Gamma(y_i + 1)} \left(\frac{v}{\mu_i + v} \right)^v \left(\frac{\mu_i}{v + \mu_i} \right)^{y_i} & \text{für } y_i = 1, 2, 3, \dots \end{cases}$$

Innerhalb der Zero-inflated Negativ Binominal Regression werden die Parameter beider Regressionsmethoden bestimmt, indem eine gemeinsame Log-Likelihood Funktion durch die Wahl von β , γ und v maximiert wird. Die gemeinsame Log-Likelihood Funktion lautet:

$$LL(\beta, \gamma, v | y_i) = \sum_{y_i=0} \ln \left(\pi_i + (1 - \pi_i) \left(\frac{v}{\mu_i + v} \right)^v \right) + \sum_{y_i>0} \log(1 - \pi_i) + \log \left(\frac{\Gamma(v + y_i)}{\Gamma(v)\Gamma(y_i + 1)} \right) + v \log \left(\frac{v}{\mu_i + v} \right) + y_i \log \left(\frac{\mu_i}{v + \mu_i} \right)$$

mit

$$\ln(\pi_i) = \gamma_0 + \sum_{k=1}^K \gamma_k Z_{ki}$$

und

$$\log(\mu_i) = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{ki}$$

Anhang Kapitel 6

Herleitung des Log-Likelihood Wertes für metrische Variablen

Es werden verschiedene metrische Merkmalsvariablen k_A für $k_A = 1_A, \dots, K_A$ betrachtet. Die Dichtefunktion der Standardnormalverteilung der Variablen k_A innerhalb des Clusters j lautet:

$$f_{\mu_{jk_A}, \sigma_{jk_A}^2}(x_{1k_A}, \dots, x_{N_j k_A}) = (2\pi_{jk_A} \sigma_{jk_A}^2)^{-\frac{N_j}{2}} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma_{jk_A}^2} \sum_{i=1}^{N_j} (x_{ik_A} - \mu_{jk_A})^2\right)$$

Die Schätzer für den Erwartungswert und die Varianz der metrischen Variable k_A lauten:

$$\hat{\mu}_{jk_A} = \frac{\sum_{i=1}^{N_j} x_{ik_A}}{N_j}$$

$$\hat{\sigma}_{jk_A}^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N_j} (x_{ik_A} - \hat{\mu}_{jk_A})^2}{N_j}$$

Das Einsetzen der Varianz $\hat{\sigma}_{jk_A}^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N_j} (x_{ik_A} - \hat{\mu}_{jk_A})^2}{N_j}$ in die Dichtefunktion führt zu:

$$f_{\mu_{jk_A}, \sigma_{jk_A}^2}(x_{1k_A}, \dots, x_{N_j k_A}) = (2\pi_{jk_A} \hat{\sigma}_{jk_A}^2)^{-\frac{N_j}{2}} \exp\left(-\frac{1}{2 \frac{\sum_{i=1}^{N_j} (x_{ik_A} - \hat{\mu}_{jk_A})^2}{N_j}} \sum_{i=1}^{N_j} (x_{ik_A} - \hat{\mu}_{jk_A})^2\right)$$

Dieser Ausdruck kann vereinfacht werden zu:

$$f_{\mu_{jk_A}, \sigma_{jk_A}^2}(x_{1k_A}, \dots, x_{N_j k_A}) = (2\pi_{jk_A} \hat{\sigma}_{jk_A}^2)^{-\frac{N_j}{2}} \exp\left(-\frac{N_j}{2}\right)$$

Das Logarithmieren der Dichtefunktion $f_{\mu_{jk_A}, \sigma_{jk_A}^2}$ führt zu:

$$l_{\mu_{jk_A}, \sigma_{jk_A}^2} = -\frac{N_j}{2} \log(2\pi_{jk_A} \hat{\sigma}_{jk_A}^2) - \frac{N_j}{2} = -\frac{N_j}{2} (\log(2\pi_{jk_A}) + \log(\hat{\sigma}_{jk_A}^2) + 1)$$

Insgesamt gibt es K_A metrische Variablen und N_j Fälle innerhalb des Clusters C_j . Daher kann die Log-Likelihood Wahrscheinlichkeit \hat{l}_{jA} über alle metrischen Variablen innerhalb des Clusters C_j folgendermaßen dargestellt werden:

$$\hat{l}_{jA} = -\frac{1}{2} N_j \left(K_A (\log(2\pi) + 1) + \sum_{k_A=1}^{K_A} \log(\hat{\sigma}_{jk_A}^2) \right)$$

Legende:

j = Cluster j für $j = 1, \dots, J$

K_A = Gesamtanzahl der metrischen Variablen k_A für $k_A = 1_A, \dots, K_A$ im Cluster C_j

N_j = Gesamtanzahl der Fälle i im Cluster C_j

\hat{l}_{jA} = Log-Likelihood Wert über alle metrischen Variablen $k_A = 1_A, \dots, K_A$ im Cluster C_j

$\hat{l}_{\mu_{jk_A}, \sigma_{jk_A}^2}$ = Log-Likelihood Wert der metrischen Variable k_A für $k_A = 1_A, \dots, K_A$ im Cluster C_j

$\hat{\sigma}_{jk_A}^2$ = die geschätzte Varianz der metrischen Variable k_A im Cluster C_j

$\hat{\mu}_{jk_A}$ = der geschätzte Erwartungswert der metrischen Variable k_A im Cluster C_j

7 Das Marktangebotsverhalten der Fernbusunternehmen

7.1 Einleitung und Forschungsfragen

Nach der Deregulierung des Fernbusmarktes Anfang des Jahres 2013 sind zunächst zahlreiche neue Fernbusunternehmen in den Markt eingetreten. Zum Zeitpunkt der Deregulierung existierte bis auf einige Ost-West-Verbindungen, die aufgrund eines historischen Hintergrundes von dem Anbieter BerlinLinienBus angeboten wurden, kaum Buslinienfernverkehr. Gleichzeitig bestand zum Zeitpunkt der Deregulierung bereits seit Jahrzehnten ein deutschlandweites ICE und IC-Angebot der Deutschen Bahn im Fernverkehr. Vor dem Hintergrund des intermodalen Wettbewerbs zwischen dem Fernbus und der DB Fernverkehr AG stellt sich daher die Frage, inwieweit das Angebot des Fernbusverkehrs in Abhängigkeit vom vorhandenen Bahnangebot geplant wurde und inwieweit Nischen des Bahnangebots genutzt wurden. In diesem Kapitel wird daher untersucht, welche Strecken die Fernbusunternehmen anbieten und welche Faktoren im Zusammenhang mit Angebotsentscheidungen stehen.

In den ersten Jahren nach der Deregulierung konnte zunächst beobachtet werden, dass vor allem Großstädte und Metropolen von Fernbussen angefahren wurden. Insbesondere Strecken von und nach Berlin werden noch bis heute häufig von verschiedenen Fernbusanbietern bedient. Von den Großstädten ausgehend wurden vermehrt auch mittelgroße Städte angefahren. Nach einer Fahrplanauswertung stellte das Bundesamt für Güterverkehr in seinem Gutachten fest, dass im Frühjahr 2016 insgesamt 428 innerdeutsche Orte von dem Fernbus angefahren wurden, wobei 91,3% der 80 deutschen Großstädte und 51% der Städte ab 50.000 Einwohner abgedeckt wurden (vgl. Bundesamt für Güterverkehr (2017), S. 18). Damit ist drei Jahre nach der Deregulierung ein deutschlandweites Fernbusnetz entstanden. Mit Blick auf die Fernbusfrequenzen ist jedoch ersichtlich, dass auf vielen Strecken lediglich bis zu einmal täglich ein Fernbus verkehrt. Dagegen sind insbesondere zwischen den Metropolen zahlreiche Unternehmen aktiv und bieten mehrmals pro Stunde eine Fahrt an. Diese Beobachtung führt zu der ersten Forschungsfrage dieses Kapitels.

Forschungsfrage 1: Steht die Marktgröße mit dem Marktangebot des Fernbusverkehrs im Zusammenhang?

Die Deregulierung des Fernbusmarktes hatte auch das Ziel, den bestehenden öffentlichen Personenfernverkehrsmarkt zu ergänzen und zu verbessern. Dies kann beispielsweise über die Nischenbesetzung des bestehenden Fernverkehrsmarktes geschehen. Eines der Unternehmen, das sich zu diesem Thema früh geäußert hatte, war MeinFernbus. MeinFernbus wurde im Jahr 2011 von Torben Greve und Panya Putsahthit gegründet und war zwischen 2012 und 2016 im Buslinienfernverkehr aktiv. Torben Greve hatte zuvor fünf Jahre bei der DB Fernverkehr AG in der Angebotsplanung gearbeitet. In einem Interview mit der Wirtschaftswoche sagte Torben Greve, dass er wisse, wo die Bahn schlecht sei und dass er das Bahnnetz auswendig kenne. Er trifft in dem Interview die Aussage „*Je schlechter die Bahn sei, desto besser der Bus*“ (Schlesiger (2014)). Die erste Strecke, die MeinFernbus im April 2012 mithilfe einer Sondergenehmigung eröffnete, verlief von Freiburg über Friedrichshafen nach München (MeinFernbus (2012b)). Die Besonderheit dieser Strecke ist bis heute, dass die DB Fernverkehr AG keine Direktverbindung mit der Bahn anbietet. Eine Fahrt mit der Bahn benötigt einen Umstieg in Karlsruhe oder Mannheim und dauert mindestens 4 Stunden und 12 Minuten zu einem Normalpreis von 100 Euro (2.

Klasse).⁴⁸ MeinFernbus bediente diese Strecke als Direktverbindung und konnte sie in 4 Stunden und 25 Minuten zu einem Normalpreis von 39,50 Euro bzw. einem Angebotspreis ab 15 Euro anbieten (MeinFernbus (2012a)). Nachdem MeinFernbus mit der Bedienung dieser Strecke begonnen hatte, entwickelte sie sich auch für andere Anbieter als attraktive Strecke. Nach der Konsolidierung von MeinFernbus und FlixBus im Jahr 2015 bedient lediglich FlixBus diese Strecke und steht dort im intermodalen Wettbewerb mit der DB Fernverkehr AG (Stand Februar 2019). Abgesehen von diesem Beispiel bestehen zahlreiche andere Städtepaare, die bisher nicht mit einer Direktverbindung von der DB Fernverkehr AG bedient werden. Die zweite Forschungsfrage beschäftigt sich daher mit dem existierenden Bahnangebot und dem neuen Fernbusangebot.

Forschungsfrage 2: Besetzen Fernbusunternehmen streckenspezifische Nischen des bestehenden Bahnangebots?

Zur Beantwortung dieser Forschungsfragen wird im Kapitel 7.2 zunächst ein kurzer Literaturüberblick über den aktuellen Forschungsstand vorgestellt. Im Kapitel 7.3 werden die zu überprüfenden Hypothesen erklärt, die aus dem theoretischen Modell des Kapitels 5.5 abgeleitet wurden. Anschließend folgt die empirische Untersuchung. Dazu werden im Kapitel 7.4 zunächst die verwendeten Daten vorgestellt. Die Ergebnisse der Clusteranalyse und der Regressionsanalyse folgen in den Kapiteln 7.5 und 7.6. Schließlich werden die Ergebnisse im Kapitel 7.7 diskutiert.

7.2 Literaturüberblick

Verschiedene Veröffentlichungen beschäftigen sich mit dem Marktangebot im Verkehrsbereich. Insbesondere wurden Markteintrittsentscheidungen im Luftverkehrsmarkt untersucht. Hierzu zählen die Veröffentlichungen von Berry (1992), Bresnahan und Reiss (1990), Ciliberto und Tamer (2009), Reiss und Spiller (1989) und Dunn (2008). Berry (1992) erklärt beispielsweise den sequentiellen Markteintritt, indem eine Gewinnfunktion in Abhängigkeit von der Distanz, der Bevölkerung und einem Dummy für den Fall, dass beide Orte bereits bedient wurden, geschätzt wird. Eine weitere Gruppe von Veröffentlichungen beschäftigt sich mit der Wahrscheinlichkeit des Markteintritts in den Luftverkehrsmarkt anhand eines Probitmodells oder eines Überlebensmodells. Zu dieser Gruppe zählen die Veröffentlichungen von Sinclair (1995), Boguslaski, Ito und Lee (2004), Goolsbee und Syverson (2008), Morrison und Winston (1990), Lederman und Januszewski (2003) und Müller, Hüschelrath und Bilotkach (2012).

Die Veröffentlichungen von Dürr und Hüschelrath (2016a, 2016b, 2017) bauen methodisch auf den Arbeiten der Luftverkehrsforschung auf und behandeln den Markteintritt der Fernbusunternehmen des deutschen Fernbusmarktes nach der Deregulierung. Mithilfe von Fahrplandaten der ersten drei Jahre nach der Deregulierung werden Faktoren des Markteintritts identifiziert. Dazu wenden Dürr und Hüschelrath (2016a, 2016b) die Überlebensmethode bzw. Dürr und Hüschelrath (2017) eine Kleinste-Quadrate-Regression (OLS) an. Im Rahmen der OLS-Regression wird die Steigerung der Abfahrtszahlen und Zielmöglichkeiten erklärt. Dazu dienen sowohl demografische Faktoren (u.a. Bevölkerung, Anteil junger Personen, Bedeutung des Tourismus) als auch verkehrsmittelspezifische Faktoren (u.a. Entfernung zur Autobahn, Autodichte, Vorhandensein eines IC Bahnhofs). Die Ergebnisse aus Dürr und Hüschelrath (2016a, 2016b, 2017) zeigen, dass die demografischen Faktoren in einem signifikant positiven Zusammenhang mit dem Markteintritt und der Anzahl der Ziele und Abfahrten einer Stadt stehen. Außerdem können Dürr und Hüschelrath (2017) zeigen, dass der Markteintritt zu einem Großteil auf Strecken ohne einem bereits bestehenden Busangebot erfolgte. Eine Ausnahme bilden Märkte mit einer

⁴⁸ Daten über Preise und Zeiten der Bahn wurden am 22.02.2018 der Homepage bahn.de entnommen.

hohen Bevölkerungszahl. Auf diesen Märkten ist eine intramodale Konkurrenz zwischen verschiedenen Fernbusunternehmen zu erkennen. Außerdem weisen Dürr und Hüschelrath (2017) nach, dass der Markteintritt direkt nach der Deregulierung zunächst auf kurzen und mittellangen Strecken erfolgte und die Fernbusunternehmen erst im späteren Verlauf auch längere Distanzen bedienten.

Im Unterschied zu Dürr und Hüschelrath (2016a, 2016b, 2017) wird in der folgenden Untersuchung der Markteintritt der Fernbusunternehmen nach der Deregulierung mit einem Fokus auf die intermodale Konkurrenz durch das bestehende Bahnsystem betrachtet. Bei Dürr und Hüschelrath (2016b, 2017) wird der Faktor der intermodalen Konkurrenz durch die DB Fernverkehr AG lediglich mit einem Dummy für ein vorhandenen IC bzw. ICE-Bahnhof und der Anzahl an Umstiegen erklärt. Dürr und Hüschelrath (2016b, 2017) können zeigen, dass die Fernbusunternehmen besonders häufig dort Fernbusfahrten anbieten, wo ein Fernbahnhof vorhanden ist und wenige Umstiege erforderlich sind. Dieses Kapitel untersucht den Zusammenhang zwischen dem Angebot der Fernbusunternehmen und weiteren Angebotsfaktoren der DB Fernverkehr AG.

7.3 Hypothesen

Die Hypothesen dieses Kapitels basieren auf der Veröffentlichung Gremm u. a. (2019) und wurden bereits im Kapitel 5.5 vorgestellt. Das Verkehrsangebot der DB Fernverkehr AG und das Angebot der Fernbusunternehmen unterscheiden sich qualitativ. Aufgrund des Zeitvorteils und des Komfortvorteils der Bahn (ICE und IC-Wagen) wird im Folgenden das Angebot der Bahn als qualitativ höherwertig und teurer angenommen.

Das theoretische Modell nach Gremm u. a. (2019) beschreibt den Markteintritt neuer Fernbusunternehmen mithilfe eines erweiterten Salop Kreismodells, in dem sowohl die horizontale Produktdifferenzierung unter den Fernbusunternehmen als auch die vertikale Produktdifferenzierung zum Bahnanbieter dargestellt wird. In dem Modell konnte gezeigt werden, dass ein positiver Zusammenhang zwischen dem Marktangebot eines Busanbieters und der Größe des Marktes besteht. Daher wird die folgende Hypothese aufgestellt:

H1 Marktgröße: Das Angebot der Fernbusunternehmen nimmt zu, wenn ceteris paribus die Marktgröße steigt.

Die zweite Hypothese bezieht sich auf das Angebot der Bahn. Es wird vermutet, dass die Fernbusse sowohl Qualitätsnischen als auch Frequenznischen der Bahn besetzen. In Gremm u. a. (2019) wird gezeigt, dass die Anzahl der Markteintritte steigt, wenn der Qualitätsunterschied zwischen der Qualität der Fernbusse q_f und der Qualität der Bahn q_h sinkt und sich damit die Qualitätsstandards angleichen. Folglich wird die folgende Hypothese 2a formuliert:

H2a Qualitätsnische: Die Fernbusunternehmen treten vor allem in Märkten ein, auf denen ceteris paribus der Qualitätsunterschied zwischen dem Fernbusangebot und dem Bahnangebot gering ist. Sie besetzen eine profitable Qualitätsnische der Bahn. Es wird erwartet, dass die Wahrscheinlichkeit und die Häufigkeit eines Marktangebots steigen, je schlechter das Angebot der Bahn qualitativ ausgestaltet ist.

Neben der allgemeinen Qualität der Bahn wird zusätzlich die Bahnfrequenz als Qualitätsparameter betrachtet. In dem Modell von Gremm u. a. (2019) kann der Parameter R als Distanz bis zur nächsten Abfahrt und damit als Wartezeit der Kunden interpretiert werden. In Anlehnung an Mohring (1972) kann aus dem Parameter R geschlossen werden, dass wenn die Frequenz der Bahn sinkt, die Wartekosten für Bahnkunden steigen und daraufhin das Fernbusangebot ausgebaut wird. Das Verkehrsmittel der Fernbusse

gewinnt daher aus Sicht der Kunden verglichen mit der Bahn an Qualität. So kann in dem Modell gezeigt werden, dass Fernbusunternehmen besonders in die Märkte eintreten, auf denen die Bahn eine relativ geringe Angebotsfrequenz unterhält. Daher wird die Hypothese 2b formuliert:

H2b Frequenznische: Es besteht ceteris paribus ein negativer Zusammenhang zwischen der Bahnfrequenz und der Angebotswahrscheinlichkeit bzw. der Anzahl an Fernbusangeboten.

7.4 Datengrundlage

7.4.1 Datenquelle und Datenerhebung

In dieser Analyse werden verschiedene Verkehrsmärkte mit unterschiedlichen Eigenschaften des Fernbus- und Bahnangebotes gegenübergestellt. Ein Verkehrsmarkt ist eine Verbindungsmöglichkeit zwischen der Stadt A und B. Die Rückfahrt zwischen diesen Städten wird als ein weiterer Verkehrsmarkt betrachtet. Die Verbindungsmöglichkeit wird im Folgenden als Strecke bezeichnet. Die auf einer Strecke angebotenen Fahrten werden im Folgenden als Verbindungen bezeichnet.⁴⁹

Das Ziel dieser Analyse ist es, das Marktangebot der Fernbusunternehmen in Abhängigkeit vom Bahnangebot zu erklären. Dazu werden in einem ersten Schritt alle Städte ab einer Einwohnergröße von 70.000 Einwohnern mit einer Mindestentfernung von 50 Kilometern und einer Mindestdauer des Schienenpersonennahverkehrs von 65 Minuten miteinander kombiniert. Diese Abgrenzung folgt aus dem regulatorischen Kontext. Gemäß dem Personenbeförderungsgesetz §42a und §8(1) ist Personenfernverkehr mit Bussen nur zulässig, wenn der Abstand zwischen zwei Haltestellen mehr als 50 Kilometer und die Reisezeit des Schienenpersonennahverkehrs mehr als 60 Minuten beträgt. Die 60 Minuten Mindestentfernung wurden in der Grundgesamtheit auf 65 Minuten erweitert, um Ausreißer zu entfernen.

Da in dieser Analyse das Fernbusangebot in Abhängigkeit vom Bahnangebot betrachtet wird, werden ausschließlich Strecken betrachtet, auf denen die DB Fernverkehr AG mindestens einmal täglich eine Verbindung anbietet.⁵⁰ Insgesamt handelt es sich um 13.437 Strecken, bei denen diese Bedingungen erfüllt sind.⁵¹ Diese Schienenpersonenfernverkehrsstrecken werden als „alle Bahnstrecken“ bezeichnet. In Bezug auf diese Strecken ist zu untersuchen, ob Fernbusunternehmen in den Markt eintreten.

In einem zweiten Schritt werden alle Strecken betrachtet, auf denen ein Fernbusanbieter mindestens einmal wöchentlich eine Fernbusfahrt anbietet und ein tägliches Bahnangebot existiert. Dabei handelt es sich um 3.362 Strecken. Diese Strecken werden im Folgenden als „Wettbewerbsstrecken“ bezeichnet. In Bezug auf diesen Strecken wird untersucht, wie viele Fernbusfahrten angeboten werden.

Erhebungszeitraum

Der hier betrachtete Erhebungszeitraum umfasst die Woche vom 16.06.2015 bis zum 22.06.2015. In diesen Zeitraum fielen keine Feiertage oder Schulferien. Die Daten wurden jeweils für den Bahn- und Busverkehr

⁴⁹ Beispielsweise kann ein Fernbusunternehmen auf der Strecke Hamburg – Berlin innerhalb eines Tages 20 Verbindungen anbieten.

⁵⁰ Es handelt sich damit um eine Teilmenge der Grundgesamtheit aller Städte ab 70.000 Einwohnern und einer Mindestentfernung von 50 Kilometern.

⁵¹ Es existierten im Juni 2015 18 Städtepaare mit einer Entfernung von mehr als 50 km, zwischen denen kein Schienenpersonenfernverkehr existierte, zwischen denen der Schienenpersonennahverkehr mindestens 65 Minuten benötigte und zwischen denen mindestens ein Fernbusanbieter in der betrachteten Woche Fernbusfahrten angeboten hat. Es handelt sich beispielsweise um die Städtepaare Stuttgart – Tübingen, Chemnitz – Gera oder Kiel – Lübeck. Aufgrund der geringen Anzahl der Strecken, auf denen der Fernbus als Monopolist im Fernverkehr aktiv war, werden diese Strecken vernachlässigt.

sieben Tage im Voraus erhoben. Vor dem Zeitraum der Datenerhebung hatten die damals größten Fernbusunternehmen FlixBus und MeinFernbus bereits angekündigt, zu fusionieren. Die Angebote beider Fernbusunternehmen wurden auf der Homepage „Busliniensuche.de“ jedoch noch separat aufgeführt. Daher kann man davon ausgehen, dass die Linienangebote noch nicht vollständig aufeinander abgestimmt waren. Zudem waren die Unternehmen Postbus und Megabus noch nicht von FlixBus aufgekauft worden, und das Fernbusunternehmen BerlinLinienBus bot zu dieser Zeit noch Fernbusfahrten an. Daher handelte es sich um einen Zeitraum, in dem der Fernbusmarkt auf vielen Strecken noch wettbewerblich strukturiert war (vgl. dazu Kapitel 2.3).

Datenquelle Bahndaten

Die Bahndaten entstammen der Homepage der Deutschen Bahn AG „Bahn.de“. Für jede Strecke wurden die Informationen aller angebotener Verbindungen innerhalb der betrachteten Woche ausgewertet. Dazu wurden auf den einzelnen Strecken Informationen über Normalpreise, Bahnfrequenzen, die durchschnittliche Dauer einer Fahrt, die Art der Züge (IC/EC oder ICE), Umstiege und Informationen zu den Nahverkehrsverbindungen erhoben.

Bezüglich der Normalpreise ist zu berücksichtigen, dass es sich bei den Normalpreisen um ein bundesweites Preissystem der DB Fernverkehr AG handelt, das jedes Jahr zum Fahrplanwechsel am Ende eines Jahres für das gesamte nächste Jahr festgelegt wird. Trotz der bereits existierenden bzw. angekündigten Fernbusderegulierung wurden die Normalpreise für das Jahr 2013 um 2,8% und für das Jahr 2014 um 2,5% erhöht (Spiegel Online (2012, 2013)). Zum Ende des Jahres 2014 wurden die Normalpreise für das Jahr 2015 mit der Begründung der Fernbuskonkurrenz dagegen nicht verändert (Süddeutsche Zeitung (2014)). Die Normalpreise, die im Jahr 2015 galten, wurde daher schon Ende des Jahres 2013 festgelegt. Vor dem Hintergrund, dass zu dem Zeitpunkt der Preisentscheidung Ende des Jahres 2013 der Markt für Buslinienfernverkehr weniger als ein Jahr existierte, ist davon auszugehen, dass im Jahr 2015 keine streckenspezifischen Preisreaktionen der DB Fernverkehr AG über Normalpreise vorlagen. Ein weiteres Argument gegen eine Preisreaktion der Normalpreise auf die Fernbuskonkurrenz ist, dass die Normalpreise im Rahmen des Preissystems der DB Fernverkehr AG als Maximalpreise zu sehen sind. Diese werden häufig mit der Bahncard 50 oder Bahncard 25 kombiniert und von Geschäftskunden, Vielfahrern und preisunsensiblen Personengruppen bezahlt. Eine Preisreaktion auf die Fernbuskonkurrenz über die Normalpreise führt zu einer Einbindung dieser preisunsensiblen Kundengruppen, die von Seiten der DB Fernverkehr AG nicht gewollt ist. Stattdessen ist davon auszugehen, dass eine streckenspezifische Preisreaktion seitens der DB Fernverkehr AG über die Ausgabe von Sparpreisen erfolgt, da diese Tickets genauso wie das Angebot der Fernbusunternehmen auf preissensible Personen ausgerichtet sind (vgl. Kapitel 8).

Datenquelle Busdaten

Die Busdaten entstammen der Homepage „Busliniensuche.de“. Auf dieser Plattform werden für jeden Tag einzeln die angebotenen Verbindungen verschiedener Fernbusanbieter sowie deren Preise veröffentlicht. Insgesamt wurden Informationen bezüglich der täglichen Buspreise, Anzahl der Busanbieter, Busfrequenzen, Abfahrt- und Ankunftszeiten sowie der Fahrdauer erhoben.

Datenquelle Distanzdaten

Die Distanzdaten wurden der Homepage von Google Maps (<https://www.google.de/maps>) entnommen. Dazu wurde jeweils die kürzeste Straßenentfernung zwischen zwei Städten in Kilometern ausgegeben. Anhand von Google Maps wurden nicht nur Informationen bezüglich der Distanzen zwischen den betrachteten Städten ermittelt, sondern auch die Nähe der Städte einer Strecke zu einer Metropole (>500.0000 Einwohner) in der Umgebung.

Datenquelle Verkehrsaufkommensdaten

Das Verkehrsaufkommen dient zur Approximation der Marktgröße. Diese Daten wurden der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 des BMVI entnommen und wurden über die Clearingstelle Verkehr des DLR erworben (BMVI (2014)). Bei diesen Daten handelt es sich um Personenverkehrsschätzungen, die für die Bundesverkehrswegeplanung angefertigt wurden. Das Verkehrsaufkommen bezieht sich auf die NUTS-3⁵² Ebene. Die Daten wurden für die Jahre 2010 und 2030 veröffentlicht. Für das Jahr 2015 wurde eine lineare Interpolation vorgenommen. Das Verkehrsaufkommen zwischen Städten, die nicht gleichzeitig den Status von kreisfreien Städten aufweisen, wurde anhand der Bevölkerungsgröße beider Städte relativ zur Anzahl der Bevölkerung des jeweiligen Landkreises gewichtet.

Datenquelle Bevölkerungsdaten

Es werden Daten über die Einwohnerzahlen und Studentenzahlen für das Jahr 2015 von dem Statistischen Bundesamt verwendet (Statistisches Bundesamt (2015, 2016a)).

7.4.2 Variablen

Zur Analyse des Marktangebotes wird in dieser Untersuchung die Summe der wöchentlichen Fernbusfahrten als erklärte Variable betrachtet. Diese Variable wird im Kapitel 7.4.3 deskriptiv ausgewertet. Die erklärenden Variablen ergeben sich aus den im Kapitel 7.3 genannten Hypothesen und werden im Folgenden vorgestellt.

Hypothese 1 Marktgröße:

Die Hypothese 1 besagt, dass das Angebot der Fernbusunternehmen mit der Marktgröße steigt. Die Marktgröße wird beschrieben mit dem Verkehrsaufkommen innerhalb des Jahres 2015 auf der betrachteten Strecke. Dieses Verkehrsaufkommen beinhaltet alle Verkehrsmittel des Personenfernverkehrs. Zur detaillierteren Beschreibung der Marktgröße des Fernbusmarktes werden zwei zusätzliche Variablen berücksichtigt. Zum einen wird ein korrigierender Dummy eingeführt, falls sich eine der Städte auf der betrachteten Strecke weniger als 40 Kilometer von einer Metropole (>500.000 Einwohner) entfernt befindet. Vor dem Hintergrund, dass viele Studenten den Fernbus nutzen, wird außerdem ein Dummy eingeführt, der beschreibt, wenn in beiden Städten jeweils mindestens 20.000 Studenten registriert sind. Die Variable „Distanz“ wird in dem Kapitel 7.6 zur Beschreibung der Marktgröße nicht verwendet, da die Distanz mit den verwendeten Variablen „Bahnpreis pro Kilometer“ und „Bahnminuten pro Kilometer“ stark korreliert.⁵³ Im Folgenden werden die erklärenden Variablen der Marktgröße näher erklärt.

- **Verkehrsaufkommen:**

Mit der Variable „Verkehrsaufkommen“ wird die absolute Marktgröße eines Verkehrsmarktes dargestellt. Bei diesem Verkehrsaufkommen handelt es sich um das geschätzte inländische Verkehrsaufkommen im Personenfernverkehr für das gesamte Jahr 2015. Es wird vermutet, dass die Anzahl der Busfahrten mit dem Verkehrsaufkommen steigt.

- **Dummy Nähe Metropole:**

Die Variable „Dummy Nähe Metropole“ gibt Auskunft über die geografische Lage einer der beiden Städte auf der betrachteten Strecke. Liegt eine der beiden Städte weniger als 40 km von einer

⁵² NUTS-3 ist die Abkürzung für Nomenclature des unités territoriales statistiques. Die NUTS-3 Ebene entspricht den Landkreisen.

⁵³ Im Kapitel 7.4.4 folgt dennoch ein Exkurs, in dem der Zusammenhang zwischen den Fahrzeiten und Preisen der Fernbusunternehmen und der DB Fernverkehr AG in Abhängigkeit von der Distanz dargestellt wird.

Metropolstadt (> 500.000 Einwohner) entfernt, so nimmt diese Dummy-Variable den Wert 1 an. Diese Variable dient als Korrekturvariable für die Marktgröße. Es wird vermutet, dass Fernbusunternehmen Städte unterproportional anfahren, falls eine Metropolstadt in direkter Nähe zu dieser Stadt liegt, da die Attraktivität der Metropolstadt aus Sicht der Fernbusunternehmen deutlich größer ist als die der kleineren Stadt. Ein Beispiel dafür ist die Stadt Potsdam, die weniger als 40 km entfernt zu Berlin liegt.

- **Dummy Studenten 20.000:**

Das Verkehrsmittel des Fernbusses zielt insbesondere auf Personen ab, die mobil und preissensitiv sind. Um diese Personengruppe in der Untersuchung besonders zu berücksichtigen, wurden die registrierten Studenten jeder Stadt als Dummy-Variable integriert. Die Dummy-Variable „Studenten 20.000“ nimmt den Wert 1 an, wenn in beiden Städten einer Strecke mehr als 20.000 Studenten registriert sind. Es wird ein positiver Zusammenhang zwischen der wöchentlichen Anzahl an Fernbusfahrten und der Dummy-Variablen vermutet.

Hypothese 2 Angebotsnische:

Neben der Hypothese der Marktgröße wird in dieser Untersuchung die Hypothese der Angebotsnische des Fernbusangebots im Vergleich zum bestehenden Bahnangebot überprüft. Die Angebotsnische wird in eine Qualitätsnische und in eine Frequenznische unterteilt. Die Nischenhypothese besagt, dass das Angebot der Fernbusunternehmen in einem negativen Zusammenhang mit der Qualität und der Frequenz des Bahnangebots steht. Je geringer die Bahnqualität und je weniger Bahnfrequenzen auf einer Strecke verfügbar sind, desto mehr Fernbusfahrten sind zu erwarten. Fernbusunternehmen können in dieser Situation mehr Fahrgäste der Bahn bedienen als in einer Situation mit einer besseren Bahnqualität. Zur Darstellung der Bahnqualität dienen Informationen über die Umstiege, die durchschnittlichen Geschwindigkeiten der Bahn und der Fernbusse, die durchschnittlichen Normalpreise der DB Fernverkehr AG und die durchschnittlichen Preise der Fernbusunternehmen sowie die Anzahl der IC-Fahrten auf einer Strecke. Die verwendeten Variablen werden im Folgenden vorgestellt.

Hypothese 2a Qualitätsnische:

- **IC-Fahrten:**

Die DB Fernverkehr AG bietet ihre Fahrten im Fernverkehr in zwei Fahrzeugkategorien an. Neben ICE-Zügen werden auch IC-Züge eingesetzt. Im Vergleich zu den ICE-Zügen handelt es sich bei den ICs um Züge mit einer geringeren Ausstattung und Qualität. Im Vergleich zur Qualität mit dem Fernbus wird angenommen, dass ICE-Züge die höchste Qualität, IC-Züge eine mittlere Qualität und die Fernbusse die geringste Qualität aufweisen. Zur Beschreibung der Angebotsqualität auf einer Strecke wird die Variable „IC-Fahrten“ verwendet. Diese Variable gibt die Anzahl der Fahrten auf einer Strecke an, die durchgängig mit einem IC-Zug angeboten werden. Je mehr IC-Fahrten auf einer bestimmten Strecke täglich angeboten werden, desto mehr reduziert sich die Bahnqualität auf dieser Strecke. Es wird daher vermutet, dass ein positiver Zusammenhang zwischen der Anzahl der IC-Fahrten pro Tag und der Busfrequenzen existiert.

- **Mindestanzahl der Umstiege:**

Der Umstieg innerhalb einer Fahrt mit der Bahn ist ein zentrales Qualitätsmerkmal für eine Bahnverbindung. Ein Umstieg vermindert die Qualität einer Bahnfahrt. Die Variable „Mindestanzahl der Umstiege“ liefert Informationen, wie oft ein Kunde mindestens den Zug wechseln muss, um sein Ziel zu erreichen. Dazu wurden alle angebotenen Verbindungen auf einer

Strecke innerhalb eines Tages betrachtet. Die Variable „Mindestanzahl der Umstiege“ liefert den minimalen Umsteigewert auf einer Strecke. Existiert beispielsweise eine Direktverbindung pro Tag, beträgt die Mindestanzahl der Umstiege Null. Diese Variable gibt einen Anhaltspunkt über die grundsätzliche Umsteigequalität einer Strecke. Es wird erwartet, dass ein positiver Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit und der Anzahl an angebotenen Busfahrten und der Variablen „Mindestanzahl der Umstiege“ besteht.

- **Bahnminuten pro Kilometer:**

Einer der wichtigsten Faktoren zur Beschreibung der Bahnqualität ist die Fahrzeit. Für die Entscheidung eines Markteintritts wird die Variable „Bahnminuten pro Kilometer“ verwendet. Dazu werden für jede Bahnstrecke die durchschnittlichen Bahnminuten pro Kilometer aller angebotenen Verbindungen auf dieser Bahnstrecke berechnet. Es wird vermutet, dass die Wahrscheinlichkeit für den Markteintritt eines Fernbusunternehmens steigt, je mehr Minuten pro Kilometer die Bahn durchschnittlich auf einer Strecke verglichen mit dem Durchschnitt aller Bahnstrecken benötigt.

- **Fahrzeitverhältnis Bus/Bahn:**

Im Gegensatz zur Variable „Bahnminuten pro Kilometer“ bezieht sich die Variable „Fahrzeitverhältnis Bus/Bahn“ auf alle Wettbewerbstrecken, d.h. auf alle Strecken, auf denen der Fernbus mindestens einmal wöchentlich eine Fahrt anbietet und die DB Fernverkehr AG mindestens einmal täglich eine Fahrt anbietet. Das Fahrzeitverhältnis spiegelt den Zeitnachteil des Fernbusses gegenüber der Bahn wider. Dazu werden die durchschnittlichen Minuten einer Fahrt mit dem Fernbus ins Verhältnis mit den durchschnittlichen Minuten einer Bahnfahrt gesetzt. Je größer das Verhältnis, desto größer ist der Zeitnachteil des Fernbusses gegenüber der Bahn. Es wird vermutet, dass ein negativer Zusammenhang zwischen dem Fahrzeitverhältnis Bus/Bahn und der Anzahl an Fernbusfahrten existiert.

- **Bahnpreis pro Kilometer:**

Die DB Fernverkehr AG verfügt über ein zweiteiliges Preissystem. Neben konstanten Normalpreisen, die einmal jährlich angepasst werden, existiert ein variables Preissystem der Sparpreise. Die Variable „Bahnpreis pro Kilometer“ betrachtet alle Normalpreise eines Tages aller angebotenen Verbindungen auf einer Strecke. Der durchschnittliche Bahnpreis pro Kilometer wird daher als der Durchschnitt aller angebotenen Normalpreise eines Tages im Verhältnis zur Distanz berechnet. Diese Variable wird für die Grundgesamtheit aller Bahnstrecken verwendet. Es wird vermutet, dass die Wahrscheinlichkeit des Markteintritts der Fernbusunternehmen mit dem Bahnpreis pro Kilometer steigt.

- **Preisverhältnis Bahn/Bus:**

Im Gegensatz zur Variable „Bahnpreis pro Kilometer“ bezieht sich die Variable „Preisverhältnis Bahn/Bus“ auf alle Wettbewerbstrecken. Diese Variable spiegelt den Preisvorteil der Fernbusse gegenüber der Bahn wider. Für diese Variable wurden die durchschnittlichen Normalpreise einer Strecke der Bahn durch die durchschnittlich angebotenen Preise der Busse auf dieser Strecke geteilt. Je größer der Quotient, desto größer ist der Preisvorteil der Fernbusse. Die Normalpreise der DB Fernverkehr AG, die im Jahr 2015 galten, wurden aufgrund einer nicht vorgenommenen Preiserhöhung Ende des Jahres 2014 bereits Ende des Jahres 2013 für das gesamte Jahr 2015 festgelegt. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die Höhe der Normalpreise im Jahr 2015 noch keine Preisreaktionen auf die Fernbuskonkurrenz beinhalteten und für die Entscheidung des Angebots der Fernbusfahrten als gegeben angenommen wurden (vgl. Kapitel 7.4.1.). Es wird vermutet, dass die Fernbusunternehmen vermehrt auf den Strecken Fernbusfahrten anbieten, auf

denen der Fernbus relativ zur Bahn einen besonders großen Preisvorteil aufweist. Somit wird ein positiver Zusammenhang zwischen dem Preisverhältnis Bahn/Bus und der Anzahl der Fernbusfahrten erwartet.

Hypothese 2b Frequenznische:

Die Hypothese 2b bezieht sich auf den Zusammenhang zwischen der angebotenen Anzahl an Bahn- und Fernbusfahrten innerhalb der betrachteten Woche.

- **Bahnfrequenz:**

Die Variable „Bahnfrequenz“ beschreibt die durchschnittliche tägliche Anzahl der Bahnfahrten auf einer bestimmten Strecke. Es wird dazu ausschließlich der Fernverkehr betrachtet. Je höher die Bahnfrequenz, desto höher die Qualität dieser Bahnstrecke, da die Kunden über eine größere Auswahlmöglichkeit innerhalb eines Tages verfügen. Gemäß der Hypothese 2b wird daher vermutet, dass ein negativer Zusammenhang zwischen der Bahnfrequenz und der Anzahl der Fernbusfahrten besteht.

Die verwendeten Variablen werden in der Tabelle 8 im Überblick dargestellt.

Tabelle 8 Beschreibung der erklärenden Variablen des Markteintritts

Kategorie	Variable	Beschreibung
Marktgröße	Verkehrsaufkommen	Die Anzahl an Personen, die im Jahr 2015 auf der betrachteten Strecke im Fernverkehr (Auto, Bahn, Flugzeug) verkehrten, basierend auf Prognosen aus dem Jahr 2014
	Dummy nahe Metropole	Die Dummy-Variable nimmt den Wert 1 an, wenn sich der Start- oder der Zielort einer Strecke weniger als 40 Kilometer von einer Metropole entfernt befindet.
	Dummy Studenten 20.000	Die Dummy-Variable nimmt den Wert 1 an, wenn im Start- und Zielort einer Strecke jeweils mindestens 20.000 Studenten registriert sind.
Angebotsnischen	IC-Fahrten	Die durchschnittliche tägliche Anzahl an Verbindungen auf einer Strecke, bei denen durchgängig ein IC-Zug verwendet wird
	Mindestanzahl der Umstiege	Die Anzahl der Mindestumstiege auf einer Strecke innerhalb eines Tages
	Bahnminuten pro km	Die durchschnittliche Anzahl an Minuten der Bahn pro Kilometer (nur für die Grundgesamtheit aller Bahnstrecken ⁵⁴)
	Qualitätsnische Fahrzeitverhältnis Bus/Bahn	Das Verhältnis der durchschnittlichen Anzahl an Busminuten zu den durchschnittlichen Bahnminuten auf einer Strecke (nur für die Grundgesamtheit aller Wettbewerbsstrecken ⁵⁵)
	Bahnpreis pro km	Der durchschnittliche Normalpreis der Bahn pro Kilometer (nur für die Grundgesamtheit aller Bahnstrecken)
	Preisverhältnis Bahn/Bus	Das Verhältnis aus dem durchschnittlichen Normalpreis der Bahn zum durchschnittlichen Buspreis (nur für die Grundgesamtheit aller Wettbewerbsstrecken)
	Frequenznische Bahnfrequenz	Die durchschnittliche tägliche Anzahl der Bahnverbindungen

⁵⁴ Als Bahnstrecken gelten alle Strecken, auf denen die DB Fernverkehr AG mindestens einmal täglich eine Bahnfahrt anbietet.

⁵⁵ Als Wettbewerbsstrecken gelten alle Strecken, auf denen die DB Fernverkehr AG mindestens einmal täglich eine Bahnfahrt anbietet und ein Fernbusanbieter mindestens einmal wöchentlich eine Fernbusfahrt anbietet.

7.4.3 Deskriptive Auswertung

In dieser Analyse werden zwei Grundgesamtheiten unterschieden. Die erste Grundgesamtheit bezieht sich auf alle Strecken, auf denen die DB Fernverkehr AG mindestens einmal täglich eine Fahrt anbietet. Innerhalb dieser Grundgesamtheit existieren Strecken, auf denen der Fernbus und die DB Fernverkehr AG in Konkurrenz zueinanderstehen, und Strecken, auf denen allein die DB Fernverkehr AG Fahrten anbietet. Bei der Betrachtung dieser Grundgesamtheit steht die Frage im Fokus, ob ein Fernbusunternehmen Fahrten anbietet. Sobald ein Markteintritt erfolgt ist, wird die zweite Grundgesamtheit der Wettbewerbsstrecken betrachtet. Diese Grundgesamtheit besteht aus Strecken, auf denen die DB Fernverkehr AG und der Fernbus mindestens einmal wöchentlich in Konkurrenz zueinander stehen. Auf diesen Strecken nimmt die Variable der Fernbusfahrten immer einen Wert größer Null an. Innerhalb dieser Grundgesamtheit stellt sich die Frage, wie oft Fernbusfahrten angeboten werden.

In der Tabelle 9 ist anhand der Dummy-Variablen „Marktangebot“ ersichtlich, dass auf 25% aller Bahnstrecken mindestens einmal wöchentlich Fernbusverkehr angeboten wird. Im Durchschnitt werden über alle Bahnstrecken 5,85 Fernbusfahrten angeboten. Sobald ein Markteintritt erfolgt ist, werden durchschnittlich 23,39 Fahrten pro Woche betrieben. Anhand der Häufigkeitsverteilung der Abbildung 19 ist allerdings erkennbar, dass auf einem Großteil der Strecken mit Fernbusverkehr die tägliche Frequenz auf bis zu einmal täglich beschränkt ist.

Tabelle 9 Erklärte Variable Markteintritt der Fernbusse

Variable	Beschreibung	Mittel.	Min.	Max.	Std.-abw.	Varianz	Schiefe
Dummy Marktangebot	Die Dummy-Variable nimmt den Wert 1 an, wenn innerhalb der betrachteten Woche mindestens eine Fernbusfahrt vorhanden war.	0,25	0	1	0,43	0,19	1,15
Anzahl der Fernbusfahrten auf Bahnstrecken	Anzahl der wöchentlichen Fernbusfahrten auf allen Bahnstrecken	5,85	0	515	20,54	421,68	8,21
Anzahl der Fernbusfahrten auf Wettbewerbstrecken	Anzahl der wöchentlichen Fernbusfahrten auf allen Strecken, auf denen ein Fernbusanbieter mindestens eine Fahrt pro Woche anbietet	23,39	1	515	35,71	1275,21	4,67

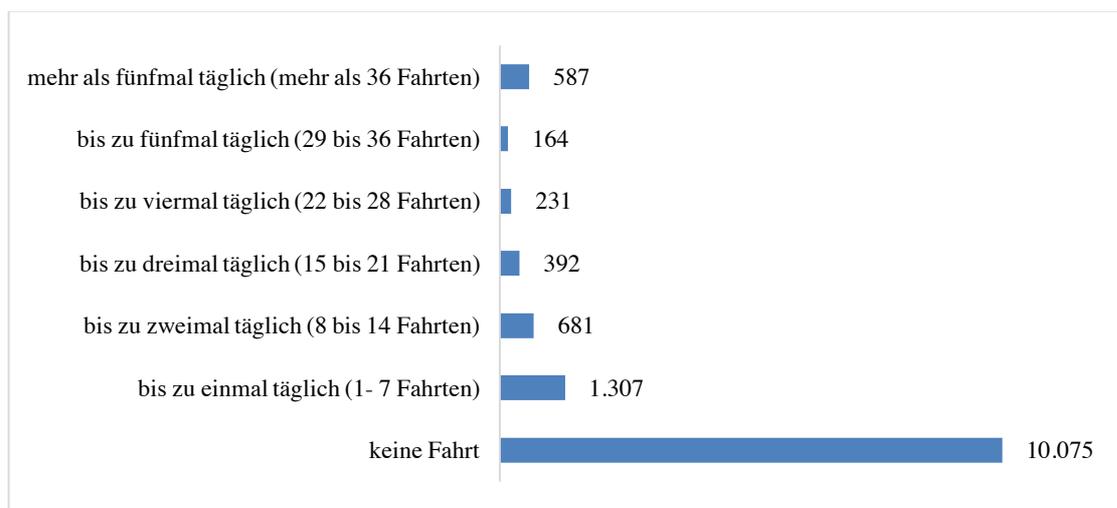


Abbildung 19 Häufigkeitsverteilung der wöchentlichen Fernbusfahrten auf allen Bahnstrecken

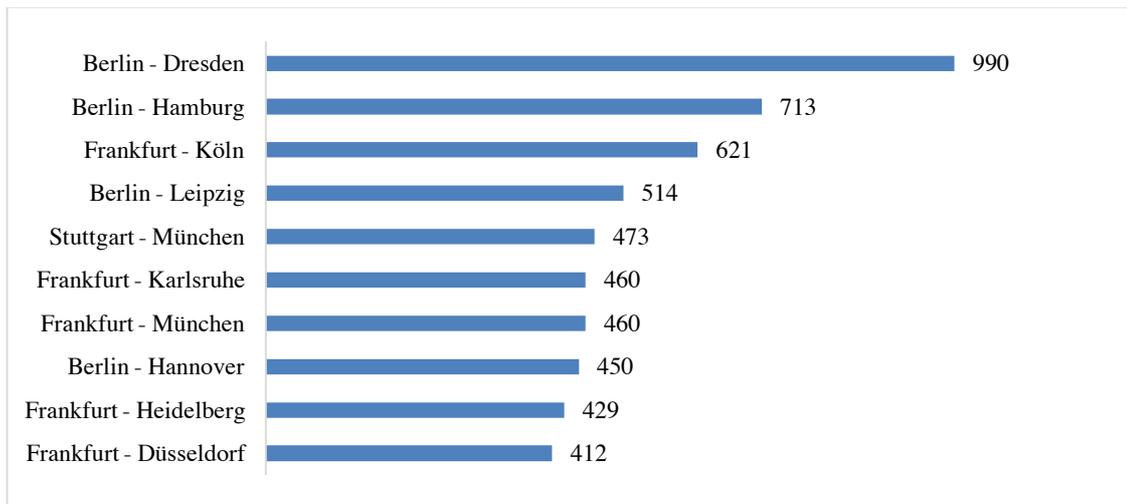
Die drei Unternehmen Mein Fernbus, FlixBus und Postbus boten zu dem Zeitpunkt der Datenerhebung am häufigsten auf dem Markt Fahrten an (vgl. Tabelle 10). Das Unternehmen MeinFernbus bot insgesamt 32.999 wöchentliche Fahrten auf 15,41% aller betrachteten Bahnstrecken an und war damit gemessen an den Fahrten der größte Anbieter. Die Unternehmen Postbus und FlixBus folgten mit einem Marktangebot auf 12,06% bzw. 10,55% aller betrachteten Bahnstrecken. Anhand der Summe der Fernbusfahrten deckten die drei Unternehmen MeinFernbus, FlixBus und Postbus mit 70.206 angebotenen Fahrten fast 90% aller Fahrten innerhalb der betrachteten Woche ab.

Tabelle 10 Deskriptive Auswertung der wöchentlichen Fernbusfahrten differenziert nach Fernbusunternehmen

Unternehmen	Mittel.	Min.	Max.	Std. abw.	Anteil Markteintritt	Summe der wöchentlichen Fernbusfahrten
MeinFernbus	2,46	0	244	8,86	15,41%	32.999
FlixBus	1,18	0	104	5,26	10,55%	15.840
Postbus	1,59	0	105	6,56	12,06%	21.367
DeinBus	0,13	0	29	1,23	1,54%	1.740
sonstige Anbieter	0,50	0	199	4,47	5,32%	6.707
gesamt	5,85	0	515	20,54	25,0%	78.653

Die für den Zeitraum vom 16.06. bis 22.06.2015 am häufigsten frequentierten Strecken werden in der Abbildung 20 dargestellt.⁵⁶ Es ist ersichtlich, dass Fernbusfahrten von und nach Berlin am häufigsten zu beobachten sind. Insbesondere die Strecke Berlin – Dresden wurde mit 990 angebotenen Fernbusfahrten am häufigsten mit dem Fernbus bedient. Danach folgen die Strecken zwischen den Metropolstädten Frankfurt, Köln, Stuttgart, München und Hannover. Es sei hinzugefügt, dass dies Strecken sind, auf denen verschiedene Fernbusunternehmen im intramodalen Wettbewerb zueinander stehen.

⁵⁶ In der Abbildung 20 werden die Fernbusfahrten der Hin- und Rückfahrt zusammengefasst dargestellt.

Abbildung 20 Die Anzahl der wöchentlichen Fernbusfahrten auf den zehn am häufigsten befahrenen Strecken⁵⁷

In Tabelle 11 wird die deskriptive Statistik der erklärenden Variablen dargestellt. Bezogen auf alle Bahnstrecken ist anhand dieser Tabelle ersichtlich, dass mit durchschnittlich 6,25 Bahnfahrten pro Tag jede fünfte Verbindung durchgängig mit einem IC-Zug durchgeführt wird. Ein Großteil der angebotenen Fahrten wird daher mit einem ICE-Zug oder in Kombination mit einem ICE und IC-Zug durchgeführt. Dazu ist durchschnittlich mindestens ein Umstieg nötig (1,07). Der durchschnittliche Bahnpreis eines Normalpreises beträgt 22 Cent pro Kilometer. Bezogen auf die Wettbewerbsstrecken ist anhand der Tabelle ersichtlich, dass der durchschnittliche Normalpreis der Bahn auf allen Wettbewerbsstrecken im Mittel fast viermal höher ist als der durchschnittliche Buspreis auf einer Strecke. Die Fernbusse weisen daher im Vergleich zur Bahn einen absoluten Preisvorteil auf. Gleichzeitig weisen die Fernbusse einen Fahrzeitnachteil gegenüber der Bahn auf. Im Durchschnitt benötigt der Fernbus 47% länger als die Bahn.

Tabelle 11 Erklärende Variablen des Markteintritts

Bahnstrecken						
Variable	Mittel.	Min.	Max.	Std. abw.	Varianz	Schiefe
Verkehrsaufkommen	24.103	4,45	4.182.606	141.603	2,005 E+10	17,61
Dummy nahe Metropole	0,08	0,00	1,00	0,27	0,07	3,13
Dummy Studenten 20.000	0,13	0,00	1,00	0,33	0,11	2,23
IC Fahrten	6,25	0,00	36,00	5,87	34,41	1,09
Mindestanzahl der Umstiege	1,07	0,00	4,00	0,69	0,48	0,16
Bahnminuten pro km	0,86	0,32	3,03	0,24	0,06	1,70
Bahnpreis pro km	0,22	0,06	0,79	0,04	0,00	3,16
Bahnfrequenz	30,74	1,00	96,86	14,15	200,25	0,54
Wettbewerbsstrecken						
Variable	Mittel.	Min.	Max.	Std. abw.	Varianz	Schiefe
Fahrzeitverhältnis Bus/Bahn	1,47	0,39	4,52	0,45	0,20	0,91
Preisverhältnis Bahn/Bus	3,90	1,00	9,00	0,91	0,83	0,51

⁵⁷ Die Zahlen geben die Summe der Hin- und Rückfahrten einer Strecke innerhalb der betrachteten Woche wieder.

In Tabelle 12 werden die Durchschnittswerte der erklärenden Variablen differenziert nach Strecken mit und ohne Marktangebot eines Fernbusunternehmens dargestellt. Wie bereits vermutet, zeigt die Gruppe der Strecken mit einem Marktangebot ein deutlich höheres Verkehrsaufkommen von 11.498 Personen pro Jahr im Vergleich zu 1.075 Personen auf Strecken ohne ein Marktangebot. Gleichzeitig weist die Gruppe der Strecken mit einem Marktangebot einen größeren Anteil an Studentenstädten von 39% gegenüber einem Anteil von 4% auf Strecken ohne einen Markteintritt von Fernbusunternehmen.

Entgegen der anfänglichen Vermutung zeigt diese Tabelle jedoch auch, dass ein Fernbusangebot vor allem auf den Strecken erfolgt, auf denen die Bahn vergleichsweise gute Angebotsbedingungen bietet. So entspricht der durchschnittliche Mindestumstieg in der Gruppe der Markteintritte 0,57 gegenüber 1,23 Mindestumstiege in der alternativen Gruppe. Gleichzeitig zeigt diese Tabelle, dass im Durchschnitt deutlich weniger Bahnminuten pro Kilometer auf den Strecken mit einem Marktangebot benötigt werden im Vergleich zur Alternativgruppe. Diese Beobachtung kann auch daraus resultieren, dass insbesondere Großstädte und Metropolen angefahren werden. Diese sind mit der Bahn besser angebunden als kleinere Städte. Dies wird auch von der Dummy-Variablen „nähe Metropole“ unterstützt. Diejenigen Strecken, die von dem Fernbus angefahren werden, befinden sich nur zu 1% in der Nähe einer anderen Metropole. Die Vergleichsmenge befindet sich zu 10% in 40 Kilometer Entfernung zu einer Metropole.

Tabelle 12 Vergleich der durchschnittlichen Bahneigenschaften in Abhängigkeit vom Marktangebot der Fernbusunternehmen

Variablen	Marktangebot Fernbusunternehmen	kein Marktangebot Fernbusunternehmen	Gesamt
Verkehrsaufkommen	11.498	1.075	1.939
Dummy nähe Metropole	1%	10%	8%
Dummy Studenten 20.000	39%	4%	13%
IC-Fahrten	6,04	6,31	6,25
Mindestanzahl der Umstiege	0,57	1,23	1,07
Bahnminuten pro km	0,79	0,88	0,86
Bahnpreis pro km	0,2187	0,2191	0,2190
Bahnfrequenz	30,05	30,97	30,74

7.4.4 Zusammenhang der Fahrzeiten und Preise beider Verkehrsmittel auf verschiedenen Distanzen

Für ein besseres Verständnis des intermodalen Wettbewerbs zwischen dem Fernbus und dem Angebot der DB Fernverkehr AG werden im Folgenden die durchschnittlichen Preise und Fahrzeiten beider Verkehrsmittel im Relation zu verschiedenen Distanzen dargestellt. Bezüglich des Bahnangebots werden die Normalpreise berücksichtigt.

Anhand der deskriptiven Beschreibung der Variablen „Fahrzeitverhältnis Bus/Bahn“ (vgl. Tabelle 11) ist ersichtlich, dass der Fernbus auf den Wettbewerbsstrecken einen durchschnittlichen Fahrzeitnachteil von 47% gegenüber dem Angebot der DB Fernverkehr AG aufweist. Der Fahrzeitnachteil der Fernbusse existiert auf einem Großteil der Strecken (86% der Strecken) während auf nur 14% der Strecken der Fernbus kürzere Fahrzeiten als die DB Fernverkehr AG aufweist. In der Abbildung 21 werden die durchschnittlichen Geschwindigkeiten des Fernbusses und der DB Fernverkehr AG jeweils differenziert nach

unterschiedlichen Distanzbändern abgebildet.⁵⁸ Während die DB Fernverkehr AG auf kurzen Distanzen (50-280 km) eine durchschnittliche Geschwindigkeit von 66,88 km/h aufweist, erhöht sich diese Geschwindigkeit auf 85,94 km/h auf langen Distanzen (> 455 km). Im Gegensatz dazu erhöht sich die durchschnittliche Geschwindigkeit der Fernbusse mit der Distanz nicht und verbleibt konstant zwischen 53 und 55 km/h (vgl. Abbildung 21). Die wettbewerbliche Position des Fernbusses verschlechtert sich damit gegenüber dem Angebot der DB Fernverkehr AG auf eine Geschwindigkeitsdifferenz von bis zu 31,22 km/h für Distanzen größer als 455 Kilometer. Der positive Zusammenhang zwischen dem Zeitnachteil der Fernbusunternehmen gegenüber dem Angebot der DB Fernverkehr AG (in Minuten pro Kilometer) über die Distanz wird in der Abbildung 22 anhand eines Streudiagramms dargestellt.⁵⁹

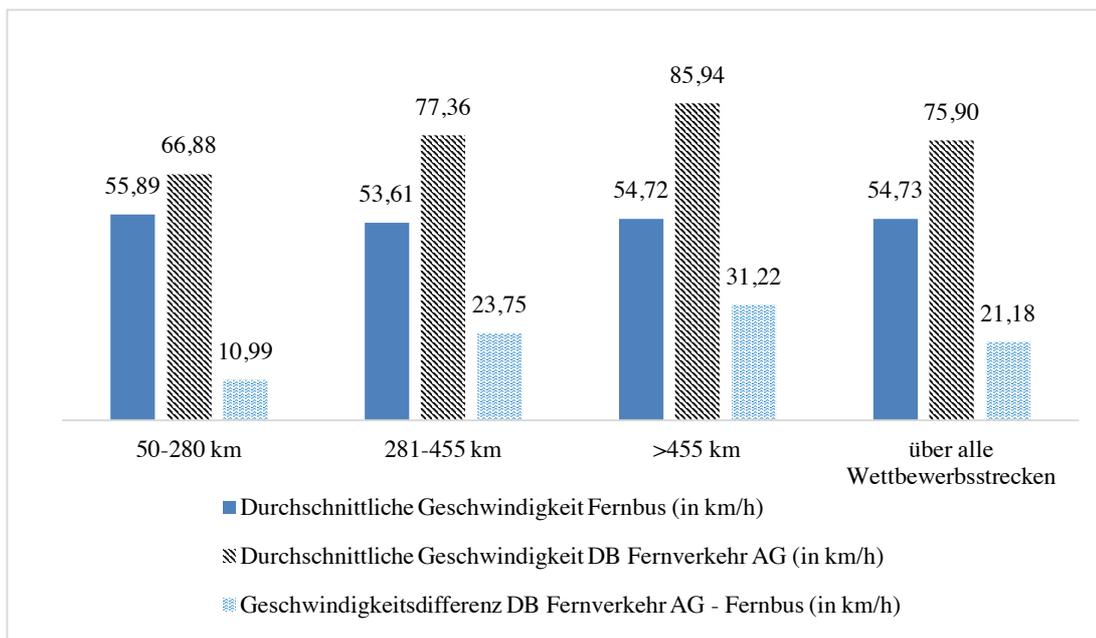


Abbildung 21 Durchschnittliche Geschwindigkeit der Fernbusse und der DB Fernverkehr AG differenziert nach Distanzen

⁵⁸ Die 3.362 Wettbewerbsstrecken wurden anhand der Distanz in vier gleich große Gruppen (Quartile) sortiert.

⁵⁹ Die Pearson-Korrelation zwischen dem Zeitnachteil der Fernbusunternehmen gegenüber dem Angebot der Bahn und der Distanz beträgt 0,252 auf einem Signifikanzniveau von 1%.

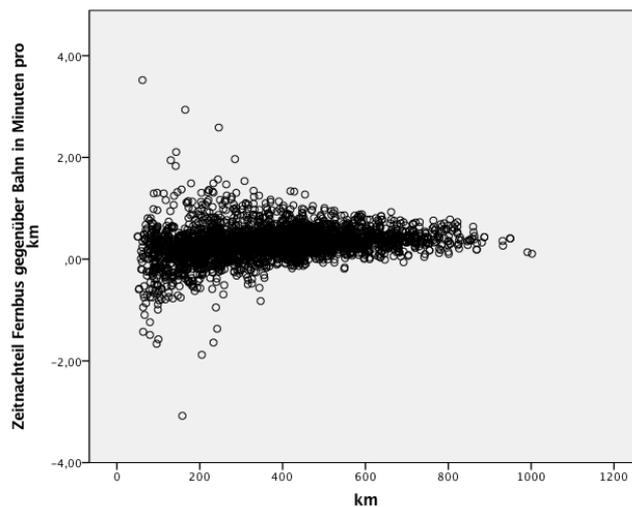


Abbildung 22 Streudiagramm des Zeitnachteils der Fernbusunternehmen gegenüber der DB Fernverkehr AG relativ zur Distanz

Die Verschlechterung der Wettbewerbsposition der Fernbusse mit der Distanz kann auch in Bezug auf die durchschnittlichen Preise beider Verkehrsträger bestätigt werden. Die deskriptive Beschreibung der Variablen „Preisverhältnis Bahn/Bus“ zeigt, dass der Fernbus im Durchschnitt über alle Wettbewerbsstrecken einen Preisvorteil gegenüber dem durchschnittlichen Normalpreis der Bahn von 290% aufweist (vgl. Tabelle 11). Der durchschnittliche Fernbuspreis beträgt 6 Cent pro Kilometer, während die DB Fernverkehr AG im Durchschnitt ihre Normalpreise zu 22 Cent pro Kilometer anbietet.⁶⁰ In der Abbildung 23 werden die durchschnittlichen Preise pro Kilometer beider Verkehrsmittel auf unterschiedlichen Distanzbändern dargestellt. Es gilt für beide Verkehrsmittel, dass die Preise pro Kilometer mit der Distanz sinken. Die Preisdifferenz beträgt auf kurzen Distanzen (50-280 km) durchschnittlich 18 Cent pro Kilometer. Diese Differenz reduziert sich jedoch auf längeren Distanzen (>455km) auf durchschnittlich 14 Cent pro Kilometer. Der negative Zusammenhang zwischen der Preisdifferenz der Normalpreise der DB Fernverkehr AG und der Fernbuspreise relativ zur Distanz kann ebenfalls im Streudiagramm in der Abbildung 24 beobachtet werden.⁶¹ Damit reduziert sich der Preisvorteil der Fernbusunternehmen gegenüber dem Angebot der DB Fernverkehr AG mit der Distanz.

⁶⁰ Selbst im Fall der Kombination eines Normalpreises mit einer Bahncard 50 oder einer Bahncard 25 weist der Fernbus immer noch einen deutlichen Preisvorteil von 83% bis 175% auf.

⁶¹ Die Pearson-Korrelation zwischen dem durchschnittlichen Preisverhältnis der DB Fernverkehr AG und dem Fernbus entspricht signifikant -0,151***.

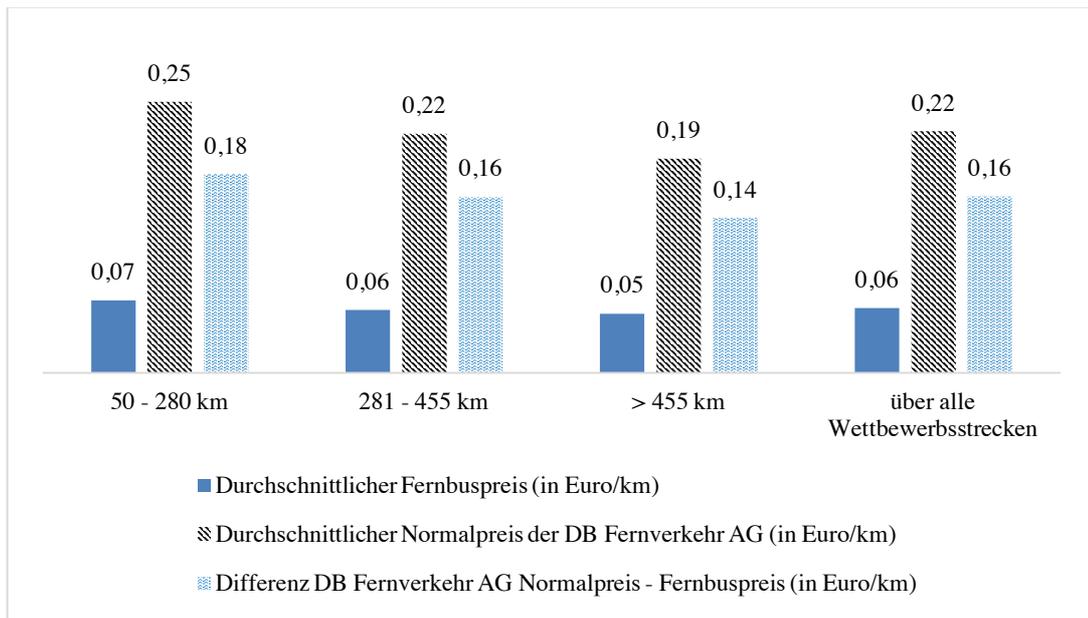


Abbildung 23 Durchschnittliche Preise der Fernbusse und der DB Fernverkehr AG differenziert nach Distanzen

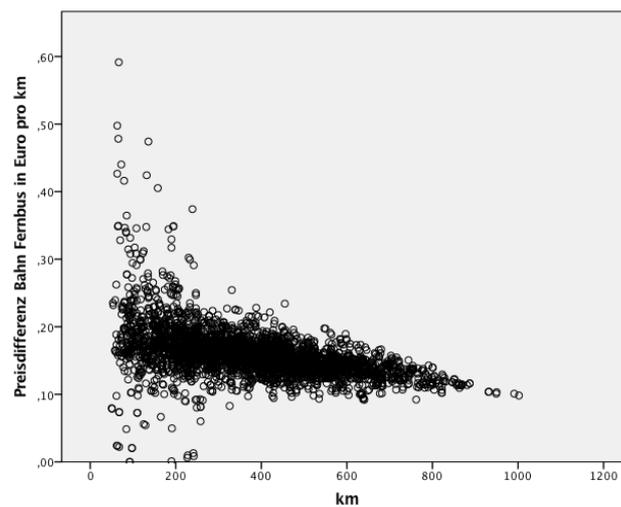


Abbildung 24 Streudiagramm der Preisdifferenz DB Fernverkehr AG – Fernbusse pro Kilometer relativ zur Distanz

Dieser Exkurs zeigt, dass die Intensität des intermodalen Wettbewerbs zwischen dem Fernbus und der Bahn in Bezug auf die Variablen Preis und Fahrzeit je nach Distanz unterschiedlich ausgestaltet ist. Insbesondere auf kurzen Distanzen ist ein intensiver Wettbewerb zu erwarten. Dagegen ist die Wettbewerbsposition der Fernbusunternehmen auf längeren Distanzen gegenüber dem Bahnangebot deutlich schwächer. Dies äußert sich entsprechend in der durchschnittlichen angebotenen Anzahl an Fernbusfahrten differenziert nach Distanzen (vgl. Abbildung 25). Während auf kürzeren Distanzen durchschnittlich 30,36 Fernbusfahrten angeboten werden, werden auf Distanzen > 455 km lediglich durchschnittlich 18,54 Fernbusfahrten pro Woche angeboten.

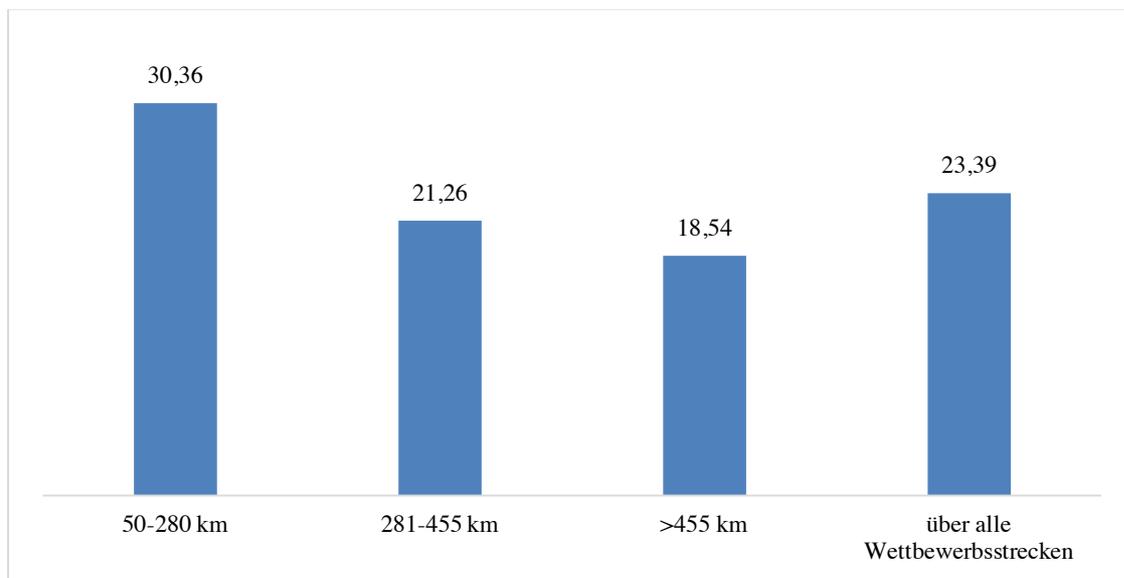


Abbildung 25 Durchschnittliche Anzahl der wöchentlich angebotenen Fernbusfahrten differenziert nach Distanzen

Dennoch wird die Variable „Distanz“ in der Analyse des Markteintrittsverhaltens nicht verwendet. Der Grund dafür ist die hohe Korrelation der Distanz mit den verwendeten Variablen „Bahnpreis pro km“ und „Bahnminuten pro km“ (Korrelation „Bahnminuten pro km“ und Distanz: $-0,430^{**}$; Korrelation „Bahnpreis pro km“ und Distanz: $-0,588^{**}$). Infolgedessen ändern sich die Vorzeichen der Regressionsparameter, falls die Distanz in die Regression miteinbezogen wird. Daher wurde entschieden, die Variable „Distanz“ nicht in die Regressionsanalyse miteinzubeziehen. Hingegen wird die Variable „Distanz“ in der folgenden Clusteranalyse verwendet.

7.5 Clusteranalyse

Die bisherigen Betrachtungen haben gezeigt, dass die Marktgröße für den Markteintritt von Fernbusunternehmen einen wichtigen Faktor darstellt. Daher wird zunächst eine Clusteranalyse durchgeführt, aus der Gruppen mit ähnlichen Märkten resultieren. Innerhalb der Cluster werden anschließend Regressionsanalysen durchgeführt. Zur Beschreibung unterschiedlicher Marktgrößen wurden die Clustervariablen des logarithmierten Verkehrsaufkommens und der Distanz in Kilometer verwendet. Das Verkehrsaufkommen bezieht sich auf alle Personalfahrten, die innerhalb des Jahres 2015 mit verschiedenen Verkehrsmitteln (Bahn, Auto, Flugzeug) die relevante Strecke zurückgelegt haben. Damit liefert diese Clustervariable einen Hinweis für die absolute Marktgröße. Anhand der Darstellungen im Kapitel 7.4.4 ist außerdem ersichtlich, dass der Fernbus vor allem auf kürzeren Distanzen im intermodalen Wettbewerb mit der DB Fernverkehr AG steht und seine Wettbewerbsposition auf längeren Distanzen schwächer wird. Daher liefert die Variable Distanz einen Hinweis auf die relative Marktgröße der Fernbusunternehmen zum Bahnangebot. Die zusätzliche Verwendung der Clustervariable Distanz bietet damit eine Möglichkeit, Regressionen innerhalb von Märkten durchzuführen, in denen der Fernbus bezüglich der Preise und Zeiten eine ähnliche Wettbewerbsposition zur Bahn aufweist.

In diesem Kapitel wurde die Methode der zweistufigen Clusteranalyse verwendet. Diese Clustermethode wurde bereits im Kapitel 6.1.2 erklärt. Im Rahmen der automatischen Clusterbildung wurde das

Distanzmaß der Log-Likelihood Distanz und der BIC-Wert verwendet.⁶² Die jeweiligen berechneten BIC-Werte, die sich in der Clusteranalyse ergaben, werden in der Tabelle 19 im Anhang dieses Kapitels dargestellt.

Die automatische Clustereinteilung führt zu einer Einteilung der Grundgesamtheit aller Bahnstrecken in zwei Cluster. Das erste Cluster beinhaltet 4.989 Strecken mit einem hohen Verkehrsaufkommen auf kurzen Distanzen. Das zweite Cluster umfasst 8.440 Strecken mit einem niedrigen Verkehrsaufkommen auf langen Distanzen. Insgesamt wurden 8 Ausreißer identifiziert, die ein besonders hohes Verkehrsaufkommen aufweisen. Die Clustervariablen des logarithmierten Verkehrsaufkommens und der Distanz tragen beide 100% zur Clusterbildung bei. Die Clusterqualität wurde mittels des Silhouettenmaßes für Kohäsion und Separation überprüft. Dieses Maß weist einen Wert von 0,5422 auf und deutet daher auf eine mittlere bis gute Clusterstruktur hin.⁶³ In der Abbildung 26 wird die Verteilung der Strecken auf die Cluster in Abhängigkeit von der Distanz und dem logarithmierten Verkehrsaufkommen dargestellt.

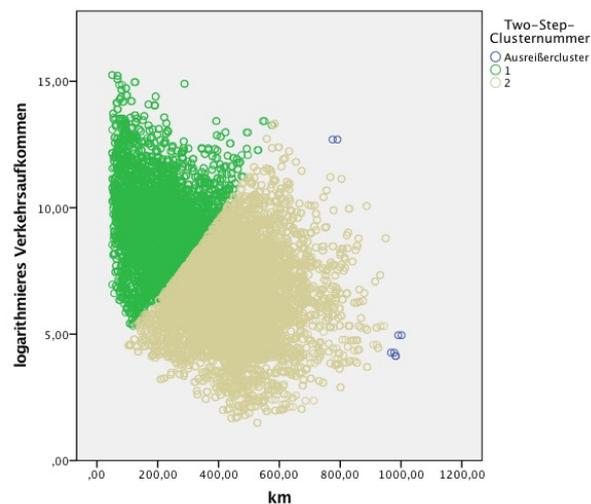


Abbildung 26 Clusterergebnisse „alle Bahnstrecken“ nach Distanz und dem gesamten Verkehrsaufkommen

Im Folgenden werden die beiden Cluster näher beschrieben. Dazu können die Eigenschaften der beiden Cluster aus der Tabelle 13 entnommen werden. Das erste Cluster wird im weiteren Verlauf als „Rennstrecken“ bezeichnet, während das zweite Cluster mit „sonstige Strecken“ bezeichnet wird.

⁶² Die Log-Likelihood Distanz und die Vorgehensweise der zweistufigen Clusteranalyse mithilfe der BIC-Werte werden im Kapitel 6.1 erklärt.

⁶³ Das Silhouettenmaß für Kohäsion und Separation kann Werte zwischen -1 (schlechteste Clusterqualität) und +1 (beste Clusterqualität) annehmen. Clusterergebnisse, deren Werte zwischen -1 und 0,2 liegen, weisen eine schlechte Clusterqualität auf. Falls die Werte zwischen 0,2 und 0,5 liegen wird die Clusterqualität als mittlere Qualität bezeichnet. Clusterergebnisse, deren Werte über 0,5 liegen, werden als eine gute Clusterqualität bezeichnet (IBM (2016) S. 116).

Tabelle 13 Deskriptive Daten des Markteintritts differenziert nach Cluster

Variablen	Cluster 1	Cluster 2	Gesamt
	„Rennstrecken“	„sonstige Strecken“	
Anzahl der Strecken	4.989	8.440	13.437
Durchschnittliches Verkehrsaufkommen im PFV in 2015	12.088	658	1.939
Durchschnittliche Distanz in km	207,35	456,73	364,42
Durchschnittliche Anzahl an Busfrequenzen/Woche	10,67	2,98	5,85
Anteil der Strecken ≥ 1 Fernbusfahrt/Woche	34%	20%	25%
Anteil der Strecken ≥ 1 Fernbusfahrt/Woche (MeinFernbus)	21%	12%	15%
Anteil der Strecken ≥ 1 Fernbusfahrt/Woche (FlixBus)	18%	6%	11%
Anteil der Strecken ≥ 1 Fernbusfahrt/Woche (Postbus)	17%	9%	12%
Anteil der Strecken ≥ 1 Fernbusfahrt/Woche (DeinBus)	3%	1%	2%
Anteil der Strecken ≥ 1 Fernbusfahrt/Woche (sonstige Unternehmen)	10%	3%	5%
Durchschnittliche Werte Dummy nahe Metropole	0,10	0,07	0,08
Durchschnittliche Werte Dummy Studenten 20.000	0,19	0,09	0,13
Durchschnittliche Mindestanzahl der Umstiege	0,79	1,24	1,07
Durchschnittliche Anzahl der IC-Fahrten	7,91	5,26	6,25
Durchschnittliche Bahnminuten pro km	0,95	0,80	0,86
Durchschnittlicher Bahnpreis pro km	0,24	0,21	0,22
Durchschnittliche Bahnfrequenz	27,47	32,68	30,74
Durchschnittliches Fahrzeitverhältnis Bus/Bahn*	1,37	1,56	1,47
Durchschnittliches Preisverhältnis Bahn/Bus*	4,02	3,79	3,90

*Die Variable beziehen sich auf die Wettbewerbsstrecken

Cluster 1 „Rennstrecken“

Das erste Cluster umfasst Strecken mit einem überproportional hohen Verkehrsaufkommen (12.088 Personen pro Jahr) und kurzen Distanzen (durchschnittlich 207,35 km). Es handelt sich um Strecken, auf denen die Wettbewerbsposition der Fernbusunternehmen gegenüber dem Bahnangebot in Bezug auf den Preis und die Fahrzeit relativ stark ist. Dies zeigt sich, indem auf diesen Strecken der Fernbus einen relativ geringen Fahrzeitnachteil von 37% und einen relativ hohen Preisvorteil von 300% aufweist. Diese Wettbewerbsstärke der Fernbusse drückt sich zudem in der Anzahl der durchschnittlichen Busfrequenzen aus. Im Durchschnitt werden auf diesen Strecken 10,67 Fernbusfahrten wöchentlich angeboten. Dies entspricht fast dem Doppelten des durchschnittlichen Werts über alle Strecken von wöchentlich 5,85 Fahrten (vgl. Tabelle 13).

Die Fernbusunternehmen boten auf überproportional vielen Strecken dieses Clusters Fahrten an. Insgesamt werden auf 34% dieser Strecken wöchentliche Fernbusfahrten angeboten. Insbesondere MeinFernbus und FlixBus waren auf 21% bzw. 18% der Strecken aktiv. In Hinblick auf das Bahnangebot handelt es sich hier um Strecken, auf denen die Bahn häufig Direktverbindungen anbietet (Anzahl der Mindestumstiege 0,79). Gleichzeitig handelt es sich jedoch um Strecken, auf denen sowohl der Fahrpreis der Bahn mit 0,24 Euro pro Kilometer im Vergleich zu anderen Bahnstrecken leicht höher ist (Durchschnitt 0,22 Euro pro Kilometer) als auch die Fahrgeschwindigkeit der Bahn mit 0,95 Minuten pro Kilometer relativ langsam ist. Es handelt sich daher um Strecken, auf denen die DB Fernverkehr AG sowohl im Vergleich zu anderen Bahnstrecken als auch im Vergleich zum Fernbusangebot eine relativ geringe Vorteile in Bezug auf den Preis und die Fahrzeit anbietet.

Cluster 2 „sonstige Strecken“

Das zweite Cluster beinhaltet alle Strecken, die eine überdurchschnittlich hohe Distanz (456,73 km) und ein unterdurchschnittliches Verkehrsaufkommen (658 Personen pro Jahr) aufweisen. Die Wettbewerbsposition der Fernbusse ist auf diesen Strecken gegenüber dem Angebot der DB Fernverkehr AG deutlich schlechter als im Cluster 1. Der Fahrzeithafter der Fernbusse gegenüber der DB Fernverkehr AG beträgt in diesem Cluster durchschnittlich 57%. Zudem beträgt der durchschnittliche Preisvorteil der Fernbusse gegenüber den Normalpreisen 279%. Damit ist der Fernbuspreis immer noch deutlich günstiger als der Normalpreis der DB Fernverkehr AG. Der Preisvorteil ist dennoch verglichen mit dem Preisvorteil der Strecken im Cluster 1 (300%) deutlich geringer.

Diese Situation spiegelt sich in der Anwesenheit der Fernbusunternehmen wider. Insgesamt wird nur auf 20% der betrachteten Strecken innerhalb des zweiten Clusters einmal wöchentlich eine Fernbusfahrt angeboten. Zudem beträgt die durchschnittliche wöchentliche Fernbusfrequenz 2,98 Fahrten pro Woche. Innerhalb dieses Clusters sind die Fernbusunternehmen MeinFernbus und Postbus diejenigen Unternehmen, die auf den meisten Strecken dieses Clusters präsent sind (MeinFernbus auf 12% aller Strecken; Postbus auf 17% aller Strecken). Sonstige Unternehmen wie Megabus, BerlinLinienBus oder Onebus bieten zusammen auf nur 3% dieser Strecken Fahrten an.

Bedingt durch die längeren Distanzen der Strecken dieses Clusters sind auf Seiten der DB Fernverkehr AG deutlich mehr Mindestumstiege (1,24) erforderlich als im Cluster 1 (0,79). Wie bereits im Kapitel 7.4.4 dargestellt, sinken die durchschnittlichen Bahnminuten und Bahnpreise pro Kilometer mit der Distanz. Dies ist auch in diesem Cluster zu erkennen. Die DB Fernverkehr AG benötigt in diesem Cluster 0,8 Minuten pro Kilometer und verlangt 21 Cent pro Kilometer. Dies ist damit deutlich weniger als im Cluster 1. Es handelt sich daher um Strecken, auf denen die DB Fernverkehr AG sowohl im Vergleich zu anderen Bahnstrecken als auch im Vergleich zum Fernbusangebot eine relativ hohe Qualität in Bezug auf den Preis und die Fahrzeit anbietet.

7.6 Regressionsanalyse

Die Regressionsanalyse umfasst drei Schritte. Im ersten Schritt wird im Kapitel 7.6.2 eine Regressionsanalyse über alle Bahnstrecken und Fernbusunternehmen durchgeführt. In diesem Kapitel werden daher die Cluster aus dem Kapitel 7.5 zunächst ignoriert. Anschließend werden innerhalb der ermittelten Cluster aus dem Kapitel 7.5 dieselben Regressionen durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Regressionen werden in dem Kapitel 7.6.3 dargestellt.

Zum Zeitpunkt der Datenerhebung bestand noch ein intensiver intramodaler Wettbewerb zwischen verschiedenen Fernbusunternehmen, der im Zuge der Konsolidierung des Marktes bis Ende 2017 verschwand. Beispielsweise boten Unternehmen wie Postbus, Megabus oder BerlinLinienBus zum Zeitpunkt der Datenerhebung Fernbusfahrten an. In einem dritten Schritt wird daher im Kapitel 7.6.4 das Marktangebot der einzelnen Fernbusunternehmen untersucht, indem die individuellen wöchentlichen Fernbusfrequenzen der größten Fernbusunternehmen als erklärte Variablen verwendet werden. Auf diese Weise sollen mögliche Unterschiede des Markteintritts verschiedener Unternehmen identifiziert werden. In allen drei Schritten wird der Regressionsansatz verwendet, der im folgenden Kapitel 7.6.1 vorgestellt wird.

7.6.1 Regressionsansatz

In dieser Regressionsanalyse wird ein zweistufiges sequentielles Hürdenmodell mit einer Negativ Binominal Regression verwendet. Dieser Ansatz wurde bereits im Kapitel 6.2.3.1 beschrieben. Die Wahl dieses Modells ergibt sich zum einen aus der Verteilung der erklärenden Variablen und zum anderen aus dem logischen Zusammenhang. Die Verteilung der erklärenden Variablen weist eine hohe Anzahl an Strecken auf, auf denen kein Markteintritt erfolgte. Daher untersucht dieses Modell zunächst, ob ein Fernbusunternehmen in den Markt eingetreten ist. In einem zweiten Schritt wird die erklärte Variable der wöchentlichen Fernbusfahrten Y_i näher betrachtet, bei der ein Markteintritt erfolgt ist (d.h. $Y_i > 0$). Im Rahmen des Hürden Negativ Binominal Modells wird sowohl die Wahrscheinlichkeit π_i des Markteintritts mithilfe einer binär logistischen Regression als auch der Erwartungswert μ_i der angebotenen Fernbusfahrten mithilfe der Negativ Binominal Regression bestimmt. Der Index k beschreibt die einzelnen erklärenden Variablen, während der Index i die einzelnen Strecken bezeichnet.

Zur Bestimmung der Faktoren werden die Parametervektoren γ und β geschätzt. Der Regressionsansatz der binären Regression lautet⁶⁴:

$$\ln(\pi_i) = \gamma_0 + \sum_{k=1}^K \gamma_k z_{ki}$$

mit den erklärenden Variablen

$$z_{1i} = \ln \text{Verkehrsaufkommen}$$

$$z_{2i} = \text{Dummy Nähe Metropole}$$

$$z_{3i} = \text{Dummy Studenten 20.000}$$

$$z_{4i} = \text{IC-Fahrten}$$

$$z_{5i} = \text{Mindestanzahl der Umstiege}$$

$$z_{6i} = \text{Bahnminuten pro km}$$

$$z_{7i} = \text{Bahnpreis pro km}$$

$$z_{8i} = \text{Bahnfrequenz}$$

Der Regressionsansatz der Negativ Binominal Regression lautet:

$$\log(\mu_i) = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{ki}$$

mit den erklärenden Variablen

$$x_{1i} = \ln \text{Verkehrsaufkommen}$$

$$x_{2i} = \text{Dummy Nähe Metropole}$$

⁶⁴ Die Variable „Distanz“ wurde aufgrund der Korrelation mit den Variablen „Bahnminuten pro km“ und „Bahnpreis pro km“ nicht in der Regression berücksichtigt (vgl. Kapitel 7.4.4).

x_{3i} = Dummy Studenten 20.000

x_{4i} = IC-Fahrten

x_{5i} = Mindestanzahl der Umstiege

x_{6i} = Fahrzeitverhältnis Bus/Bahn

x_{7i} = Preisverhältnis Bahn/Bus

x_{8i} = Bahnfrequenz

7.6.2 Allgemeine Regressionsergebnisse

In einem ersten Schritt werden zunächst alle 13.437 Strecken untersucht. Die Regressionsergebnisse des allgemeinen Markteintritts werden in der Tabelle 14 abgebildet. Im Folgenden werden die Ergebnisse anhand der Hypothesen „Marktgröße“ und „Angebotsnische“ beschrieben. Die Parameterwerte der Tabelle 14 geben die Exponentialwerte der Parameterschätzungen wieder. Werte größer als 1 werden daher als positive Effekte und Werte kleiner als 1 werden als negative Effekte interpretiert. Die Werte gleich 1 bedeuten, dass kein Zusammenhang zwischen der erklärten und der erklärenden Variablen besteht. Anhand des Vuong-Tests kann gezeigt werden, dass das Hürden Negativ Binominal Modell gemessen an dem Log-Likelihood Wert zu einem besseren Modellergebnis führt als ein Negativ Binominal Modell. Daher werden im Folgenden die Ergebnisse des Hürden Negativ Binominal Modells interpretiert.

Hypothese 1 Marktgröße

Im Kapitel 7.3 wurde bezüglich der Marktgröße die Hypothese aufgestellt, dass ein positiver Zusammenhang zwischen dem Marktangebot und der Größe eines Verkehrsmarktes besteht. Die Größe des Marktes wird definiert über das Verkehrsaufkommen im Personenfernverkehr, über eine Variable für die Nähe zu Metropolstädten und über eine Variable für Studentenstädte.

Logarithmiertes Verkehrsaufkommen

Der positive Zusammenhang zwischen dem Verkehrsaufkommen und den Fernbusfrequenzen kann bestätigt werden. So steigt die Wahrscheinlichkeit eines Markteintritts um das 1,64-fache, sobald das logarithmierte Verkehrsaufkommen um eine Einheit steigt (siehe Tabelle 14). Auch nach einem erfolgten Markteintritt existiert ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen dem Verkehrsaufkommen und der Anzahl der Fernbusfrequenzen. Der Erwartungswert der Anzahl an Fernbusfrequenzen steigt für jede Einheit des logarithmierten Verkehrsaufkommens um das 1,33-fache.

Dummy Nähe Metropole

Die Variable „Dummy Nähe Metropole“ hat das Ziel, die Schätzung zu korrigieren. Es wird vermutet, dass Städte, die sich weniger als 40 Kilometer von einer Metropole entfernt befinden, deutlich weniger häufig von einem Fernbus angefahren werden. Diese Vermutung kann bestätigt werden. Demnach existiert ein signifikant negativer Zusammenhang zwischen der Existenz einer benachbarten Metropole und der Wahrscheinlichkeit von einem Fernbusunternehmen angefahren zu werden.

Dummy Studenten 20.000

Die Variable „Dummy Studenten 20.000“ weist auf einen preissensiblen und mobilen Anteil der Bevölkerung hin. Es wurde vermutet, dass das Vorhandensein von mindestens 20.000 Studenten in beiden Städten die Wahrscheinlichkeit und die Anzahl der Fernbusfahrten auf dieser Strecke erhöht. Diese Vermutung kann bestätigt werden. So steigt die Wahrscheinlichkeit eines Markteintritts durch einen Fernbusanbieter signifikant um das 6,04-fache sobald beide Städte mehr als 20.000 Studenten aufweisen. Sobald ein Fernbusunternehmen in den Markt eingetreten ist, erhöht die Existenz der Studentenstädte außerdem die erwartete Anzahl der Fernbusfahrten um 68,7 Prozent.

Fazit Marktgröße

Die Hypothese der Marktgröße kann in der allgemeinen Regressionsanalyse über alle betrachteten Strecken bestätigt werden. Sowohl für den Markteintritt als auch für die Anzahl der angebotenen Fahrten gilt, dass die Wahrscheinlichkeit für den Fernbusverkehr mit der Größe des Verkehrsmarktes steigt.

Hypothese 2 Angebotsnische

Die zweite Hypothese bezieht sich auf das vorhandene Bahnangebot. Es wurde vermutet, dass Fernbusunternehmen vermehrt in Verkehrsmärkte eintreten, in denen sie für ihr Angebot eine Nachfrage sehen, die bisher von der Bahn nicht bedient wurde. Diese Angebotsnische kann sich auf die Qualität der Bahn (Hypothese 2a) oder die angebotene Bahnfrequenz beziehen (Hypothese 2b). Als Qualitätsfaktoren der Bahn wurden die Anzahl der IC-Fahrten, die durchschnittlichen Bahnminuten pro Kilometer, die Mindestanzahl an Umstiegen und der durchschnittliche Bahnpreis pro Kilometer definiert. In Bezug auf die Wettbewerbsstrecken wird das Fahrzeitverhältnis zwischen dem Fernbus und der Bahn sowie das durchschnittliche Preisverhältnis der Bahn und des Fernbusses als Variable verwendet. Die angebotenen Bahnfahrten werden über die Variable der Bahnfrequenzen abgebildet.

IC-Fahrten

Es wurde vermutet, dass die Anzahl der IC-Fahrten auf einer Strecke den Qualitätsvorteil der Bahn schwächt. Je schlechter die Qualität des Bahnsystems auf einer Strecke, desto eher sieht ein Fernbus eine Nachfrage für sein Angebot. Es wurde somit ein positiver Zusammenhang zwischen der Anzahl der IC-Fahrten und dem Markteintritt von Fernbusunternehmen erwartet. Die Regressionsergebnisse zeigen jedoch, dass mit jeder IC-Fahrt die Wahrscheinlichkeit für einen Markteintritt um 3,5% sinkt (vgl. Tabelle 14). Sobald ein Fernbusunternehmen in den Markt eingetreten ist, bietet dieser eine signifikant geringere Anzahl an Fahrten an, je mehr IC-Fahrten auf einer Strecke betrieben werden. Damit kann die Vermutung der IC-Fahrten nicht bestätigt werden.

Mindestanzahl der Umstiege Bahn

Bezüglich der Anzahl der Mindestumstiege wurde vermutet, dass die Fernbusanbieter insbesondere dort eintreten, wo die Anzahl der Mindestumstiege besonders hoch ist. Es wurde daher ein positiver Zusammenhang zwischen der Anzahl der Mindestumstiege und der Fernbusfahrten erwartet. Dieser positive Zusammenhang kann nicht bestätigt werden. Stattdessen existiert ein signifikant negativer Zusammenhang zwischen der Anzahl an Mindestumstiege und der Wahrscheinlichkeit eines Markteintritts. Außerdem besteht auch nach dem Markteintritt ein signifikant negativer Zusammenhang zwischen der erwarteten Anzahl an Fernbusfrequenzen und der Anzahl der Mindestumstiege.

Bahnminuten pro Kilometer bzw. Fahrzeitverhältnis Bus/Bahn

In Bezug auf die Zeitvariablen wurde vermutet, dass die Fernbusunternehmen dort eintreten, wo die Bahn relativ zu anderen Bahnstrecken langsam ist. Sobald die Fernbusunternehmen eingetreten sind, wurde vermutet, dass sie umso mehr Fahrten anbieten, je geringer der Zeitnachteil der Fernbusse gegenüber der Bahn ist. Die erste Vermutung bezüglich des Markteintritts kann nicht bestätigt werden. Stattdessen treten Fernbusunternehmen insbesondere dort ein, wo die Bahn im Durchschnitt relativ schnelle Verbindungen pro Kilometer anbietet. Diese Beobachtung ist jedoch nicht signifikant. Die zweite Vermutung kann jedoch bestätigt werden. Sobald ein Fernbusunternehmen Fahrten anbietet, steigt die erwartete Anzahl an Fernbusfrequenzen signifikant, je geringer das Fahrzeitverhältnis zwischen dem Fernbus und der Bahn ist.

Bahnpreis pro Kilometer bzw. Preisverhältnis Bahn/ Bus

In Hinblick auf die Preisvariablen wurde erwartet, dass die Fernbusunternehmen auf den Strecken eintreten, auf denen ihr Preisvorteil gegenüber der Bahn besonders groß ist. Diese Hypothese kann teilweise bestätigt werden. Die Ergebnisse zeigen zum einen, dass die Wahrscheinlichkeit für einen Markteintritt steigt, je geringer der Normalpreis der Bahn pro Kilometer ausfällt. Hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit eines Markteintritts kann die Hypothese damit nicht bestätigt werden. Zum anderen zeigt sich in den Ergebnissen, dass sobald ein Fernbusunternehmen in den Markt eingetreten ist, sie dort besonders viele Fahrten anbieten, wo sie gegenüber der Bahn ihren preislichen Vorteil ausspielen können. So bietet ein Fernbusunternehmen, das sich bereits für den Markteintritt entschieden hat, eine um 9,7% höhere erwartete Fernbusfrequenz an, je größer das Preisverhältnis zwischen dem Normalpreis der Bahn und dem Fernbus ausfällt.

Bahnfrequenz

Bezüglich der Bahnfrequenzen wurde argumentiert, dass die Bahnqualität sinkt, je weniger Bahnfrequenzen angeboten werden. Je geringer die Bahnqualität, desto eher wird erwartet, dass die Fernbusanbieter dort eine Nachfrage für ihr Angebot sehen. Dieser negative Zusammenhang zwischen der Bahnfrequenz und der Fernbusfrequenz kann signifikant bestätigt werden. Je weniger Bahnfrequenzen angeboten werden, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit für ein Marktangebot eines Fernbusunternehmens. Sobald ein Fernbusunternehmen jedoch eingetreten ist, gilt dieser Zusammenhang nicht mehr. Stattdessen steigt die erwartete Anzahl an Fernbusfahrten leicht um 0,3% je mehr Bahnfrequenzen angeboten werden.

Fazit Angebotsnische

Die Hypothese der Nischennutzung kann nur teilweise bestätigt werden. Es ist erkennbar, dass der Markteintritt der Fernbusanbieter zunächst auf den Strecken erfolgt, auf denen die Bahn ein attraktives Angebot anbietet. Fernbusfahrten werden demnach eher dort angeboten, wo die Umstiegsbedingungen der Bahn und damit die Qualität der Bahn gut sind. Sobald die Entscheidung für das Marktangebot jedoch erfolgt ist, werden überproportional viele Fahrten dort angeboten, wo der Fernbus seinen Preisvorteil gegenüber der DB Fernverkehr AG betonen kann und der Zeitnachteil gegenüber dem Angebot der DB Fernverkehr AG relativ gering ist.

Die Hypothese der Frequenznische kann nur teilweise bestätigt werden. Hinsichtlich des Eintritts gilt, dass die Frequenznische für die Wahrscheinlichkeit eines Marktangebots bestätigt werden kann. Sobald ein Fernbusunternehmen jedoch Fernbusfahrten anbietet, betrifft dieses Strecken, auf denen die Bahn relativ viele tägliche Fahrten anbietet.

7 Das Marktangebotsverhalten der Fernbusunternehmen

Tabelle 14 Regressionsergebnisse des allgemeinen Markteintritts

	Hürden Negativ Binominal Modell	Negativ Binominal Modell
	NB Regression	
(Konstante)	1,046 (0,144)	
ln Verkehrsaufkommen	1,325*** (0,008)	
Dummy nahe Metropole	0,428*** (0,155)	
Dummy Studenten 20.000	1,687*** (0,034)	
IC Fahrten	0,988*** (0,003)	
Anzahl der Mindestumstiege Bahn	0,893*** (0,031)	
Fahrzeitverhältnis Bus/Bahn	0,772*** (0,041)	
Preisverhältnis Bahn/Bus	1,097*** (0,019)	
Bahnfrequenz	1,003** (0,001)	
	binär logistische Regression	NB Regression
(Konstante)	0,086*** (0,206)	0,164*** (0,205)
ln Verkehrsaufkommen	1,639*** (0,017)	1,713*** (0,016)
Dummy nahe Metropole	0,108*** (0,200)	0,087*** (0,140)
Dummy Studenten 20.000	6,043*** (0,072)	4,458*** (0,078)
IC Fahrten	0,965*** (0,005)	0,974*** (0,005)
Anzahl der Mindestumstiege Bahn	0,507*** (0,051)	0,588*** (0,050)
Bahnminuten pro km	0,742 (0,161)	1,965*** (0,157)
Bahnpreis pro km	0,001*** (0,885)	0,001*** (0,873)
Bahnfrequenz	0,993*** (0,002)	0,986*** (0,002)
Theta	1,628***	0,142***
Log-Likelihood	-17.760	-20.040
Anzahl der Strecken	13.437	13.437
Anzahl der Strecken mit Fernbusverkehr	3.382	3.382
Vuong z-Statistik (HNB besser als NB)	42,51278***	

Abhängige Variable: Summe der wöchentlichen Fernbusfahrten; Anzahl der Strecken ohne Fernbusfahrten: 10.075;
Exponentialwerte der Koeffizienten, Standardfehler in Klammern, * p<0.05. ** p<0.01. *** p<0.001; NB = Negativ Binominal
Modell, HNB = Hürden Negativ Binominal Modell

7.6.3 Regressionsergebnisse differenziert nach Clustern

Nachdem im Kapitel 7.6.2 untersucht wurde, inwieweit die Faktoren der Marktgröße und Angebotsnischen über alle Bahnstrecken im Zusammenhang mit dem Marktangebotsverhalten der Fernbusunternehmen stehen, wird in diesem Kapitel das Marktangebotsverhalten in Abhängigkeit von verschiedenen Clustern untersucht, welche im Kapitel 7.5 ermittelt wurden. Die Grundgesamtheit aller Bahnstrecken wird in zwei Cluster aufgeteilt. Das erste Cluster besteht aus Strecken mit kurzen Distanzen und mit einem hohen Verkehrsaufkommen. Dieses Cluster wird als „Rennstrecken“ bezeichnet. Das zweite Cluster besteht aus allen übrigen Strecken mit einer überdurchschnittlich hohen Distanz und einem geringeren Verkehrsaufkommen. Dieses Cluster wird als „sonstige Strecken“ bezeichnet. Die Ergebnisse des Hürden Negativ Binominal Modells und des Negativ Binominal Modells werden in der Tabelle 15 dargestellt. Wie auch im Kapitel 7.6.2 konnte anhand des Vuong Tests gezeigt werden, dass das Hürden Negativ Binominal Modell eine bessere Modellgüte aufweist. Im Folgenden werden daher die Ergebnisse des Hürden Negativ Binominal Modells vorgestellt.

Hypothese 1 Marktgröße

Anhand der Tabelle 15 ist ersichtlich, dass die Marktgröße innerhalb beider Cluster von großer Bedeutung für den Markteintritt ist. Insbesondere stehen das Verkehrsaufkommen und die Dummy-Variable „Studenten 20.000“ in einem positiven Zusammenhang mit der Wahrscheinlichkeit des Markteintritts. Mit jeder Einheit des logarithmierten Verkehrsaufkommens steigt die Wahrscheinlichkeit eines Markteintritts in jedem der beiden Cluster um das Zweifache (Cluster 1: 2,00; Cluster 2: 1,94). Sobald ein Fernbusunternehmen in den Markt eingetreten ist, steigt die erwartete Anzahl der Fernbusfahrten um 42,5% (Cluster 1) bzw. um 29,4% (Cluster 2) mit jeder Einheit des logarithmierten Verkehrsaufkommens. In Bezug auf die Dummy-Variable „Studenten 20.000“ erhöht sich im Cluster 1 die Wahrscheinlichkeit eines Markteintritts um das 7,35-fache, falls beide Städte mindestens 20.000 Studenten aufweisen. Im Cluster 2 handelt es sich um das 4,76-fache gegenüber dem Fall, dass keine Studentenstädte vorliegen. Dieser Effekt setzt sich auch nach dem Eintritt eines Fernbusunternehmens fort. So steigt die erwartete Anzahl an Fernbusfrequenzen um 82% im Cluster 1 bzw. um 56,4% im Cluster 2 für den Fall, dass in beiden Städte mindestens 20.000 Studenten registriert sind.

Hypothese 2 Angebotsnische

In Bezug auf die Hypothese der Nischennutzung sind zwischen den Clustern Unterschiede bezüglich der Fahrzeiten zu erkennen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Wahrscheinlichkeit eines Markteintritts hinsichtlich der Variablen „Bahnminuten pro Kilometer“ in den beiden Clustern unterschiedlich ausgeprägt ist. Während ein nicht signifikanter und negativer Zusammenhang im Cluster 1 („Rennstrecken“) zu erkennen ist, zeigt das Cluster 2 („sonstige Strecken“), dass die Wahrscheinlichkeit eines Marktangebots um das 3,2-fache mit jeder Bahnminute pro Kilometer steigt. Sobald ein Fernbusanbieter in den Markt eingetreten ist, besteht in beiden Clustern ein vergleichbar signifikant negativer Zusammenhang zwischen dem Fahrzeitverhältnis Bus/Bahn und der Fernbusfahrten. In beiden Clustern werden demnach häufiger Strecken angefahren, auf denen der Zeitvorteil der Bahn gegenüber dem Fernbus relativ gering ist. Bezüglich der Fahrzeiten kann die Hypothese 2 daher vor allem für das Cluster 2 bestätigt werden.

Bezüglich der IC-Fahrten und der Mindestanzahl der Umstiege wurde angenommen, dass Fernbusunternehmen insbesondere auf den Strecken Fernbusfahrten anbieten, auf denen die DB Fernverkehr AG Fahrten mit einem IC-Fahrzeug anbietet und die Fahrten viele Mindestumstiege erfordern. Beide Eigenschaften reduzieren die Bahnqualität einer Strecke. Diese Hypothese kann jedoch in beiden Clustern nicht bestätigt werden. Stattdessen steigt sowohl die Wahrscheinlichkeit als auch die Anzahl der Fernbusfahrten, je weniger IC-Fahrten angeboten werden und je weniger Umstiege notwendig sind.

Insbesondere im Cluster 2 zeigt sich, dass die Wahrscheinlichkeit eines Fernbusangebots um 58,6% mit jeder Zunahme an Mindestumstiegen sinkt.

In Bezug auf den Faktor der Bahnfrequenz wurde vermutet, dass ein negativer Zusammenhang zwischen der Bahnfrequenz und dem Markteintritt besteht. Dieser Zusammenhang kann bezüglich der Wahrscheinlichkeit des Markteintritts in Cluster 2 bestätigt werden. So sinkt die Wahrscheinlichkeit mit jeder angebotenen Bahnfrequenz um 2,2% im Cluster 2.

Fazit Regressionen differenziert nach Clustern

Die anfängliche Vermutung, dass die Faktoren des Marktangebots je nach Größe des Marktes unterschiedlich sind, kann nicht bestätigt werden. Innerhalb der beiden Cluster kann gezeigt werden, dass die jeweilige Größe des Marktes in einem positiven Zusammenhang mit der Wahrscheinlichkeit des Markteintritts und der erwarteten Anzahl der Fernbusfahrten steht. Die Cluster unterscheiden sich jedoch in Bezug auf die Zeitnische und der Frequenznische. Im Gegensatz zum Cluster 1 zeigt sich im Cluster 2, dass die Wahrscheinlichkeit eines Markteintritts vor allem dann steigt, wenn die Bahn besonders viele Minuten pro Kilometer benötigt und der Fernbus damit einen geringeren Fahrzeitnachteil gegenüber der Bahn aufweist. Gleichzeitig zeigt sich auch, dass die Fernbusunternehmen im Cluster 2 eine Frequenznische besetzen und besonders diejenigen Märkte betreten, auf denen die Bahn relativ wenige Fahrten anbietet. Die Besetzung der Zeitnische und der Frequenznische konnte dagegen im Cluster 1 nicht festgestellt werden.

Tabelle 15 Regressionsergebnisse des Markteintritts innerhalb der Cluster

	Cluster 1 „Rennstrecken“		Cluster 2 „sonstige Strecken“	
	Hürden Negativ Binominal Modell	Negativ Binominal Modell	Hürden Negativ Binominal Modell	Negativ Binominal Modell
	NB Regression		NB Regression	
(Konstante)	0,543** (0,223)		0,993 (0,221)	
ln Verkehrsaufkommen	1,425*** (0,015)		1,294*** (0,014)	
Dummy nahe Metropole	0,456*** (0,177)		0,415* (0,395)	
Dummy Studenten 20.000	1,820*** (0,049)		1,564*** (0,045)	
IC-Fahrten	0,984*** (0,004)		0,997 (0,004)	
Mindestanzahl der Umstiege Bahn	0,898* (0,050)		0,895** (0,038)	
Fahrzeitverhältnis Bus/Bahn	0,732*** (0,055)		0,789*** (0,065)	
Preisverhältnis Bahn/Bus	1,060*** (0,024)		1,198*** (0,031)	
Bahnfrequenz	1,005* (0,002)		1,000 (0,002)	
	binär logistische Regression	NB Regression	Binär logistische Regression	NB Regression
(Konstante)	0,002*** (0,391)	0,008*** (0,345)	0,015*** (0,429)	0,050*** (0,409)
ln Verkehrsaufkommen	2,003*** (0,032)	2,037*** (0,027)	1,937*** (0,028)	1,880*** (0,026)
Dummy nahe Metropole	0,129*** (0,232)	0,121*** (0,155)	0,054*** (0,525)	0,048*** (0,345)
Dummy Studenten 20.000	7,354*** (0,106)	4,627*** (0,099)	4,758*** (0,104)	4,716*** (0,121)
IC-Fahrten	0,982** (0,007)	0,984** (0,006)	0,962*** (0,007)	0,963*** (0,007)
Mindestanzahl der Umstiege Bahn	0,584*** (0,083)	0,710*** (0,078)	0,414*** (0,068)	0,496*** (0,068)
Bahnminuten pro km	0,829 (0,214)	1,579* (0,192)	3,200*** (0,274)	9,118*** (0,280)
Bahnpreis pro km	0,030*** (1,048)	0,030*** (0,981)	0,004** (1,788)	0,001*** (1,761)
Bahnfrequenz	0,100 (0,003)	0,996 (0,003)	0,978*** (0,003)	0,976*** (0,003)
Theta	1,447***	0,176**	2,100***	0,125***
Log-Likelihood	-8,993	-10,076	-8,522	-9,801
Anzahl der Strecken	4,989	4,989	8,440	8,440
Anzahl der Strecken mit Fernbusverkehr	1,675	1,675	1,683	1,683
Vuong z-Statistik (HNB besser als NB)	29,77972***		30,79038***	

Abhängige Variable: Summe der wöchentlichen Fernbusfahrten innerhalb der Cluster; Exponentialwerte der Koeffizienten, Standardfehler in Klammern, * p<0.05. ** p<0.01. *** p<0.001, NB = Negativ Binominal Modell, HNB = Hürden Negativ Binominal Modell

7.6.4 Regressionsergebnisse differenziert nach Fernbusunternehmen

Nachdem im Kapitel 7.6.3 der Markteintritt innerhalb unterschiedlicher Cluster untersucht wurde, wird in diesem Kapitel geprüft, inwieweit die Fernbusfrequenzen der einzelnen Fernbusunternehmen mit dem bestehenden Bahnangebot im Zusammenhang stehen. Die Daten wurden in einer Woche im Juni 2015 erhoben (16.-22.06.2015). Dies war eine Zeit, in der der Fernbusmarkt auf vielen Strecken noch wettbewerblich ausgestaltet war. Die Unternehmen MeinFernbus und FlixBus hatte bereits angekündigt zu fusionieren. Auf der Homepage Busliniensuche.de wurde das Angebot beider Anbieter jedoch noch getrennt aufgeführt. Es wird daher vermutet, dass die Fusion beider Unternehmen und deren Angebotsstrukturen zu dem Zeitpunkt der Datenerhebung noch nicht vollständig miteinander abgestimmt und abgeschlossen waren. Daher wird in diesem Kapitel für beide Unternehmen eine Regression getrennt durchgeführt. Im Folgenden werden die angebotenen Fahrten der Anbieter MeinFernbus, FlixBus, Postbus, DeinBus und sonstige Fernbusanbieter betrachtet. Die Gruppe der sonstigen Anbieter umfasst beispielsweise die Anbieter BerlinLinienBus, OneBus und Megabus, deren einzelne Fernbusfrequenzen auf den betrachteten Strecken sehr gering waren und daher zusammengefasst werden. Die Regressionsergebnisse werden in der Tabelle 16, Tabelle 17 und Tabelle 18 dargestellt.

MeinFernbus

MeinFernbus bietet vor allem auf Strecken Fernbusfahrten an, auf denen das Verkehrsaufkommen hoch ist, Studentenstädte miteinander verbunden werden und keine Metropolstädte in der Nähe sind. So erhöht sich die Wahrscheinlichkeit eines Markteintritts um 54,2% für jede Einheit des logarithmierten Verkehrsaufkommens. Sobald der Markteintritt erfolgt ist, steigt die erwartete Anzahl der angebotenen Fahrten um 19,3% für jede Einheit des Verkehrsaufkommens. Die Variable der Studentenstädte zeigt einen signifikant positiven Zusammenhang und erhöht die Markteintrittswahrscheinlichkeit um das 3,8-fache. Im Rahmen der Regressionen des Fernbusunternehmens MeinFernbus kann damit die Hypothese 1 der Marktgröße bestätigt werden.

Entgegen der Hypothese 2a der Bahnqualität steigt MeinFernbus besonders in die Verkehrsmärkte ein, die wenige Mindestumstiege seitens der Bahn aufweisen. Die Hypothese 2a kann jedoch in Bezug auf die Fahrzeit der Bahn für MeinFernbus bestätigt werden. Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der erwarteten Anzahl der Fernbusfahrten und der Fahrzeit der Bahn. So steigt die Wahrscheinlichkeit des Markteintritts um 3,8%, je mehr Minuten pro Kilometer die Bahn benötigt. Sobald MeinFernbus in den Markt eingetreten ist, erhöht sich die erwartete Anzahl der Fernbusfahrten von MeinFernbus je kleiner der Zeitnachteil der Fernbusse und je größer der Preisvorteil der Fernbusse ist. Die erwartete Anzahl der Fernbusfahrten sinkt um 24,7% mit dem durchschnittlichen Fahrzeitverhältnis zwischen dem Bus und der Bahn und steigt um 5,2% mit dem Preisverhältnis zwischen der Bahn und dem Bus. Die Regressionsergebnisse zeigen damit, dass die Hypothesen 2a der Qualitätsnische für MeinFernbus größtenteils bestätigt werden kann. Im Gegensatz zu den Fernbusanbietern Postbus, DeinBus und der sonstigen Anbieter steigt bei MeinFernbus die Marktangebotswahrscheinlichkeit, je weniger Bahnfrequenzen auf der Strecke angeboten werden. Daher kann auch die Hypothese 2b der Frequenznische für MeinFernbus bestätigt werden.

FlixBus

Wie auch bei allen anderen Unternehmen besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der Marktgröße und der Fernbusfrequenz von FlixBus. So erhöht sich die Wahrscheinlichkeit eines Markteintritts um 77,4% für jede logarithmierte Einheit des Verkehrsaufkommens. Insbesondere das Vorhandensein von Studentenstädte zeigt einen signifikant positiven Zusammenhang mit dem Angebot von FlixBus. So steigt die Wahrscheinlichkeit des Markteintritts um das 4,6-fache sobald zwei Studentenstädte miteinander

verbunden werden. Die Hypothese 1 der Marktgröße kann damit für das Unternehmen FlixBus bestätigt werden.

Hinsichtlich der Hypothese 2a der Qualitätsnische unterscheidet sich FlixBus gegenüber MeinFernbus. Während MeinFernbus dort eintritt, wo der Zeitnachteil des Fernbusses gegenüber der Bahn relativ gering ist, kann dieses nicht für FlixBus beobachtet werden. Sobald FlixBus jedoch in den Markt eingetreten ist, kann festgestellt werden, dass ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen dem Preisverhältnis Bahn/Bus und der Anzahl von Fernbusfahrten existiert. Demnach steigt die erwartete Anzahl der Fernbusfahrten von FlixBus um 12,1% mit dem Preisverhältnis der durchschnittlichen Normalpreise der Bahn zum Fernbus. In Bezug auf die Mindestanzahl der Umstiege und der IC-Fahrten kann die Hypothese 2a jedoch nicht für FlixBus bestätigt werden. FlixBus bietet vor allem auf den Strecken Fahrten an, auf denen wenige IC-Fahrten angeboten werden und wenige Mindestumstiege erforderlich sind. Die Hypothese 2a kann daher größtenteils nicht für FlixBus bestätigt werden. Dagegen kann wie auch im Fall von MeinFernbus die Hypothese 2b der Frequenznische für FlixBus bestätigt werden. Demnach steigt die Wahrscheinlichkeit des Markteintritts von FlixBus, je geringer die Bahnfrequenz auf dieser Strecke ist.

Postbus

Die Fernbusfahrten von Postbus konzentrieren sich auf Strecken mit einem hohen Verkehrsaufkommen und auf Strecken mit Studentenstädten. Die Hypothese 1 der Marktgröße ist daher im Fall von Postbus erfüllt.

Dagegen kann die Hypothese 2a der Qualitätsnische der Bahn für die Entscheidung eines Markteintritts von Postbus nicht bestätigt werden. Stattdessen tritt Postbus vor allem auf denjenigen Strecken ein, auf denen die Bahn relativ schnell ist, der Bahnpreis pro Kilometer relativ gering ist, wenige Umstiege erforderlich sind und wenige IC-Fahrten angeboten werden. Die Qualität der Bahn ist daher auf diesen Strecken gut im Vergleich zu den Strecken, auf denen Postbus nicht aktiv ist. Eine Besetzung einer Qualitätsnische nach der Hypothese 2a kann seitens von Postbus erst in einem zweiten Schritt beobachtet werden. Sobald Postbus in einen Markt eingetreten ist und über die Anzahl der Fahrten entscheidet, ist erkennbar, dass die erwartete Anzahl der Fernbusfahrten steigt, je größer der Preisvorteil der Fernbusse ist und je mehr Umstiege bei der Bahn erforderlich sind. So erhöht sich die erwartete Anzahl an Fernbusfahrten um 16,8% für jeden zusätzlichen Mindestumstieg. Außerdem steigt die erwartete Anzahl an Fernbusfahrten um 20,1% mit jeder Einheit des Preisverhältnisses aus Normalpreisen der Bahn und den durchschnittlichen Fernbuspreisen. Die Hypothese 2a der Qualitätsnische kann für das Unternehmen Postbus daher erst in Bezug auf die Entscheidung über die Anzahl der Fernbusfahrten bestätigt werden. Die Hypothese 2b der Frequenznische der Bahn kann für Postbus nicht bestätigt werden.

DeinBus

Im Vergleich zu den anderen Fernbusunternehmen bietet DeinBus mit 2% der betrachteten Strecken lediglich auf sehr wenigen Strecken Fernbusfahrten an. Dabei handelt es sich um Strecken, auf denen das Verkehrsaufkommen hoch ist und Studentenstädte miteinander verbunden werden. Es zeigt sich, dass das Vorhandensein von zwei Studentenstädten die Wahrscheinlichkeit eines Marktangebots für DeinBus stärker erhöht als im Fall der anderen Fernbusunternehmen. So steigt die Wahrscheinlichkeit um das 4,7-fache im Fall von DeinBus während die sich Wahrscheinlichkeit eines Marktangebots der anderen Fernbusunternehmen um das 2,0-fache (sonstige Fernbusunternehmen) bis 4,6-fache (FlixBus) erhöht. Die Hypothese 1 der Marktgröße kann daher für das Fernbusunternehmen DeinBus bestätigt werden.

Bezüglich der Hypothese 2a der Qualitätsnische gilt, dass sich das Angebot des Fernbusunternehmens DeinBus im Vergleich zu den anderen Fernbusunternehmen unterscheidet. Im Gegensatz zu den anderen Unternehmen steigt die erwartete Anzahl an Fernbusfahrten von DeinBus um 24,6% für jeden weiteren

Mindestumstieg des Bahnangebotes. Zudem tritt DeinBus vor allem dort in den Markt ein, wo der Bahnpreis pro Kilometer relativ zu anderen Bahnstrecken sehr hoch ist. Hinsichtlich der anderen Qualitätsfaktoren IC-Fahrten und der Fahrzeit der Bahn gilt, dass das Unternehmen DeinBus zunächst dort eintritt, wo wenige IC-Fahrten angeboten werden und wo die DB Fernverkehr AG relativ wenige Minuten pro Kilometer benötigt. Die Hypothese 2a wird daher für den ersten Schritt der Markteintrittsentscheidung lediglich für die Qualitätsfaktoren der Mindestumstiege und Bahnpreise erfüllt. Sobald das Unternehmen DeinBus Fernbusfahrten jedoch anbietet, werden mehr Fahrten auf denjenigen Strecken angeboten, auf denen der Zeitnachteil der Fernbusse relativ gering ist und die Anzahl der angebotenen IC-Fahrten relativ hoch ist. Daher wird die Hypothese 2a in einem zweiten Schritt auch für die Faktoren IC-Fahrten und dem Zeitvergleich erfüllt. Dagegen kann die Hypothese 2b der Frequenznische nicht bestätigt werden.

Sonstige Anbieter

Die Gruppe der sonstigen Anbieter umfasst die Fahrten von insgesamt 26 Anbietern⁶⁵. Im Vergleich zu den anderen Fernbusanbietern kann für diese Gruppe der stärkste Zusammenhang zwischen dem Verkehrsaufkommen und der angebotenen Fernbusfrequenz festgestellt werden. Die Markteintrittswahrscheinlichkeit erhöht sich mit jeder Einheit des logarithmierten Verkehrsaufkommens um 106%. Nach dem Markteintritt besteht auch weiterhin ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen dem Verkehrsaufkommen und der erwarteten Anzahl an Fernbusfrequenzen. Die Gruppe der sonstigen Anbieter konzentriert sich allerdings deutlich weniger auf Strecken zwischen Studentenstädten. Es besteht zwar ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen der Dummy-Variablen „Studenten 20.000“ und der Anzahl der Fernbusfahrten, jedoch ist dieser Zusammenhang verglichen mit anderen Fernbusunternehmen deutlich geringer. Insgesamt ist die Hypothese 1 der Marktgröße auch für die sonstigen Anbieter erfüllt.

Die Hypothese 2a der Qualitätsnische kann in dieser Gruppe zunächst hinsichtlich des Markteintritts nicht bestätigt werden. Sobald die sonstigen Fernbusanbieter jedoch in den Markt eingetreten sind und über die Anzahl der Fernbusfrequenzen entscheiden, ist zu beobachten, dass sie vermehrt dort Fahrten anbieten, wo die Anzahl der Mindestumstiege der Bahn besonders hoch ist und der zeitliche Nachteil der Fernbusse gegenüber der Bahn besonders gering ist. Die Hypothese 2a kann daher nur für die Entscheidung über die Anzahl der Fernbusfahrten bestätigt werden. Dies gilt auch für die Hypothese 2b der Frequenznische.

Fazit Regressionsergebnisse der Fernbusunternehmen

Die Regressionsergebnisse getrennt nach Fernbusunternehmen zeigen, dass die Größe eines Verkehrsmarktes in einem positiven Zusammenhang mit dem Fernbusangebot jedes einzelnen Fernbusunternehmens steht. Die Hypothese 1 der Marktgröße kann damit für alle Fernbusunternehmen bestätigt werden.

Bezüglich der Hypothese 2 der Angebotsnische der Bahn zeigen die Ergebnisse, dass kein Fernbusunternehmen alle Qualitätsaspekte der Bahn gleichzeitig in seiner Angebotsplanung berücksichtigt. Stattdessen werden die verschiedenen Qualitätslücken der Bahn von unterschiedlichen Unternehmen bearbeitet. Während MeinFernbus besonders den Preisvorteil des Fernbusses ausnutzt und Strecken mit einem geringen Zeitnachteil bedient, bieten DeinBus, Postbus und die Gruppe der sonstigen Anbieter

⁶⁵ Die Gruppe der sonstigen Anbieter umfasst die folgenden Anbieter: Eurolines, Kocher Lutz, BerlinLinienBus, Bus&Fly, Eurolines Kautra, Vogtland Fernbus, Megabus, Matzes Minibus, Fass Reisen, Public Express, IC Bus, SWK Fahrservice GmbH, Radinavig, Unisaxe, SemiTimeS, OneBus, Traco Tours, Lufthansa Airport Bus, Autokraft GmbH, Airport Bus A20, Shopping Express Ingolstadt, euroticket, UBB Fernbuslinien, Berlin Shuttle, Infobus.eu, Abildskou

besonders viel Fernbusfrequenzen auf den Strecken an, auf denen die Bahnkunden häufig den Zug wechseln müssen.

7 Das Marktangebotsverhalten der Fernbusunternehmen

Tabelle 16 Regressionsergebnisse Markteintritt MeinFernbus und FlixBus

	MeinFernbus		FlixBus	
	Hürden Negativ Binominal Modell	Negativ Binominal Modell	Hürden Negativ Binominal Modell	Negativ Binominal Modell
	NB Regression		NB Regression	
(Konstante)	3,234*** (0,153)		0,330*** (0,172)	
In Verkehrsaufkommen	1,193*** (0,009)		1,302*** (0,011)	
Dummy nahe Metropole	0,771 (0,202)		0,808 (0,191)	
Dummy Studenten 20.000	1,228*** (0,037)		1,275*** (0,038)	
IC-Fahrten	0,992** (0,003)		0,999 (0,003)	
Mindestumstiege Bahn	0,814*** (0,034)		1,046 (0,040)	
Zeitverhältnis Bus/Bahn	0,753*** (0,045)		0,980 (0,054)	
Preisverhältnis Bahn/Bus	1,052* (0,021)		1,121*** (0,023)	
Bahnfrequenz	1,002 (0,001)		1,003* (0,001)	
	binär logistische Regression	NB Regression	binär logistische Regression	NB Regression
(Konstante)	0,146*** (0,244)	0,513* (0,277)	0,002*** (0,288)	0,003*** (0,309)
In Verkehrsaufkommen	1,542*** (0,018)	1,652*** (0,021)	1,774*** (0,023)	1,977*** (0,025)
Dummy nahe Metropole	0,104*** (0,301)	0,102*** (0,192)	0,126*** (0,312)	0,149*** (0,214)
Dummy Studenten 20.000	3,822*** (0,069)	3,300*** (0,106)	4,615*** (0,076)	5,777*** (0,105)
IC-Fahrten	0,965*** (0,005)	0,980** (0,006)	0,994 (0,006)	0,985* (0,007)
Mindestumstiege Bahn	0,549*** (0,058)	0,538*** (0,067)	0,685*** (0,072)	0,700*** (0,076)
Bahnminuten pro km	1,038 (0,186)	2,052*** (0,213)	0,834 (0,210)	1,972** (0,229)
Bahnpreis pro km	0,000 (1,132)	0,000*** (1,191)	0,042** (1,096)	0,018** (1,243)
Bahnfrequenz	0,993** (0,002)	0,980*** (0,003)	0,996* (0,003)	0,987*** (0,003)
Theta	2,575***	0,078***	3,574***	0,085***
Log-Likelihood	-11.400	-13.232	-7.318	-8.693
Anzahl der Strecken	13.437	13.437	13.437	13.437
Anzahl der Strecken mit Fernbusverkehr	2.071	2.071	1.418	1.418
Vuong z-Statistik (HNB besser als NB)	33,87506***		30,44101***	

Abhängige Variable: Summe der wöchentlichen Fernbusfrequenzen des jeweiligen Fernbusanbieters, Exponentialwerte der Koeffizienten, Standardfehler in Klammern, * p<0.05. ** p<0.01. *** p<0.001, NB = Negativ Binominal Modell, HNB = Hürden Negativ Binominal Modell

Tabelle 17 Regressionsergebnisse Markteintritt Postbus und DeinBus

	Postbus		DeinBus	
	Hürden Negativ Binominal Modell	Negativ Binominal Modell	Hürden Negativ Binominal Modell	Negativ Binominal Modell
	NB Regression		NB Regression	
(Konstante)	0,291*** (0,201)		1,748 (0,365)	
ln Verkehrsaufkommen	1,277*** (0,011)		1,162*** (0,023)	
Dummy nahe Metropole	0,876 (0,258)		0,312* (0,567)	
Dummy Studenten 20.000	1,396*** (0,042)		1,288** (0,093)	
IC-Fahrten	0,975*** (0,003)		1,018** (0,007)	
Mindestumstiege Bahn	1,168*** (0,042)		1,170 (0,087)	
Fahrzeitverhältnis Bus/Bahn	1,090 (0,051)		0,783* (0,108)	
Preisverhältnis Bahn/Bus	1,201*** (0,026)		1,000 (0,041)	
Bahnfrequenz	1,009*** (0,002)		1,000 (0,003)	
	binär logistische Regression	NB Regression	binär logistische Regression	NB Regression
(Konstante)	0,021*** (0,267)	0,023*** (0,296)	0,000*** (0,580)	0,000*** (0,899)
ln Verkehrsaufkommen	1,515*** (0,020)	1,603*** (0,023)	1,431*** (0,045)	1,852*** (0,070)
Dummy nahe Metropole	0,088*** (0,367)	0,056*** (0,246)	0,150** (0,718)	0,039*** (0,751)
Dummy Studenten 20.000	4,211*** (0,071)	5,097*** (0,109)	4,720*** (0,174)	12,891*** (0,303)
IC-Fahrten	0,972*** (0,006)	0,959*** (0,007)	0,997 (0,013)	1,000 (0,019)
Mindestumstiege Bahn	0,520*** (0,066)	0,603 (0,073)	1,246* (0,161)	1,161 (0,218)
Bahnminuten pro km	0,429*** (0,210)	0,847 (0,229)	0,442* (0,413)	1,148 (0,645)
Bahnpreis pro km	0,037** (1,112)	1,063 (1,233)	5303,355*** (1,642)	29741,272** (3,388)
Bahnfrequenz	1,004 (0,002)	1,000 (0,003)	1,0030 (0,005)	0,976** (0,009)
Theta	2,441***	0,075***	5,881***	0,010***
Log-Likelihood	-8.722	-10.145	-1.447	-1.648
Anzahl der Strecken	13.437	13.437	13.437	13.437
Anzahl der Strecken mit Fernbusverkehr	1.620	1.620	207	207
Vuong z-Statistik (HNB besser als NB)	28,91916***		9,212***	

Abhängige Variable: Summe der wöchentlichen Fernbusfahrten des jeweiligen Fernbusanbieters, Exponentialwerte der Koeffizienten, Standardfehler in Klammern, * p<0.05. ** p<0.01. *** p<0.001, NB = Negativ Binominal Modell, HNB = Hürden Negativ Binominal Modell

7 Das Marktangebotsverhalten der Fernbusunternehmen

Tabelle 18 Regressionsergebnisse Markteintritt sonstige Fernbusunternehmen

	Sonstige Fernbusunternehmen	
	Hürden Negativ Binominal Modell	Negativ Binominal Modell
	NB Regression	
(Konstante)	0,248*** (0,345)	
ln Verkehrsaufkommen	1,461*** (0,022)	
Dummy nahe Metropole	0,686 (0,557)	
Dummy Studenten 20.000	1,219* (0,084)	
IC-Fahrten	1,002 (0,007)	
Mindestumstiege Bahn	1,270* (0,094)	
Fahrzeitverhältnis Bus/Bahn	0,612*** (0,091)	
Preisverhältnis Bahn/Bus	0,994 (0,035)	
Bahnfrequenz	0,991** (0,003)	
	binär logistische Regression	NB Regression
(Konstante)	0,000*** (0,412)	0,000*** (0,445)
ln Verkehrsaufkommen	2,065*** (0,033)	2,332*** (0,036)
Dummy nahe Metropole	0,123*** (0,518)	0,070*** (0,365)
Dummy Studenten 20.000	2,620*** (0,100)	3,911*** (0,131)
IC-Fahrten	0,939*** (0,009)	0,966*** (0,009)
Mindestumstiege Bahn	0,523*** (0,105)	0,626*** (0,110)
Bahnminuten pro km	0,706 (0,290)	3,229*** (0,310)
Bahnpreis pro km	0,025* (1,500)	0,411 (1,614)
Bahnfrequenz	1,015*** (0,003)	1,014*** (0,004)
Theta	1,383***	0,064***
Log-Likelihood	-3.786	-4.310
Anzahl der Strecken	13.437	13.437
Anzahl der Strecken mit Fernbusverkehr	715	715
Vuong z-Statistik (HNB besser als NB)	18.004***	

Abhängige Variable: Summe der wöchentlichen Fernbusfahrten der sonstigen Fernbusunternehmen, Exponentialwerte der Koeffizienten, Standardfehler in Klammern, * p<0.05. ** p<0.01. *** p<0.001, NB = Negativ Binominal Modell, HNB = Hürden Negativ Binominal Modell

7.7 Diskussion und Fazit

In diesem Kapitel wurde das Marktangebotsverhalten der Fernbusunternehmen 2,5 Jahre nach der Deregulierung mit einem Fokus auf das parallele Bahnangebot untersucht. Dazu wurde ein streckenbasierter Datensatz verwendet, der sowohl das Fernbusangebot als auch das parallele Bahnangebot innerhalb einer Woche umfasst. Die Regressionsergebnisse der Kapitel 7.6.2, 7.6.3 und 7.6.4 zeigen, dass sowohl das allgemeine Verkehrsaufkommen als auch die Existenz von Studentenstädten in einem positiven Zusammenhang mit der Wahrscheinlichkeit und der Anzahl der Fernbusfahrten stehen. Dieses Ergebnis konnte sowohl über alle Bahnstrecken, als auch in den Clustern und für die einzelnen Fernbusunternehmen bestätigt werden. Damit wird die Hypothese 1 bestätigt. Diese Beobachtung ist plausibel, da die Unternehmen zuerst auf den verkehrstarken Strecken ihren komparativen Vorteil für preissensible Kunden abschöpfen wollen. Eine Grundvoraussetzung dafür ist eine Mindestanzahl an preissensiblen Fahrgästen, die insbesondere auf den verkehrstarken Strecken zwischen den Großstädten bzw. den Studentenstädten vorhanden sind.

Gleichzeitig haben die Regressionen gezeigt, dass Fernbusfahrten vor allem auf Strecken angeboten werden, auf denen die DB Fernverkehr AG wenig IC-Fahrten und viele Direktverbindungen anbietet und die Qualität der Bahn damit hoch ist. Damit kann über alle Bahnstrecken entgegen der ursprünglichen Hypothese 2a nicht bestätigt werden, dass die Wahrscheinlichkeit eines Marktangebots steigt, sobald eine Qualitätslücke der Bahn vorliegt. Dies bedeutet allerdings nicht, dass keine Nischen der Bahn bedient werden. Im Verhältnis zur Gesamtheit aller Strecken handelt es sich dabei jedoch offensichtlich nur um einen kleinen Teil aller Strecken, so dass die Ergebnisse nicht auf eine strukturelle Nischenbesetzung über alle Bahnstrecken hinweisen. Eine gewisse Nischenbelegung ist vor allem im Cluster 2 zu erkennen. Bei dem Cluster 2 handelt es sich um Strecken mit einer langen Distanz und einem unterdurchschnittlichen Verkehrsaufkommen. In diesem Cluster steigt die Wahrscheinlichkeit eines Markteintritts vor allem dann, wenn die Bahn besonders viele Minuten pro Kilometer benötigt und der Fernbus damit einen geringeren Fahrzeitnachteil gegenüber der Bahn aufweist.

Differenziert nach Fernbusunternehmen konnte festgestellt werden, dass die Fernbusunternehmen ein unterschiedliches Markteintrittsverhalten aufweisen. Insbesondere im Fall von MeinFernbus konnte nachgewiesen werden, dass auf den Strecken besonders häufig Fahrten angeboten werden, auf denen das Preis-/Zeitverhältnis zwischen dem Fernbus und der Bahn aus Sicht des Fernbusses relativ gut ist. Über alle Fernbusunternehmen benötigt der Fernbus 47% länger, verlangt jedoch nur ca. 25% des Normalpreises der Bahn (siehe Tabelle 11). Die Aussage des MeinFernbus Gründers Torben Greve „*je schlechter die Bahn, desto besser der Bus*“ (Schlesiger (2014)) muss daher allgemeiner interpretiert werden. Der Fernbus bedient nicht in erster Linie fehlende Direktverbindungen der Bahn an, sondern bietet dort Fahrten an, wo er im Vergleich zur Bahn zeitlich konkurrenzfähig ist und preislich einen deutlichen Vorteil aufweisen kann. Der Fernbus nimmt damit weniger eine streckenspezifische Qualitätsnische ein, sondern kann vor allem eine Nische besetzen, die sich auf Personen mit einer geringen Zahlungsbereitschaft fokussiert. Diesen Preisdruck bekommt auch die DB Fernverkehr AG auf ihren Hauptstrecken zu spüren. Damit steht das Verkehrsmittel des Fernbusses dem Angebot der Bahn mit einer hohen Qualität gegenüber. Die Preisreaktionen der DB Fernverkehr AG werden im Kapitel 8 untersucht.

Der neue Fernbusmarkt kann insbesondere als Erweiterung des Verkehrsangebots des öffentlichen Personenfernverkehrs gesehen werden. Dieser Wettbewerb konzentriert sich jedoch auf maximal 25% aller Bahnstrecken und auf die preissensitive Personengruppe. Daher handelt es sich bei dem intermodalen Wettbewerb zwischen dem Fernbus und der Bahn um einen partiellen Wettbewerb. Innerhalb der Strecken mit einem Fernbusangebot ist zudem in Bezug auf die Intensität des intermodalen Wettbewerbs zu differenzieren. Der Preiswettbewerb zwischen beiden Verkehrsträgern bedarf zumindest einer täglichen

Fernbusfahrt. Nachdem der Markt in den letzten Jahren die Phasen des Wachstums und der anschließenden Konsolidierung durchlaufen hat, ist davon auszugehen, dass der Fernbusmarkt auch langfristig Bestand haben wird. Auch wenn der Fernbus als qualitativ geringerwertig im Vergleich zur Bahn zu sehen ist, wurden erst mit der Deregulierung und der Einführung dieses Marktes einige Produktinnovationen im Fernverkehr (z.B. Vertrieb über Apps, Mediathek, WLAN) eingeführt, die später von der DB Fernverkehr AG in ihrem Angebot übernommen wurden. Damit bildet der Fernbusmarkt nicht nur eine neue Verkehrsoption, sondern kann auch als Innovationstreiber des öffentlichen Personenfernverkehrs gesehen werden.

Die Ergebnisse dieses Kapitels bieten einen weiteren Einblick in den streckenspezifischen intermodalen Wettbewerb zwischen dem Fernbus und der DB Fernverkehr AG. Für die weitere Forschung bezüglich des Marktanbieterverhaltens stellt sich die Frage, ob dieses Verhalten auch langfristig anhält. In diesem Kapitel wurde ein Datensatz aus dem Juni 2015 verwendet. Zu diesem Zeitpunkt war der Markt für Buslinienfernverkehr trotz der bereits angekündigten Fusion der damals größten Anbieter MeinFernbus und FlixBus noch wettbewerblich ausgestaltet. Fernbusunternehmen wie BerlinLinienBus, Postbus und Megabus waren zu dieser Zeit auf dem Markt aktiv. Außerdem wurde das Angebot von MeinFernbus und FlixBus im Vergleichsportal Busliniensuche.de noch getrennt aufgeführt, was darauf schließen lässt, dass die Fusion beider Unternehmen noch nicht vollständig abgeschlossen war. Mittlerweile (Stand 2018) ist der Markt für Buslinienfernverkehr vollständig konsolidiert, wobei FlixBus der größte Anbieter mit einem Marktanteil von über 90% ist. Es stellt sich die Frage, ob FlixBus sich auf dem Fernbusmarkt auch in Zukunft ähnlich verhält, wie zum Zeitpunkt intramodaler Konkurrenz.

Anhang Kapitel 7

Tabelle 19 Ergebnisse der automatischen Clusterbildung auf Basis des BIC Wertes

Anzahl der Cluster	Bayes-Kriterium nach Schwarz (BIC)	BIC-Änderungen ^a	Verhältnis der BIC-Änderungen ^b	Verhältnis der Distanzmaße ^c
1	16949,698			
2	10646,058	-6303,64	1	2,916
3	8509,265	-2136,793	0,339	1,121
4	6606,997	-1902,268	0,302	2,037
5	5692,538	-914,459	0,145	1,612
6	5139,559	-552,979	0,088	1,015
7	4595,576	-543,983	0,086	1,053
8	4080,91	-514,665	0,082	1,618
9	3777,348	-303,562	0,048	1,297
10	3551,894	-225,454	0,036	1,111
11	3352,836	-199,058	0,032	1,06
12	3167,143	-185,693	0,029	1,205
13	3019,503	-147,64	0,023	1,18
14	2900,148	-119,355	0,019	1,097
15	2794,662	-105,486	0,017	1,333

a. Die Änderungen wurden von der vorherigen Anzahl an Clustern in der Tabelle übernommen.

b. Die Änderungsquoten sind relativ zu der Änderung an den beiden Cluster-Lösungen.

c. Die Quoten für die Distanzmaße beruhen auf der aktuellen Anzahl der Cluster im Vergleich zur vorherigen Anzahl der Cluster.

8 Das Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG

8.1 Einleitung und Forschungsfragen

Die DB Fernverkehr AG agiert seit Jahren mit einem Marktanteil von mehr als 99% als Monopolist im Schienenpersonenfernverkehr (Bundesnetzagentur (2018), vgl. Kapitel 3.3). Bevor der Markt für Buslinienfernverkehr im Jahr 2013 dereguliert worden war, konkurrierte die DB Fernverkehr AG im intermodalen Wettbewerb vor allem mit dem inländischen Luftverkehr. Dieser intermodale Wettbewerb beschränkte sich jedoch auf längere Distanzen ab 400 Kilometer und auf Strecken zwischen Städten, die sich in der Nähe eines Flughafens befanden. Es handelte sich daher um wenige, verkehrsaufkommensstarke Strecken. Seit der Deregulierung des Fernbusmarktes hat sich jedoch ein deutschlandweites Fernbusnetz entwickelt. Die DB Fernverkehr AG steht daher auf zahlreichen Strecken in intermodaler Konkurrenz zu dem Fernbus, wodurch ein deutschlandweiter Wettbewerbsdruck auf das Angebot der DB Fernverkehr AG ausgelöst werden kann.

Im Kapitel 4.2 wurden die ersten Reaktionen der DB Fernverkehr AG nach der Deregulierung des Fernbusmarktes beschrieben. Als Reaktionen auf den intermodalen Wettbewerb sind sowohl preisliche Reaktionen, als auch Anpassungen der Mengen und der Qualität des Bahnangebots denkbar. Aufgrund der langen Vorlaufzeiten der Trassenplanungen sind kurz- bis mittelfristige mengenspezifische Anpassungen des Bahnangebots nur eingeschränkt möglich (Ronstedt (2017)). Stattdessen wurde im Jahr 2015 die langfristig angelegte Kundenoffensive 2030 des Bahnmarktes angekündigt, die bis zum Jahr 2030 Investitionen von 12 Milliarden Euro und eine Steigerung des Bahnangebots von 25% vorsieht. Als kurzfristige mengenspezifische Reaktion der DB Fernverkehr AG kann die Fernbusoffensive interpretiert werden, die ebenfalls im Jahr 2015 angekündigt worden war. Demnach war geplant, das Netz der eigenen Fernbusmarken BerlinLinienBus und IC Bus bis Ende des Jahres 2016 zu vervierfachen (Deutsche Bahn AG (2015d)). Im Jahr 2016 wurde der Betrieb von BerlinLinienBus jedoch eingestellt (Deutsche Bahn AG (2016b)), nachdem FlixBus die größten Anbieter auf dem Fernbusmarkt aufgekauft hatte.

Aufgrund der langfristigen Perspektive der Mengenanpassungen des Bahnangebots wird im Folgenden der Fokus der Forschung auf kurzfristige preisliche Reaktionen gelegt. Preisliche Reaktionen sind beispielsweise in Form einer vermehrten Ausgabe von besonders günstigen Sparpreisen oder Gutscheinen möglich. Im Sommer 2015 wurden beispielsweise vermehrt 19 Euro Ticket Aktionen und Bahn Spezial Tickets angeboten (DB Mobility Logistics AG (2015a)). Dieses Kapitel beantwortet die Frage, inwieweit tatsächlich preisliche Verhaltensänderungen des Bahnangebots in Abhängigkeit von dem Fernbusmarkt nachgewiesen werden können.

Bisher wurden preisliche Verhaltensunterschiede eines Bahnunternehmens in Abhängigkeit von der intermodalen Konkurrenz durch Fernbusse noch nicht untersucht. Daher ist das Ziel dieses Kapitels, zwei Forschungsfragen bezüglich des preislichen Verhaltens des dominanten Eisenbahnverkehrsunternehmens der DB Fernverkehr AG auf die intermodale Konkurrenz durch Fernbusse zu beantworten. Die erste Frage behandelt mögliche preisliche Verhaltensunterschiede der DB Fernverkehr AG auf Strecken, auf denen sie als Monopolist agiert, im Vergleich zu Strecken, auf denen sie mit dem Fernbus im intermodalen Wettbewerb steht. Die erste Forschungsfrage lautet damit:

Forschungsfrage 1: Besteht ein Zusammenhang zwischen dem preislichen Verhalten der DB Fernverkehr AG und der intermodalen Konkurrenzsituation durch Fernbusse?

Für diese Untersuchung wird der Zustand des intermodalen Wettbewerbs 2,5 Jahre nach der Deregulierung betrachtet. Zu diesem Zeitpunkt (Juni 2015) war der Fernbusmarkt bereits vollständig entwickelt in dem Sinne, dass die Anzahl der Fahrgäste seit dem Jahr 2015 bei ca. 23 Millionen Fahrgästen stagniert (Statistisches Bundesamt (2016f)). Der Prozess der Marktkonsolidierung hatte gerade begonnen. Die bis dahin größten Fernbusunternehmen MeinFernbus und FlixBus hatten sechs Monaten zuvor angekündigt zu fusionieren. Das Angebot beider Unternehmen wurde in den Fahrplänen jedoch noch separat aufgeführt, weshalb davon auszugehen ist, dass die Fusion noch nicht vollständig abgeschlossen war. Zudem waren die Unternehmen Postbus und Megabus zu diesem Zeitpunkt noch nicht von FlixBus aufgekauft worden. Außerdem war das Unternehmen BerlinLinienBus in dem Fernbusmarkt aktiv. Insgesamt waren zu diesem Zeitpunkt noch sechs größere Unternehmen aktiv (MeinFernbus FlixBus, Postbus, BerlinLinienBus, Dein Bus, Deutsche Touring, IC Bus). Die beiden Unternehmen FlixBus und MeinFernbus hatten im Jahr 2015 zusammen einen Marktanteil von 72%, wohingegen FlixBus im Jahr 2017 bereits einen Marktanteil von 92% aufwies (vgl. Kapitel 2.3). Der verwendete Datensatz bietet damit die Möglichkeit, das Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG vor dem Hintergrund eines intramodalen Wettbewerbs im Fernbusmarkt zu untersuchen. Die zweite Forschungsfrage behandelt daher die Intensität des intermodalen Wettbewerbs zwischen der DB Fernverkehr AG und dem Fernbus und deren Zusammenhang mit dem intramodalen Wettbewerb unter Fernbusunternehmen. Sie lautet daher:

Forschungsfrage 2: Besteht ein Zusammenhang zwischen dem preislichen Verhalten der DB Fernverkehr AG und dem intramodalen Wettbewerb unter Fernbusunternehmen?

Für diese Untersuchung wird ein Datensatz aller Städteverbindungen zwischen den größten deutschen Städten mit einer Bahnanbindung verwendet. Die Analyse umfasst eine Querschnittsanalyse aller Strecken, die sowohl Wettbewerbsstrecken zwischen dem Fernbus und der Bahn als auch Monopolstrecken der Bahn beinhaltet. Damit unterscheidet sich diese Herangehensweise von bisherigen Forschungsarbeiten im Personenfernverkehr, die meist eine Vorher-Nachher-Analyse verwendeten. Das Ziel dieser Untersuchung ist es, Zusammenhänge zwischen verschiedenen Marktconstellations und dem Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG zu analysieren. Während die Normalpreise der Bahn lediglich einmal jährlich angepasst werden und im Jahr 2015 diejenigen Normalpreise galten, die bereits Ende des Jahres 2013 festgelegt wurden, ist davon auszugehen, dass die DB Fernverkehr AG nicht mithilfe ihrer Normalpreise auf die intermodale Konkurrenz reagierte (vgl. Diskussion Kapitel 7.4.1). Stattdessen werden in dieser Untersuchung die Sparpreise der DB Fernverkehr AG (z.B. 19 oder 29 Euro Tickets) betrachtet, die auf der eigenen Homepage „Bahn.de“ und auf der Vergleichsplattform „Busliniensuche.de“ vertrieben wurden.⁶⁶ Zum Zeitpunkt der Datenerhebung wurden auf Vergleichsplattformen besonders günstige Sparpreise („Bahn Spezial Sparpreise“) im Vergleich zur unternehmenseigenen Plattform verkauft. Diese Untersuchung konzentriert sich daher auf die Unterschiede der angebotenen Sparpreise. Es wird vermutet, dass das Angebot unterschiedlicher Sparpreise in einem Zusammenhang mit dem parallelen intermodalen Wettbewerb zum Fernbus steht. Die Ergebnisse dieser Untersuchung wurden bereits in Gremm (2018) veröffentlicht.

Dieses Kapitel liefert zunächst einen Überblick über die aktuelle empirische Literatur zum intermodalen Wettbewerb des Personenfernverkehrs (Kapitel 8.2). Anschließend folgt die Vorstellung der zu überprüfenden Hypothesen in Kapitel 8.3. Diese basieren auf den Hypothesen des theoretischen Modells

⁶⁶ In dieser Untersuchung werden die Sparpreise verschiedener Homepages miteinander verglichen, da für Außenstehende nicht ersichtlich ist, wie viele Sparpreise tatsächlich auf der Homepage „Bahn.de“ angeboten werden und von welchen Faktoren der Algorithmus der Sparpreise auf der Homepage „Bahn.de“ beeinflusst wird (vgl. auch Kapitel 8.5.1).

aus dem Kapitel 5.5 und der mikroökonomischen Literatur. Die empirische Überprüfung dieser Hypothesen erfolgt in den darauffolgenden Kapiteln. Dazu werden zunächst die Datengrundlagen (Kapitel 8.4) und die verwendeten Variablen (Kapitel 8.5) vorgestellt. In dieser Untersuchung wird eine zweistufige Clusteranalyse und eine Zero-inflated Negativ Binominal Regression verwendet. Diese beiden Methoden wurden im Kapitel 6.1.2 und 6.2.3.2 bereits erklärt. Die Ergebnisse der Clusteranalyse und der Regressionsanalyse folgen in den Kapiteln 8.6, 8.7 und 8.8. Schließlich werden die Ergebnisse im Kapitel 8.9 diskutiert.

8.2 Literaturüberblick

In diesem Literaturüberblick wird zunächst die Literatur über den intermodalen Wettbewerb zwischen der Bahn und dem Luftverkehr betrachtet. Da der Zusammenhang zwischen verschiedenen Marktkonstellationen und dem Preissetzungsverhalten eines Verkehrsunternehmens untersucht wird, wird anschließend die Literatur zum Preissetzungsverhalten von Verkehrsunternehmen in Abhängigkeit von der Wettbewerbssituation betrachtet. Zuletzt wird die aktuelle Literatur des intermodalen Wettbewerbs zwischen dem Fernbus und der Bahn betrachtet.

In der bisherigen Forschung wurde vor allem der intermodale Wettbewerb zwischen der Bahn und dem Luftverkehr untersucht. Dies bezog sich zum einen auf die Neueinführung eines Schnellzuges und dessen Wirkung auf den bestehenden Luftverkehrsanbieter (Bagüés und Campos (2005); Steer Davies Gleave (2006); Dobruszkes (2011); Jiménez und Betancor (2012)). Zum anderen wurde die Wirkung des neuen Angebotes einer Billigairline auf den bestehenden Bahnanbieter untersucht (Antes u. a. (2004); Friebe und Niffka (2005); Friederiszick u. a. (2009); Perennes (2014)). Für die Untersuchung ist die zweite Gruppe des Preisverhaltens eines Bahnanbieters von größerem Interesse.

Die Veröffentlichung von Perennes (2014) untersucht die Preisreaktionen des französischen Eisenbahnverkehrsunternehmens SNCF auf den intermodalen Wettbewerb des Luftverkehrs. SNCF hat einen Gestaltungsspielraum innerhalb seiner Preissetzung und kann seine Bahnpreise über oder unter einem Basistarif setzen. Im Rahmen eines Random Effect Modells bzw. eines gepoolten Regressionsmodells werden die Preise der Bahn erklärt. Perennes (2014) kann zeigen, dass auf Strecken mit einer intermodalen Konkurrenz durch den Luftverkehr der Bahnpreis signifikant zwischen 6% und 8% geringer ausfällt als auf Strecken ohne intermodale Konkurrenz.

Friederiszick u. a. (2009) untersuchen im Rahmen einer Panelanalyse die Auswirkung des intermodalen Wettbewerbs zwischen der Deutschen Bahn und dem Luftverkehr auf die Bahnpreise. Auf 207 nationalen und internationalen Strecken, die entweder in Deutschland starten oder landen, wurden die monatlichen Preis- und Passagierdaten zwischen Januar 2006 und Oktober 2007 für die 1. und 2. Klasse verwendet. Sie gelangen zu dem Ergebnis, dass auf Strecken mit Konkurrenz durch Billigairlines eine negative Auswirkung auf die Anzahl der Bahnpassagiere zu beobachten ist. Dies gilt insbesondere auf Strecken, auf denen ICE-Züge fahren (-17% 2. Klasse, -18% 1. Klasse ICE). Außerdem zeigen sie, dass Billigairlines einen signifikanten Preisdruck zwischen 16% und 27% auf die durchschnittlichen Ticketpreise der 1. und 2. Klasse der Bahn ausüben können.

In früheren Studien untersuchen Friebe und Niffka (2005) und Antes u. a. (2004) den intermodalen Wettbewerb nach Einführung von 16 Billigairlines in Deutschland im Jahr 2002. Mithilfe einer Marktanteilsanalyse der Deutschen Bahn gelangen die Autoren beider Veröffentlichungen zu dem Ergebnis, dass sich die Preisstrategie der DB Fernverkehr AG zum Teil der Strategie der Billigairlines angleicht. Dies kann jedoch nur auf wenigen Strecken beobachtet werden. Auf den anderen Strecken wurde das Preissystem von fixen Preisen pro Kilometer weitergeführt.

Alderighi u. a. (2012) untersuchen das Preissetzungsverhalten von etablierten Luftverkehrsunternehmen (full-service carriers (FSC)) auf den Eintritt von Billigairlines (low-cost carriers (LCC)) in verschiedenen Marktconstellationen des Europäischen Luftverkehrsmarktes. Dazu betrachten sie die Marktconstellationen des Monopols, des Wettbewerbs zwischen zwei FSC, den Wettbewerb zwischen einem FSC und einem LCC und den Wettbewerb zwischen zwei FSC und einem LCC. Mithilfe einer Panelanalyse untersuchen sie das tatsächliche Preisverhalten der FSC zwischen April 2001 und Juli 2003. Dazu verwenden sie Preisdaten von Direktflügen zwischen Italien, Deutschland, Großbritannien und den Niederlanden. Die Preise wurden nach niedrigsten Angeboten, Discountangeboten und flexiblen Preisen des Business- und Freizeitmarktes gruppiert. Alderighi u. a. (2012) können in ihrer Panelanalyse zeigen, dass der Wettbewerb zwischen zwei FSC zu einer asymmetrischen Beeinflussung von Business- und Freizeitpreisen führt. Insbesondere die Businesspreise sinken bei dieser Form des Wettbewerbs. Währenddessen sinken die Business- und Freizeitpreise deutlich gleichmäßiger, wenn ein LCC in den Markt eintritt bzw. gleichzeitig auf dem Markt aktiv ist. In diesem Fall fallen insbesondere die Preise des mittleren Segments.

Der intermodale Wettbewerb zwischen dem Fernbus und der Bahn wurde hinsichtlich der Preise nur wenig erforscht. Die beiden Arbeiten von Bagüés und Campos (2005) und Böckers u. a. (2015) beschäftigen sich mit diesem Thema. Bagüés und Campos (2005) behandeln in ihrem Paper die Auswirkungen des inter- und intramodalen Wettbewerbs auf das Busangebot in Spanien. Sie untersuchen, inwieweit das parallele Bahnangebot Auswirkungen auf die Buspreise hat. Dazu verwenden sie Daten von 30 Busrouten, die mindestens zwei Provinzstädte miteinander verbinden. Auf Grundlage von Informationen der Homepage der Verkehrsunternehmen (Preise, Reisezeit, Frequenz, Anzahl an Halte an einem Montag) können sie anhand von Regressionsanalysen zeigen, dass auf Strecken, auf denen der Zug relativ schnell ist, der Bus vergleichsweise günstig ist. Es kann dagegen kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Bahnpreis und dem Buspreis festgestellt werden.

In Böckers u. a. (2015)⁶⁷ wird der intermodale Wettbewerbseffekt des Fernbusses und der DB Fernverkehr AG in Deutschland im Rahmen einer Vorher-Nachher-Analyse untersucht. Insbesondere wird aufgrund von Fahrplandaten und Nachfragedaten der Deutschen Bahn AG die Nachfrage im Sommer 2011/12 mit der Nachfrage nach der Deregulierung des Fernbusmarktes im Juni/Juli 2013/2014 verglichen. Böckers u. a. (2015) gelangen zu dem Ergebnis, dass besonders auf Randstrecken Nachfrageverluste seitens der Bahn vorliegen. Zudem konnten Böckers u. a. (2015) zeigen, dass ICE-Züge stärker von Nachfragerückgängen betroffen sind als IC-Züge. Böckers u. a. (2015) vermuten, dass der Zeitnachteil der Fernbusse gegenüber dem ICE von preissensiblen Kunden als weniger wichtig eingeschätzt wird als der Preisvorteil der Fernbusse gegenüber dem ICE. Der Preisunterschied ist insbesondere zwischen dem ICE und dem Fernbus sehr hoch, während sich das Angebot des IC und des Fernbusses ähneln.

Die bisherigen Forschungsarbeiten zeigen, dass sich die Existenz eines intermodalen und intramodalen Wettbewerbs auf das Verhalten des bestehenden Verkehrsanbieters auswirkt. Die DB Fernverkehr AG hat nachweislich bereits auf den Luftverkehr in Deutschland preislich reagiert. Bisher wurde jedoch noch nicht das preisliche Verhalten eines Bahnunternehmens in Abhängigkeit von der Existenz eines parallelen Fernbusmarktes untersucht. Im Gegensatz zum Wettbewerb mit dem Luftverkehrsmarkt konkurrieren der Fernbus und die Bahn jeweils auf engmaschigen, deutschlandweiten Netzwerken. Dieses Kapitel behandelt daher die Forschungslücke der preislichen Verhaltensweisen der DB Fernverkehr AG in Abhängigkeit von der Konkurrenzsituation durch Fernbusse.

⁶⁷ Diese Veröffentlichung basiert auf einem Gutachten, das im Auftrag der Deutschen Bahn AG erstellt wurde. Dafür wurden Nachfragedaten von der Deutschen Bahn AG zur Verfügung gestellt.

8.3 Hypothesen

Die Hypothesen dieses Kapitels werden aus dem Modell des Kapitels 5 sowie aus der allgemeinen mikroökonomischen Theorie (z.B. Varian (2010)) generiert. Das Verkehrsangebot der Bahn und das Angebot der Fernbusunternehmen unterscheiden sich qualitativ. Aufgrund des Fahrzeitvorteils und des Komfortvorteils der DB Fernverkehr AG wird im Folgenden das Angebot der Bahn als qualitativ höherwertig angenommen.

Das industrieökonomische Modell aus dem Kapitel 5 zeigt, dass der Bahnanbieter je nach Größe des Marktes ein unterschiedliches Preisverhalten aufweist. Je größer der Markt, desto ist zu erwarten, dass unter der Annahme fixer Markteintrittskosten Busunternehmen in den Markt eintreten. Dies führt nicht nur zu einem intensiveren intramodalen Wettbewerb zwischen den Fernbusunternehmen, sondern auch zu einem stärkeren intermodalen Wettbewerb. Daher wird der Bahnanbieter auf größeren Märkten geringere Preise verlangen. Es wird die folgende Hypothese aufgestellt:

H1 Marktgröße: Je größer der Markt, desto geringere Preise werden von der Bahn verlangt.

Das theoretische Modell zur Darstellung des intermodalen Wettbewerbs aus dem Kapitel 5 konnte auch zeigen, dass ein Zusammenhang zwischen der relativen Qualität des Bus- und Bahnangebotes und dem Preissetzungsverhalten der Bahn existiert. Die Faktoren Reisezeit und Komfort werden im Folgenden als Ausdruck für die Qualität eines Verkehrsmittels benutzt. Es wird die folgende Hypothese aufgestellt:

H2 Bahnqualität: Es existiert ein Zusammenhang zwischen dem Preissetzungsverhalten der Bahn und den Qualitätsunterschieden zwischen der Bahn und dem Fernbus in Bezug auf Reisezeit und Komfort. Je geringer der Qualitätsvorteil der Bahn gegenüber dem Fernbus, desto geringere Preise werden von der Bahn verlangt.

Die Grundlagen der mikroökonomischen Theorie (z.B. Varian (2010)) zeigen, dass Güter auf Wettbewerbsmärkten zu geringeren Preisen und in größeren Mengen angeboten werden als auf Monopolmärkten. Diese Beobachtung wird auch auf dem Bahnmarkt erwartet, wenn dieser in einem intermodalen Wettbewerb mit dem Fernbusmarkt steht. Daher wird die folgende Hypothese überprüft:

H3 Existenz von intermodalem Wettbewerb: Es besteht ein Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein von intermodalem Wettbewerb und den Angebotspreisen des Bahnunternehmens. Die Bahnpreise sind auf Strecken mit intermodalem Wettbewerb geringer als auf Strecken ohne intermodalen Wettbewerb durch Fernbusse.

Das Modell aus dem Kapitel 5 zeigt, dass der intramodale Wettbewerb zwischen unterschiedlichen Busanbietern im Zusammenhang mit dem Bahnpreis steht. Dies entspricht auch der allgemeinen industrieökonomischen Theorie (z.B. Varian (2010)): Wenn der Preis eines Gutes aufgrund von Wettbewerb sinkt, dann sinkt auch der Preis eines substitutiven Gutes. Daher wird die folgende Hypothese formuliert:

H4 Intensität des intermodalen Wettbewerbs: Es besteht ein Zusammenhang zwischen der Existenz und Stärke des intramodalen Wettbewerbs auf dem Fernbusmarkt und den Bahnpreisen. Intramodaler Wettbewerb innerhalb des Fernbusmarktes ist mit einem stärkeren intermodalen Wettbewerb verbunden. Damit werden auf Strecken mit intramodalem Wettbewerb geringere Bahnpreise verlangt im Vergleich zu Märkten ohne intramodalen Wettbewerb.

8.4 Datengrundlage

Zur Überprüfung der Hypothesen aus dem Kapitel 8.3 wurde eine Datenbank erstellt, die verschiedene Verkehrsmärkte beinhaltet, auf denen die DB Fernverkehr AG mit einem Fernbusunternehmen, mehreren Fernbusunternehmen oder mit keinem Fernbusunternehmen in Konkurrenz steht. Ein Verkehrsmarkt ist eine Verbindungsmöglichkeit zwischen zwei Städten A und B. Die Rückfahrt zwischen diesen Städten wird als ein weiterer Verkehrsmarkt betrachtet. Die Verbindungsmöglichkeit wird im Folgenden als Strecke bezeichnet. Die auf einer Strecke angebotenen Fahrten werden im Folgenden als Verbindungen bezeichnet.

Grundgesamtheit

Die empirische Untersuchung vergleicht unterschiedliche Strecken mit unterschiedlichen Bahn- und Fernbuseigenschaften. In einem ersten Schritt werden alle Städte ab einer Einwohnergröße von 70.000 Einwohnern mit einer Mindestentfernung von 50 km und einer Mindestdauer des Schienenpersonennahverkehrs von 65 Minuten miteinander kombiniert. Diese Abgrenzung folgt aus dem regulatorischen Kontext. Gemäß dem Personenbeförderungsgesetz §42a und §8(1) ist Personenfernverkehr nur zulässig, wenn der Abstand zwischen zwei Haltestellen mehr als 50 Kilometer und die Reisezeit des Schienenpersonennahverkehrs mehr als 60 Minuten beträgt. Die 60 Minuten Mindestentfernung wurden in der Grundgesamtheit auf 65 Minuten erweitert, um Ausreißer zu entfernen. Da das Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehrs AG im Fokus dieser Untersuchung steht, werden nur Strecken betrachtet, auf denen mindestens eine Schienenpersonenfernverkehrsverbindung pro Tag vorliegt. Diese Grundgesamtheit wird als „alle Bahnstrecken“ bezeichnet. Insgesamt werden 13.437 Strecken berücksichtigt. Zur Überprüfung der Hypothese 4 werden in einem zweiten Schritt diejenigen Strecken der Grundgesamtheit „alle Bahnstrecken“ betrachtet, auf denen mindestens einmal täglich ein Fernbus verkehrt. Diese Grundgesamtheit wird mit „alle Wettbewerbsstrecken“ bezeichnet. Bei dieser Grundgesamtheit handelt es sich um 1.800 Strecken.⁶⁸

Erhebungszeitraum

Der hier betrachtete Erhebungszeitraum ist die Woche vom 16.- 22.06.2015. In diesen Zeitraum fielen keine Feiertage oder Schulferien. Die Daten wurden jeweils für die Bahndaten und für die Busdaten sieben Tage im Voraus erhoben.⁶⁹ Wie bereits im Kapitel 8.1 erwähnt, handelte es sich 2,5 Jahre nach der Deregulierung um einen Zeitpunkt, in dem der Fernbusmarkt bereits den Höhepunkt der Fernbusfahrgäste von ca. 23 Millionen Fahrgästen erreicht hatte (Statistisches Bundesamt (2016f)), gleichzeitig dieser Markt jedoch noch wettbewerblich strukturiert war. Das Angebot der beiden größten Unternehmen FlixBus und MeinFernbus wurde in den Fahrplänen noch separat aufgeführt, weshalb davon auszugehen ist, dass die Fusion, die Anfang 2015 angekündigt worden war, noch nicht vollständig abgeschlossen war. Zudem waren die Unternehmen Postbus und Megabus zu diesem Zeitpunkt noch nicht von FlixBus aufgekauft worden. Außerdem war das Unternehmen BerlinLinienBus in dem Fernbusmarkt aktiv (vgl. Kapitel 2.3). Der

⁶⁸ Im Kapitel 7 wurden die Wettbewerbsstrecken definiert als alle Strecken, auf denen der Fernbus mindestens einmal wöchentlich eine Fernbusfahrt anbietet. Insgesamt handelt es sich bei dieser Definition um 3.362 Strecken. In dem Kapitel 8.7 werden dagegen alle Strecken als Wettbewerbsstrecken bezeichnet, auf denen mindestens einmal täglich Fernbusfahrten angeboten werden. Bei dieser Definition handelt es sich um 1.800 Strecken. Diese definitorische Abgrenzung wurde gewählt, da Preisreaktionen der DB Fernverkehr AG aufgrund von Fernbusfahrten an demselben Tag zu erwarten sind und nicht aufgrund von Fahrten an einem anderen Tag. Dagegen sind Markteintrittsentscheidungen von dem generellen Bahnangebot abhängig. Das Angebot einer Fernbusfahrt einmal die Woche ist bereits eine Entscheidung, in den Fernbusmarkt einzutreten.

⁶⁹ Der Grund für diese Vorgehensweise besteht in der Ausgabe von Bahn Spezial Sparpreise. Diese wurden erst sieben Tage im Voraus auf separaten Vertriebsplattformen verkauft.

verwendete Datensatz bietet damit die Möglichkeit, das Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG vor dem Hintergrund eines intramodalen Wettbewerbs im Fernbusmarkt zu untersuchen.

Bahndaten

Die Bahndaten entstammen der Homepage der Deutschen Bahn AG „Bahn.de“ und der Homepage der Vergleichsplattform „Busliniensuche.de“. Bei der Homepage „Busliniensuche.de“ handelt es sich vor allem um eine Plattform für den Vergleich von Fernbusfahrten und deren Konditionen. Zusätzlich werden auch Bahnverbindungen für eine Strecke angezeigt. Zum Zeitpunkt der Erhebung wurden von der DB Fernverkehr AG spezielle Sparpreise unter anderem über diese Vergleichsplattform verkauft. Dabei handelt es sich zum Teil um Sparpreise, die zu einem günstigeren Preis verkauft wurden als auf der eigenen Homepage der Deutschen Bahn AG. Insgesamt wurden Informationen über Normalpreise, Sparpreise, Frequenzen, Dauer der Fahrt und Art der Fahrzeuge, Umstiege und Preisdifferenzen zwischen der Homepage „Bahn.de“ und der Homepage „Busliniensuche.de“ gesammelt. Es ist zu beachten, dass keine Informationen über die Anzahl der verkauften Tickets einer Verbindung erhältlich sind, sondern ausschließlich über die Preiskonditionen der jeweiligen angebotenen Verbindungen. Außerdem wurden Informationen über die Nahverkehrsverbindungen der Bahn auf den einzelnen Strecken erhoben.

Busdaten

Die Busdaten entstammen der Homepage „Busliniensuche.de“. Anhand dieser Homepage wurden für alle Strecken Informationen bezüglich der Buspreise, der Fernbusunternehmen, Anzahl der Fernbusanbieter, Busfrequenzen, Abfahrt- und Ankunftszeiten sowie die Dauer der Fahrt erhoben.

Weitere Daten

Die Distanzdaten wurden der Homepage von Google Maps (<https://www.google.de/maps>) entnommen. Dazu wurde jeweils die kürzeste Straßenentfernung erhoben und in Kilometern ausgegeben. Das Verkehrsaufkommen dient zur Approximation der Marktgröße. Diese Daten wurden der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 des BMVI entnommen (BMVI (2014)). Bei diesen Daten handelt es sich um Personenverkehrsschätzungen, die für die Bundesverkehrswegeplanung angefertigt wurden. Diese Daten wurden über die Clearingstelle Verkehr des DLR erworben. Das Verkehrsaufkommen bezieht sich auf NUTS3⁷⁰ Ebenen. Die Daten wurden für 2010 und 2030 veröffentlicht. Für das Jahr 2015 wurde eine lineare Interpolation vorgenommen. Das Verkehrsaufkommen zwischen Städten, die nicht gleichzeitig den Status von kreisfreien Städten aufweisen, wurde anhand der Bevölkerungsgröße beider Städte relativ zur Anzahl der Bevölkerung des jeweiligen Landkreises gewichtet. Die Informationen über Einwohnerzahlen und Studentenzahlen der Städte entstammen dem Statistischen Bundesamt für das Jahr 2015 (Statistisches Bundesamt (2015, 2016a)).

⁷⁰ NUTS-3 ist die Abkürzung für Nomenclature des unités territoriales statistiques, die NUTS-3 Ebene entspricht den Landkreisen

8.5 Variablen

8.5.1 Erklärte Variablen

Diese Analyse erforscht den Zusammenhang zwischen Bahnpreisen und dem intermodalen Wettbewerb durch Fernbusse. Daher wird zunächst das Preissystem der Deutschen Bahn AG betrachtet. Das Preissystem der Deutschen Bahn AG ist zweigeteilt. Zum einen werden konstante Preise angeboten, die mit einer Bahncard kombiniert werden können und deren Tickets keine Zugbindung aufweisen. Diese Tickets werden auch als „Flexpreise“ oder „Normalpreise“ bezeichnet und werden einmal jährlich zum Fahrplanwechsel überarbeitet. Zudem wurden die Normalpreise, die im Jahr 2015 galten, aufgrund einer nicht vorgenommenen Preiserhöhung im Jahr 2015 bereits Ende des Jahres 2013 festgelegt (Süddeutsche Zeitung (2014)). Mit diesem bundesweiten Preissystem ist eine flexible unterjährige preisliche Reaktion auf Fernbusse daher unwahrscheinlich. Parallel dazu werden Sparpreise im Rahmen eines Yield Management Systems angeboten. Diese Ticketpreise können je nach Wochentag und Tageszeit der Fahrt sowie in Abhängigkeit vom Zeitpunkt des Kaufs variieren. Sowohl die Sparpreise der Bahn als auch das Angebot der Fernbusunternehmen fokussieren sich insbesondere auf preissensible Personen. Diese preissensiblen Kunden wurden bisher über Sparpreise auf der Homepage der Deutschen Bahn AG bedient. Seit 2014 werden jedoch vermehrt 19 Euro Sparpreis-Aktionen seitens der DB Fernverkehr AG betrieben. Zusätzlich werden seitdem besondere Sparpreise („Bahn Spezial“) auf unabhängigen Ticketplattformen vertrieben. Eine dieser Plattformen war die Homepage „Busliniensuche.de“. Bei den „Bahn Spezial Sparpreisen“ handelte es sich um Sparpreise, die zum Teil zu einem geringeren Preis auf der Homepage „Busliniensuche.de“ als auf der Homepage „Bahn.de“ angeboten wurden. Es ist daher zu vermuten, dass die DB Fernverkehr AG insbesondere mit den Bahn Spezial Tickets auf die intermodale Konkurrenz der Fernbusse reagiert.

Um den Zusammenhang zwischen dem Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG und dem intermodalen Wettbewerb zu untersuchen, wurden nicht die tatsächlichen Sparpreise erklärt, sondern die Anzahl der Verbindungen, die auf einer bestimmten Strecke innerhalb der Woche 15.-22.06.2015 auf der Homepage „Busliniensuche.de“ günstiger angeboten wurden als auf der Homepage „Bahn.de“. Dieses Vorgehen wurde gewählt, weil die Sparpreise im Rahmen eines Yield Management Systems verkauft werden, deren Einflussfaktoren und Algorithmen für Außenstehende nicht eindeutig erkennbar sind. Stattdessen ist zu vermuten, dass der Unterschied zwischen den beiden Homepages durch externe Faktoren wie die Fernbuskonkurrenz besser erklärt werden kann. Im Rahmen der Analyse wurden alle Bahnpreise auf „Busliniensuche.de“ mit den Preisen der Homepage „Bahn.de“ unter der Bedingung, dass alle anderen Ticketeigenschaften übereinstimmen, verglichen. Es werden die folgenden zwei Variablen erklärt:

Anzahl günstigere Verbindungen

Die Variable „Anzahl günstigere Verbindungen“ gibt an, wie viele Verbindungen innerhalb des Untersuchungszeitraums auf der Homepage „Busliniensuche.de“ günstiger angeboten wurden im Vergleich zur Homepage „Bahn.de“. Diese Variable umfasst die gesamte Menge von Sparpreisangeboten.

Anzahl günstigere 19 Euro Verbindungen

Die Variable „Anzahl günstigere 19 Euro Verbindungen“ entspricht einer Untermenge der Variablen „Anzahl günstigere Verbindungen“ und gibt an, wie viele 19 Euro Verbindungen auf der Homepage „Busliniensuche.de“ günstiger angeboten wurden als auf der Homepage „Bahn.de“. Bei 19 Euro Tickets handelt es sich um den geringstmöglichen Sparpreis der Bahn. Eine Ausgabe dieser Form der Tickets kann daher als besonders aggressives Preisverhalten gewertet werden.

8.5.2 Erklärende Variablen

Die erklärenden Variablen ergeben sich aus den Hypothesen im Kapitel 8.3. Sie können in die Kategorien Marktgröße, Bahnqualität sowie inter- und intramodale Konkurrenz eingeteilt werden. Ein Überblick der verwendeten Variablen wird in der Tabelle 20 gegeben.

Hypothese 1 Marktgröße:

Nach Hypothese 1 besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der Anzahl günstigerer Sparpreise und der Marktgröße. Die Marktgröße wird beschrieben mithilfe des jährlichen Verkehrsaufkommens der Bahn, der Distanz und mithilfe eines Dummies für Studentenstädte.

- **Verkehrsaufkommen Bahn:**

Mit der Variable „Verkehrsaufkommen Bahn“ wird die absolute Marktgröße eines Verkehrsmarktes für die DB Fernverkehr AG dargestellt. Bei diesem Verkehrsaufkommen handelt es sich um das geschätzte Verkehrsaufkommen der Bahn im Fernverkehr für das Jahr 2015. Es wird erwartet, dass günstigere Preise eher auf größeren Verkehrsmärkten angeboten werden.

- **Distanz:**

Obwohl das Verkehrsaufkommen die Distanz schon mitberücksichtigt, denn es nimmt mit der Distanz ab, wird in dieser Regression die Variable der „Distanz“ zusätzlich berücksichtigt. Sie gibt Auskunft über die relative Marktgröße einer Strecke. Die Betrachtungen aus dem Kapitel 7.4.4 zeigen, dass die Intensität des intermodalen Wettbewerbs zwischen dem Fernbus und der DB Fernverkehr AG mit der Distanz abnimmt und gleichzeitig der Qualitätsvorteil der DB Fernverkehr AG mit der Distanz zunimmt.⁷¹ Die Distanz als Ausdruck der relativen Marktgröße wirkt sich damit negativ auf das Busangebot aus. Der tatsächliche Wettbewerbsmarkt sinkt daher stärker mit der Distanz als das dies bisher bereits in dem Verkehrsaufkommen der Bahn berücksichtigt wurde. Folglich wird erwartet, dass ein negativer Zusammenhang zwischen dem Angebot günstigerer Verbindungen der DB Fernverkehr AG und der Distanz besteht.

- **Dummy Studenten 20.000:**

Neben der Variable Distanz gibt auch die Dummy-Variable Studenten 20.000 Auskunft über die relative Marktgröße einer Strecke. Sie nimmt den Wert 1 an, wenn beide Städte mehr als 20.000 Studenten aufweisen. Sparpreise zielen insbesondere auf preissensible und mobile Personen, zu denen Studenten gehören. Es wird ein positiver Zusammenhang zwischen der Anzahl günstigerer Verbindungen und der Dummy-Variablen vermutet.

Hypothese 2 Bahnqualität:

Die zweite Hypothese besagt, je kleiner der Qualitätsunterschied zwischen dem Angebot der Bahn und dem Fernbusangebot desto stärker ist der intermodale Wettbewerb zwischen beiden Verkehrsmitteln, der wiederum einen Preisdruck auslöst. Daher ist der Qualitätsunterschied negativ korreliert mit der Ausgabe von günstigeren Verbindungen. Im Rahmen der Grundgesamtheit aller Bahnstrecken wird die Bahnqualität einer Strecke über die durchschnittliche tägliche Bahnfrequenz, die Anzahl an IC-Fahrten und mithilfe einer Dummy-Variablen für eine Direktverbindung beschrieben. Im Rahmen der Grundgesamtheit aller

⁷¹ Die Distanz könnte aufgrund des intermodalen Vergleichs mit der Bahn auch als Bestandteil für die Hypothese 2 der Bahnqualität diskutiert werden. In diesem Fall, wird die Distanz jedoch als Teil der Hypothese 1 der Marktgröße betrachtet.

Wettbewerbsstrecken ist ein direkter Vergleich des Bus- und Bahnangebots möglich. Dieser Vergleich erfolgt im Rahmen einer Variablen des Fahrzeitverhältnisses Bus/Bahn. Im Folgenden werden die einzelnen Variablen näher erläutert:

- **Bahnfrequenz:**

Die Variable „Bahnfrequenz“ beschreibt die durchschnittliche tägliche Frequenz der Bahn auf einer Strecke innerhalb der betrachteten Woche. Es wird dazu ausschließlich der Fernverkehr betrachtet. Je höher die Bahnfrequenz, desto höher die Qualität dieser Bahnstrecke, da die Kunden über eine größere Auswahlmöglichkeit innerhalb eines Tages verfügen. Gemäß Hypothese 2 wird daher vermutet, dass ein negativer Zusammenhang zwischen der Bahnfrequenz und der Ausgabe von günstigeren Verbindungen der DB Fernverkehr AG besteht.

- **IC-Fahrten:**

Die DB Fernverkehr AG bietet ihre Fahrten in zwei Fahrzeugkategorien an. Neben den ICE-Zügen werden auch die IC-Züge eingesetzt. Im Vergleich zu den ICE-Zügen handelt es sich dabei um Züge mit einer geringeren Ausstattung und Qualität. Es wird angenommen, dass ICE-Züge die höchste Qualität, IC-Züge eine mittlere Qualität und die Fernbusse die geringste Qualität aufweisen. Zur Beschreibung der Angebotsqualität auf einer Strecke wird die Variable „IC-Fahrten“ verwendet. Diese Variable entspricht der durchschnittlichen Anzahl der Fahrten auf einer Strecke, die durchgehend mit einem IC-Zug angeboten wird. Je mehr IC-Fahrten auf einer bestimmten Strecke angeboten werden, desto mehr nähert sich die Bahnqualität der Qualität des Fernbusses an. Es wird vermutet, dass ein positiver Zusammenhang zwischen der Anzahl der IC-Fahrten pro Tag und der Anzahl von günstigeren Verbindungen existiert.

- **Dummy Direktverbindung:**

Der Umstieg innerhalb einer Fahrt mit der Bahn ist ein zentrales Qualitätsmerkmal. Eine Direktverbindung erhöht die Qualität einer Bahnfahrt. Die Dummy-Variable „Direktverbindung“ nimmt den Wert 1 an, wenn innerhalb des Betrachtungszeitraums einmal täglich Fahrten ohne Umstiege angeboten wurden. Diese Dummy-Variable ist daher ein Indikator für eine hohe Bahnqualität. Daher wird erwartet, dass ein negativer Zusammenhang zwischen der Anzahl günstigerer Verbindungen der DB Fernverkehr AG und der Dummy-Variablen „Direktverbindung“ besteht.

- **Fahrzeitverhältnis Bus/Bahn:**

Auf Wettbewerbsstrecken spiegelt das Reisezeitverhältnis den Zeitnachteil des Fernbusses gegenüber der Bahn wider. Dazu werden die durchschnittlichen Minuten einer Fahrt mit dem Fernbus durch die durchschnittlichen Minuten einer Bahnfahrt geteilt. Je größer das Verhältnis, desto größer ist der Zeitnachteil des Fernbusses gegenüber der Bahn. Es wird vermutet, dass insbesondere auf solchen Strecken günstigere Verbindungen angeboten werden, auf denen der Zeitnachteil der Fernbusse relativ gering ist.

Hypothese 3 Existenz von intermodalem Wettbewerb:

Zur Überprüfung der Hypothese 3 wird eine Dummy-Variable für die Existenz von intermodalem Wettbewerb verwendet. Dazu wird die Grundgesamtheit aller Bahnstrecken verwendet.

- **Dummy intermodaler Wettbewerb:**

Die Dummy-Variable „intermodaler Wettbewerb“ nimmt dann den Wert 1 an, wenn mindestens einmal täglich eine Fernbusfahrt auf der Strecke angeboten wird. Es wird vermutet, dass die Existenz eines intermodalen Wettbewerbs in einem positiven Zusammenhang mit den günstigeren Verbindungen der DB Fernverkehr AG steht.

Hypothese 4 Intensität des intermodalen Wettbewerbs:

Zur Überprüfung der Hypothese 4 werden zwei Variablen verwendet: Eine Dummy-Variable für die Existenz von intramodalem Wettbewerb und das Preisverhältnis zwischen dem durchschnittlichen Normalpreis der Bahn und dem durchschnittlichen Buspreis. Diese Hypothese bezieht sich ausschließlich auf die Grundgesamtheit aller Strecken, auf denen mindestens einmal täglich ein Fernbusangebot besteht (Wettbewerbsstrecken). Im Folgenden werden die verwendeten Variablen beschrieben:

- **Dummy intramodaler Fernbuswettbewerb:**

Die Dummy-Variable „intramodaler Fernbuswettbewerb“ spiegelt das Vorhandensein von intramodalem Wettbewerb im Fernbusmarkt wider. Dazu nimmt diese Variable den Wert 1 an, wenn innerhalb der betrachteten Woche mindestens zwei Fernbusunternehmen diese Strecke bedienen. Es wird vermutet, dass die Existenz eines intramodalen Wettbewerbs in einem positiven Zusammenhang mit den günstigeren Verbindungen der DB Fernverkehr AG steht.

- **Preisverhältnis Bahn/Bus:**

Das Preisverhältnis Bahn/Bus spiegelt den Preisvorteil der Fernbusse gegenüber der Bahn wider. Für diese Variable wurden die durchschnittlichen Normalpreise der Bahn einer Strecke durch die durchschnittlichen Preise der Busse auf dieser Strecke geteilt. Je größer der Quotient, desto größer ist der Preisvorteil der Fernbusse. Der Normalpreis wird als exogen angenommen (vgl. Kapitel 7.4.1).

Tabelle 20 Beschreibung der erklärenden Variablen

Kategorie	Grundgesamtheit	Variable	Beschreibung
Marktgröße	Bahnstrecken und Wettbewerbsstrecken	Verkehrsaufkommen Bahn	Anzahl der Personen, die im Jahr 2015 auf der Strecke mit der Bahn verkehrten basierend auf Prognosen aus dem Jahr 2014
		Distanz	Distanz in Kilometer
		Dummy Studenten 20.000	Die Dummy-Variable nimmt den Wert 1 an, wenn im Start- und Zielort einer Strecke jeweils mindestens 20.000 Studenten registriert sind
Bahnqualität	Bahnstrecken und Wettbewerbsstrecken	Bahnfrequenz	Die durchschnittliche tägliche Anzahl der Bahnverbindungen auf einer Strecke
		IC-Fahrten	Die durchschnittliche tägliche Anzahl an Verbindungen auf einer Strecke, bei denen durchgängig ein IC-Zug verwendet wird
		Dummy Direktverbindung	Die Dummy-Variable nimmt den Wert 1 an, wenn tägliche Direktfahrten der Bahn angeboten werden
		Fahrzeitverhältnis Bus/Bahn	Das Verhältnis der durchschnittlichen Anzahl an Busminuten zu den durchschnittlichen Bahnminuten auf einer Strecke (nur für die Grundgesamtheit aller Strecken, auf denen ein Bus- und Bahnangebot vorhanden ist)
		Dummy intermodaler Wettbewerb	Die Dummy-Variable nimmt den Wert 1 an, wenn mindestens einmal täglich eine Fernbusfahrt angeboten wird
Intermodaler Wettbewerb	Wettbewerbsstrecken	Preisverhältnis Bahn/Bus	Das Verhältnis aus dem durchschnittlichen Normalpreis der Bahn zum durchschnittlichen Buspreis (nur für die Grundgesamtheit aller Strecken, auf denen ein Bus- und Bahnangebot vorhanden ist)
		Dummy intramodaler Fernbuswettbewerb	Die Dummy-Variable nimmt den Wert 1 an, wenn mindestens einmal täglich eine Fernbusfahrt angeboten wird und mindestens einmal pro Woche mindestens zwei Fernbusanbieter eine Fahrt anbieten

8.6 Clusteranalyse

Im Kapitel 7 wurde festgestellt, dass die Marktgröße in einem positiven Zusammenhang mit der Fernbusfrequenz steht. Diese unterschiedlichen Busmärkte können auch in einem Zusammenhang mit dem unterschiedlichen Preisverhalten der DB Fernverkehr AG stehen. Das Ziel dieser Untersuchung soll es sein, das Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG innerhalb vergleichbarer Märkte zu untersuchen. Dazu werden in einem ersten Schritt zunächst ähnliche Märkte mithilfe einer Clusteranalyse gebildet. Innerhalb

dieser Cluster werden jeweils die Regressionen durchgeführt, die Informationen über den Zusammenhang zwischen dem intermodalen Wettbewerb und dem Preisverhalten der DB Fernverkehr AG liefern.

Bei der hier verwendeten Methode handelt es sich um eine zweistufige Clustermethode, die bereits im Kapitel 6.1.2 beschrieben wurde. In dieser Untersuchung wurden als Merkmal zur Einteilung der Gruppen das logarithmierte Verkehrsaufkommen der Bahn und die Distanz in Kilometer verwendet. Als Distanzmaß wurde dabei die Log-Likelihood Distanz verwendet.⁷² Zur Überprüfung der Clusterergebnisse wurde die Reihenfolge der Fälle mehrfach gemischt. Insgesamt wurde die Clusteranalyse für die zwei in Kapitel 8.4 beschriebenen Grundgesamtheiten durchgeführt. Bei der ersten Grundgesamtheit („alle Bahnstrecken“) handelt es sich um alle Strecken, auf denen die Bahn mindestens einmal täglich eine Fahrt anbietet. Die zweite Grundgesamtheit („alle Wettbewerbsstrecken“) bezieht sich auf alle Strecken, auf denen ein intermodaler Wettbewerb mit dem Fernbus besteht. Die Clusteranalyse hat gezeigt, dass die höchsten Qualitätsindizes der Einteilung erreicht werden konnten, wenn die Grundgesamtheit „alle Bahnstrecken“ in drei Cluster und die Grundgesamtheit „alle Wettbewerbsstrecken“ in zwei Cluster eingeteilt wird. Die Eigenschaften der Cluster beider Grundgesamtheiten werden in der Tabelle 21 und in der Tabelle 22 beschrieben.

8.6.1 Clusterergebnisse der Grundgesamtheit „alle Bahnstrecken“

Die automatische Clusterfindung ergab drei Cluster. Das erste Cluster besteht aus 4.509 Strecken, das zweite Cluster besteht aus 3.654 Strecken und das dritte Cluster beinhaltet 5.274 Strecken. Zur Clusterbildung wurde das Distanzmaß der Log-Likelihood Distanz und die BIC-Werte verwendet. Die Verfahrensergebnisse der Clusterbildung gemessen an den BIC-Werten können in der Tabelle 31 im Anhang dieses Kapitels entnommen werden. Die Inputvariablen des logarithmierten Verkehrsaufkommens der Bahn und die Distanz tragen beide gleichermaßen und vollständig (100%) zur Clusterbildung bei. Die Clusterqualität wurde mittels des Silhouettenmaßes für Kohäsion und Separation überprüft. Dieses Maß weist einen Wert von 0,4953 auf und deutet daher auf eine mittlere bis gute Clusterqualität hin.⁷³ Die Verteilung der Fälle in Abhängigkeit von der Distanz und dem logarithmierten Verkehrsaufkommen der Bahn werden in der Abbildung 27 mithilfe eines Streudiagramms dargestellt. Die Ergebnisse der drei Cluster werden in der Tabelle 21 dargestellt und im Folgenden näher beschrieben.

⁷² Ein Test ergab für beide Grundgesamtheiten, dass die Benutzung der Euklidischen Distanz zu einer ähnlichen Clustereinteilung führt wie die Log-Likelihood Distanz.

⁷³ Das Silhouettenmaß für Kohäsion und Separation kann Werte zwischen -1 (schlechteste Clusterqualität) und +1 (beste Clusterqualität) annehmen. Clusterergebnisse, deren Werte zwischen -1 und 0,2 liegen, weisen eine schlechte Clusterqualität auf. Falls die Werte zwischen 0,2 und 0,5 liegen wird die Clusterqualität als mittlere Qualität bezeichnet. Clusterergebnisse, deren Werte über 0,5 liegen, werden mit einer guten Clusterqualität bezeichnet.

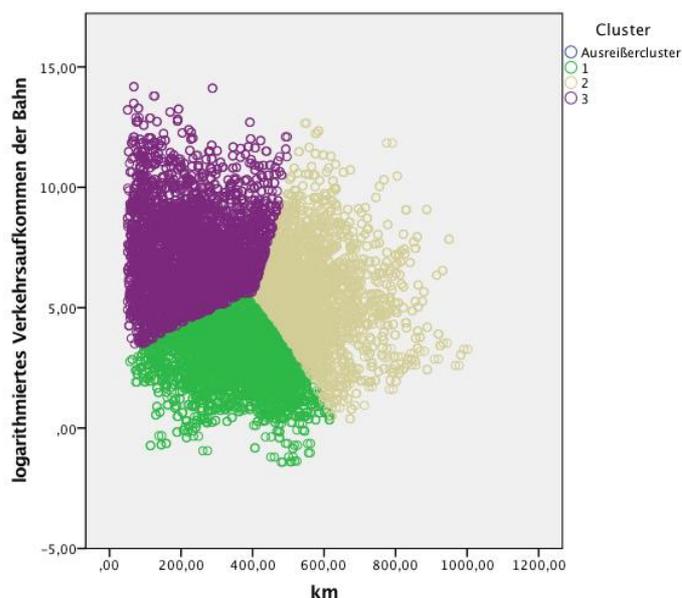


Abbildung 27 Clusterergebnisse „alle Bahnstrecken“ nach Distanz und dem gesamten Verkehrsaufkommen der Bahn⁷⁴

Tabelle 21 Deskriptive Beschreibung der Cluster der Grundgesamtheit "alle Bahnstrecken"

Variablen	Cluster			Gesamt
	R1	R2	R3	
Anzahl der Strecken	4.509	3.654	5.274	13.437
Anteil der Strecken an der Grundgesamtheit aller Bahnstrecken	34%	27%	39%	100%
Durchschnittliche Distanz in Kilometer	355,37	565,49	232,85	364,42
Verkehrsaufkommen der Bahn	21,33	273,14	1.339,43	217,02
Anteil der Strecken mit intermodalem Wettbewerb	2%	15%	22%	13%
Durchschnittliche tägliche Busfrequenz	0,08	0,85	1,60	0,89

Cluster R1 „Niedriges Verkehrsaufkommen auf mittleren Distanzen“

Das erste Cluster R1 beinhaltet Strecken, die sich durch ein niedriges Verkehrsaufkommen auf einer mittleren Distanz auszeichnen. Dieses Cluster umfasst 4.509 Strecken und entspricht damit 34% aller Bahnstrecken. Die durchschnittliche Distanz dieses Clusters beträgt 355,37 Kilometer und ist damit nur geringfügig kleiner als die durchschnittliche Distanz aller Bahnstrecken von 364,42 Kilometern. Das Verkehrsaufkommen der Bahn innerhalb dieses Clusters weist mit 21,33 Personen pro Jahr ein sehr niedriges Verkehrsaufkommen auf im Vergleich zum Wert von 217,02 Personen pro Jahr über alle Bahnstrecken. Insgesamt handelt es sich bei diesen Strecken um Märkte, auf denen der Fernbus auf nur 2% aller Strecken tägliche Fahrten anbietet. Dementsprechend beträgt die durchschnittliche Busfrequenz 0,08 Fahrten pro Tag. Es handelt sich daher um Strecken, auf denen die DB Fernverkehr AG kaum im Wettbewerb mit dem Fernbus steht. Beispielstrecken dieses Clusters sind die Strecken Wolfsburg-Bocholt oder Freiburg-Lüdenscheid.

⁷⁴ Hier wird im Gegensatz zur Abbildung 26 das Verkehrsaufkommen der Bahn als Clustervariable verwendet. Daher ergibt sich hier eine andere Clusteranzahl.

Cluster R2 „Mittleres Verkehrsaufkommen auf langen Distanzen“

Das zweite Cluster R2 beinhaltet 3.654 Strecken und entspricht damit 27% aller Bahnstrecken. In diesem Cluster werden Strecken zusammengefasst, die mit einer durchschnittlichen Distanz von 565,49 Kilometern deutlich über dem Durchschnitt aller Bahnstrecken von 364,42 Kilometern liegen. Trotz der hohen durchschnittlichen Distanz weisen diese Strecken ein leicht überdurchschnittliches Verkehrsaufkommen der Bahn von 273,14 Personen pro Jahr auf. Mit ca. 15% der Strecken steht die Bahn hier auf einem Teil der Strecken im Wettbewerb zum Fernbus. Durchschnittlich steht die DB Fernverkehr AG auf diesen Strecken pro Tag mit 0,85 Fernbussen im intermodalen Wettbewerb. Beispielsweise handelt es sich um Strecken wie Aachen-Nürnberg oder Neuss-Dresden. Es handelt sich um Strecken, auf denen der Fernbus im Vergleich zur Bahn deutlich längere Reisezeiten aufweist.

Cluster R3 „Hohes Verkehrsaufkommen auf kurzen Distanzen“

Das dritte Cluster R3 ist das größte aller Cluster und umfasst mit 5.274 Strecken 39% aller Bahnstrecken. In diesem Cluster werden Strecken zusammengefasst, die sich durch relativ kurze Distanzen von durchschnittlich 232,85 Kilometer und ein hohes Verkehrsaufkommen der Bahn 1.339 Personen pro Jahr auszeichnen. Der Fernbus bietet auf 22% dieser Strecken tägliche Fahrten an, so dass die durchschnittliche Fernbusfahrt 1,6 Fahrten pro Tag entspricht. Beispielsweise handelt es sich um die Strecken Erfurt-Erlangen oder Wolfsburg-Berlin.

8.6.2 Clusterergebnisse der Grundgesamtheit „alle Wettbewerbsstrecken“

Die automatische Clusterbildung ergab im Rahmen der Grundgesamtheit „alle Wettbewerbsstrecken“ zwei Cluster. Zur Clusterbildung wurden das Distanzmaß der Log-Likelihood Distanz und die BIC-Werte verwendet. Die Verfahrensergebnisse der Clusterbildung gemessen an den BIC-Werten können der Tabelle 32 im Anhang dieses Kapitels entnommen werden.

Das erste Cluster besteht aus 1.043 Strecken und entspricht damit dem 1,38-fachen des zweiten Clusters mit 757 Strecken. Somit sind die Strecken relativ gleichmäßig auf die Cluster verteilt. Im Gegensatz zu den Ergebnissen in Kapitel 8.6.1 hat in dieser Clusteranalyse die Variable der Distanzen mit 100% den deutlich größeren Einfluss als die Variable „In Verkehrsaufkommen Bahn“ mit einem Einfluss von 22,7%. Diese unterschiedliche Gewichtung ist auch in der deskriptiven Statistik der Tabelle 22 ersichtlich. Die Clusterqualität wurde mittels des Silhouettenmaßes für Kohäsion und Separation überprüft. Dieses Maß weist einen Wert von 0,5353 auf und deutet daher auf eine mittlere bis gute Clusterqualität hin. Die Verteilung der Strecken auf die beiden Cluster C1 und C2 werden in der Abbildung 28 als Streudiagramm dargestellt.

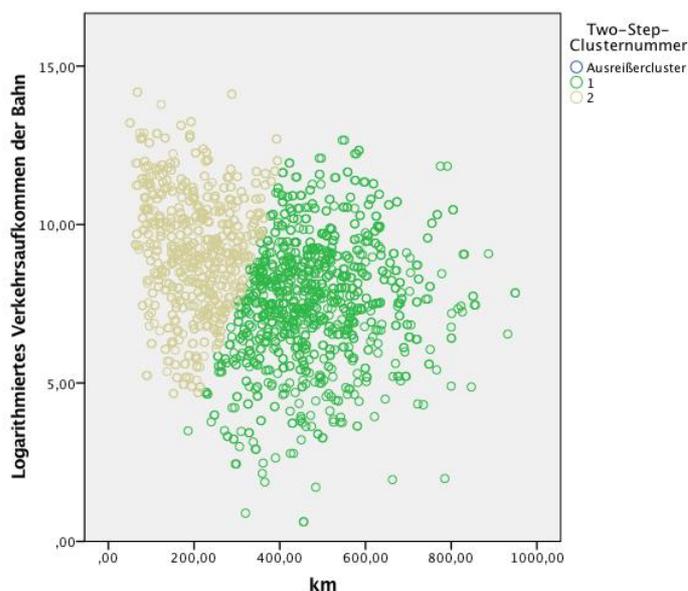


Abbildung 28 Clusterergebnisse „alle Wettbewerbsstrecken“ nach Distanz und dem gesamten Verkehrsaufkommen der Bahn

In der Tabelle 22 werden die Ergebnisse der zweiten Clusteranalyse für die Grundgesamtheit „alle Wettbewerbsstrecken“ dargestellt und im Folgenden näher beschrieben.

Tabelle 22 Deskriptive Beschreibung der Cluster für die Grundgesamtheit "alle Wettbewerbsstrecken"

Variablen	Cluster		Gesamt
	Cluster C1	Cluster C2	
Anzahl der Strecken	1.043	757	1.800
Anteil der Strecken	58%	42%	100%
Durchschnittliche Distanz in Kilometer	478,26	203,69	362,79
Verkehrsaufkommen der Bahn/Jahr 2015	1.939	10.509	3.944
Anteil der Strecken mit intramodalem Wettbewerb	64%	79%	71%
Durchschnittliche tägliche Busfrequenz	3,96	7,04	5,25
Durchschnittliches Preisverhältnis Bahn/Bus	3,94	4,12	4,02
Durchschnittliches Fahrzeitverhältnis Bus/Bahn	1,53	1,32	1,44

Cluster C1 „Geringes Verkehrsaufkommen auf langen Distanzen“

In dem ersten Cluster werden längere Strecken mit einem etwas geringeren Verkehrsaufkommen (1.939 Bahnfahrpassagiere/Jahr) zusammengefasst. Die durchschnittliche Distanz beträgt 478,26 Kilometer und ist damit deutlich höher als die durchschnittliche Distanz von 362,79 Kilometer aller Wettbewerbsstrecken. In diesem Cluster bieten auf 64% der Strecken mindestens zwei Fernbusunternehmen Fahrten an. Dies äußert sich zudem in einer unterdurchschnittlichen täglichen Busfrequenz von 3,96 Fahrten. In diesem Cluster benötigt der Fernbus durchschnittlich 53% mehr Fahrminuten als die Bahn.

Cluster C2 „Hohes Verkehrsaufkommen auf kurzen Distanzen“

Bei dem zweiten Cluster handelt es sich um ein hohes Verkehrsaufkommen (10.509 Bahnfahrgäste/Jahr) mit relativ kurzen Distanzen von durchschnittlich 203,79 Kilometern. Dieses Cluster repräsentiert Strecken, die von den Bussen häufig bedient werden. Auf 79% der Strecken bieten mindestens zwei Fernbusunternehmen ihre Fahrten an. Bei diesem Cluster handelt es sich um Strecken, auf denen der Fernbus einen relativ geringen Zeitnachteil von 32% aufweist und einen überdurchschnittlichen Preisvorteil von 312% vorweist. Insgesamt werden in diesem Cluster überproportional viele Fernbusfahrten von täglich 7,04 Fahrten durchgeführt

8.7 Das Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG auf allen Bahnstrecken

In diesem Kapitel wird zunächst die Frage beantwortet, ob die DB Fernverkehr AG auf Strecken, auf denen sie im intermodalen Wettbewerb mit dem Fernbus steht, auf der Vergleichsplattform „Busliniensuche.de“ im Vergleich zur eigenen Verkaufsplattform „Bahn.de“ mehr günstigere Verbindungen ausgibt als auf Strecken, auf denen sie nicht im intermodalen Wettbewerb mit dem Fernbus steht. „Günstigere Verbindungen“ bedeutet, dass auf der Homepage „Busliniensuche.de“ Sparpreise zu denselben Konditionen (Abfahrtszeiten, Umstiege, Fahrzeugtyp, Ankunftszeiten, Tag der Fahrt) wie auf der Homepage der Deutschen Bahn AG „Bahn.de“, aber zu einem niedrigeren Preis angeboten werden. In der ersten Analyse der Preisreaktion wird die Grundgesamtheit „alle Bahnstrecken“ zugrunde gelegt. Zunächst werden für diese Grundgesamtheit die verwendeten Variablen deskriptiv ausgewertet. Anschließend werden die verwendeten Regressionsansätze und die Ergebnisse der Regressionen für diese Grundgesamtheit vorgestellt.

8.7.1 Deskriptive Auswertung

8.7.1.1 Erklärte Variablen

Die deskriptive Statistik der erklärten Variablen wird in der Tabelle 23 dargestellt. Insgesamt wurden auf 38% aller betrachteten Bahnstrecken günstigere Verbindungen verschiedener Art ausgegeben. Die günstigeren 19 Euro Verbindungen waren jedoch nur auf 9% aller Strecken verfügbar. In Tabelle 23 ist zu erkennen, dass die Variablen „Anzahl günstigere Verbindungen“ und „Anzahl günstigere 19 Euro Verbindungen“ eine überproportional hohe Anzahl von Nullen aufweisen (Strecken ohne günstigere Verbindungen: 62%; Strecken ohne günstigere 19 Euro Verbindungen: 91%). Im Anhang dieses Kapitels werden zudem die Histogramme der Verteilungen beider zu erklärender Variablen in der Abbildung 33 und Abbildung 34 dargestellt. Um der Verteilung der erklärten Variablen gerecht zu werden, werden in der folgenden Regressionsanalyse eine Negativ Binominal Regression und eine Zero-inflated Negativ Binominal Regression durchgeführt.

Tabelle 23 Deskriptive Statistik der erklärten Variablen auf allen Bahnstrecken

Erklärte Variablen	Anzahl günstigere Verbindungen	Anzahl günstigere 19 Euro Verbindungen
Beschreibung	Anzahl der Verbindungen, die innerhalb der betrachteten Woche auf der Homepage Busliniensuche.de günstiger angeboten wurden als auf der Homepage Bahn.de unter der Annahme ansonsten gleicher Konditionen	Anzahl der 19 Euro Verbindungen, die innerhalb der betrachteten Woche auf der Homepage Busliniensuche.de günstiger angeboten wurden als auf der Homepage Bahn.de unter der Annahme ansonsten gleicher Konditionen
Mittel	10,43	0,64
Min	0,00	0,00
Max	197,00	54,00
Std.-abw.	21,43	3,24
Varianz	459,16	10,48
Schiefe	2,74	7,90
Anzahl der Strecken ohne günstigere Verbindungen	8.412 (62%)	12.167 (91%)

In der Tabelle 24 werden die durchschnittlichen Werte der erklärten Variablen innerhalb der verschiedenen Cluster R1 bis R3 dargestellt. Die Ausgabe von günstigeren 19 Euro Verbindungen und allgemein günstigeren Verbindungen erfolgt vor allem im Cluster R2 (mittleres Verkehrsaufkommen auf langen Distanzen) und R3 (hohes Verkehrsaufkommen auf kurze Distanzen). Insbesondere günstigere 19 Euro Verbindungen werden fast ausschließlich im Cluster R3 verkauft. Auf 20% dieser Strecken werden günstigere 19 Euro Verbindungen ausgegeben, während im Durchschnitt über alle Cluster lediglich auf 9% der Strecken günstigere 19 Euro Verbindungen ausgegeben werden. Während im Cluster R2 zumindest auf knapp der Hälfte aller Strecken allgemein günstigere Verbindungen erhältlich sind, wird das Cluster R1 (niedriges Verkehrsaufkommen, mittlere Distanzen) hinsichtlich der günstigeren Verbindungen sehr vernachlässigt. Innerhalb des Clusters R1 werden lediglich auf 18% der Strecken allgemein günstigere Verbindungen und auf 1% der Strecken günstigere 19 Euro Verbindungen ausgegeben.

Tabelle 24 Durchschnittswerte der erklärten Variablen auf allen Bahnstrecken differenziert nach Clustern

	Cluster R1	Cluster R2	Cluster R3	Gesamt
Durchschnittliche Anzahl günstigere Verbindungen	2,46	15,10	14,00	10,43
Durchschnittliche Anzahl günstigere 19 Euro Verbindungen	0,04	0,12	1,52	0,64
Anteil der Strecken mit günstigeren Verbindungen	18%	49%	46%	38%
Anteil der Strecken mit günstigeren 19 Euro Verbindungen	1%	5%	20%	9%

8.7.1.2 Erklärende Variablen

Die deskriptive Statistik der erklärenden Variablen wird in der Tabelle 25 dargestellt. Die hier betrachteten Strecken weisen eine durchschnittliche Distanz von 364,43 Kilometern auf. Auf diesen Strecken werden durchschnittlich 30,74 tägliche Bahnfahrten angeboten. Auf 20% der betrachteten Bahnstrecken wird

täglich mindestens eine Direktverbindung angeboten. 13% dieser Strecken verbinden Städte, in denen jeweils mehr als 20.000 Studenten registriert sind. Da insbesondere der intermodale Wettbewerb zwischen dem Fernbus und der Bahn von Interesse ist, wird im Folgenden die Variable intermodaler Wettbewerb näher betrachtet.

Tabelle 25 Deskriptive Statistik der erklärenden Variablen innerhalb der Grundgesamtheit „alle Bahnstrecken“

Kategorie	Variablen	Mittel	Min	Max	Std-abw.
Marktgröße	In Verkehrsaufkommen Bahn	5,38	-1,41	14,18	2,43
	km	364,42	50,20	1002	169,26
	Dummy Studenten 20.000	0,13	0,00	1,00	0,33
Bahnqualität	Bahnfrequenz	30,74	1,00	96,86	14,15
	IC-Fahrten	6,25	0,00	36,00	5,87
	Dummy Direktverbindung	0,20	0,00	1,00	0,40
Intermodaler Wettbewerb	Dummy intermodaler Wettbewerb	0,13	0,00	1,00	0,34

Dummy intermodaler Wettbewerb

Innerhalb der Grundgesamtheit aller Bahnstrecken findet lediglich auf 13% der Strecken ein täglicher intermodaler Wettbewerb statt. Zwischen den Clustern zeigen sich allerdings große Unterschiede. Während im Cluster R2 auf 15% der Strecken und im Cluster R3 auf 22% der Strecken Fernbusunternehmen täglich aktiv sind, findet im Cluster R1 nur auf 2% der Strecken ein intermodaler Wettbewerb statt (vgl. Tabelle 26). Für die folgende Regressionsanalyse sind daher insbesondere die Cluster R2 und R3 von Interesse.

Tabelle 26 Intermodaler Wettbewerb auf Bahnstrecken differenziert nach Clustern

	Cluster R1	Cluster R2	Cluster R3	Gesamt
Anteil der Strecken mit intermodalen Wettbewerb	2%	15%	22%	13%

Anhand der Darstellung in der Abbildung 29 und in der Abbildung 30 kann beobachtet werden, dass die DB Fernverkehr AG auf den Strecken, auf denen sie in Konkurrenz zum Fernbus steht, im Durchschnitt deutlich mehr allgemein günstigere bzw. günstigere 19 Euro Verbindungen anbietet. So wurden in der betrachteten Woche auf den Strecken mit intermodalem Wettbewerb durchschnittlich 31,94 günstigere Verbindungen angeboten, während auf den Strecken ohne intermodalem Wettbewerb lediglich durchschnittlich 7,10 günstigere Verbindungen angeboten wurden. Der Unterschied ist insbesondere bei den günstigeren 19 Euro Verbindungen im Cluster R3 erkennbar. So werden auf Strecken ohne intermodalem Wettbewerb durchschnittlich 0,9 Verbindungen im Vergleich zu 3,68 Verbindungen auf den Strecken mit intermodalem Wettbewerb angeboten (vgl. Abbildung 30).

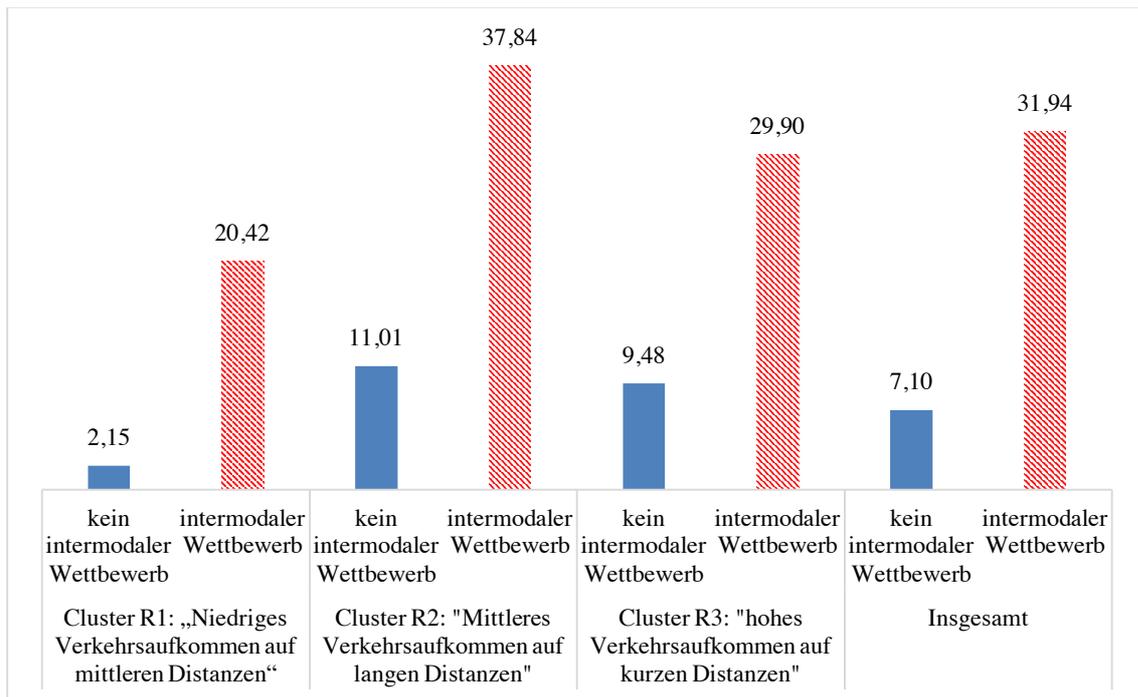


Abbildung 29 Durchschnittliche Anzahl günstigerer Verbindungen differenziert nach Clustern und intermodalem Wettbewerb

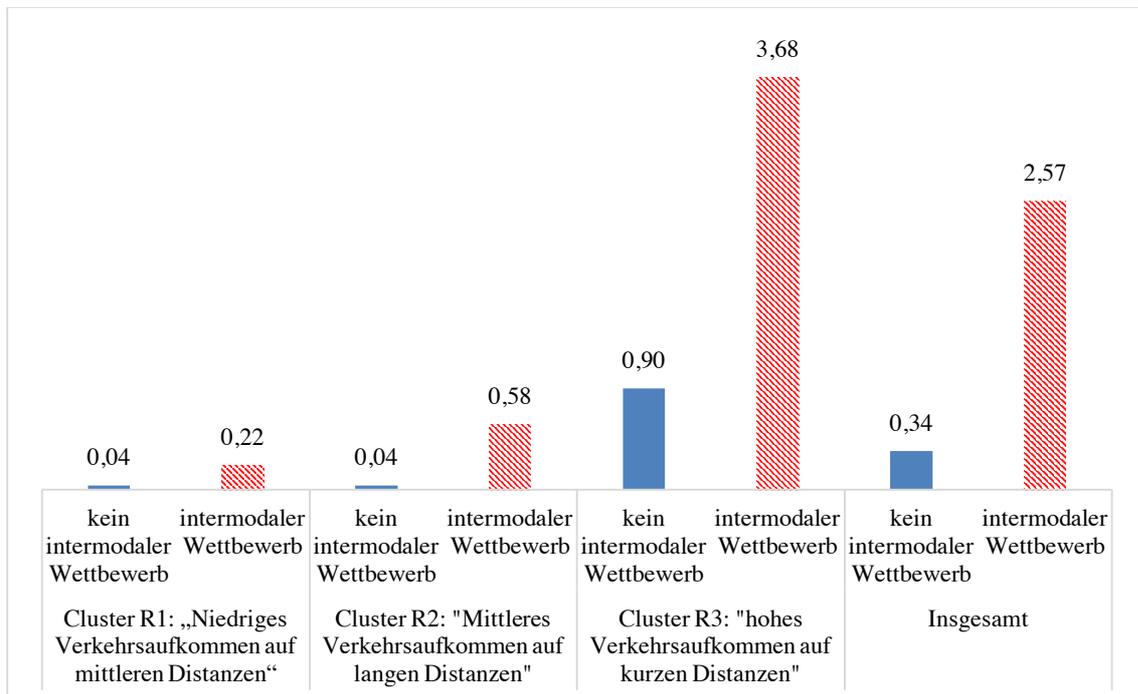


Abbildung 30 Durchschnittliche Anzahl günstigerer 19 Euro Verbindungen differenziert nach Clustern und intermodalem Wettbewerb

8.7.2 Regressionsansatz

Das Ziel der Regressionsanalyse ist es zum einen, Faktoren zu identifizieren, die mit der Wahrscheinlichkeit des Auftretens günstigerer Verbindungen im Zusammenhang stehen. Zum anderen sollen Aussagen über die Anzahl an günstigeren Verbindungen getroffen werden können. Da die erklärten Variablen eine starke rechtsschiefe Verteilung aufweisen, werden die Zählregressionsmethoden der Negativ Binominal Regression und der Zero-inflated Negativ Binominal Regression angewandt. Die Methoden wurden bereits ausführlich im Kapitel 6.2.2.2 und im Kapitel 6.2.3.2 erklärt. Die Zero-inflated Negativ Binominal Regression beinhaltet in einem ersten Schritt eine binäre Regression und in einem zweiten Schritt eine Negativ Binominal Regression. Über die Schätzung der Parameter γ und β wird sowohl die Wahrscheinlichkeit π_i der binären Regression als auch der Erwartungswert der Negativ Binominal Regression μ_i bestimmt. Der Index k beschreibt die einzelnen erklärenden Variablen, während der Index i die einzelnen Strecken bezeichnet. Es wird die dazugehörige gemeinsame Log-Likelihood Funktion maximiert.

Der Regressionsansatz der binären Regression lautet:

$$\ln(\pi_i) = \gamma_0 + \sum_{k=1}^K \gamma_k z_{ki}$$

mit den erklärenden Variablen

$$z_{1i} = \ln \text{Verkehrsaufkommen Bahn}$$

$$z_{2i} = \text{Distanz in km}$$

$$z_{3i} = \text{Dummy Studenten 20.000}$$

$$z_{4i} = \text{Bahnfrequenz}$$

$$z_{5i} = \text{IC-Fahrten}$$

$$z_{6i} = \text{Dummy Direktverbindung}$$

$$z_{7i} = \text{Dummy intermodaler Wettbewerb}$$

Der Regressionsansatz der Negativ Binominal Regression lautet:

$$\log(\mu_i) = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{ki}$$

mit den erklärenden Variablen

$$x_{1i} = \ln \text{Verkehrsaufkommen Bahn}$$

$$x_{2i} = \text{Distanz in km}$$

$$x_{3i} = \text{Dummy Studenten 20.000}$$

$$x_{4i} = \text{Bahnfrequenz}$$

$$x_{5i} = \text{IC-Fahrten}$$

x_{6i} = Dummy Direktverbindung

x_{7i} = Dummy intermodaler Wettbewerb

8.7.3 Ergebnisse

Das Ziel dieser Arbeit ist es, Aussagen über Faktoren zu treffen, die mit der Ausgabe von günstigeren Sparpreisen im Zusammenhang stehen. Dazu wurden im Kapitel 8.3 die Hypothesen der Marktgröße, der Bahnqualität und der Existenz von intermodalem Wettbewerb aufgestellt, die im Folgenden überprüft werden. Die Ergebnisse der Regressionen werden in der Tabelle 33 bis Tabelle 36 im Anhang dargestellt. Im Rahmen der Regressionen wurde ein Vuong-Test durchgeführt, der Auskunft darüber gibt, ob die Zero-inflated Negativ Binominal Regression zu einem besseren Modellergebnis führt als eine einfache Negativ Binominal Regression. Die Ergebnisse der Vuong Tests bestätigen, dass die Zero-inflated Negativ Binominal Regressionen sowohl innerhalb der Cluster R1 bis R3 also auch über alle Bahnstrecken signifikant bessere Modellergebnisse aufweisen, als die einfache Negativ Binominal Regression. Daher werden im Folgenden die Ergebnisse der Zero-inflated Negativ Binominal Regression vorgestellt.

8.7.3.1 Größe des Marktes

In Kapitel 8.3 wurde die Hypothese 1 formuliert, nach der ein positiver Zusammenhang zwischen dem Angebot von günstigeren Verbindungen und der Marktgröße existiert. Die Marktgröße wird über das logarithmierte Verkehrsaufkommen der Bahn, über die Distanz und über eine Dummy-Variable für Städte mit jeweils mehr als 20.000 registrierten Studenten definiert.

Verkehrsaufkommen der Bahn

Die Ergebnisse der Zähldatenregressionen zeigen einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen dem Verkehrsaufkommen der Bahn und der Wahrscheinlichkeit beider Ticketkategorien. Dieser signifikant positive Zusammenhang kann sowohl bei der Betrachtung aller Bahnstrecken als auch bei der Betrachtung der Strecken innerhalb der Cluster R1 bis R3 festgestellt werden. So steigt die Wahrscheinlichkeit für die Verfügbarkeit von günstigeren Verbindungen über alle Bahnstrecken um durchschnittlich 30,9% und für die Verfügbarkeit von günstigeren 19 Euro Verbindungen um 39,6% für jede Einheit des logarithmierten Verkehrsaufkommens der Bahn. Besonders innerhalb des Clusters R2 steigt die Wahrscheinlichkeit für ein Angebot von günstigeren Verbindungen mit 40% überproportional pro Einheit des logarithmierten Verkehrsaufkommens. Die Wahrscheinlichkeit für günstigere 19 Euro Verbindungen steigt innerhalb der Cluster zwischen 26,7% (Cluster R3) und 44,8% (Cluster R1).

Distanz

Die zweite Variable zur Beschreibung der Marktgröße bildet möglicherweise die Distanz einer Strecke. Es wurde daher vermutet, dass die DB Fernverkehr AG vor allem auf kürzeren Distanzen günstigere Sparpreise ausgibt. Die Regressionsergebnisse zeigen jedoch, dass der Zusammenhang der Distanz mit dem Angebot von günstigeren Verbindungen nicht eindeutig ist und sich je nach erklärter Variable unterscheidet. So steigen die Wahrscheinlichkeit und die Anzahl für allgemein günstigere Verbindungen auf längeren Distanzen, während die Wahrscheinlichkeit und die Anzahl an günstigeren 19 Euro Verbindungen auf längeren Distanzen sinken. Insgesamt steigt mit jedem Kilometer die Wahrscheinlichkeit für die Verfügbarkeit von allgemein günstigeren Verbindungen um durchschnittlich 0,3%. Dagegen sinkt die Wahrscheinlichkeit für die Verfügbarkeit eines günstigeren 19 Euro Verbindungen um durchschnittlich 0,3% mit jedem Kilometer. Dieser Zusammenhang gilt insbesondere innerhalb des Clusters R3. In diesem

Cluster steigt die Wahrscheinlichkeit für allgemein günstigere Verbindungen um 0,7% pro Kilometer. Dagegen zeigt sich im Cluster R1, dass die Wahrscheinlichkeit für günstigere 19 Euro Verbindungen um 1,4% mit jedem Kilometer abnimmt. Die genannten Werte scheinen in einem ersten Moment relativ gering. Es sollte jedoch beachtet werden, dass die Gesamtwerte für eine Strecke von beispielsweise 100 km bereits zwischen 30% und 70% liegen. Die Distanz kann daher als einflussreicher Faktor gesehen werden.

Dummy Studenten 20.000

Die dritte Variable zur Beschreibung der Marktgröße ist die Dummy-Variable „Studenten 20.000“. Diese Variable wird mit einer 1 versehen, sobald sowohl in der Start- als auch in der Zielstadt mehr als 20.000 Studenten registriert sind. Diese Variable liefert einen Blick auf das Potential der preissensiblen und mobilen Bevölkerung innerhalb des Verkehrsmarktes. Es wird ein positiver Zusammenhang zwischen der Existenz von Studentenstädten und der Verfügbarkeit von günstigeren Verbindungen vermutet. Diese Hypothese kann in Bezug auf alle Bahnstrecken innerhalb des Zero-inflated Negativ Binominal Modells bestätigt werden. Die Regressionsergebnisse zeigen, dass die Wahrscheinlichkeit für die Verfügbarkeit von günstigeren Verbindungen um 58,9% und die erwartete Anzahl an günstigeren Verbindungen um 25% steigen, falls zwei Städte mit mehr als 20.000 Studenten miteinander angebunden werden. Die Wahrscheinlichkeit für die Verfügbarkeit von günstigeren 19 Euro Verbindungen steigt mit dem Vorhandensein von Studentenstädten um durchschnittlich 60,3%. Bei der Betrachtung der einzelnen Cluster fällt auf, dass insbesondere im Cluster R1 ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit für günstigere Verbindungen und günstigere 19 Euro Verbindungen und der Existenz von zwei Studentenstädten besteht. Die Wahrscheinlichkeit für günstigere Verbindungen steigt demnach um 91,8% im Cluster R1 falls zwei Studentenstädte miteinander verbunden werden. In den Clustern R2 und R3 handelt es sich um 36,7% (R2) bzw. 23,8% (R3). Eine ähnliche Beobachtung kann in Bezug auf das Angebot von günstigeren 19 Euro Verbindungen gemacht werden. Während im Cluster R1 die Wahrscheinlichkeit für die Verfügbarkeit von günstigeren 19 Euro Verbindungen um 70,8% steigt, entspricht dies in den Clustern R2 und R3 jeweils lediglich 41,1%. Diese Beobachtung kann zum einen mit dem geringen Anteil der Studentenstädte von 3% und gleichzeitig mit einem geringen Anteil der Strecken erklärt werden, auf denen tatsächlich günstigere Verbindungen angeboten werden (vgl. Tabelle 24: 18% der Strecken mit günstigeren Verbindungen und 1% der Strecken mit günstigeren 19 Euro Verbindungen) Für das Cluster R1 gilt, dass die wenigen Strecken, die Studentenstädte aufweisen mit einer großen Wahrscheinlichkeit günstigere Verbindungen aufweisen.

Fazit Marktgröße

Grundsätzlich kann damit gezeigt werden, dass allgemein günstigere Verbindungen und günstigere 19 Euro Verbindungen vor allem auf Verkehrsmärkten ausgegeben werden, die über ein hohes Verkehrsaufkommen und über zwei Städte mit mehr als 20.000 Studenten verfügen. Diese Beobachtungen können für alle Bahnstrecken und für die drei Cluster bestätigt werden. Bezogen auf die Distanz kann dagegen ein signifikanter, aber nicht eindeutiger Zusammenhang festgestellt werden. Während allgemein günstigere Verbindungen eher auf längeren Strecken ausgegeben werden, werden günstigere 19 Euro Verbindungen vor allem auf kürzeren Strecken ausgegeben. Insgesamt gesehen kann die Hypothese 1 daher größtenteils sowohl über alle Bahnstrecken als auch innerhalb der Cluster bestätigt werden.

8.7.3.2 Bahnqualität

Hypothese 2 besagt, dass die Bahn besonders dort günstigere Verbindungen anbietet, wo der Qualitätsvorteil der Bahn gegenüber den Fernbussen niedrig ist. Bezogen auf alle Bahnstrecken wird die Qualität der Bahn mithilfe der durchschnittlichen Bahnfrequenz, der Anzahl an IC-Fahrten und einem Dummy für Direktfahrten ausgedrückt. Die Qualität der Bahn sinkt annahmegemäß mit einer geringeren

Bahnfrequenz, mit einer höheren Anzahl an IC-Fahrten und falls keine Direktverbindung auf der Strecke verfügbar ist.

Bahnfrequenz

Es wurde vermutet, dass eine geringere Bahnfrequenz die Qualität des Bahnsystems reduziert und damit mehr günstigere Verbindungen erhältlich sind. Tatsächlich kann in der Tabelle 33 bis Tabelle 36 jedoch größtenteils entgegen der Hypothese ein positiver Zusammenhang zwischen der Ausgabe günstigerer Verbindungen und der durchschnittlichen Bahnfrequenz festgestellt werden. So steigt die Wahrscheinlichkeit für die Verfügbarkeit von allgemein günstigeren Verbindungen über alle Bahnstrecken um 0,7% mit jeder Fahrt pro Tag. Dies gilt insbesondere für das Cluster R1 mit einem signifikanten Anstieg von 0,9% pro Bahnfahrt. Dagegen sinkt jedoch mit der Bahnfrequenz die Wahrscheinlichkeit für günstigere 19 Euro Verbindungen um 0,9%. Mit Blick auf die einzelnen Cluster kann diese Beobachtung jedoch nur im Cluster R3 signifikant festgestellt werden. In diesem Cluster sinkt die Wahrscheinlichkeit für günstigere 19 Euro Verbindungen um 0,8% pro angebotener Bahnfahrt.

Im Rahmen der Zähldatenregression der Zero-inflated Negativ Binominal Regression kann gezeigt werden, dass jede Bahnfahrt die erwartete Anzahl der allgemein günstigeren Verbindungen um 2,5% und der günstigeren 19 Euro Verbindungen um 1,6% erhöht. Dies gilt insbesondere im Cluster R2 und R3. In diesen Clustern steigt die erwartete Anzahl günstigerer Verbindungen um 2,5% bzw. um 3,0%. In Bezug auf günstigere 19 Euro Verbindungen kann beobachtet werden, dass insbesondere im Cluster R1 (+2,5%) und im Cluster R3 (+1,8%) mit jeder Bahnfahrt die erwartete Anzahl dieser Ticketkategorie steigt.

Dummy Direktfahrten

Es wurde vermutet, dass günstigere Verbindungen besonders auf Strecken ohne eine Direktverbindung angeboten werden, da ein Umstieg die Qualität des Bahnangebots senkt. Diese Vermutung kann nicht eindeutig bestätigt werden. In Bezug auf alle Bahnstrecken steigt die Wahrscheinlichkeit für allgemein günstigere Verbindungen um 19,6%, wenn eine Direktverbindung existiert. Die Wahrscheinlichkeit für günstigere 19 Euro Verbindungen steigt sogar um 66,5%, sobald eine Direktverbindung angeboten wird. Dieser signifikant positive Zusammenhang gilt insbesondere für das Cluster R2 (+70%) und das Cluster R3 (+53,5%). Damit kann die Hypothese nicht bestätigt werden. Doch sobald auf einer Strecke günstigere Verbindungen angeboten werden, steigt die erwartete Anzahl der günstigeren Verbindungen und günstigeren 19 Euro Verbindungen, wenn keine Direktverbindung existiert. So sinkt die erwartete Anzahl der günstigeren 19 Euro Verbindungen über alle Bahnstrecken um 23,6% und insbesondere im Cluster R3 um 25,7%, sobald eine Direktverbindung auf einer Strecke angeboten wird. In Bezug auf die allgemein günstigeren Verbindungen gilt, dass die erwartete Anzahl der günstigeren Verbindungen um 19,4% sinkt, sobald eine Direktverbindung der Bahn angeboten wird. Dieser negative Zusammenhang ist signifikant in dem Cluster R2 (-10,9%) und in dem Cluster R3 (-18,3%) zu erkennen.

IC-Fahrten

Es wurde vermutet, dass auf Strecken mit einer großen Anzahl an IC-Fahrten vermehrt günstigere Verbindungen ausgegeben werden. IC-Fahrten stellen ein preisgünstiges Angebot der Bahn mit einer geringeren Qualität dar, welches insbesondere für preissensible Personen attraktiv ist. Bezüglich der Anzahl der IC-Fahrten und dem Verhalten für die Ausgabe von Sparpreisen sind die folgenden Ergebnisse zu beobachten. Über alle Bahnstrecken steigt gemäß der Hypothese 2 die Wahrscheinlichkeit für günstigere 19 Euro Verbindungen um 3,9% mit jeder angebotenen IC-Fahrt auf einer Strecke. Bezüglich dieser Ticketkategorie ist insbesondere im Cluster R1 und R3 ein signifikant positiver Zusammenhang mit der Wahrscheinlichkeit günstigerer 19 Euro Verbindungen zu erkennen (Cluster R1: +8,0%; Cluster R3: +4,4%). Für die erklärte Variable der allgemeinen günstigeren Verbindungen gilt, dass ein positiver, aber

nicht signifikanter Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit der Ausgabe günstigerer Verbindungen und der Anzahl der IC-Fahrten auf einer Strecke besteht. Lediglich im Cluster 3 kann ein signifikant positiver Zusammenhang von 2% festgestellt werden.

Fazit Qualitätsvergleich

Die Hypothese 2 „Qualität der Bahn“ kann damit nur teilweise bestätigt werden. Eine Bestätigung der Hypothese erfolgt vor allem für die Variable Anzahl der günstigeren 19 Euro Verbindungen. Diese werden vor allem auf kurzen Strecken mit vielen IC-Fahrten und einer geringen Bahnfrequenz angeboten.

8.7.3.3 Existenz von intermodalem Wettbewerb

In der Hypothese 3 wurde vermutet, dass die DB Fernverkehr AG auf Monopolstrecken höhere Preise verlangt als auf Strecken, auf denen sie im intermodalen Wettbewerb mit dem Fernbus steht. Der intermodale Wettbewerb wird dabei mithilfe einer Dummy-Variablen beschrieben, die bei einem täglichen Fernbusangebot den Wert 1 annimmt. Die Hypothese 3 kann sowohl für das Angebot günstigerer Verbindungen als auch für das Angebot günstigerer 19 Euro Verbindungen bestätigt werden. Die Ergebnisse stimmen damit mit den Beobachtungen in Abbildungen 29 und 30 überein. Die Wahrscheinlichkeit der günstigeren Verbindungen erhöht sich um 71,1% und die Wahrscheinlichkeit für günstigere 19 Euro Verbindungen erhöht sich um 56,3%, falls gleichzeitig intermodaler Wettbewerb existiert. Die Ergebnisse der Zähldatenregression zeigen zudem, dass, wenn günstigere Verbindungen ausgegeben werden, die erwartete Anzahl der günstigeren Verbindungen um 35,7% steigt und die erwartete Anzahl günstigerer 19 Euro Verbindungen um 46,2% steigt. Der positive Zusammenhang zwischen den Variablen intermodaler Wettbewerb und günstigere Verbindungen ist insbesondere im Cluster R1 und R3 zu beobachten. In diesen Clustern steigt die erwartete Anzahl an günstigeren Verbindungen um 243,8% (R1) und 78,2% (R3) und die erwartete Anzahl an günstigeren 19 Euro Verbindungen um 191,8% (R1) und 70,4% (R3), falls auf einer Strecke intermodaler Wettbewerb durch Fernbusse vorliegt.⁷⁵

8.7.3.4 Fazit Regressionsergebnisse bezogen auf die Grundgesamtheit „alle Bahnstrecken“

Die Regressionsergebnisse zeigen, dass ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen der absoluten Marktgröße und der Existenz von intermodalem Wettbewerb mit den abhängigen Variablen der allgemein günstigeren und günstigeren 19 Euro Verbindungen besteht. Es besteht jedoch kein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Distanz und dem Preisverhalten der DB Fernverkehr AG. Insgesamt können die Hypothesen 1 und 3 größtenteils bestätigt werden. Dieser Zusammenhang gilt insbesondere für die Cluster R1 und R3. Der Effekt der Bahnqualität (Hypothese 2) kann anhand der Daten nicht vollständig bestätigt werden.

8.8 Das Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG auf Wettbewerbsstrecken

Im Folgenden werden alle Strecken betrachtet, auf denen die DB Fernverkehr AG mindestens einem Fernbusanbieter täglich gegenübersteht („Wettbewerbsstrecken“). In diesem Kapitel wird untersucht, inwieweit die Intensität des intermodalen Wettbewerbs im Zusammenhang mit dem Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG steht. Im Gegensatz zum Kapitel 8.7 wird in diesem Kapitel dazu die Möglichkeit

⁷⁵ Der starke Zusammenhang zwischen dem intermodalen Wettbewerb und der Ausgabe günstigerer Sparpreise bzw. günstigerer 19 Euro Tickets im Cluster R1 muss vor dem Hintergrund des geringen Anteils der Strecken mit intermodalem Wettbewerb von 2% in diesem Cluster betrachtet werden (vgl. Tabelle 21).

eines direkten Vergleichs des Bahn- und Fernbusangebots genutzt. Zusätzlich wird auch für diese Grundgesamtheit untersucht, inwieweit die Faktoren der Marktgröße und der Bahnqualität mit dem Preissetzungsverhalten der Bahn in Verbindung stehen. Dazu erfolgt zunächst eine deskriptive Auswertung der Daten in Kapitel 8.8.1. Anschließend werden der Regressionsansatz (Kapitel 8.8.2) und die Regressionsergebnisse (Kapitel 8.8.3) vorgestellt.

8.8.1 Deskriptive Auswertung

8.8.1.1 Erklärte Variablen

In der Tabelle 27 wird die deskriptive Statistik der erklärten Variablen dargestellt. Bei den erklärten Variablen handelt es sich wie im Kapitel 8.7 um die Anzahl der allgemein günstigeren Verbindungen und die Anzahl der günstigeren 19 Euro Verbindungen. „Günstigere Verbindungen“ bedeutet, dass auf der Homepage „Busliniensuche.de“ Sparpreise zu denselben Konditionen (Abfahrtszeiten, Umstiege, Fahrzeugtyp, Ankunftszeiten, Tag der Fahrt) wie auf der Homepage der Deutschen Bahn AG „Bahn.de“, aber zu einem niedrigeren Preis angeboten werden. Insgesamt wurden auf 81% der betrachteten Wettbewerbsstrecken günstigere Verbindungen verkauft. Dies entsprach einer durchschnittlichen Anzahl von 31,94 Verbindungen innerhalb einer Woche. Auf 32% der betrachteten Strecken wurden günstigere 19 Euro Verbindungen angeboten. Auf einem Großteil der Strecken wurden jedoch keine oder nur sehr wenige günstigere 19 Euro Verbindungen angeboten, während auf wenigen Strecken bis zu 54 günstigere 19 Euro Verbindungen innerhalb einer Woche erhältlich waren. Wie im Fall der Grundgesamtheit über alle Bahnstrecken, weisen in der Grundgesamtheit aller Wettbewerbsstrecken viele Strecken keine günstigeren Verbindungen auf. Dies trifft insbesondere auf die Variable günstigere 19 Euro Verbindungen zu, die auf 1.218 Strecken (68% aller Wettbewerbsstrecken) nicht angeboten wurden. Die Verteilungen der erklärten Variablen werden in der Abbildung 35 und in der Abbildung 36 im Anhang dieses Kapitels in Form eines Histogramms dargestellt.

Tabelle 27 Deskriptive Statistik der erklärten Variablen auf Wettbewerbsstrecken

Variablen	Anzahl günstigere Verbindungen	Anzahl günstigere 19 Euro Verbindungen
Beschreibung	Anzahl der Verbindungen, die innerhalb der betrachteten Woche auf der Homepage „Busliniensuche.de“ günstiger angeboten wurden als auf der Homepage „Bahn.de“ unter der Annahme ansonsten gleicher Konditionen	Anzahl der 19 Euro Verbindungen, die innerhalb der betrachteten Woche auf der Homepage „Busliniensuche.de“ günstiger angeboten wurden als auf der Homepage „Bahn.de“ unter der Annahme ansonsten gleicher Konditionen
Mittel	31,94	2,57
Min	0,00	0,00
Max	197,00	53,00
Std.-abw.	30,28	6,53
Varianz	917,05	42,69
Schiefe	1,17	3,83
Anzahl der Strecken ohne günstigerer Verbindungen	344 (19%)	1.218 (68%)

In der Tabelle 28 ist zu erkennen, dass die allgemein günstigeren Verbindungen und die günstigeren 19 Euro Verbindungen unterschiedlich auf die Cluster verteilt sind. Während im Cluster C1 („Geringes Verkehrsaufkommen auf langen Distanzen“) innerhalb der betrachteten Woche mit durchschnittlich 36,26 Verbindungen überproportional viele allgemein günstigere Verbindungen angeboten wurden, wurden im Cluster C2 („Hohes Verkehrsaufkommen auf kurzen Distanzen“) überproportional viele günstigere 19 Euro Verbindungen angeboten. Dies spiegelt die allgemeine Verfügbarkeit von günstigeren 19 Euro Verbindungen wieder. Im Cluster C1 waren auf nur 18% der Strecken günstigere 19 Euro Verbindungen verfügbar, während im Cluster C2 auf 52% aller Strecken günstigere 19 Euro Verbindungen angeboten wurden. Das Angebot der allgemein günstigeren Verbindungen ist dagegen deutlich gleichmäßiger verteilt (Cluster C1: 85% aller Strecken und Cluster C2: 76% aller Strecken).

Tabelle 28 Durchschnittswerte der erklärten Variablen auf Wettbewerbsstrecken differenziert nach Clustern

Erklärte Variablen	Cluster		
	C1	C2	Gesamt
Durchschnittliche Anzahl günstigerer Verbindungen	36,26	26,00	31,94
Durchschnittliche Anzahl günstigerer 19 Euro Verbindungen	0,51	5,41	2,57
Anteil der Strecken mit günstigeren Verbindungen	85%	76%	81%
Anteil der Strecken mit günstigeren 19 Euro Verbindungen	18%	52%	32%

8.8.1.2 Erklärende Variablen

In der Tabelle 29 wird die deskriptive Statistik der erklärenden Variablen dargestellt. Die Grundgesamtheit der Wettbewerbsstrecken weist relativ zur Grundgesamtheit aller Bahnstrecken (vgl. Tabelle 25) ein höheres Verkehrsaufkommen, einen höheren Anteil an Studentenstädten mit mehr als 20.000 Studenten und einen höheren Anteil an Bahnstrecken mit Direktverbindungen auf. Die Variablen Distanz, IC-Fahrten und Bahnfrequenz sind in den beiden Grundgesamtheiten vergleichbar.

Tabelle 29 Deskriptive Statistik der erklärenden Variablen auf Wettbewerbsstrecken

Kategorie	Variablen	Mittel.	Min.	Max.	Std.-abw.
Marktgröße	In Verkehrsaufkommen Bahn	8,28	0,62	14,18	2,09
	km	362,79	50,30	950,00	171,89
	Dummy Studenten 20.000	0,53	0,00	1,00	0,50
Bahnqualität	Bahnfrequenz	32,82	1,00	95,00	14,35
	IC-Fahrten	6,21	0,00	32,00	5,80
	Dummy Direktverbindung	0,58	0,00	1,00	0,49
	Fahrzeitverhältnis Bus/Bahn	1,44	0,39	3,73	0,42
Intensität des intermodalen Wettbewerbs	Preisverhältnis Bahn/Bus	4,02	1,01	9,00	0,84
	Dummy intramodaler Fernbuswettbewerb	0,71	0,00	1,00	0,46

Intramodaler Fernbuswettbewerb

Der Hauptfokus dieser Untersuchung bezieht sich auf den Zusammenhang des Fernbusangebotes und dem Preisverhalten der DB Fernverkehr AG. In der Tabelle 30 wird der intramodale Wettbewerb differenziert nach Clustern dargestellt. Anhand der Tabelle 30 ist ersichtlich, dass auf 71% aller Wettbewerbsstrecken innerhalb der betrachteten Woche mehr als ein Anbieter vorhanden war. Die Strecken, die dem Cluster C2 zugeordnet wurden, verfügen zu 79% über intramodalen Wettbewerb und damit deutlich häufiger als im Cluster C1 mit einem Anteil von 64%.

Tabelle 30 Intramodaler Wettbewerb auf Wettbewerbsstrecken differenziert nach Cluster

Erklärende Variable	Cluster C1	Cluster C2	Gesamt
Anteil der Strecken mit intramodalen Fernbuswettbewerb	64%	79%	71%

Der Zusammenhang zwischen dem intramodalen Wettbewerb und den erklärten Variablen wird in der Abbildung 31 und in der Abbildung 32 dargestellt. Es ist erkennbar, dass im Fall von intramodalem Wettbewerb die durchschnittliche Anzahl günstigerer Verbindungen mit 34,05 Verbindungen um 27% höher ist als auf Strecken ohne intramodalen Wettbewerb (vgl. Abbildung 31). Die durchschnittliche Anzahl der günstigeren 19 Euro Verbindungen ist auf Strecken mit intramodalem Wettbewerb mit 2,89 Verbindungen um fast 60% größer als auf Strecken ohne intramodalem Wettbewerb (vgl. Abbildung 32). Dies muss allerdings vor dem Hintergrund betrachtet werden, dass insgesamt relativ wenige günstigere 19 Euro Verbindungen angeboten werden.

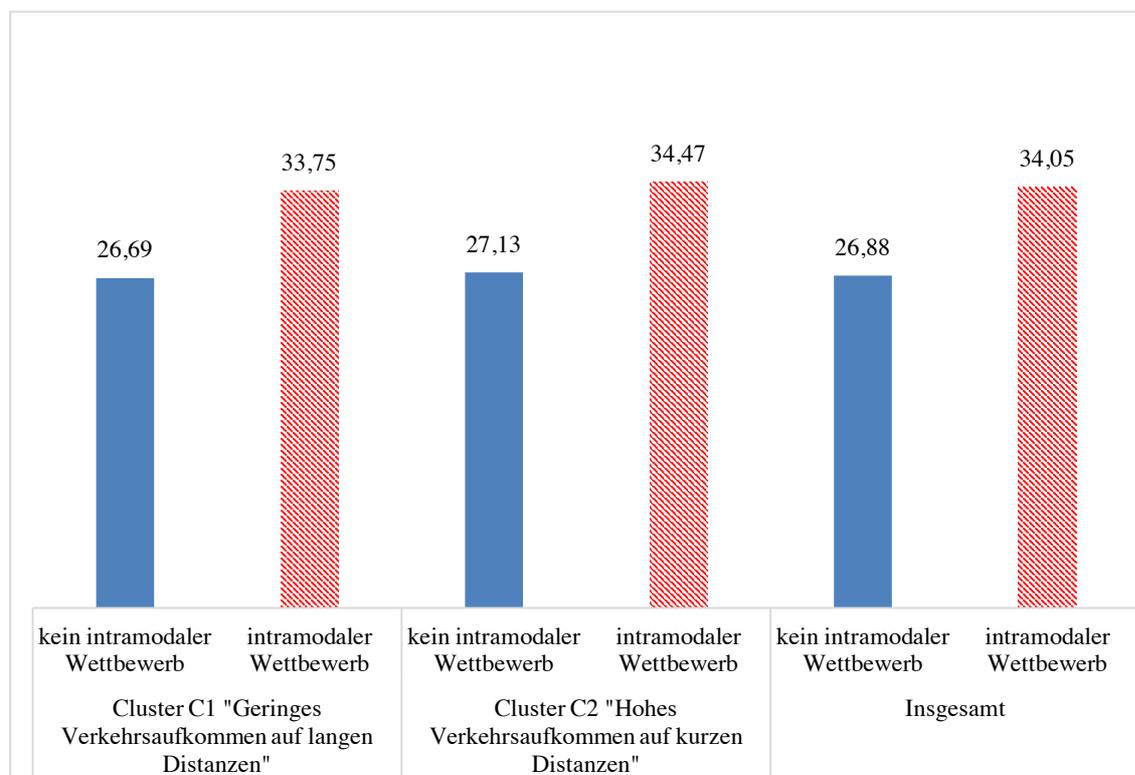


Abbildung 31 Vergleich der durchschnittlichen Anzahl günstigerer Verbindungen auf Wettbewerbsstrecken in Abhängigkeit vom intramodalen Fernbuswettbewerb

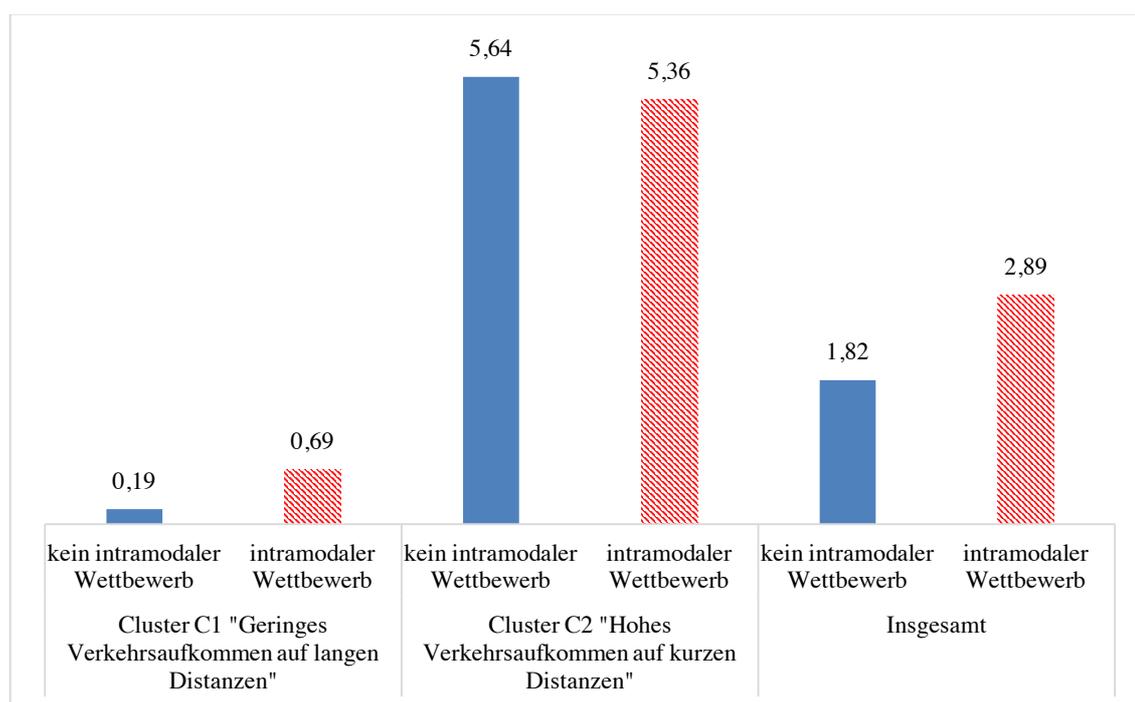


Abbildung 32 Vergleich der durchschnittlichen Anzahl günstigerer 19 Euro Verbindungen auf Wettbewerbsstrecken in Abhängigkeit vom intramodalen Fernbuswettbewerb

Preis- und Zeitverhältnis

In der Tabelle 29 wird das Preis- und Zeitverhältnis zwischen dem Fernbus und der Bahn aufgeführt.⁷⁶ Das Preisverhältnis besteht aus dem durchschnittlichen Normalpreis der Bahn und dem durchschnittlichen Fernbuspreis. Auf den Wettbewerbsstrecken entspricht der Normalpreis der DB Fernverkehr AG im Durchschnitt dem vierfachen des durchschnittlichen Fernbuspreises. Im Jahr 2015 besaßen 3,559 Millionen Kunden der DB Fernverkehr AG eine Bahncard 25 und 1,311 Millionen Kunden eine Bahncard 50 (Deutsche Bahn AG (2016a)). In Kombination mit diesen Bahncards erhalten die Kunden Rabatte in Höhe von 25% (Bahncard 25) bzw. in Höhe von 50% (Bahncard 50) auf Normalpreise und in Höhe von 25% auf Sparpreise. Seitens der DB Fernverkehr AG werden keine Informationen veröffentlicht, wie viel Prozent der Fahrten in Kombination mit einer Bahncard durchgeführt werden. Es ist davon auszugehen, dass sich eine Bahncard erst bei mehreren Fahrten lohnt. Für einen Großteil der Bahncard-Kunden entspricht der Fernbuspreis damit durchschnittlich immer noch fast 50% des Bahnpreises. Anhand der Tabelle 22 ist ersichtlich, dass der Preisvorteil der Fernbusse im Cluster C2 („Hohes Verkehrsaufkommen auf kurzen Distanzen“) mit einem Wert von 4,12 noch etwas höher ist als im Cluster C1 („Geringes Verkehrsaufkommen auf langen Distanzen“) mit einem Wert von 3,94. Insbesondere beträgt der Zeitnachteil der Fernbusse im Cluster C2 lediglich durchschnittlich 32% im Vergleich zum Cluster C1 von 53%. Der intermodale Wettbewerb zwischen dem Fernbus und der Bahn ist daher im Cluster C2 intensiver. Es ist zu vermuten, dass insbesondere im Cluster C2 günstigere Sparpreistickets ausgegeben werden.

⁷⁶ Das Fahrzeit- und das Preisverhältnis unterscheiden sich von den Ergebnissen der Tabelle 11 im Kapitel 7.4.3. Der Grund dafür liegt in der unterschiedlichen Definition der Wettbewerbsstrecken. Siehe dazu die Fußnote 66 auf der Seite 126.

8.8.2 Regressionsansatz

Wie auch in Kapitel 8.7 wird in diesem Kapitel eine Zero-inflated Negativ Binominal Regression durchgeführt. Im Rahmen der Zero-inflated Negativ Binominal Regression wird die Log-Likelihood Funktion dieser Regressionsform maximiert. Über die Schätzung der Parameter γ und β wird sowohl die Wahrscheinlichkeit π_k der binären Regression als auch der Erwartungswert der Negativ Binominal Regression μ_k bestimmt. Diese Regression wird sowohl auf allen Wettbewerbsstrecken als auch anschließend innerhalb der Cluster C1 und C2 durchgeführt.

Im Rahmen der binären Regression wird die folgende Regressionsgleichung geschätzt:

$$\ln(\pi_i) = \gamma_0 + \sum_{k=1}^K \gamma_k z_{ki}$$

mit den erklärenden Variablen

z_{1i} = ln Verkehrsaufkommen Bahn

z_{2i} = Distanz in km

z_{3i} = Dummy Studenten 20.000

z_{4i} = Bahnfrequenz

z_{5i} = IC-Fahrten

z_{6i} = Dummy Direktverbindung

z_{7i} = Fahrzeitverhältnis Bus/Bahn

z_{8i} = Preisverhältnis Bahn/Bus

z_{9i} = Dummy intramodaler Fernbuswettbewerb

Im Rahmen der Negativ Binominal Regression wird die folgende Regressionsgleichung geschätzt:

$$\log(\mu_i) = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{ki}$$

mit den erklärenden Variablen

x_{1i} = ln Verkehrsaufkommen Bahn

x_{2i} = Distanz in km

x_{3i} = Dummy Studenten 20.000

x_{4i} = Bahnfrequenz

x_{5i} = IC-Fahrten

x_{6i} = Dummy Direktverbindung

x_{7i} = Fahrzeitverhältnis Bus/Bahn

x_{8i} = Preisverhältnis Bahn/Bus

x_{9i} = Dummy intramodaler Fernbuswettbewerb

8.8.3 Ergebnisse

Innerhalb der Grundgesamtheit aller Wettbewerbsstrecken stellt sich die Frage, inwieweit die Intensität des intermodalen Wettbewerbs mit dem Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG im Zusammenhang steht. Zusätzlich werden die Faktoren Marktgröße und Bahnqualität hinsichtlich ihres Zusammenhangs mit dem Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG untersucht. Im Gegensatz zur Regressionsanalyse im Kapitel 8.7 bieten die Daten der Grundgesamtheit aller Wettbewerbsstrecken die Möglichkeit eines direkten Vergleichs des Fernbus- und Bahnangebotes. Insbesondere kann ein direkter Reisezeitvergleich und ein direkter Preisvergleich zwischen dem Bahn- und dem Fernbusangebot durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Regressionsanalyse werden in der Tabelle 37 bis Tabelle 39 im Anhang dargestellt.

8.8.3.1 Größe des Marktes

Wie bereits im Kapitel 8.7 wird die Marktgröße mithilfe des logarithmierten Verkehrsaufkommens der Bahn, der Distanz und mithilfe eines Dummys für Studentenstädte ab 20.000 Studenten beschrieben. Es wird vermutet, dass die Anzahl der günstigeren Verbindungen mit dem Verkehrsaufkommen und dem Vorhandensein von Studentenstädten mit jeweils 20.000 Studenten steigt und mit der Distanz sinkt.

Logarithmiertes Verkehrsaufkommen der Bahn

Die Regressionsergebnisse zeigen, dass die Wahrscheinlichkeit für günstigere Verbindungen um 6,5% und die Wahrscheinlichkeit für günstigere 19 Euro Verbindungen um 42,9% mit jeder Einheit des logarithmierten Verkehrsaufkommens der Bahn steigen. Dies gilt nicht nur für die Grundgesamtheit aller Wettbewerbsstrecken, sondern auch für das Cluster C1. In diesem Cluster erhöht sich die Wahrscheinlichkeit für günstigere Verbindungen um 27,7% und um 43,2% für günstigere 19 Euro Verbindungen. Im Cluster C2 gilt dieser Zusammenhang mit einer Steigerung der Wahrscheinlichkeit von 37,3% nur für günstigere 19 Euro Verbindungen. Insoweit kann die Hypothese 1 in Bezug auf das Verkehrsaufkommen zunächst bestätigt werden. Sobald jedoch auf einer Strecke günstigere Verbindungen angeboten werden, sinkt deren erwartete Anzahl mit dem Verkehrsaufkommen. Dies betrifft insbesondere die Kategorie der allgemein günstigeren Verbindungen.

Distanz

Es wird ein negativer Zusammenhang zwischen der Distanz und dem Angebot günstigerer Verbindungen vermutet. Die Regressionsergebnisse zeigen jedoch, dass diese Vermutung nur für die Variable der günstigeren 19 Euro Verbindungen bestätigt werden kann. Die Wahrscheinlichkeit für günstigere 19 Euro Verbindungen sinkt um 0,5% pro zusätzlichem Kilometer. Im Rahmen der einzelnen Cluster kann dieser negative Zusammenhang nur im Cluster C2 (-2,0%), jedoch nicht im Cluster C1 bestätigt werden. Dagegen zeigen die Ergebnisse, dass die Wahrscheinlichkeit für die allgemein günstigeren Verbindungen mit jedem Kilometer um 0,3% steigen. Ein solcher Zusammenhang konnte auch im Rahmen der Grundgesamtheit aller Bahnstrecken beobachtet werden (vgl. Kapitel 8.7.3.1). Diese Beobachtung gilt nicht nur für die binäre Regression der Zero-inflated Negativ Binominal Regression, sondern auch für die Zähldatenregression bei der Grundgesamtheit aller Wettbewerbsstrecken. Der Erwartungswert der Anzahl der allgemein

günstigeren Verbindungen steigt um 0,1% mit jedem Kilometer während der Erwartungswert der 19 Euro Verbindungen mit jedem Kilometer um 0,2% sinkt. Somit kann die Hypothese eines negativen Zusammenhangs zwischen der Distanz und der Ausgabe von günstigeren Verbindungen nur für die Anzahl günstigerer 19 Euro Verbindungen bestätigt werden.

Dummy Studenten 20.000

Während im Rahmen der Grundgesamtheit aller Bahnstrecken ein positiver Zusammenhang zwischen dem Dummy Studenten 20.000 und der Ausgabe von günstigeren Verbindungen zu beobachten war, ist der Zusammenhang im Rahmen der Grundgesamtheit aller Wettbewerbsstrecken nicht eindeutig. In der Tabelle 37 und der Tabelle 38 ist ersichtlich, dass die Wahrscheinlichkeit für günstigerer 19 Euro Verbindungen um 41% steigt falls zwei Studentenstädte mit jeweils 20.000 Studenten miteinander verbunden werden. Diese Beobachtung kann nicht nur für die Grundgesamtheit aller Wettbewerbsstrecken, sondern auch für das Cluster C1 bestätigt werden. In diesem Cluster ist eine Steigerung der Wahrscheinlichkeit für günstigerer 19 Euro Verbindungen um 41,4% erkennbar. Dagegen sinkt die Wahrscheinlichkeit für allgemein günstigerer Verbindungen um 57,9% bezogen auf alle Wettbewerbsstrecken. Dieser negative Zusammenhang kann ebenfalls in dem Cluster C1 (-131,2%) und in dem Cluster C2 (-33%) festgestellt werden. Damit kann die Vermutung bezüglich der Dummy-Variablen Studenten 20.000 im Gegensatz zur Grundgesamtheit aller Bahnstrecken nur für die erklärte Variable der günstigeren 19 Euro Verbindungen bestätigt werden, jedoch nicht für die Variable der allgemein günstigeren Verbindungen.

Fazit Marktgröße

Die Hypothese 1 bezüglich des Zusammenhangs zwischen der Marktgröße und dem Ausgabeverhalten von günstigeren Verbindungen kann vor allem für die Anzahl der günstigeren 19 Euro Verbindungen bestätigt werden. Die Wahrscheinlichkeit für ein Angebot von günstigeren 19 Euro Verbindungen steigt mit dem Verkehrsaufkommen, sinkt mit der Distanz und steigt, falls eine Strecke zwei Studentenstädte mit jeweils 20.000 Studenten miteinander verbindet. Dagegen kann die Hypothese für die Variable der allgemein günstigeren Verbindungen nicht bestätigt werden. Diese werden stattdessen auf Strecken mit geringem Verkehrsaufkommen und auf längeren Distanzen vergeben.

8.8.3.2 Bahnqualität

In der Hypothese 2 wird angenommen, dass ein negativer Zusammenhang zwischen der Bahnqualität und der Anzahl günstigerer Verbindungen besteht. Zur Beschreibung der Bahnqualität wird das Reisezeitverhältnis einer durchschnittlichen Busfahrt im Vergleich zu einer durchschnittlichen Bahnfahrt verwendet. Es wird erwartet, dass die Anzahl der günstigeren Verbindungen in einem negativen Zusammenhang mit dem Reisezeitverhältnis steht. Darüber hinaus werden dieselben Variablen zur Beschreibung der Bahnqualität verwendet wie im Kapitel 8.7. Dabei handelt es sich um Variablen zur Beschreibung einer Direktverbindung, der Anzahl an IC-Fahrten und der Bahnfrequenz.

Zeitverhältnis, Bahnfrequenzen, Direktverbindungen, IC-Fahrten

Entgegen der Vermutung weisen die Regressionsergebnisse keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Reisezeitverhältnis und den beiden erklärten Variablen auf. Dies gilt sowohl für die Grundgesamtheit aller Wettbewerbsstrecken als auch für die einzelnen Cluster C1 und C2.

Zudem kann die Hypothese 2 nicht in Bezug auf die Bahnfrequenzen bestätigt werden. Stattdessen besteht ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen der Bahnfrequenz und der Wahrscheinlichkeit und erwarteten Anzahl günstigerer Verbindungen. Die erwartete Anzahl der günstigeren Verbindungen steigt

beispielsweise um 3% pro Bahnfahrt. Dieser positive Zusammenhang gilt sowohl für die Grundgesamtheit aller Bahnstrecken als auch innerhalb des Cluster C1 und C2.

Außerdem kann festgestellt werden, dass die Variable der Direktverbindung keinen signifikanten Zusammenhang mit der Anzahl der günstigeren Verbindungen aufweist. Entgegen der Hypothese 2 kann ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen einer Direktverbindung und der Wahrscheinlichkeit für 19 Euro Verbindungen beobachtet werden.

Dagegen kann die Hypothese 2 in Bezug auf die Variable der IC-Fahrten bestätigt werden. Es wurde vermutet, dass die Anzahl der IC-Fahrten auf einer Strecke die Bahnqualität senkt und dass dementsprechend ein positiver Zusammenhang zwischen der Anzahl an günstigeren Verbindungen und der Anzahl der IC-Fahrten besteht. Diese Vermutung kann signifikant für die Variable der allgemein günstigeren Verbindungen bestätigt werden. Die Wahrscheinlichkeit der günstigeren Verbindungen steigt um 3,3% und die erwartete Anzahl an günstigeren Verbindungen steigt um 0,3% je zusätzlicher täglicher IC-Fahrt auf einer Strecke. Diese Beobachtung kann insbesondere im Cluster C1 bestätigt werden. In diesem Cluster steigt die Wahrscheinlichkeit für günstigere Verbindungen sogar um 5,2% je zusätzlicher IC-Fahrt. Bezüglich der erklärten Variable der Anzahl günstigerer 19 Euro Verbindungen kann die Hypothese 2 nur für das Cluster C2 bestätigt werden, in dem die Wahrscheinlichkeit für die günstigeren 19 Euro Verbindungen um 7,1% pro IC-Fahrt steigt.

Fazit Bahnqualität

Zusammenfassend gilt, dass die Hypothese 2 nur für die Variable der IC-Fahrten bestätigt werden kann. Sie kann nicht hinsichtlich der Variablen Reisezeit, Bahnfrequenz und Direktverbindung bestätigt werden.

8.8.3.3 Intensität des intermodalen Wettbewerbs

In der Hypothese 4 wurde vermutet, dass ein positiver Zusammenhang zwischen der Intensität des intermodalen Wettbewerbs und der Anzahl günstigerer Verbindungen besteht. Die Intensität des intermodalen Wettbewerbs wird über die Existenz eines intramodalen Wettbewerbs innerhalb des Fernbusmarktes und über das Preisverhältnis des durchschnittlichen Normalpreises der Bahn zum durchschnittlichen Buspreis gemessen. Der intramodale Wettbewerb wird über eine Dummy-Variable ausgedrückt, die dann den Wert 1 annimmt, wenn mindestens einmal pro Woche mindestens zwei Fernbusanbieter auf der Strecke Fernbusfahrten anbieten. Es wird angenommen, dass ein positiver Zusammenhang zwischen dem intramodalen Fernbuswettbewerb und dem Preisverhältnis als erklärende Variablen auf der einen Seite und den erklärten Variablen auf der anderen Seite besteht.

Intramodaler Fernbuswettbewerb

Die Hypothese 4 konnte in Bezug auf die Dummy-Variable intramodaler Fernbuswettbewerb bestätigt werden. Über alle Wettbewerbsstrecken kann festgestellt werden, dass die Wahrscheinlichkeit für günstigere Verbindungen und günstigere 19 Euro Verbindungen steigt, wenn mindestens einmal pro Woche ein intramodaler Wettbewerb vorliegt. Die Wahrscheinlichkeit für günstigere Verbindungen erhöht sich um 44,3% und die erwartete Anzahl der günstigeren Verbindungen erhöht sich um 18,6%. Dieser positive Zusammenhang kann auch im Cluster C1 beobachtet werden, in dem die Wahrscheinlichkeit für günstigere Verbindungen sogar um 43,3% und die erwartete Anzahl der günstigeren Verbindungen um 23,8% steigt. Außerdem zeigen die Ergebnisse, dass über alle Wettbewerbsstrecken und innerhalb des Clusters C1 die Wahrscheinlichkeit für 19 Euro Verbindungen mit der Existenz von intramodalem Wettbewerb signifikant steigt (alle Wettbewerbsstrecken: +48,2%; Cluster C1: +55%) (vgl. Tabelle 37 bis Tabelle 39). Im Cluster

C2 konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem intramodalen Wettbewerb und der Ausgabe von günstigeren Verbindungen beobachtet werden.

Preisverhältnis

Es wurde in der Hypothese 2 vermutet, dass die Anzahl der günstigeren Verbindungen steigt, je größer das Verhältnis zwischen dem durchschnittlichen Normalpreis der Bahn und dem durchschnittlichen Preis der Fernbusse ist. Diese Hypothese kann in Bezug auf die Variable der allgemein günstigeren Verbindungen auf allen Wettbewerbsstrecken und im Cluster C2 bestätigt werden. Demnach erhöht sich die Wahrscheinlichkeit für allgemein günstigere Verbindungen um 19,5% pro Einheit des Preisverhältnisses. Insbesondere das Cluster C2 zeigt einen signifikant positiven Zusammenhang von 23,7% pro Einheit des Preisverhältnisses. Dagegen kann kein Zusammenhang mit der Variable der günstigeren 19 Euro Verbindungen festgestellt werden.

Fazit Intensität intermodaler Wettbewerb

Die Hypothese 4 kann für die Grundgesamtheit aller Wettbewerbsstrecken und zum größten Teil auch für das Cluster C1 und C2 bestätigt werden.

8.8.3.4 Fazit Regressionsergebnisse bezogen auf die Grundgesamtheit aller Wettbewerbsstrecken

Im Vergleich zu den Regressionsergebnissen auf der Grundlage aller Bahnstrecken können die Ergebnisse auf Grundlage aller Wettbewerbsstrecken die Hypothesen weniger stark bestätigen. Dennoch gilt, dass die Hypothese 1, die im Rahmen der Regressionen aller Bahnstrecken bestätigt wurde, für die Grundgesamtheit aller Wettbewerbsstrecken zumindest für die Variable der günstigeren 19 Euro Verbindungen bestätigt werden kann. Die Hypothese 2 kann für beide Grundgesamtheiten nicht bestätigt werden. Eine Ausnahme bildet in beiden Grundgesamtheiten die Variable der IC-Fahrten. Als wichtigste Erkenntnis dieses Kapitels kann die Hypothese 4 bestätigt werden. Es gilt, dass die Existenz von intramodalen Wettbewerb signifikant positiv mit der Anzahl der allgemein günstigeren Verbindungen und mit der Anzahl der günstigeren 19 Euro Verbindungen vor allem im Cluster C1 im Zusammenhang steht.

8.9 Diskussion und Fazit

In diesem Kapitel wurde der intermodale Wettbewerb zwischen einem Bahnunternehmen und verschiedenen Fernbusunternehmen untersucht. Dazu wurde ein streckenbasierter Datensatz verwendet, der verschiedene Sparpreise der Bahn beinhaltet. Als erklärende Variablen wurde die Anzahl der Verbindungen gewählt, welche auf der Homepage „Busliniensuche.de“ günstiger angeboten wurden als auf der Homepage „Bahn.de“, da diese Angebote in besonderem Maße die Wettbewerbsverhältnisse zwischen dem Fernbus und der Bahn wiedergeben.

In den Kapiteln 8.7.3 und 8.8.3 konnte gezeigt werden, dass neben weiteren Faktoren ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen der Existenz eines intermodalen und intramodalen Fernbuswettbewerbs und der Anzahl der vergünstigten Verbindungen der DB Fernverkehr AG existiert. Damit ist ersichtlich, dass sich die DB Fernverkehr AG mithilfe von besonderen Sparpreisen auf Wettbewerbsstrecken anders verhält als auf Monopolstrecken. Dies zeigt, dass die Existenz von intermodalen und intramodalen

Wettbewerb zu einer besseren Situation für Bahnkunden führt. Dies bezieht sich sowohl auf alle betrachteten Strecken als auch auf die einzelnen Cluster.

Die Cluster verdeutlichen unterschiedliche Arten von Verkehrsmärkten. Die Verkehrsmärkte werden unterschieden in Verkehrsmärkte mit kürzeren Distanzen und einem hohen Verkehrsaufkommen und in Verkehrsmärkte mit längeren Distanzen und einem geringen Verkehrsaufkommen. Es wurde gezeigt, dass Fernbusunternehmen vor allem in Märkte mit kurzen bis mittleren Distanzen und mit einem hohen Verkehrsaufkommen eintreten (siehe Kapitel 7). Dann liegt ein intermodaler und intramodaler Fernbuswettbewerb und daher ein starker Wettbewerb für das parallele Bahnangebot vor. Beispielsweise umfasst das Cluster C2 viele Strecken mit einem intensiven intermodalen Wettbewerb, auf denen der Fernbus einen überdurchschnittlichen Preisvorteil gegenüber dem Bahnangebot aufweist und auf denen der Zeitnachteil der Fernbusse gegenüber dem Bahnangebot relativ gering ist. In Bezug auf die Grundgesamtheit aller Bahnstrecken legt die Analyse dar, dass insbesondere Kunden auf den Strecken mit einem hohen Verkehrsaufkommen und relativ kurzen Distanzen von dem intermodalen Wettbewerb profitieren (Cluster R3). Der Zusammenhang zwischen dem intermodalen Wettbewerb und der Anzahl an günstigeren 19 Euro Verbindungen ist auf solchen Märkten deutlich stärker als auf Märkten mit langen Distanzen und einem mittleren Verkehrsaufkommen (Cluster R2).

Da hier die Sparpreise einer separaten Plattform für besonders preissensible Personen im Vergleich zur allgemeinen Homepage der DB Fernverkehr untersucht wurden, bezieht sich das positive Preisverhalten insbesondere auf diese Personengruppe. Mithilfe des Angebots auf Vergleichsplattformen kann die DB Fernverkehr AG ihre einzelnen Kundengruppen separat adressieren. Auch wenn das Preisverhältnis vor allem für preissensitive Kunden von Bedeutung ist, profitieren weitere Kundengruppen vom intermodalen Wettbewerb des Fernbusmarktes. Nachdem die Busunternehmen ein flexibles Buchungssystem, einen WLAN-Zugang und Multimediaangebote im Bus angeboten hatten, folgte die DB Fernverkehr AG als Qualitätsanbieter mit solchen Angeboten. Bisher beschränkt sich der WLAN-Zugang und das Medienangebot auf ICE-Züge. Abgesehen von den Preis- und Angebotsverbesserungen entstehen infolge der Deregulierung des Fernbusmarktes neue Mobilitätsoptionen für preissensitive Personen. Somit können Fahrten durchgeführt werden, die zuvor aufgrund eines fehlenden oder zu teuren Angebots nicht durchgeführt wurden. Dies wird von den Ergebnissen der Umfragen unter Fernbuskunden bestärkt. Der Anteil des induzierten Verkehrs entspricht 5-10% der Fernbuskunden (Monopolkommission (2017), S. 84).

Die in diesem Kapitel durchgeführte Untersuchung betrachtet eine Woche im Juni 2015 und betrifft daher eine Phase, in der der Fernbusmarkt noch relativ wettbewerbsmäßig organisiert war. Zudem werden in dieser Analyse besondere Sparpreise berücksichtigt („Bahn Spezial Sparpreise“), die während des Verfassens dieser Arbeit nicht mehr erhältlich waren. Daher stellt sich für die weitere Forschung die Frage, inwieweit die Reaktion über die üblichen Sparpreise der Homepage der DB Fernverkehr AG ebenfalls vom intermodalen Wettbewerb tangiert werden und ob es sich um ein langfristig geändertes Preissetzungsverhalten handelt. Bisher liegen jedoch noch keine Studien vor, die die Preisentwicklung des Fernbusmarktes beispielsweise nach der Konsolidierung betrachten (Stand Februar 2019). Einerseits ist zu vermuten, dass die Preise im Fernbusmarkt steigen werden und damit der Wettbewerbsdruck auf die DB Fernverkehr AG sinkt. Andererseits müssen die Preise kurz nach der Deregulierung als Kampfpreise verstanden werden, die keinen langfristig profitablen Betrieb zuließen. Ein kostendeckender Preis ist jedoch eine Grundvoraussetzung dafür, dass der Fernbusmarkt auch weiterhin als intermodaler Wettbewerber existieren kann. Laut den Aussagen von FlixBus kann davon ausgegangen werden, dass dieses in Deutschland nun erreicht ist. So kündigte FlixBus Ende 2016 an, dass sie im Rahmen des Deutschlandgeschäfts im Jahr 2016 erstmals Gewinn erwirtschafteten (Gorgs (2016)). Zudem kann davon ausgegangen werden, dass die Preissensitivität der Kunden, der intermodale Wettbewerb durch die Mitfahrgelegenheit und der DB Fernverkehr AG sowie die niedrigen Markteintrittsbarrieren des

Fernbusmarktes einen übermäßigen Anstieg der Fernbuspreise beschränken. Dies entspricht auch der Ansicht der Monopolkommission (Monopolkommission (2017)).

Ein weiterer Faktor, der den preislichen Druck auf die Bahn reduzieren kann, ist die in der Politik diskutierte Einführung der Fernbusmaut. Bisher zahlen die Fernbusunternehmen keine Maut auf Autobahnen oder Bundesstraßen. Im Rahmen der Wegekostenrechnung aus dem Jahr 2018 wurden dennoch hypothetische Mautsätze für Fernbusse berechnet. Demnach müssten Fernbusse 11 Cent pro Kilometer auf Autobahnen an Maut zahlen (Alfen Consult, Avisio GmbH und BUNG (2018)).⁷⁷ Sollte die Situation eintreten, dass Fernbusse eine Maut zahlen müssen, würden diese sehr wahrscheinlich an die Kunden weitergereicht und der Preis nochmals erhöht werden. Damit würde der Wettbewerbsdruck auf die Bahn, der vor allem über den Preis erfolgt, reduziert werden.

Zusammenfassend konnte mithilfe von Sparpreisinformationen gezeigt werden, dass sowohl der intermodale Wettbewerb als auch in bestimmten Verkehrsmärkten der intramodale Wettbewerb auf dem Fernbusmarkt in einem positiven Zusammenhang mit der Anzahl günstigerer Sparpreisangebote der DB Fernverkehr AG steht. Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse, dass sich das Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG je nach Eigenschaft des Marktes unterscheidet. Nach bestem Wissen bietet die Analyse dieses Kapitels einen ersten empirischen Einblick in den Zusammenhang zwischen dem Preissetzungsverhalten eines Bahnanbieters und der Existenz eines intermodalen Wettbewerbs durch Fernbusse.

⁷⁷ Die Gesamtkosten eines Buskilometers ohne Maut entsprechen ca. 1,44 Euro pro Kilometer im Jahr 2015. Die Einführung einer Maut für Fernbusse würde daher zu einem Kostenanstieg von 7% führen.

Anhang Kapitel 8

Tabelle 31 Verfahrensergebnisse der Clusteranalyse für die Grundgesamtheit aller Bahnstrecken

Anzahl der Cluster	Bayes-Kriterium nach Schwarz (BIC)	BIC-Änderung ^a	Verhältnis der BIC-Änderungen ^b	Verhältnis der Distanzmaße ^c
1	18.664,660			
2	13.574,493	-5.090,167	1,000	1,347
3	9.804,157	-3.770,336	0,741	2,032
4	7.968,104	-1.836,053	0,361	1,663
5	6.879,435	-1.088,668	0,214	1,460
6	6.145,842	-733,594	0,144	1,062
7	5.457,429	-688,413	0,135	1,596
8	5.040,264	-417,165	0,082	1,058
9	4.647,913	-392,351	0,077	1,162
10	4.315,532	-332,381	0,065	1,219
11	4.049,711	-265,821	0,052	1,116
12	3.815,545	-234,166	0,046	1,581
13	3.681,422	-134,123	0,026	1,048
14	3.555,180	-126,243	0,025	1,050
15	3.436,791	-118,389	0,023	1,106

a. Die Änderungen wurden von der vorherigen Anzahl an Clustern in der Tabelle übernommen.

b. Die Änderungsquoten sind relativ zu der Änderung an den beiden Cluster-Lösungen.

c. Die Quoten für die Distanzmaße beruhen auf der aktuellen Anzahl der Cluster im Vergleich zur vorherigen Anzahl der Cluster (vgl. Kapitel 6.1.2).

Tabelle 32 Verfahrensergebnisse der Clusteranalyse für die Grundgesamtheit aller Wettbewerbsstrecken

Anzahl der Cluster	Bayes-Kriterium nach Schwarz (BIC)	BIC-Änderung ^a	Verhältnis der BIC-Änderungen ^b	Verhältnis der Distanzmaße ^c
1	2524,312			
2	1755,091	-769,220	1,000	2,521
3	1468,108	-286,984	0,373	1,427
4	1275,905	-192,202	0,250	1,292
5	1133,914	-141,991	0,185	1,081
6	1004,880	-129,034	0,168	1,639
7	937,846	-67,035	0,087	1,131
8	882,046	-55,800	0,073	1,358
9	848,853	-33,193	0,043	1,183
10	825,411	-23,442	0,030	1,071
11	805,500	-19,911	0,026	1,663
12	805,472	-0,028	0,000	1,110
13	808,422	2,950	-0,004	1,040
14	812,400	3,978	-0,005	1,108
15	818,915	6,515	-0,008	1,098

a. Die Änderungen wurden von der vorherigen Anzahl an Clustern in der Tabelle übernommen.

b. Die Änderungsquoten sind relativ zu der Änderung an den beiden Cluster-Lösungen.

c. Die Quoten für die Distanzmaße beruhen auf der aktuellen Anzahl der Cluster im Vergleich zur vorherigen Anzahl der Cluster (vgl. Kapitel 6.1.2).

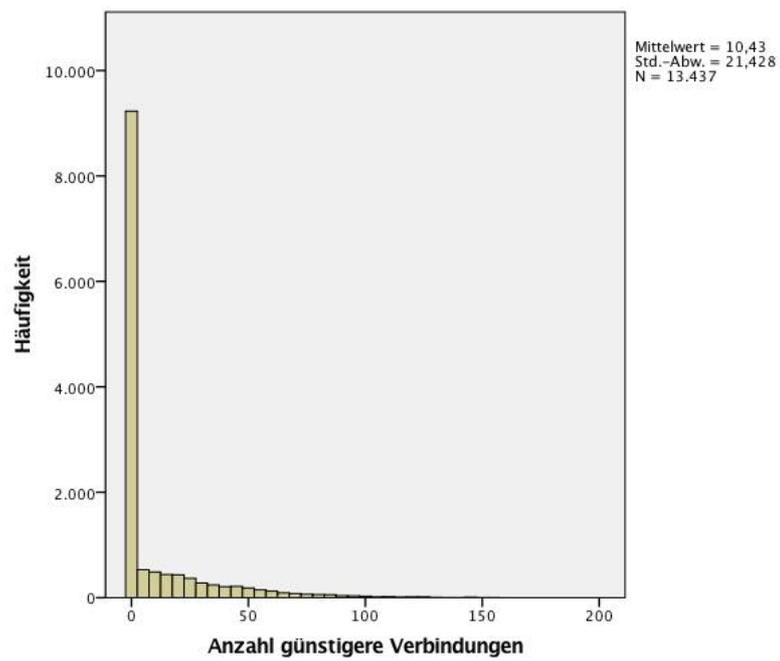


Abbildung 33 Histogramm der erklärten Variable "Anzahl günstigere Verbindungen " bezogen auf alle Bahnstrecken

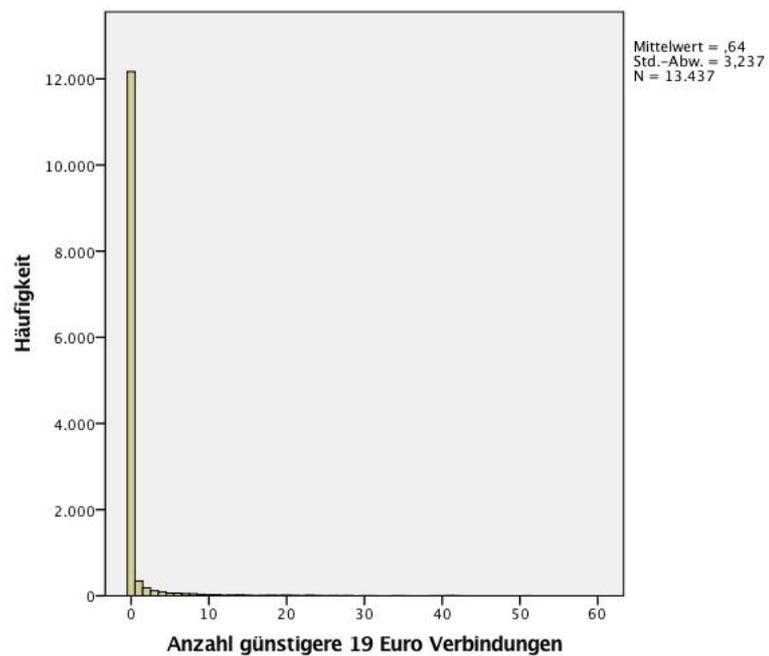


Abbildung 34 Histogramm der erklärten Variable "Anzahl günstigere 19 Euro Verbindungen " bezogen auf alle Bahnstrecken

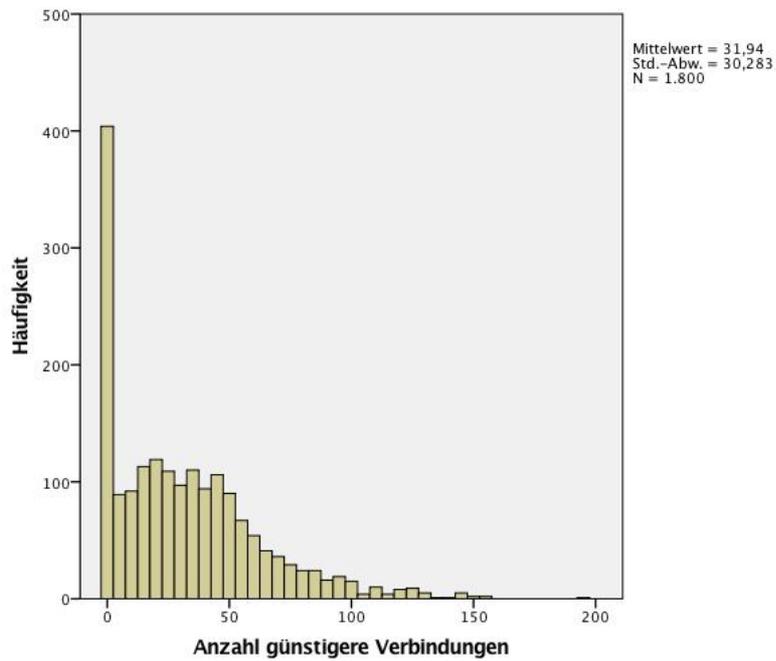


Abbildung 35 Histogramm der erklärten Variable "Anzahl günstigere Verbindungen" bezogen auf alle Wettbewerbsstrecken

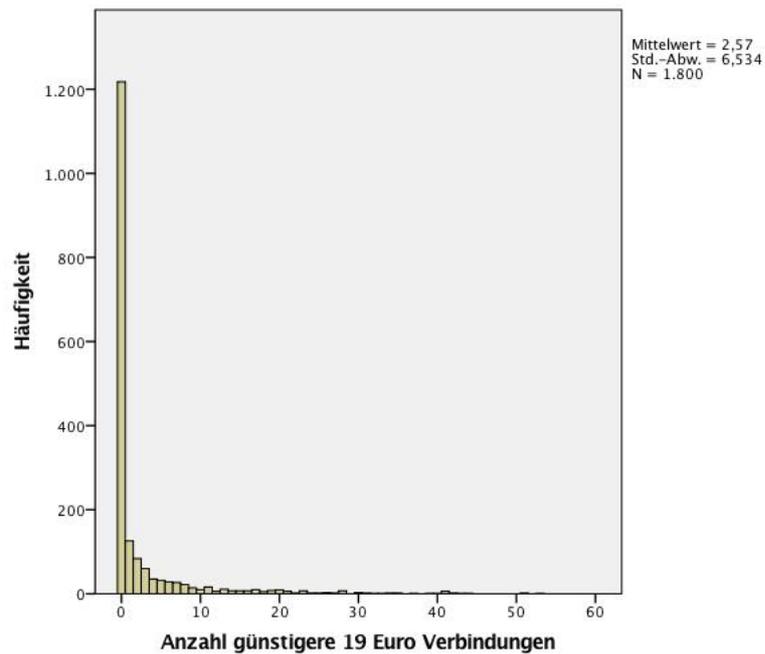


Abbildung 36 Histogramm der erklärten Variable "Anzahl günstigere 19 Euro Verbindungen" bezogen auf alle Wettbewerbsstrecken

Tabelle 33 Regressionsergebnisse des Preisverhaltens der Bahn auf allen Bahnstrecken

Variablen	Anzahl günstigere Verbindungen		Anzahl günstigere 19 Euro Verbindungen	
	NB	ZINB	NB	ZINB
Koeffizienten der Negativ Binominal Regression				
In Verkehrsaufkommen Bahn	1,555*** (0,013)	1,176*** (0,009)	1,674*** (0,023)	1,124*** (0,244)
km	1,003*** (0,000)	1,001*** (0,000)	0,993*** (0,000)	0,996*** (0,000)
Dummy Studenten 20.000	2,180*** (0,070)	1,252*** (0,036)	1,868*** (0,112)	1,079 (0,098)
Bahnfrequenz	1,028*** (0,002)	1,025*** (0,001)	1,006** (0,003)	1,016*** (0,004)
IC-Fahrten	1,010** (0,004)	1,008*** (0,003)	1,035*** (0,007)	1,026*** (0,007)
Dummy Direktverbindung	0,819*** (0,063)	0,806*** (0,036)	1,532*** (0,102)	0,764** (0,105)
Dummy intermodaler Wettbewerb	2,115*** (0,069)	1,357*** (0,036)	1,724*** (0,110)	1,462*** (0,100)
Konstante	0,057*** (0,117)	1,820*** (0,087)	0,038*** (0,190)	1,517* (0,244)
Theta		0,933** (0,030)		0,326*** (0,090)
Koeffizienten des binären Modells				
In Verkehrsaufkommen Bahn		0,691*** (0,013)		0,604*** (0,035)
km		0,997*** (0,000)		1,003*** (0,000)
Dummy Studenten 20.000		0,411*** (0,087)		0,397*** (0,162)
Bahnfrequenz		0,993*** (0,002)		1,009** (0,004)
IC-Fahrten		0,997 (0,004)		0,961*** (0,009)
Dummy Direktverbindung		0,804*** (0,066)		0,335*** (0,150)
Dummy intermodaler Wettbewerb		0,289*** (0,093)		0,437*** (0,157)
Konstante		55,980*** (0,119)		74,888*** (0,270)
Skalierte Abweichung	10.006,227		3.292,969	
Pearson-Chi-Quadrat	14.144,320		21.998,103	
Skaliertes Pearson-Chi-Quadrat	14.144,320		21.998,103	
Log-Likelihood	-29.841,777	-27.998,357	-6.697,848	-6.315,734
Akaike-Informationskriterium (AIC)	59.701,554	56.030,714	13.413,695	12.665,468
Vuong z-Statistik (ZINB besser als NB)		2.704,406***		1.351,363***

Exponentialwerte der Koeffizienten, Standardfehler in Klammern, * p<0.1. ** p<0.05. *** p<0.01,
ZINB = Zero-inflated Negativ Binominal Modell; NB = Negativ Binominal Modell

8 Das Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG

Tabelle 34 Regressionsergebnisse des Preisverhaltens der Bahn auf allen Bahnstrecken - R1

Cluster R1 Variablen	Anzahl günstiger Verbindungen		Anzahl günstigere 19 Euro Verbindungen	
	NB	ZINB	NB	ZINB
Koeffizienten des Negativ Binominal Modells				
ln Verkehrsaufkommen Bahn	1,626*** (0,047)	1,440*** (0,046)	2,507*** (0,147)	1,300 (0,220)
km	1,001** (0,001)	1,000 (0,001)	0,976*** (0,002)	0,989*** (0,004)
Dummy Studenten 20.000	5,195*** (0,363)	2,003*** (0,182)	0,859 (0,368)	0,391 (0,597)
Bahnfrequenz	1,027*** (0,004)	1,020*** (0,004)	1,044*** (0,007)	1,025* (0,014)
IC-Fahrten	1,014 (0,011)	1,018* (0,010)	1,101*** (0,014)	1,021 (0,023)
Dummy Direktverbindung	1,137 (0,348)	0,995 (0,275)	1,988** (0,319)	2,570 (0,641)
Dummy intermodaler Wettbewerb	10,797*** (0,247)	3,428*** (0,136)	24,337*** (0,254)	2,918*** (0,454)
Konstante	0,055*** (0,344)	0,628 (0,354)	0,043*** (0,497)	3,600 (0,935)
Theta		0,393 (0,136)		2,273 (0,608)
Koeffizienten des binären Modells				
ln Verkehrsaufkommen Bahn		0,878*** (0,043)		0,552*** (0,243)
km		0,999* (0,001)		1,014*** (0,003)
Dummy Studenten 20.000		0,082*** (0,598)		0,292* (0,670)
Bahnfrequenz		0,991** (0,004)		0,982 (0,012)
IC-Fahrten		1,007 (0,009)		0,920*** (0,025)
Dummy Direktverbindung		0,819 (0,284)		0,528 (0,549)
Dummy intermodaler Wettbewerb		0,084*** (0,329)		0,118*** (0,473)
Konstante		9,291*** (0,308)		52,300*** (0,842)
Skalierte Abweichung	1.838,121		628,049	
Pearson-Chi-Quadrat	4.836,227		6.508,379	
Skaliertes Pearson-Chi-Quadrat	4.836,227		6.508,379	
Log-Likelihood	-4.670,921	-4.540,483	-415,160	-274,866
Akaike-Informationskriterium (AIC)	9.359,843	9.114,966	848,320	583,732
Vuong z-Statistik (ZINB besser als NB)		2.371.780***		121.166***

Exponentialwerte der Koeffizienten, Standardfehler in Klammern, * p<0.1. ** p<0.05. *** p<0.01, ZINB = Zero-inflated Negativ Binominal Modell; NB = Negativ Binominal Modell

Tabelle 35 Regressionsergebnisse des Preisverhaltens der Bahn auf allen Bahnstrecken - R2

Cluster R2 Variablen	Anzahl günstigere Verbindungen		Anzahl günstigere 19 Euro Verbindungen	
	NB	ZINB	NB	ZINB
Koeffizienten des Negativ Binominal Modells				
In Verkehrsaufkommen Bahn	1,537*** (0,026)	1,160*** (0,016)	1,802*** (0,064)	1,310*** (0,056)
km	1,000 (0,000)	1,000 (0,000)	1,000 (0,001)	0,999 (0,001)
Dummy Studenten 20.000	1,384*** (0,106)	1,102* (0,053)	1,361 (0,206)	0,971 (0,212)
Bahnfrequenz	1,028*** (0,003)	1,025*** (0,002)	1,009 (0,008)	1,009 (0,008)
IC-Fahrten	0,998 (0,009)	1,006 (0,005)	0,907*** (0,026)	0,932* (0,033)
Dummy Direktverbindung	0,833* (0,098)	0,891** (0,052)	3,280*** (0,196)	1,147 (0,222)
Dummy intermodaler Wettbewerb	3,196*** (0,081)	1,732*** (0,046)	2,148*** (0,228)	1,271 (0,328)
Konstante	0,172*** (0,309)	3,293*** (0,176)	0,000*** (0,739)	0,188 (1,038)
Theta		1,332*** (0,042)	0,685	3,781* (0,685)
Koeffizienten des binären Modells				
In Verkehrsaufkommen Bahn		0,600*** (0,033)		0,618*** (0,082)
km		0,999** (0,000)		0,998 (0,001)
Dummy Studenten 20.000		0,633*** (0,156)		0,589* (0,266)
Bahnfrequenz		0,994 (0,004)		0,992 (0,011)
IC-Fahrten		1,007 (0,009)		0,654 (0,340)
Dummy Direktverbindung		0,905 (0,127)		0,300*** (0,267)
Dummy intermodaler Wettbewerb		0,227*** (0,103)		0,654 (0,340)
Konstante		58,265*** (0,383)		2182,006*** (1,072)
Skalierte Abweichung	3.320,528		613,294	
Pearson-Chi-Quadrat	4.090,047		4.682,906	
Skaliertes Pearson-Chi-Quadrat	4.090,047		4.682,906	
Log-Likelihood	-10.307,509	-9.517,593	-772,161	-726,93
Akaike-Informationskriterium (AIC)	20.633,018	19.069,186	1.562,323	1.487,86
Vuong z-Statistik (ZINB besser als NB)		2.359,183***		1.195,606***

Exponentialwerte der Koeffizienten, Standardfehler in Klammern, * p<0.1. ** p<0.05. *** p<0.01,
ZINB = Zero-inflated Negativ Binominal Modell; NB = Negativ Binominal Modell

8 Das Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG

Tabelle 36 Regressionsergebnisse des Preisverhaltens der Bahn auf allen Bahnstrecken - R3

Cluster R3 Variablen	Anzahl günstigere Verbindungen		Anzahl günstigere 19 Euro Verbindungen	
	NB	ZINB	NB	ZINB
Koeffizienten des Negativ Binominal Modells				
In Verkehrsaufkommen Bahn	1,248*** (0,023)	1,018 (0,014)	1,419*** (0,033)	1,060* (0,035)
km	1,009*** (0,000)	1,003*** (0,000)	0,992*** (0,001)	0,995*** (0,001)
Dummy Studenten 20.000	1,797*** (0,081)	1,140*** (0,043)	1,679*** (0,122)	1,093 (0,100)
Bahnfrequenz	1,033*** (0,002)	1,030*** (0,001)	1,01*** (0,004)	1,018*** (0,004)
IC-Fahrten	1,012*** (0,005)	1,007* (0,003)	1,055*** (0,008)	1,030*** (0,008)
Dummy Direktverbindung	0,922 (0,072)	0,817*** (0,042)	1,170 (0,111)	0,743*** (0,109)
Dummy intermodaler Wettbewerb	2,129*** (0,078)	1,782*** (0,041)	2,158*** (0,120)	1,704*** (0,112)
Konstante	0,052*** (0,189)	2,447*** (0,125)	0,151*** (0,266)	3,040*** (0,269)
Theta		1,310*** (0,036)		0,403*** (0,116)
Koeffizienten des binären Modells				
In Verkehrsaufkommen Bahn		0,850*** (0,027)		0,733*** (0,048)
km		0,993*** (0,000)		1,003*** (0,001)
Dummy Studenten 20.000		0,762*** (0,104)		0,589*** (0,167)
Bahnfrequenz		0,997 (0,002)		1,008* (0,004)
IC-Fahrten		0,980*** (0,006)		0,956*** (0,009)
Dummy Direktverbindung		0,840* (0,087)		0,465*** (0,142)
Dummy intermodaler Wettbewerb		0,176*** (0,088)		0,258*** (0,140)
Konstante		50,149*** (0,215)		30,569*** (0,315)
Skalierte Abweichung	4.603,744		2.418,222	
Pearson-Chi-Quadrat	4.458,785		6.662,562	
Skaliertes Pearson-Chi-Quadrat	4.458,785		6.662,562	
Log-Likelihood	-14.112,717	-12.973,984	-5.411,196	-5.120,068
Akaike-Informationskriterium (AIC)	28.243,433	25.981,968	10.840,393	10.274,136
Vuong z-Statistik (ZINB besser als NB)		2.361.783***		1.205.094***

Exponentialwerte der Koeffizienten, Standardfehler in Klammern, * p<0.1. ** p<0.05. *** p<0.01, ZINB = Zero-inflated Negativ Binominal Modell; NB = Negativ Binominal Modell

Tabelle 37 Regressionsergebnisse des Preisverhaltens der Bahn auf allen Wettbewerbsstrecken

Variablen	Anzahl günstigere Verbindungen		Anzahl günstigere 19 Euro Verbindungen	
	NB	ZINB	NB	ZINB
Koeffizienten des Negativ Binominal Modells				
In Verkehrsaufkommen Bahn	0,951** (0,020)	0,949*** (0,012)	1,333*** (0,035)	1,052 (0,040)
km	1,002*** (0,000)	1,001*** (0,000)	0,995*** (0,000)	0,998*** (0,000)
Dummy Studentenstädte 20000	0,900 (0,066)	0,942 (0,040)	1,291* (0,136)	0,948 (0,139)
Bahnfrequenz	1,031*** (0,003)	1,030*** (0,002)	1,008 (0,005)	1,013** (0,005)
IC-Fahrten	1,018*** (0,006)	1,009*** (0,003)	1,049*** (0,011)	1,058*** (0,011)
Dummy Direktfahrten	0,892 (0,074)	0,921* (0,045)	1,246** (0,149)	0,838 (0,162)
Fahrzeitverhältnis Bus/Bahn	1,126 (0,088)	1,060 (0,055)	0,786 (0,163)	0,845 (0,153)
Preisverhältnis Bahn/Bus	1,029 (0,042)	0,973 (0,026)	1,043 (0,077)	1,047 (0,074)
Dummy intramodaler Fernbuswettbewerb	1,332*** (0,070)	1,186*** (0,044)	1,268* (0,142)	0,846 (0,168)
Konstante	5,569*** (0,276)	14,570*** (0,173)	0,346** (0,504)	3,043*** (0,468)
Theta	1,520 (0,054)	2,300*** (0,041)	1,043 (0,006)	0,433*** (0,130)
Koeffizienten des binären Modells				
In Verkehrsaufkommen Bahn		0,935* (0,040)		0,571*** (0,080)
km		0,997*** (0,000)		1,005*** (0,001)
Dummy Studentenstädte 20.000		1,579*** (0,145)		0,590** (0,235)
Bahnfrequenz		0,981*** (0,006)		1,003 (0,010)
IC-Fahrten		0,967*** (0,012)		1,010 (0,022)
Dummy Direktfahrten		1,043 (0,162)		0,501** (0,277)
Fahrzeitverhältnis Bus/Bahn		0,902 (0,179)		1,219 (0,314)
Preisverhältnis Bahn/Bus		0,805*** (0,075)		1,014 (0,169)
Dummy intramodaler Fernbuswettbewerb		0,557*** (0,147)		0,518*** (0,239)
Konstante		8,559*** (0,532)		26,523*** (0,958)
Skalierte Abweichung	2.173,671		1.222,923	
Pearson-Chi-Quadrat	867,758		1.681,607	
Skaliertes Pearson-Chi-Quadrat	867,758		1.681,607	
Log-Likelihood	-7.766,300	-7.309,171	-2.666,957	-2.583,005
Akaike-Informationskriterium (AIC)	15.554,599	14.660,342	5.355,914	5.208,010
Vuong z-Statistik (ZINB besser als NB)		5.740,912***		1.200,349***

Exponentialwerte der Koeffizienten, Standardfehler in Klammern, * p<0.1. ** p<0.05. *** p<0.01,

8 Das Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG

Tabelle 38 Regressionsergebnisse des Preisverhaltens der Bahn auf allen Wettbewerbsstrecken - C1

Cluster C1 Variablen	Anzahl günstigere Verbindungen		Anzahl günstigere 19 Euro Verbindungen	
	NB	ZINB	NB	ZINB
Koeffizienten des Negativ Binominal Modells				
ln Verkehrsaufkommen Bahn	1,030*** (0,025)	0,977* (0,014)	1,457*** (0,061)	1,171*** (0,055)
km	1,000 (0,000)	1,000 (0,000)	0,998*** (0,001)	1,000 (0,001)
Dummy Studentenstädte 20.000	0,851** (0,075)	0,922* (0,041)	1,42* (0,203)	0,951 (0,202)
Bahnfrequenz	1,023*** (0,003)	1,027*** (0,002)	1,016** (0,007)	1,015* (0,007)
IC-Fahrten	1,019*** (0,008)	1,011*** (0,004)	0,907*** (0,025)	0,955* (0,027)
Dummy Direktfahrten	0,952 (0,085)	0,976 (0,047)	1,795** (0,233)	0,951 (0,251)
Zeitverhältnis Bus Bahn	1,119 (0,110)	1,015 (0,061)	1,025 (0,300)	1,231 (0,254)
Preisverhältnis Bahn Bus	0,953 (0,056)	0,965 (0,032)	1,309* (0,145)	1,136 (0,137)
Dummy intramodaler Fernbuswettbewerb	1,389*** (0,079)	1,238*** (0,045)	1,110 (0,243)	0,499** (0,302)
Konstante	10,021*** (0,369)	19,240 (0,206)	0,009*** (1,007)	0,341 (0,992)
Theta	1,178 (0,055)	3,483*** (0,052)	4,040 (0,519)	1,960** (0,329)
Koeffizienten des binären Modells				
ln Verkehrsaufkommen Bahn		0,723*** (0,062)		0,568*** (0,095)
km		0,999 (0,001)		1,000 (0,001)
Dummy Studentenstädte 20.000		2,312*** (0,208)		0,586** (0,266)
Bahnfrequenz		0,999 (0,009)		0,996 (0,011)
IC Fahrten		0,948** (0,023)		1,079** (0,037)
Dummy Direktfahrten		1,154 (0,235)		0,517** (0,305)
Zeitverhältnis Bus Bahn		0,638 (0,306)		1,618 (0,386)
Preisverhältnis Bahn Bus		0,979 (0,135)		0,873 (0,220)
Dummy intramodaler Fernbuswettbewerb		0,567*** (0,201)		0,450** (0,320)
Konstante		6,001* (0,918)		852,352*** (1,396)
Skalierte Abweichung	1.285,410		503,670	
Pearson-Chi-Quadrat	455,368		3.102,247	
Skaliertes Pearson-Chi-Quadrat	455,368		3.102,247	
Log-Likelihood	-4.739,629	-4.331,162	-765,058	-705,077
Akaike-Informationskriterium (AIC)	9.501,258	8.704,324	1.552,115	1.452,154
Vuong z-Statistik (ZINB besser als NB)		2.359,791***		1.202,877***

Exponentialwerte der Koeffizienten, Standardfehler in Klammern, * p<0.1. ** p<0.05. *** p<0.01,

Tabelle 39 Regressionsergebnisse des Preisverhaltens der Bahn auf allen Wettbewerbsstrecken - C2

Cluster C2 Variablen	Anzahl günstigere Verbindungen		Anzahl günstigere 19 Euro Verbindungen	
	NB	ZINB	NB	ZINB
Koeffizienten des Negativ Binominal Modells				
In Verkehrsaufkommen Bahn	0,863*** (0,034)	0,913*** (0,024)	0,990 (0,048)	0,880*** (0,045)
Km	1,009*** (0,001)	1,005*** (0,001)	0,997** (0,001)	1,004*** (0,001)
Dummy Studentenstädte 20.000	0,920 (0,112)	0,962 (0,080)	0,876 (0,169)	0,825 (0,149)
Bahnfrequenz	1,037*** (0,004)	1,031*** (0,003)	1,014** (0,006)	1,028*** (0,006)
IC Fahrten	1,013* (0,008)	1,009* (0,006)	1,064*** (0,012)	1,042*** (0,011)
Dummy Direktfahrten	0,903 (0,126)	0,881 (0,089)	1,157 (0,182)	1,015 (0,172)
Fahrzeitverhältnis Bus/Bahn	0,863 (0,125)	0,952 (0,097)	0,933 (0,196)	0,711* (0,164)
Preisverhältnis Bahn/Bus	1,062 (0,053)	0,978 (0,041)	1,004 (0,081)	1,070 (0,072)
Dummy intramodaler Fernbuswettbewerb	1,036 (0,130)	0,993 (0,093)	0,999 (0,190)	0,873 (0,176)
Konstante	3,351*** (0,397)	9,025*** (0,295)	3,777** (0,548)	4,504*** (0,487)
Theta	1,733 (0,099)	1,592*** (0,070)	3,617 (0,241)	0,497*** (0,101)
Koeffizienten des binären Modells				
In Verkehrsaufkommen Bahn		1,138* (0,066)		0,627*** (0,119)
km		0,990*** (0,002)		1,020*** (0,004)
Dummy Studentenstädte 20.000		1,330 (0,231)		0,923 (0,358)
Bahnfrequenz		0,970*** (0,009)		1,020* (0,011)
IC Fahrten		0,973 (0,016)		0,929* (0,029)
Dummy Direktfahrten		0,863 (0,263)		0,537 (0,402)
Fahrzeitverhältnis Bus/Bahn		1,387 (0,252)		0,414 (0,576)
Preisverhältnis Bahn/Bus		0,763*** (0,101)		1,359 (0,201)
Dummy intramodaler Fernbuswettbewerb		0,870 (0,255)		0,757 (0,371)
Konstante		3,350 (0,780)		0,308 (1,451)
Skalierte Abweichung	883,952		716,950	
Pearson-Chi-Quadrat	508,695		497,412	
Skaliertes Pearson-Chi-Quadrat	508,695		497,412	
Log-Likelihood	-2.936,764	-2.824,147	-1.800,461	-1.762,502
Akaike-Informationskriterium (AIC)	5.895,529	5.690,294	3.622,922	3.567,003
Vuong z-Statistik (ZINB besser als NB)		2.360,868***		1.199,694***

Exponentialwerte der Koeffizienten, Standardfehler in Klammern, * p<0.1. ** p<0.05. *** p<0.01,

9 Zusammenfassung und Ausblick

Zum 1. Januar 2013 wurde der deutsche Markt für Buslinienfernverkehr dereguliert. Zuvor war es Fernbusunternehmen nur sehr restriktiv möglich, Fernbusfahrten im nationalen Linienverkehr anzubieten. Seit der Deregulierung hat sich ein deutschlandweites Fernbusnetz entwickelt. Insbesondere in den ersten Jahren nach der Deregulierung erlebte der Fernbusmarkt einen intensiven intramodalen Wettbewerb. Im Laufe der Jahre 2015 und 2016 wurde der Fernbusmarkt konsolidiert. Im Jahr 2017 wies der Anbieter FlixBus schließlich einen Marktanteil von über 92% auf (Knobel (2017)). Gleichzeitig konnte sich seit der Bahnreform im Jahr 1994 auf dem Schienenpersonenfernverkehrsmarkt kaum intramodaler Wettbewerb entwickeln, weshalb die DB Fernverkehr AG seit Jahren einen Marktanteil von 99% aufweist (Bundesnetzagentur (2018)). Mit der Deregulierung des Fernbusmarktes konkurriert die DB Fernverkehr AG erstmals auf einem deutschlandweiten Netz mit einem intermodalen Wettbewerber.

Diese Dissertation analysiert den intermodalen Wettbewerb zwischen der DB Fernverkehr AG und den Fernbusunternehmen. Dabei konzentriert sich diese Arbeit auf die Forschungslücke des Angebotsverhaltens beider Verkehrsträger. In dieser Arbeit wird sowohl das Markteintrittsverhalten der Fernbusunternehmen bei der Aufnahme von Strecken in Abhängigkeit vom Bahnangebot (vgl. Kapitel 7) als auch das Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG in Abhängigkeit vom Fernbusangebot untersucht (Kapitel 8).

Nachdem der Markt für Fernbuslinienverkehr und Schienenpersonenfernverkehr jeweils in den Kapiteln 2 und 3 vorgestellt wurde und der intermodale Wettbewerb zwischen diesen beiden Verkehrsträgern im Kapitel 4 charakterisiert wurde, folgte im Kapitel 5 eine theoretische Analyse des intermodalen Wettbewerbs. In diesem Kapitel konnten auf Basis eines industrieökonomischen Modells, welches in Zusammenarbeit mit David Bälz, Chris Corbo und Kay Mitusch am Karlsruher Institut für Technologie entstand, Hypothesen bezüglich des Markteintrittsverhaltens der Fernbusunternehmen und des Preissetzungsverhaltens der DB Fernverkehr AG abgeleitet werden, die in den Kapiteln 7 und 8 empirisch überprüft wurden.

Bezüglich des Markteintrittsverhaltens der Fernbusunternehmen wurden zwei Forschungsfragen behandelt.

Es wurde die Frage beantwortet, ob die Marktgröße mit dem Marktangebot der Fernbusunternehmen im Zusammenhang steht. Die zweite Forschungsfrage bezieht sich auf die streckenspezifischen Nischen des Bahnangebots. Es wurde die Frage beantwortet, ob die Fernbusunternehmen streckenspezifische Nischen des bestehenden Angebots der DB Fernverkehr AG besetzen. Anhand des industrieökonomischen Modells wurde die Hypothese abgeleitet, dass das Angebot der Fernbusunternehmen zunimmt, wenn *ceteris paribus* die Marktgröße steigt. Außerdem wurde die Hypothese einer Qualitätsnische und einer Frequenznische in Abhängigkeit vom Bahnangebot aufgestellt. Laut der Hypothese der Qualitätsnische bedienen Fernbusunternehmen vor allem Strecken, auf denen *ceteris paribus* der Qualitätsunterschied zwischen dem Fernbusangebot und dem Bahnangebot gering ist. Sie besetzten eine profitable Qualitätsnische. Es wurde vermutet, dass die Wahrscheinlichkeit und die Häufigkeit eines Marktangebots steigen, je schlechter das qualitative Angebot der Bahn ausgestaltet ist. Anhand der Hypothese der Frequenznische wurde vermutet, dass *ceteris paribus* ein negativer Zusammenhang zwischen der Bahnfrequenz und der Markteintrittswahrscheinlichkeit von Fernbussen bzw. der Anzahl an Fernbusangeboten besteht.

Im Rahmen einer Hürden Negativ Binominal Regression wurden diese Hypothesen im Kapitel 7 überprüft. Dazu wurde ein streckenspezifischer Datensatz verwendet, der unter anderem Preis- und

Fahrplaninformationen der DB Fernverkehr AG und der Fernbusunternehmen beinhaltet und im Juni 2015 erhoben wurde. Die ökonometrische Analyse wurde sowohl auf allen Bahnstrecken, als auch innerhalb verschiedener Cluster und auf das Markteintrittsverhalten der einzelnen Fernbusunternehmen angewandt.

Die Ergebnisse der ökonometrischen Analyse bestätigen die Hypothese der Marktgröße. Es konnte gezeigt werden, dass Fernbusunternehmen sowohl mit einer größeren Wahrscheinlichkeit als auch mit einer höheren Frequenzzahl in größere Märkte eintreten. Dies gilt sowohl für alle Bahnstrecken, als auch innerhalb der Cluster und für das Markteintrittsverhalten der einzelnen Fernbusunternehmen.

Die Hypothese der Nischenbesetzung kann nur teilweise bestätigt werden. Es ist erkennbar, dass der Markteintritt der Fernbusanbieter zunächst auf den Strecken erfolgt, auf denen die DB Fernverkehr AG ein attraktives Angebot anbietet. Fernbusfahrten werden demnach eher dort angeboten, wo die Umsteigebedingung der Bahn und damit die Qualität der Bahn gut ist. Dies widerspricht zunächst der Hypothese, dass Fernbusunternehmen eine Qualitätsnische der Bahn besetzen. Sobald die Entscheidung für das Marktangebot jedoch erfolgt ist, werden überproportional viele Fahrten dort angeboten, wo der Zeitnachteil des Fernbusses gegenüber dem Angebot der DB Fernverkehr AG relativ gering ist und der Fernbus seinen Preisvorteil gegenüber der DB Fernverkehr AG ausbauen kann. Über alle Bahnstrecken gilt bezüglich der Hypothese der Frequenznische, dass die Wahrscheinlichkeit eines Marktangebots bestätigt werden kann und insbesondere dort Fahrten angeboten werden, wo relativ wenig Bahnfahrten angeboten werden. Sobald ein Fernbusunternehmen jedoch Fernbusfahrten anbietet, handelt es sich dabei um Strecken, auf denen die Bahn relativ viel tägliche Fahrten anbietet. Die Ergebnisse innerhalb der Cluster gleichen den Ergebnissen über alle Bahnstrecken hinsichtlich der meisten Bahnfaktoren. Das Cluster 2 („sonstige Strecken“) zeigt jedoch, dass vor allem auf den sonstigen Strecken Fernbusunternehmen geringe Zeitunterschiede zur Bahn ausnutzen und dort vermehrt Fernbusfahrten anbieten. Mit Bezug auf das Markteintrittsverhalten der einzelnen Fernbusunternehmen wird ersichtlich, dass kein Fernbusunternehmen alle Qualitätsaspekte der Bahn gleichzeitig in seiner Angebotsplanung berücksichtigt. Stattdessen werden die verschiedenen Qualitätslücken der DB Fernverkehr AG von unterschiedlichen Fernbusunternehmen eingenommen. Während MeinFernbus besonders den Preisvorteil des Fernbusses ausnutzt und Strecken mit einem geringen Zeitnachteil bedient, bieten DeinBus, Postbus und die Gruppe der sonstigen Anbieter besonders viel Fernbusfrequenzen auf den Strecken an, auf denen die Bahnkunden häufig den Zug wechseln müssen.

Bezüglich des Preissetzungsverhaltens der DB Fernverkehr AG wurden in Kapitel 8 ebenfalls zwei Forschungsfragen beantwortet. In der ersten Frage wurde untersucht, ob das preisliche Verhalten der DB Fernverkehr AG und die intermodale Konkurrenzsituation durch Fernbusse in einem Zusammenhang steht. Die zweite Forschungsfrage beschäftigt sich mit der Frage, ob ein Zusammenhang zwischen dem preislichen Verhalten der DB Fernverkehr AG und dem intramodalen Wettbewerb unter Fernbusunternehmen besteht. Basierend auf dem theoretischen Modell des Kapitels 5 wurden die Hypothesen aufgestellt, dass ein negativer Zusammenhang jeweils zwischen der Marktgröße, dem Qualitätsunterschied zwischen der Bahn und dem Fernbusangebot und dem Bahnpreis besteht. Basierend auf der grundsätzlichen mikroökonomischen Theorie wurden außerdem die Hypothesen aufgestellt, dass ein negativer Zusammenhang zwischen dem intermodalen Wettbewerb durch Fernbussen und dem intramodalen Wettbewerb zwischen den Fernbusunternehmen einerseits und dem Preissetzungsverhalten des Bahnunternehmens andererseits besteht. Diese Hypothesen wurden im Rahmen von zwei Schritten ökonometrisch untersucht. Dazu wurden Sparpreise der DB Fernverkehr unterschiedlicher Homepages miteinander verglichen. Zunächst wurde für die Grundgesamtheit aller Bahnstrecken und innerhalb von drei Clustern eine Zero-inflated Negativ Binominal Regression durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen der absoluten Marktgröße und der Existenz von intermodalem Wettbewerb mit den abhängigen Variablen der allgemein günstigeren und günstigeren 19 Euro Verbindungen besteht. Dieser Zusammenhang gilt insbesondere für die Cluster R1 („Niedriges

Verkehrsaufkommen auf mittleren Distanzen“) und R3 („Hohes Verkehrsaufkommen auf kurzen Distanzen“). Der Effekt der Bahnqualität kann anhand der Daten nicht vollständig bestätigt werden.

Innerhalb aller Wettbewerbsstrecken wurde in einem zweiten Schritt ebenfalls eine Zero-inflated Negativ Binominal Regression durchgeführt. Im Vergleich zu den Regressionsergebnissen auf der Grundlage aller Bahnstrecken können die Ergebnisse auf Grundlage aller Wettbewerbsstrecken die Hypothesen weniger stark bestätigen. Dennoch gilt, dass die Hypothese der Marktgröße, die im Rahmen der Regressionen aller Bahnstrecken bestätigt wurde, für die Grundgesamtheit aller Wettbewerbsstrecken zumindest für die Variable der günstigeren 19 Euro Verbindungen bestätigt werden kann. Die Hypothese der Bahnqualität kann für die Grundgesamtheit der Wettbewerbsstrecken nicht bestätigt werden.

Als wichtigste Erkenntnis dieses Kapitels kann bestätigt werden, dass die Existenz von intermodalen und intramodalen Wettbewerb signifikant positiv mit der Anzahl der allgemein günstigeren Verbindungen und mit der Anzahl der günstigeren 19 Euro Verbindungen vor allem im Cluster C1 („lange Distanzen mit geringem Verkehrsaufkommen“) im positiven Zusammenhang steht.

Diese Dissertation bietet einen ersten Einblick in das Angebotsverhalten der DB Fernverkehr AG und dem parallelen Fernbusmarkt im Juni 2015. Zu diesem Zeitpunkt war der Markt für Buslinienfernverkehr trotz der bereits angekündigten Fusion der damals größten Anbieter MeinFernbus und FlixBus noch wettbewerblich ausgestaltet. Fernbusunternehmen wie BerlinLinienBus, Postbus und Megabus waren zu dieser Zeit auf dem Markt aktiv. Außerdem wurde das Angebot von MeinFernbus und FlixBus im Vergleichsportal Busliniensuche.de noch getrennt aufgeführt, was darauf schließen lässt, dass die Fusion beider Unternehmen noch nicht vollständig abgeschlossen war. Mittlerweile (Stand 2019) ist der Markt für Buslinienfernverkehr vollständig konsolidiert, wobei der Marktanteil von FlixBus über 90% beträgt. Es stellt sich die Frage, ob sich FlixBus auf dem Fernbusmarkt in Bezug auf das Bahnangebot in Zukunft ähnlich verhält, wie zum Zeitpunkt intramodaler Konkurrenz im Fernbusmarkt.

Bezüglich des Preisverhaltens der DB Fernverkehr AG gilt, dass in dieser Untersuchung besondere Sparpreise betrachtet werden („Bahn Spezial Sparpreise“), die mittlerweile nicht mehr erhältlich sind. Daher stellt sich für die weitere Forschung die Frage, inwieweit die Reaktion über die üblichen Sparpreise der Homepage der DB Fernverkehr AG ebenfalls vom intermodalen Wettbewerb tangiert werden und ob es sich um ein langfristig geändertes Preissetzungsverhalten der DB Fernverkehr AG handelt. Zum Zeitpunkt der Beendigung dieser Dissertation (Februar 2019) liegen jedoch noch keine Studien vor, die die Preisentwicklung der DB Fernverkehr AG beispielsweise nach der Konsolidierung des Fernbusmarktes betrachten. Dies bietet Möglichkeiten für weitere Forschungsarbeiten.

Rechtsquellen

Nationale Gesetzgebung

AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz vom 27. Dezember 1993 (BGBl. I S. 2378, 2396; 1994 I S. 2439), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2237) geändert worden ist
EIBV	Eisenbahninfrastruktur-Benutzungsverordnung vom 3. Juni 2005 (BGBl. I S. 1566), die zuletzt durch Artikel 2 Absatz 123 des Gesetzes vom 22. Dezember 2011 (BGBl. I S. 3044) geändert worden ist
ENeuOG	Eisenbahnneuordnungsgesetz vom 27. Dezember 1993 (BGBl. I S. 2378; 1994 I S. 2439), das zuletzt durch Artikel 107 des Gesetzes vom 8. Juli 2016 (BGBl. I S. 1594) geändert worden ist
ERegG	Eisenbahnregulierungsgesetz vom 29. August 2016 (BGBl. I S. 2082)
GG	Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 100-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 13. Juli 2017 (BGBl. I S. 2347) geändert worden ist
PBefG	Personenbeförderungsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 8. August 1990 (BGBl. I S. 1690), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 14 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert worden ist
RegG	Regionalisierungsgesetz vom 27. Dezember 1993 (BGBl. I S. 2378, 2395), das zuletzt durch Artikel 19 Absatz 23 des Gesetzes vom 23. Dezember 2016 (BGBl. I S. 3234) geändert worden ist

Europäische Richtlinien und Verordnungen

- RL 91/440/EWG Richtlinie 91/440/EWG des Rates vom 29. Juli 1991 zur Entwicklung der Eisenbahnunternehmen der Gemeinschaft, nicht mehr in Kraft seit dem 16.06.2015
- RL 95/18/EWG Richtlinie 95/18/EG des Rates vom 19. Juni 1995 über die Erteilung von Genehmigungen an Eisenbahnunternehmen, nicht mehr in Kraft seit dem 16.06.2015
- RL 95/19/EWG Richtlinie 95/19/EG des Rates vom 19. Juni 1995 über die Zuweisung der Fahrwegkapazität der Eisenbahn und die Berechnung von Weegeentgelten, nicht mehr in Kraft seit dem 26.02.2001
- RL 96/48/EG Richtlinie 96/48/EG des Rates vom 23. Juli 1996 über die Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems, nicht mehr in Kraft seit dem 18.07.2010
- RL 2001/12/EG Richtlinie 2001/12/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2001 zur Änderung der Richtlinie 91/440/EWG des Rates zur Entwicklung der Eisenbahnunternehmen der Gemeinschaft, nicht mehr in Kraft seit dem 16.06.2015
- RL 2001/13/EG Richtlinie 2001/13/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2001 zur Änderung der Richtlinie 95/18/EG des Rates über die Erteilung von Genehmigungen an Eisenbahnunternehmen, nicht mehr in Kraft seit dem 16.06.2015
- RL 2001/14/EG Richtlinie 2001/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2001 über die Zuweisung von Fahrwegkapazität der Eisenbahn, die Erhebung von Entgelten für die Nutzung von Eisenbahninfrastruktur und die Sicherheitsbescheinigung, nicht mehr in Kraft seit dem 16.06.2015
- RL 2004/49/EG Richtlinie 2004/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 über Eisenbahnsicherheit in der Gemeinschaft und zur Änderung der Richtlinie 95/18/EG des Rates über die Erteilung von Genehmigungen an Eisenbahnunternehmen und der Richtlinie 2001/14/EG über die Zuweisung von Fahrwegkapazität der Eisenbahn, die Erhebung von Entgelten für die Nutzung von Eisenbahninfrastruktur und die Sicherheitsbescheinigung (Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit)
- RL 2004/50/EG Richtlinie 2004/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 zur Änderung der Richtlinie 96/48/EG des Rates über die Interoperabilität des transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems und der Richtlinie 2001/16/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Interoperabilität des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems

VO 881/2004	Verordnung (EG) Nr. 881/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 zur Errichtung einer Europäischen Eisenbahnagentur (Agenturverordnung)
RL 2007/58/EG	Richtlinie 2007/58/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 zur Änderung der Richtlinie 91/440/EWG des Rates zur Entwicklung der Eisenbahnunternehmen der Gemeinschaft sowie der Richtlinie 2001/14/EG über die Zuweisung von Fahrwegkapazität der Eisenbahn und die Erhebung von Entgelten für die Nutzung von Eisenbahninfrastruktur, nicht mehr in Kraft seit dem 16.06.2015
VO 1073/2009	Verordnung (EG) Nr. 1073/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über gemeinsame Regeln für den Zugang zum grenzüberschreitenden Personenkraftverkehrsmarkt und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 561/2006
RL 2012/34/EU	Richtlinie 2012/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. November 2012 zur Schaffung eines einheitlichen europäischen Eisenbahnraums
RL 2016/2370/EU	Richtlinie (EU) 2016/2370 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2016 zur Änderung der Richtlinie 2012/34/EU bezüglich der Öffnung des Marktes für inländische Schienenpersonenverkehrsdienste und der Verwaltung der Eisenbahninfrastruktur
VO 2016/2338	Verordnung (EU) 2016/2338 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2016 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1370/2007 hinsichtlich der Öffnung des Marktes für inländische Schienenpersonenverkehrsdienste
RL 2016/797/EU	Richtlinie (EU) 2016/797 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Mai 2016 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union

Literatur

Alderighi, M., Cento, A., Nijkamp, P., & Rietveld, P. (2012). Competition in the European aviation market: the entry of low-cost airlines. *Journal of Transport Geography*, 24(2012), S. 223–233.

Alfen Consult, Avisio GmbH, & BUNG. (2018). Berechnung der Wegekosten für das Bundesfernstraßennetz sowie der externen Kosten nach Maßgabe der Richtlinie 1999/62/EG für die Jahre 2018 bis 2022. Online: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/Strasse/wegekostengutachten-2018-2022-endbericht.pdf?__blob=publicationFile (Zugegriffen: 17. November 2018).

Antes, J., Friebel, G., Niffka, M., & Rompf, D. (2004). Entry of low-cost airlines in Germany - Some lessons for the economics of railroads and intermodal competition. Evanston.

Bacher, J., Knut, W., & Vogler, M. (2004). SPSS TwoStep Cluster - a first evaluation. Nürnberg.

Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., & Weiber, R. (2016a). Clusteranalyse. In: *Multivariate Analysemethoden*. 14. Aufl, S. 455–516. doi: 10.1007/3-540-29932-7.

Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., & Weiber, R. (2016b). Logistische Regression. In: *Multivariate Analysemethoden*. 14. Aufl, S. 283–356. doi: 10.1007/3-540-29932-7.

BAG SPNV. (2016). Marktreport SPNV 2015/16 - Ein Lagebericht zum Schienenpersonennahverkehr in Deutschland. Online: https://bag-spnv.de/files/bagspnv/downloads/BAG-SPNV_Marktreport_SPNV_2015-16.pdf (Zugegriffen: 17. September 2018).

Bagüés, M. F., & Campos, J. (2005). Intermodal competition in passenger transport services: empirical evidence for Spain.

Balan, D. J., & Deltas, G. (2013). Better product at same cost, lower sales and lower welfare. *International Journal of Industrial Organization*, 31(2013), S. 322–330.

Balan, D. J., & Deltas, G. (2014). Better Product at Same Cost: Leader Innovation vs Generic Product Improvement. In: Peitz, M. und Spiegel, Y. (Hrsg.) *Analysis of Competition Policy and Sectoral Regulation*. 4. Aufl, S. 93–113.

Balasubramanian, S. (1998). Mail versus Mall: A Strategic Analysis of Competition between Direct Marketers and Conventional Retailers. *Marketing Science*, 17(3), S. 181–195.

Bange, C., & Laurisch, L. (2013). Planung, Finanzierung und Betrieb von Fernbusterminals in Deutschland. *InfrastrukturRecht Energie, Verkehr, Abfall, Wasser*, 11(November 2013), S. 279–282.

Ben-Akiva, M. E., & Lerman, S. R. (1985). *Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand*.

Berry, S. T. (1992). Estimation of a Model of Entry in the Airline Industry. *Econometrica*, 60(4), S. 889–917.

BMVBS. (2011). Bundeskabinett beschließt Liberalisierung des Fernbuslinienverkehrs. Pressemitteilung 161/2011 vom 03. August 2011.

BMVI. (2014). Verflechtungsprognose 2030. Online: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/verkehrsprognose-2030.html>.

BMVI. (2018). Liberalisierung des Fernbuslinienverkehrs. Online: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/StV/fernbusse-liberalisierung.html> (Zugegriffen: 12. September 2018).

Böckers, V., Haucap, J., Heimeshoff, U., & Thorwarth, S. (2015). Auswirkungen der Fernbusliberalisierung auf den Schienenpersonenverkehr. *DICE Ordnungspolitische Perspektiven*. Düsseldorf, 76(August).

- Boguslaski, C., Ito, H., & Lee, D. (2004). Entry Patterns in the Southwest Airlines Route System. *Review of Industrial Organization*, 25, S. 317–350.
- Bouckaert, J. (2000). Monopolistic competition with a mail order business. *Economics Letters*, 66(3), S. 303–310.
- Bresnahan, T. F., & Reiss, P. C. (1990). Entry in Monopoly Markets. *Review of Economic Studies*, 57(4), S. 531–553.
- Brosius, F. (2013). SPSS 21.
- Bund, K. (2015). Vergesst es! *Zeit Online*, 9 Mai. Online: <https://www.zeit.de/2015/13/fernbus-bahn-auto-verkehr> (Zugegriffen: 17. September 2018).
- Bundesamt für Güterverkehr. (2016). Marktbeobachtung Güterverkehr - Marktanalyse des Fernbuslinienverkehrs 2015. Köln. Online: https://www.bag.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Marktbeobachtung/Sonderberichte/SB_Fernbus_2015.pdf?__blob=publicationFile (Zugegriffen: 17. September 2018).
- Bundesamt für Güterverkehr. (2017). Marktbeobachtung Güterverkehr - Marktanalyse des Fernbuslinienverkehrs 2016. Köln. Online: https://www.bag.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Marktbeobachtung/Sonderberichte/SB_Fernbus_2016.pdf?__blob=publicationFile (Zugegriffen: 17. September 2018).
- Bundeskartellamt. (2016). Das Bundeskartellamt stellt klar: Fusion von Fernbus-Unternehmen nicht vom Bundeskartellamt geprüft. Pressemitteilung vom 03. August 2016. Online: https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Meldung/DE/Pressemitteilungen/2016/03_08_2016_FlixBus.html (Zugegriffen: 17. September 2018).
- Bundesnetzagentur. (2014). Marktuntersuchung Eisenbahnen 2014. Bonn.
- Bundesnetzagentur. (2018). Jahresbericht 2017 Netze für die Zukunft. Bonn. Online: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2018/JB2017.pdf?__blob=publicationFile (Zugegriffen: 17. September 2018).
- Bundesverfassungsgericht. (1960). Entscheidung vom 08.06.1960 11, 168, 184 zur Bedürfnisprüfung nach §9 Abs. 2 PBG bei der Zulassung zum Gelegenheitsverkehr mit Mietwagen und Droschken. Online: <https://opiniojuris.de/entscheidung/1096> (Zugegriffen: 21. Februar 2019).
- Bundesverwaltungsgericht. (2010). Urteil BVerwG 3C 14.09 VGH 2 UE 922/07. Urteil vom 24.06.2010. Online: <https://www.bverwg.de/240610U3C14.09.0> (Zugegriffen: 17. September 2018).
- Burgschat, M., & Fuchs, M. (2016). Die gefährliche Markt-Macht von Flixbus. *NDR.de*, 13 September. Online: <https://www.ndr.de/nachrichten/Die-gefaehrliche-Markt-Macht-von-Flixbus,flibus106.html> (Zugegriffen: 15. Juni 2018).
- Busse, C. (2018a). André Schwämmlein - Der Flixbusgründer will jetzt der Bahn auf der Schiene Konkurrenz machen. *Süddeutsche Zeitung*, 6 März. Online: <https://www.sueddeutsche.de/politik/profil-andre-schwaemmlein-1.3895148> (Zugegriffen: 17. September 2018).
- Busse, C. (2018b). Flixbus will mit Lufthansa kooperieren. *Süddeutsche Zeitung*, 13 Februar. Online: <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/flibus-lufthansa-kooperation-1.3864024> (Zugegriffen: 17. September 2018).
- CDU, CSU, & FDP. (2009). Wachstum, Bildung, Zusammenhalt - Der Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und FDP 17. Legislaturperiode. Online: https://www.csu.de/common/_migrated/csucontent/091026_koalitionsvertrag_02.pdf (Zugegriffen: 17. September 2018).
- Cheng, Z., & Nault, B. R. (2007). Internet channel entry: retail coverage and entry cost advantage. *Information Technology and Management*, 8(2), S. 111–132. doi: 10.1007/s10799-007-0015-9.
- Chiu, T., Fang, D., Chen, J., Wang, Y., & Jeris, C. (2001). A Robust and Scalable Clustering Algorithm for Mixed Type Attributes in Large Database Environment. San Francisco. Online: <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=502512.502549> (Zugegriffen: 17. November 2018).

- Ciliberto, E., & Tamer, E. (2009). Market Structure and Multiple Equilibria in Airline Markets. *Econometrica*, 77(6), S. 1791–1828. doi: 10.3982/ecta5368.
- DB Fernverkehr AG. (2005). Geschäftsbericht 2004. Online: https://www1.deutschebahn.com/resource/blob/1045410/5d68effda41d11003fd5701fab990fd7/2004_gb_dbfernverkehr_de-data.pdf (Zugegriffen: 17. September 2018).
- DB Fernverkehr AG. (2006). Geschäftsbericht 2005. Online: https://www1.deutschebahn.com/resource/blob/1045468/88bba53198c296616aa3352ef5973d7e/2005_gb_dbfernverkehr_de-data.pdf (Zugegriffen: 17. September 2018).
- DB Fernverkehr AG. (2007). Geschäftsbericht 2006. Online: https://www1.deutschebahn.com/resource/blob/1045522/4085c90a9394e36b226524945d95ace4/2006_gb_dbfernverkehr_de-data.pdf (Zugegriffen: 17. September 2018).
- DB Fernverkehr AG. (2011). Geschäftsbericht 2010. Online: https://www1.deutschebahn.com/resource/blob/1045928/25bfff9f906731495ce63be420defa165/2010_gb_dbfernverkehr_de-data.pdf (Zugegriffen: 17. September 2018).
- DB Fernverkehr AG. (2013). Geschäftsbericht 2012. Online: https://www1.deutschebahn.com/resource/blob/1046858/2cac9bac8df9285612f9a839b1fd778f/2012_gb_dbfernverkehr_de-data.pdf (Zugegriffen: 17. September 2018).
- DB Fernverkehr AG. (2018a). Geschäftsbericht 2017. Online: https://www1.deutschebahn.com/resource/blob/1642020/0a0bac7e62efdacb9ff2b2b06b3ba611/2017_gb_dbfernverkehr_de-data.pdf (Zugegriffen: 17. September 2018).
- DB Fernverkehr AG. (2018b). Jahresabschluss zum Geschäftsjahr vom 01.01.2016 bis zum 31.12.2016. *Bundesanzeiger*. Online: <https://www.bundesanzeiger.de/ebanzwww/wexsservlet> (Zugegriffen: 13. Juni 2018).
- DB Mobility Logistics AG. (2015a). Der Sparpreis-Sommer geht in die Verlängerung: Deutschlandweit mit ICE und IC/EC für 19 Euro verreisen. *Presseinformation* vom 29. Oktober 2015.
- DB Mobility Logistics AG. (2015b). Stellungnahme der DB Mobility Logistics AG zur Zukunft des Nacht- und Autoreisezugverkehrs anlässlich der öffentlichen Anhörung des Ausschusses für Verkehr und digitale Infrastruktur des Deutschen Bundestages am 14. Januar 2015. Online: https://www.bundestag.de/blob/353130/98ccaf7d4559bd64199a9ee9d17b9d5c/stellungnahme_db-mobility-logistics-ag-data.pdf (Zugegriffen: 16. Oktober 2018).
- DB Reise&Touristik AG. (2002). Geschäftsbericht 2001. Online: https://www1.deutschebahn.com/resource/blob/1045240/ebaa8f7bd06686922c97a90c1558bf3d/2001_gb_dbfernverkehr_de--ehemals-DB-Reise-Touristik--data.pdf (Zugegriffen: 17. September 2018).
- DeinBus.de. (2011). Endlich Anschluss an die Welt: DeinBus.de verbindet ab morgen München, Stuttgart und Tübingen mit dem Fernbus! *Presseinformation* vom 24.11.2011. Online: <https://www.deinbus.de/presse/2011-11-24-DeinBus.de-startet-Fernbuslinie-zwischen-Mnchen-Stuttgart-Tbingen.pdf> (Zugegriffen: 17. September 2018).
- DeinBus.de. (2014). David geht in die Knie: Busse fahren vorerst weiter. *Pressemitteilung* vom 11. November 2014. Online: https://www.deinbus.de/presse/PM_2014-11-11-DeinBus_Busse_fahren_weiter.pdf?m=1506515905& (Zugegriffen: 18. April 2018).
- DeinBus.de. (2015). DeinBus.de gerettet! Unternehmer Tillmann Raith ist neuer Eigentümer - Pläne für 2015: Netzverdichtung und Kooperationen. *Pressemitteilung* vom 09. Februar 2015. Online: https://www.deinbus.de/presse/PM_2015-02-09-DeinBus.de_Neuer_Eigentuemmer.pdf?m=1506515920& (Zugegriffen: 17. September 2018).
- Deutsche Bahn AG. (1999). Daten und Fakten 1999. Online: https://www1.deutschebahn.com/resource/blob/1045198/ad480a1a51b7d038eae3504418571bf3/1999_duf_de-data.pdf (Zugegriffen: 17. September 2018).
- Deutsche Bahn AG. (2001). Daten und Fakten 2000. Online: https://www1.deutschebahn.com/resource/blob/1045214/ad7baf5a5e6f77680d0579b438d6b932/2000_duf

_de-data.pdf (Zugegriffen: 17. September 2018).

Deutsche Bahn AG. (2010). Daten & Fakten 2009. Online: www.deutschebahn.com/file/1492116/data/2009_duf.pdf (Zugegriffen: 17. September 2018).

Deutsche Bahn AG. (2011). Daten & Fakten 2010. Online: https://www1.deutschebahn.com/resource/blob/1045884/1d824f1fbeb563c2d83e8e03a8c9022/2010_duf_de-data.pdf (Zugegriffen: 17. September 2018).

Deutsche Bahn AG. (2012). Daten & Fakten 2011. Online: https://www1.deutschebahn.com/resource/blob/1046094/a83d12e100bd00aa40dd3b53c8cd75bc/2011_duf_de-data.pdf (Zugegriffen: 17. September 2018).

Deutsche Bahn AG. (2014). Daten & Fakten 2013. Online: https://www1.deutschebahn.com/resource/blob/1046952/f4000c9975e03d62bf8a84562706d48c/2013_duf_de-data.pdf (Zugegriffen: 17. September 2018).

Deutsche Bahn AG. (2015a). BEX übernimmt von Haru-Reisen alle Anteile an BLB. Pressemitteilung vom 24. August 2015.

Deutsche Bahn AG. (2015b). Daten & Fakten 2014. Online: https://www1.deutschebahn.com/resource/blob/1047170/e1e244f61679f2fe1c3fc87394726e6a/2014_duf_de-data.pdf (Zugegriffen: 17. September 2018).

Deutsche Bahn AG. (2015c). Integrierter Bericht 2015 - Mehr Qualität, mehr Kunden, mehr Erfolg. Online: https://www.deutschebahn.com/resource/blob/1172738/8bae56b678e0bd1fabce48c1e5323de6/IB_download-data.pdf (Zugegriffen: 17. September 2018).

Deutsche Bahn AG. (2015d). Zwischenbericht Januar – Juni 2015. Online: https://www1.deutschebahn.com/resource/blob/1047240/0341fa9a741c5b2b3ce7da074a9735dd/zb2015_dbkonzern_de-data.pdf (Zugegriffen: 17. September 2018).

Deutsche Bahn AG. (2016a). Daten & Fakten 2015. Online: https://www1.deutschebahn.com/resource/blob/1047294/71d635f05e689d54ca3804e34bb7f874/2015_duf_de-data.pdf (Zugegriffen: 17. September 2018).

Deutsche Bahn AG. (2016b). Deutsche Bahn stellt Weichen für langfristiges Engagement im Fernbusmarkt. Presseinformation vom 16.09.2016. Online: https://www1.deutschebahn.com/ecm2-db-de/ir/news_praesentationen/news_ue/fernbusmarkt-1064506 (Zugegriffen: 11. April 2017).

Deutsche Bahn AG. (2017). Zehn Jahre deutsch-französischer Hochgeschwindigkeitsverkehr: ICE auf den Namen „Paris“ getauft. Presseinformation vom 01. Juni 2017. Online: <https://bahnblogstelle.net/2017/06/02/zehn-jahre-deutsch-franzoesischer-hochgeschwindigkeitsverkehr-ice-auf-den-namen-paris-getauft/> (Zugegriffen: 17. November 2018).

Deutsche Bahn AG. (2018). Daten & Fakten 2017. Online: <https://www.deutschebahn.com/resource/blob/1774446/455c0e001500b567cc0010d53e52cccf/Daten---Fakten-2017-data.pdf> (Zugegriffen: 17. September 2018).

Deutsche Bahn AG. (2019). IRE Berlin-Hamburg - Angebotskonditionen. Bahn.de. Online: https://www.bahn.de/regional/view/regionen/berlin_brbg/ire/berlin-hamburg-konditionen.shtml?dbkanal_007=L01_S01_D001_KIN0031_-_nav_bb_ire_konditionen_LZ01 (Zugegriffen: 8. Februar 2019).

Deutsche Bahn AG, & HKX. (2015). HKX fahren mit DB-Tickets. Pressemitteilung vom 28. Januar 2015. Online: http://www.rrdc.com/news_hkx_db_cooperation_01_28_2015_german.pdf (Zugegriffen: 11. Juni 2018).

Deutscher Bundestag. (2004). Drucksache 15/3953, Novellierung des Personenbeförderungsgesetzes - Wettbewerb im öffentlichen Personenfernverkehr zulassen. Online: <http://dipbt.bundestag.de/doc/btd/15/039/1503953.pdf> (Zugegriffen: 16. Oktober 2018).

Deutscher Bundestag. (2006a). Drucksache 16/384, Novellierung des Personenbeförderungsgesetz - Wettbewerb im öffentlichen Personenfernverkehr zulassen. Online:

- <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/16/003/1600384.pdf> (Zugegriffen: 16. Oktober 2018).
- Deutscher Bundestag. (2006b). Drucksache 16/842, Novellierung des Personenbeförderungsgesetzes - Fernlinienbusverkehre ermöglichen. Online: <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/16/008/1600842.pdf> (Zugegriffen: 16. Oktober 2018).
- Deutscher Bundestag. (2008). Fragen zur Stilllegung von Bahnhöfen, zur durchschnittlichen Entfernung zu Bahnhöfen sowie zur Einstellung des InterRegio-Betriebs. Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages. Berlin. Online: <https://www.bundestag.de/blob/421706/0d112ebf1c91cc5bfa190b3d71c07c8/wd-5-112-08-pdf-data.pdf> (Zugegriffen: 16. Oktober 2018).
- Deutscher Bundestag. (2011). Drucksache 17/7046, Entwurf eines Gesetzes zur Änderung personenbeförderungs- und mautrechtlicher Vorschriften. Online: <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/17/070/1707046.pdf> (Zugegriffen: 16. Oktober 2018).
- DIW. (2012). Verkehr in Zahlen 2012/2013. Berlin: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung.
- DIW. (2017). Verkehr in Zahlen 2017/2018. Berlin: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.
- Dobruszkes, F. (2011). High-speed rail and air transport competition in Western Europe: A supply-oriented perspective. *Transport Policy*, 18(2011), S. 870–879. doi: 10.1016/j.tranpol.2011.06.002.
- Dunn, A. (2008). Do low-quality products affect high-quality entry? Multiproduct firms and nonstop entry in airline markets. *International Journal of Industrial Organization*, 26(2008), S. 1074–1089. doi: 10.1016/j.ijindorg.2007.10.001.
- Dürr, N. S., Heim, S., & Hüschelrath, K. (2015). Deregulation, Competition, and Consolidation: The Case of the German Interurban Bus Industry. *ZEW Discussion Paper*. Mannheim, 15(61). Online: <http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp15061.pdf> (Zugegriffen: 17. September 2018).
- Dürr, N. S., & Hüschelrath, K. (2016a). Deregulation and the Determinants of Entry: Evidence from the German Interurban Bus Industry. *ZEW Discussion Paper*. Mannheim, 16(54). Online: <http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp16054.pdf> (Zugegriffen: 17. September 2018).
- Dürr, N. S., & Hüschelrath, K. (2016b). Deregulation and the Determinants of Network Access: Evidence from the German Interurban Bus Industry. *ZEW Discussion Paper*, 16(55). Online: <http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp16055.pdf> (Zugegriffen: 17. September 2018).
- Dürr, N. S., & Hüschelrath, K. (2017). Patterns of entry and exit in the deregulated German interurban bus industry. *Transport Policy*, 59(March), S. 196–208. doi: 10.1016/j.tranpol.2017.07.014.
- Economides, N. (1993). Quality variations in the circular model of variety-differentiated products. *Regional Science and Urban Economics*, 23(2), S. 235–257. doi: 10.1016/0166-0462(93)90005-y.
- Europäische Union. (2016). Konsolidierte Fassungen des Vertrags über die Europäische Union und des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union (2016/C 202/01). Online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2016:202:FULL&from=DE> (Zugegriffen: 18. Oktober 2018).
- Evangelinos, C., Mittag, M., & Obermeyer, A. (2015). Die ökonomischen Risiken einer zu naiven Marktliberalisierung - der Fall des deutschen Fernbusmarktes. *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, 86(1), S. 65–90.
- Everitt, B., Landau, S., Leese, M., & Stahl, D. (2011). *Cluster Analysis*. 5. Aufl. London.
- FAZ. (2016). Deutsche Bahn stellt Fernbus-Geschäft in Frage. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 4 August. Online: <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/deutsche-bahn-stellt-fernbus-geschaeft-in-frage-14372123.html> (Zugegriffen: 18. Oktober 2018).
- FGSV. (2012). Hinweise für die Planung von Fernbusterminals.
- FlixBus. (2016a). FlixBus investiert in Technologie und Qualität und gewinnt den weltweit führenden

Tech-Investor als Partner. Pressemitteilung vom 16. Dezember 2016. Online: <https://www.flixbus.de/unternehmen/presse/pressemitteilungen/flixbus-gewinnt-tech-investor> (Zugegriffen: 16. Oktober 2018).

FlixBus. (2016b). FlixBus übernimmt Fernbusgeschäft der Deutschen Post. Pressemitteilung vom 03. August 2016. Online: <https://www.flixbus.de/unternehmen/presse/pressemitteilungen/uebernahme-postbus> (Zugegriffen: 16. Oktober 2018).

FlixBus DACH. (2016). FlixBus übernimmt Megabus in Europa und baut Angebot weiter aus. Pressemitteilung vom 30. Juni 2016. Online: <https://www.flixbus.de/unternehmen/presse/pressemitteilungen/flixbus-uebernimmt-megabus-in-europa> (Zugegriffen: 16. Oktober 2018).

FlixBus, Locomore, & Leo Express. (2017). Kooperation zwischen Fernbusanbieter und Fernzug-Startup Locomore – Wiederaufnahme des Zugbetriebs ab 24. August. Pressemitteilung vom 16. August 2017. Online: https://cdn.flixbus.de/2017-10/170816-pm-kooperation_zwischen_flixbus_und_fernzug-startup_locomore-wiederaufnahme_zugbetrieb_zum_24._august.pdf?wt_eid=2152873026101796348&wt_t=1528730734830 (Zugegriffen: 16. Oktober 2018).

FlixBus MeinFernbus. (2015). Europa wird grün – MeinFernbus und FlixBus starten gemeinsam durch Ziele: Europas innovativster und beliebtester Fernbusanbieter. Pressemitteilung vom 09. Januar 2015. Online: <https://www.flixbus.de/unternehmen/presse/pressemitteilungen/meinfernbus-flixbus-gemeinsame-strategie-europaweiter-netzausbau> (Zugegriffen: 16. November 2018).

FlixBus Mobility GmbH. (2018). Überwältigende Resonanz - FlixTrain verdoppelt Angebot in Deutschland, Sitzplatzreservierung ab Juli möglich. Pressemitteilung vom 12. Juni 2018. Online: <https://www.flixbus.de/unternehmen/presse/pressemitteilungen/flixtrain-verdoppelt-angebot> (Zugegriffen: 17. November 2018).

FlixBus Mobility GmbH. (2017a). Deutsches Start-up wird Global Player - FlixBus plant US-Expansion. Pressemitteilung vom 08. November 2017. Online: <https://www.flixbus.de/unternehmen/presse/pressemitteilungen/flixbus-plant-us-expansion> (Zugegriffen: 17. November 2018).

FlixBus Mobility GmbH. (2017b). FlixBus weitet Zugangebot für die Weihnachtszeit aus: HKX fährt wieder. Pressemitteilung vom 02. November 2017. Online: https://cdn.flixbus.de/2017-12/171102-PM-Kooperation_zwischen_FlixBus_und_Fernzug_HKX.pdf?wt_eid=2152873026101796348&wt_t=1528730549557 (Zugegriffen: 17. November 2018).

FlixBus Mobility GmbH. (2018a). FlixBus startet in den USA und erweitert Fernbusnetz in Europa. Pressemitteilung vom 16. Mai 2018. Online: <https://www.flixbus.de/unternehmen/presse/pressemitteilungen/flixbus-weitet-zugangebot-für-die-weihnachtszeit-aus> (Zugegriffen: 17. November 2018).

FlixBus Mobility GmbH. (2018b). Jahres- und Konzernabschluss zum Geschäftsjahr vom 01.01.2016 bis zum 31.12.2016. Bundesanzeiger. Online: <https://www.bundesanzeiger.de/ebanzwww/wexservlet> (Zugegriffen: 13. Juni 2018).

FlixTrain. (2018). Der FlixTrain kommt - Grüne Züge und Mobilität für alle. Pressemitteilung vom 06. März 2018. Online: https://cdn.flixbus.de/2018-03/180306-Start_FlixTrain_in_Deutschland.pdf?wt_eid=2152873011400413205&wt_t=1528730144896 (Zugegriffen: 16. Oktober 2018).

Fockenbrock, D. (2017). Das nächste Opfer im Fernbusmarkt. Handelsblatt, 3 April. Online: <http://www.handelsblatt.com/unternehmen/handel-konsumgueter/deutsche-touring-das-naechste-opfer-im-fernbusmarkt/19608734.html> (Zugegriffen: 12. April 2018).

Focus Online. (2011). Dein Bus siegt über Deutsche Bahn. Focus Online, 20 April. Online: https://www.focus.de/finanzen/news/unternehmen/urteil-dein-bus-siegt-ueber-deutsche-bahn_aid_620213.html (Zugegriffen: 17. Juli 2018).

Frankfurter Allgemeine Zeitung. (2018). Flixtrain lässt mehr Züge fahren. Frankfurter Allgemeine Zeitung,

- 12 Juni. Online: <http://www.faz.net/aktuell/finanzen/bahn-konkurrent-flixtrain-laesst-mehr-zuege-fahren-15635448.html#void> (Zugegriffen: 12. Juni 2018).
- Friebel, G., & Niffka, M. (2005). The functioning of inter-modal competition in the transportation market: Evidence from the entry of low-cost airlines in Germany. *SSRN Electronic Journal*, 8(2), S. 189–211.
- Friederiszick, H. W., Gantumur, T., Jayaraman, R., Röller, L., & Weinmann, J. (2009). *Railway Alliances in EC Long-Distance Passenger Transport: A Competitive Assessment Post-Liberalization 2010*. ESMT White Paper, 109(01), S. 1–168.
- Goolsbee, A., & Syverson, C. (2005). How do incumbents respond to the threat of entry? Evidence from the major airlines. *Nber Working Paper Series*, 11072. doi: 10.1162/qjec.2008.123.4.1611.
- Gorgs, C. (2016). Wie Flixbus den Reisemarkt aufmischt. *Manager Magazin*. Online: <http://www.manager-magazin.de/magazin/artikel/fernbusmarkt-flibus-der-monopolist-a-1142889.html> (Zugegriffen: 17. November 2018).
- Gremm, C. (2018). The effect of intermodal competition on the pricing behaviour of a railway company: Evidence from the German case. *Research in Transportation Economics*. Elsevier, 72(2018), S. 49–64. doi: 10.1016/j.retrec.2018.11.004.
- Gremm, C., Bälz, D., Corbo, C., & Mitusch, K. (2019). Intermodal competition between intercity buses and trains - a theoretical model. *KIT Working Paper Series in Economics*, 135(September 2019). ISSN 2190-9806. Karlsruhe.
- Hamburger Abendblatt. (2011). Preiserhöhung: So teuer wird Bahnfahren ab Dezember. *Hamburger Abendblatt*, 13 Oktober. Online: <https://www.abendblatt.de/wirtschaft/article108140666/Preiserhoehung-So-teuer-wird-Bahnfahren-ab-Dezember.html> (Zugegriffen: 26. Oktober 2017).
- Hamburger Abendblatt. (2014). Deutsche Bahn gesteht Fehleinschätzung des Fernbusmarktes. *Hamburger Abendblatt*, 24 Juni. Online: <http://www.abendblatt.de/wirtschaft/verbrauchertipps/article129404977/Deutsche-Bahn-gesteht-Fehleinschaetzung-des-Fernbusmarktes.html> (Zugegriffen: 15. November 2015).
- Hannoversche Allgemeine Zeitung. (2012). Siemens verschiebt ICE-Auslieferung erneut. *Hannoversche Allgemeine Zeitung*, 21 November. Online: <http://www.haz.de/Nachrichten/Wirtschaft/Deutschland-Welt/Siemens-verschiebt-ICE-Auslieferung-erneut> (Zugegriffen: 26. Oktober 2017).
- Hannoversche Allgemeine Zeitung. (2013). Endlich grünes Licht für neue ICE-Züge. *Hannoversche Allgemeine Zeitung*, 23 Dezember. Online: <http://www.haz.de/Nachrichten/Wirtschaft/Deutschland-Welt/Endlich-gruenes-Licht-fuer-neue-ICE-Zuege-Deutschland-Zulassung> (Zugegriffen: 26. Oktober 2017).
- Heal, G. (1980). Spatial Structure in the Retail Trade: A Study in Product Differentiation with Increasing Returns. *The Bell Journal of Economics*, 11(2), S. 565 – 585.
- Holstein, J. (2017). Stellungnahme zum Antrag „Die Nachtzüge retten – Klimaverträglichen Fernreiseverkehr auch in Zukunft ermöglichen“. *BT Drucksache*. Online: https://www.bundestag.de/blob/493222/21e0ad9b5016e131c4bc299a437bb3de/095_sitzung_db-european-data.pdf (Zugegriffen: 17. November 2018).
- Hotelling, H. (1929). Stability in competition. *The Economic Journal*, 39(153), S. 41–57. doi: 10.2307/2224214.
- Hsu, C.-W., & Lee, Y. (2014). A Model for Analyzing Competition among Intercity Public Transportation Carriers. *International Journal of Operations Research*, 11(1), S. 18–27.
- Hsu, C.-W., Lee, Y., & Liao, C.-H. (2010). Competition between high-speed and conventional rail systems: A game theoretical approach. *Expert Systems with Applications*, 37(4), S. 3162–3170. doi: 10.1016/j.eswa.2009.09.066.
- IBM. (2016). *IBM SPSS Statistics 24 Algorithms*. Online: ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/statistics/24.0/en/client/Manuals/IBM_SPSS_Statistics_Algorithms.pdf (Zugegriffen: 17. November 2018).

- IGES Institut GmbH. (2014a). Bahnkunden und Autofahrer lassen Fernbusmarkt wachsen. Pressemitteilung vom 17. April 2014. Online: https://www.iges.com/kunden/mobilitaet/forschungsergebnisse/fernbus/index_ger.html (Zugegriffen: 17. November 2018).
- IGES Institut GmbH. (2014b). Zwei-Jahres-Bilanz: Fernbusanbieter liefern sich starken Konkurrenzkampf – Bis zu 20 Millionen Fahrgäste erwartet. Presseinformation vom 09. Dezember 2014. Online: https://www.iges.com/presse/2014/fernbus-iii/index_ger.html (Zugegriffen: 17. November 2018).
- IGES Institut GmbH. (2015). Fernbus-Fusion signalisiert Marktstabilisierung. Presseinformation vom 09. Januar 2015. Online: https://www.iges.com/presse/2015/fernbus-fusion/index_ger.html (Zugegriffen: 17. November 2018).
- IGES Institut GmbH. (2016). Deutscher Fernbusmarkt wächst trotz Konsolidierung verhalten weiter. Pressemitteilung vom 03. September 2016. Online: https://www.iges.com/presse/2016/fernbusmarkt-quartal-iii/index_ger.html (Zugegriffen: 12. April 2018).
- IGES Institut GmbH. (2017a). Fernbusmarkt: Verhaltenes Wachstum im ersten Quartal. Pressemitteilung vom 25. April 2017. Online: https://www.iges.com/presse/2017/fernbusmarkt-quartal-ii/index_ger.html (Zugegriffen: 17. November 2018).
- IGES Institut GmbH. (2017b). Wie entwickelt sich der Fernbusmarkt? Fernbuskongress Mannheim 12. Juli 2017. Online: https://www.iges.com/sites/iges.de/myzms/content/e6666/e15771/e21063/e21065/e21066/attr_objs21069/2017-07-12_IGES_Gipp_Fernbuskonferenz2017_ger.pdf (Zugegriffen: 4. Januar 2019).
- IGES Institut GmbH. (2018). Synopse von Fernbuskunden in Deutschland - Ausgewählte Ergebnisse. Online: http://www.iges.com/e6/e34/e10216/e22271/e22279/e22280/attr_objs22282/IGESInstitut_ErgebnisauszugSynopseFernbuskunden_2018_ger.pdf (Zugegriffen: 13. April 2018).
- Ivaldi, M., & Vibes, C. (2008). Price Competition in the Intercity Passenger Transport Market: A Simulation Model. *Journal of Transport Economics and Policy*, 42(May 2008), S. 225–254.
- Janssen, J., & Laatz, W. (2007). *Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows: Eine anwendungsorientierte Einführung in das Basissystem und das Modul Exakte Tests*. 6. Aufl. Berlin, Heidelberg.
- Jiménez, J. L., & Betancor, O. (2012). When trains go faster than planes: The strategic reaction of airlines in Spain. *Transport Policy*, 23(2012), S. 34–41. doi: 10.1016/j.tranpol.2012.06.003.
- Johnson, D., & Nash, C. (2012). Competition and the provision of rail passenger services: A simulation exercise. *Journal of Rail Transport Planning & Management*, 2(2012), S. 14–22. doi: 10.1016/j.jrtpm.2012.09.001.
- Knobel, R. (2013). *Linienstruktur & Fahrtenfrequenz: Ein kompakter Überblick*. Simplex Fernbus Report. Online: <http://www.fernbusliniennetz.de>.
- Knobel, R. (2015a). *Fernbusverkehr 2014 - Zahlen, Daten, Fakten*. Simplex Fernbus Report. Online: <http://www.fernbusliniennetz.de> (Zugegriffen: 17. November 2018).
- Knobel, R. (2015b). *Fernbusverkehr 2015 - Zahlen, Daten, Fakten*. Simplex Fernbus Report. Online: <http://www.fernbusliniennetz.de> (Zugegriffen: 17. November 2018).
- Knobel, R. (2016a). *Aktuelle Informationen zu Linienanzahl und Fahrtenfrequenz*. Simplex Fernbus Report. Online: <http://www.fernbusliniennetz.de> (Zugegriffen: 17. November 2018).
- Knobel, R. (2016b). *Nationale und internationale Fernbusverbindungen*. Simplex Fernbus Fahrplan. Online: <http://www.fernbusliniennetz.de> (Zugegriffen: 17. November 2018).
- Knobel, R. (2017). *Aktuelle Informationen zu Linienanzahl und Fahrtenfrequenz*. Simplex Fernbus Report. Online: <http://www.fernbusliniennetz.de> (Zugegriffen: 17. November 2018).
- Köhler, M. (2017). Deutsche Touring kann weiter fahren. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 15 August. Online: <http://www.faz.net/aktuell/rhein-main/wirtschaft/omnibus-betreiber-deutsche-touring-kann->

- weiter-fahren-15151441.html#void (Zugegriffen: 18. November 2018).
- Krämer, A., & Hercher, J. (2015). Reisen mit dem Fernlinienbus und Substitutionsbeziehungen zur Bahn. *Mobilitäts TRENDS 2015*. Online: http://exeo-consulting.com/pdf/exeo_MobilitaetsTRENDS_2015_Fernlinienbusse_Preiswettbewerb_2015.pdf (Zugegriffen: 13. April 2018).
- Krämer, A., & Hercher, J. (2016). Sparpreise: Wirkungsvolles Instrument der Bahn im Wettbewerb. *Mobilitäts TRENDS 2016*. Online: https://www.rogator.de/app/uploads/2017/10/MobilitaetsTRENDS_2016_Sparangebote_Bahn_DACH_Gebiet.pdf (Zugegriffen: 13. April 2018).
- Kramer, U. (2011). DeinBus siegt vor dem LG Frankfurt: Deutsche Bahn muss Buskonkurrenz fürchten. *Legal Tribune Online*, 20 April. Online: <https://www.lto.de/recht/hintergruende/h/deinbus-siegt-vor-dem-lg-frankfurt-deutsche-bahn-muss-buskonkurrenz-fuerchten/> (Zugegriffen: 5. April 2018).
- Ksoll, M. (2017). Angebotsstrategie der DB Fernverkehr und deren Einbettung in den institutionellen Rahmen. Berlin: Deutsche Bahn AG. Online: https://www.wip.tu-berlin.de/fileadmin/fg280/veranstaltungen/2017_03_tagung_spfv/2017_04_27-ksoll_vortrag_spfv-tagung.pdf (Zugegriffen: 27. April 2017).
- Kuhr, D. (2014). Bahn frei für neue ICE 3. *Süddeutsche Zeitung*, 18 Februar. Online: <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/2.220/neue-zuege-von-siemens-vorgestellt-bahn-frei-fuer-neue-ice-1.1892252> (Zugegriffen: 17. November 2018).
- Laage, T. (2017). Liberalisierung des Fernbusverkehrs 2013 – Wie umweltfreundlich ist der deutsche Fernbusverkehr und welche Folgen hat er für Städte wie Dresden? *Verkehrsökologische Schriftenreihe*, 8(2017), S. 133.
- Laaser, K.-F. (1991). Wettbewerb im Verkehrswesen: Chancen für eine Deregulierung in der Bundesrepublik. *Kieler Studien*, 236.
- Lederman, M., & Januszewski, S. (2003). *Entry Patterns of Low-Cost Airlines*. Working Paper. Cambridge.
- Leonard, C. (2013). Liberalisierung des Busfernverkehrs - Wie sieht der Markt für die Privaten aus? Präsentation auf dem VDV Fernbuskongress am 08./09. April 2013.
- Madden, P., & Pezzino, M. (2011). Oligopoly on a Salop circle with centre. *The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy*, 11(1), S. 1–28. doi: 10.2202/1935-1682.2440.
- Mancuso, P. (2014). An analysis of the competition that impinges on the Milan–Rome intercity passenger transport link. *Transport Policy*, 32(2014), S. 42–52. doi: 10.1016/j.tranpol.2013.12.013.
- Matsushima, N., & Liu, R. (2012). Quality improvement to meet competitive fringe. *Discussion Paper*. Osaka, 854, S. 15.
- MeinFernbus. (2012a). Datenblatt MeinFernbus. Presseinformation vom 17. April 2012. Online: https://meinfernbus.at/downloads/PI/PI_MeinFernbus_Datenblatt_17042012.docx (Zugegriffen: 17. November 2018).
- MeinFernbus. (2012b). Vor der Liberalisierung des Fernbusverkehrs - MeinFernbus startet am 27.04.2012 erste Linie Freiburg - Friedrichshafen - München. Presseinformation vom 09. März 2012. Online: <https://meinfernbus.de/de/presse/archiv> (Zugegriffen: 22. Februar 2018).
- Mitusch, K., Brenck, A., Albrecht, M., & Kurbatsch, J. (2009). Wettbewerbsaussichten im Schienenpersonenfernverkehr. Studie der IGES Institut GmbH im Auftrag der Monopolkommission. Berlin.
- Mohring, H. (1972). Optimization Urban and Scale Economies in Transportation. *The American Economic Review*, 62(4), S. 591–604.
- Monopolkommission. (2007). Wettbewerbs- und Regulierungsversuche im Eisenbahnverkehr. Sondergutachten der Monopolkommission gemäß § 36 AEG. Bonn. Online: https://www.monopolkommission.de/images/PDF/SG/s48_volltext.pdf (Zugegriffen: 18. November 2018).

Monopolkommission. (2009). Bahn 2009: Wettbewerb erfordert Weichenstellung. Sondergutachten der Monopolkommission gemäß §36 AEG. Bonn. Online: https://www.monopolkommission.de/images/PDF/SG/s55_volltext.pdf (Zugegriffen: 17. November 2018).

Monopolkommission. (2011). Bahn 2011: Wettbewerbspolitik unter Zugzwang. Sondergutachten der Monopolkommission gemäß § 36 AEG. Bonn. Online: https://www.monopolkommission.de/images/PDF/SG/s60_volltext.pdf (Zugegriffen: 17. November 2018).

Monopolkommission. (2013). Bahn 2013: Reform zügig umsetzen! Sondergutachten der Monopolkommission gemäß § 36 AEG. Bonn. Online: https://www.monopolkommission.de/images/PDF/SG/s64_volltext.pdf (Zugegriffen: 17. November 2018).

Monopolkommission. (2017). Bahn 2017: Wettbewerbspolitische Baustellen. Sondergutachten der Monopolkommission gemäß § 36 AEG. Bonn. Online: https://www.monopolkommission.de/images/PDF/SG/s76_volltext.pdf (Zugegriffen: 17. November 2018).

Morrison, S. A., & Winston, C. (1990). The Dynamics of Airline Pricing and Competition. *The American Economic Review*, 80(2), S. 389–393.

Müllenberg, J. (2015). Neuer Fernlinienbusbahnhof am Flughafen Köln / Bonn - Mehr Komfort, bessere Ausstattung und Entlastung für die Innenstadt. Pressemitteilung vom 23. Oktober 2015. Online: <http://www.stadt-koeln.de/politik-und-verwaltung/presse/neuer-fernlinienbusbahnhof-am-flughafen-koelnbonn> (Zugegriffen: 12. April 2018).

Müller, K., Hüschelrath, K., & Bilotkach, V. (2012). The Construction of a Low-Cost Airline Network - Facing Competition and Exploring New Markets. *Managerial and Decision Economics*, 33(7-8), S. 485–499. doi: 10.1002/mde.2561.

Neven, D., & Thisse, J.-F. (1990). On quality and variety competition. In: Gabszewicz, J. J., Richard, J.-F., und Wolsey, L. A. (Hrsg.) *Decision-Making: Games, Econometrics and Optimisation*. Amsterdam, S. 175–199.

Niedhart, N. (2009). Simulation von Wettbewerbsstrategien in liberalisierten Eisenbahnmärkten: Mehrperiodige spieltheoretische Analyse von Wettbewerb im Hochgeschwindigkeitsverkehr. *Schriften zu Management, Organisation und Information*. Herausgegeben von H. Lindstädt.

ÖBB. (2018). ÖBB-Bilanz 2017: Mit vollem Einsatz auf Erfolgskurs. Presseinformation vom 26. April 2018. Online: <https://presse.oebb.at/de/presseinformationen/oebb-bilanz-2017-mit-vollem-einsatz-auf-erfolgskurs> (Zugegriffen: 2. Juli 2018).

Perennes, P. (2014). Intermodal competition: studying the pricing strategy of the French Rail Monopoly.

Preston, J., Whelan, G., & Wardman, M. (1999). An Analysis of the Potential for On-track Competition in the British Passenger Rail Industry. *Journal of Transport Economics and Policy*, 33(1), S. 77–94.

Pusch, T. (2016). Sparpreis wichtigste Ticketkategorie. *BizTravel*. Online: <https://biztravel.fvw.de/news/studie-zur-bahn-sparpreis-wichtigste-ticketkategorie/393/166608/4070> (Zugegriffen: 17. November 2018).

Raturi, V., Srinivasan, K., Narulkar, G., Chandrashekharaiyah, A., & Gupta, A. (2013). Analyzing Intermodal Competition between High Speed Rail and Conventional Transport Systems: A Game Theoretic Approach. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 104(2013), S. 904–913. doi: 10.1016/j.sbspro.2013.11.185.

Reiss, P. C., & Spiller, P. T. (1989). Competition and Entry in Small Airline Markets. *The Journal of Law & Economics*, 32(2(2)), S. 179–202.

Ried, W. M. (2013). Deutsch-französischer Hochgeschwindigkeitsverkehr: Bilanz und Perspektiven, Fahrplanspezifika. Karlsruhe: DB Fernverkehr AG. Online: http://www.irfp.de/files/iRFP/Downloads/awt/250413_alleo-ried-vortragfrankfurtparis.pdf (Zugegriffen:

17. November 2018).

Ronstedt, M. (2017). Wie Flixbus den schienenlosen Fernverkehr dominieren will – ohne Busse. wired.de. Online: <https://www.wired.de/collection/business/flixbus-bahn-tech-plattform-webtrekk-big-data-daten-tracking-online-marketing> (Zugegriffen: 10. Juli 2018).

Saffari, S. E., Adnan, R., & Greene, W. (2012). Hurdle negative binomial regression model with right censored count data. *SORT*, 36(2), S. 181–194.

Salop, S. (1979). Monopolistic Competition with Outside Goods. *The Bell Journal of Economics*, 19(1), S. 141–156.

Schlesiger, C. (2014). Je schlechter die Bahn, desto besser der Bus. *Wirtschaftswoche*, 19 November. Online: <https://www.wiwo.de/unternehmen/dienstleister/meinfernbus-chef-torben-greve-je-schlechter-die-bahn-desto-besser-der-bus/10996478-all.html> (Zugegriffen: 17. November 2018).

Schunder, J. (2017). Fernbusbahnhof in den roten Zahlen. *Stuttgarter Zeitung.de*, 22 Februar. Online: <https://www.stuttgarter-nachrichten.de/inhalt.stuttgart-fernbus-flughafen-fernbusbahnhof-in-den-roten-zahlen.bae53937-f81b-4874-82fb-5a5a810b12f8.html> (Zugegriffen: 17. November 2018).

Schwenn, K. (2016). Das Ende der Reise im Pyjama. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 4 Juni. Online: <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/deutsche-bahn-schafft-nachtzuege-ab-14258543.html#void> (Zugegriffen: 2. Juli 2018).

Schwilling, A., & Bunge, S. (2014). 20 Jahre Bahnreform und Deutsche Bahn AG.

Seiler, K. (2004). Unternehmensbewertung - Wertermittlung von Kauf, Verkauf und Fusion von kleinen und mittleren Unternehmen. Berlin, Heidelberg: Springer. doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-17060-7>.

Sinclair, R. A. (1995). An Empirical Model of Entry and Exit in Airline Markets. *Review of Industrial Organization*, 10, S. 541–557.

Spiegel Online. (2012). Bahn erhöht Preise um knapp drei Prozent. *Spiegel Online*, 25 September. Online: <http://www.spiegel.de/reise/aktuell/preiserhoehung-bahntickets-werden-teurer-a-857790-druck.html> (Zugegriffen: 26. Oktober 2017).

Spiegel Online. (2013). Bahntickets werden teurer. *Spiegel Online*, 30 September. Online: <http://www.spiegel.de/reise/aktuell/deutsche-bahn-erhoeht-preise-fuer-tickets-zum-fahrplanwechsel-a-925366-druck.html> (Zugegriffen: 26. Oktober 2017).

Spinelli, L. (2013). Die Bahn fährt „ohne Reserve“. *Der Tagesspiegel*, 4 Juni. Online: <https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/modernisierung-und-lieferprobleme-die-bahn-fahrt-ohne-reserve/8299646.html> (Zugegriffen: 3. September 2018).

Statistisches Bundesamt. (2014). Boom bei Linienfernbusen 2013: Von 3 auf 8 Millionen Fahrgäste. Pressemitteilung vom 8. Oktober 2014. Online: https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2014/10/PD14_351_461.html (Zugegriffen: 17. November 2018).

Statistisches Bundesamt. (2015a). Bildung und Kultur - Studierende an Hochschulen. Fachserie 11 Reihe 4.1, WS(2014/15). Online: <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/BildungForschungKultur/AlteAusgaben/StudierenDeHochschulenEndgAlt.html> (Zugegriffen: 17. November 2018).

Statistisches Bundesamt. (2015b). Boom bei Linienfernbusen hält an: 16 Millionen Fahrgäste im Jahr 2014. Pressemitteilung vom 8. Oktober 2015. Online: https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2015/10/PD15_377_461.html (Zugegriffen: 17. November 2018).

Statistisches Bundesamt. (2016a). Alle politisch selbständigen Gemeinden mit ausgewählten Merkmalen am 31.12.2015. Online: https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/LaenderRegionen/Regionales/Gemeindeverzeichnis/Administrativ/Archiv/GVAuszugJ/31122015_Auszug_GV.html (Zugegriffen: 17. November 2018).

Statistisches Bundesamt. (2016b). Boom bei Linienfernbusen hält an: 23 Millionen Fahrgäste im Jahr 2015. Pressemitteilung vom 7. Oktober 2016. Online: https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2016/10/PD16_361_461.html (Zugegriffen: 17. November 2018).

Statistisches Bundesamt. (2016c). Wieder Fahrgastrekord bei Bussen und Bahnen im Jahr 2015. Pressemitteilung vom 7. April 2016. Online: https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2016/04/PD16_125_461pdf.pdf?__blob=publicationFile (Zugegriffen: 17. November 2018).

Statistisches Bundesamt. (2017a). Jahr 2016: Fahrgastrekorde im Nah- und Fernverkehr mit Bussen und Bahnen. Pressemitteilung vom 10. April 2017. Online: https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2017/04/PD17_124_461.html (Zugegriffen: 11. April 2018).

Statistisches Bundesamt. (2017b). Verkehr aktuell. Fachserie 8 Reihe 1.1, 05(2017).

Statistisches Bundesamt. (2018a). Eisenbahnverkehr 2017. Fachserie 8 Reihe 2, 2017. Online: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/TransportVerkehr/PersonenverkehrSchienenverkehr/EisenbahnverkehrJ2080200177004.pdf?__blob=publicationFile (Zugegriffen: 17. November 2018).

Statistisches Bundesamt. (2018b). Personenverkehr mit Bussen und Bahnen im Jahr 2017 weiter auf Wachstumskurs. Pressemitteilung vom 4. April 2018. Online: https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2018/04/PD18_122_461.html (Zugegriffen: 17. November 2018).

Statistisches Bundesamt. (2018c). Verkehr 2016 - Personenverkehr mit Bussen und Bahnen. Fachserie 8 Reihe 3.1, 2016. Online: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/TransportVerkehr/PersonenverkehrSchienenverkehr/PersonenverkehrBusseBahnenJ2080310167004.pdf?__blob=publicationFile (Zugegriffen: 17. November 2018).

Statistisches Bundesamt. (2018d). Verkehr aktuell. Fachserie 8 Reihe 1.1, 05(2018). Online: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/TransportVerkehr/Querschnitt/VerkehrAktuellPDF_2080110.pdf?__blob=publicationFile (Zugegriffen: 17. November 2018).

Steer Davies Gleave. (2006). Air and rail competition and complementarity. London.

Stoll, F., Schüttert, A., & Nießen, N. (2017). Interoperabler Schienenverkehr in Europa. Internationales Verkehrswesen, 69(3), S. 36–39.

Süddeutsche Zeitung. (2014). Wer nun draufzahlt. Süddeutsche Zeitung, 12 Dezember. Online: <https://www.sueddeutsche.de/reise/neue-ticketpreise-bahn-verschont-fernreisende-1.2151435> (Zugegriffen: 17. November 2018).

Der Tagesspiegel. (2017). Zweite Chance für Locomore. Der Tagesspiegel, 16 August. Online: <https://www.tagesspiegel.de/berlin/bahn-start-up-zweite-chance-fuer-locomore/20195772.html> (Zugegriffen: 17. November 2018).

Trimborn, M. (2013). Daimler investiert in Mobilitätsdienstleister FlixBus. Stuttgarter Zeitung, 26 September. Online: <https://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.fernbusse-daimler-investiert-in-mobilitaetsdienstleister-flixbus.877e6a4a-4852-420d-98fa-4048b1dfebf2.html> (Zugegriffen: 17. November 2018).

Trpkova, M., & Tevdovski, D. (2007). Twostep cluster analysis: Segmentation of largest companies in Macedonia. Online: <http://www.eco.u-szeged.hu/download.php?docID=40391> (Zugegriffen: 17. November 2018).

Uken, M. (2015). Der Streikkalender der Lokführer. Zeit Online, 19 Mai. Online: <https://www.zeit.de/wirtschaft/2015-05/bahnstreik-gdl-streik?print> (Zugegriffen: 19. August 2017).

Varian, H. R. (2010). Intermediate Microeconomics: A Modern Approach. 8. Aufl. New York, London.

Veolia Verkehr GmbH. (2018). Der InterConnex. Online: <https://www.transdev.de/de/ueber>

- uns/geschichte/der-interconnex (Zugegriffen: 17. November 2018).
- Wang, J. Y. T., & Yang, H. (2005). A game-theoretic analysis of competition in a deregulated bus market. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 41(4), S. 329–355. doi: 10.1016/j.tre.2004.06.001.
- Wentura, D., & Pospeschill, M. (2015). *Multivariate Datenanalyse - eine kompakte Einführung*.
- Westfälische Nachrichten. (2017). Eisenbahnunternehmen HKX stellt den Betrieb vorerst ein. *Westfälische Nachrichten*, 24 August. Online: <http://www.wn.de/Muensterland/2952844-Alle-Raeder-stehen-still-Eisenbahnunternehmen-HKX-stellt-den-Betrieb-vorerst-ein> (Zugegriffen: 17. November 2018).
- Windzio, M. (2013). Regressionsmodelle für Zustände und Ereignisse. doi: 10.1007/978-3-531-18852-2.
- Winkelmann, R. (2008). *Econometric Analysis of Count Data*. 5. Aufl. Berlin, Heidelberg. doi: 10.1007/978-3-540-78389-3.
- Wüpper, T. (2015). Die Deutsche Bahn bremst sich selbst aus. *Stuttgarter Zeitung*, 8 März. Online: <http://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.print.36e39179-ab20-4fc8-8795-207f6a3c1e9c.presentation.print.v2.html> (Zugegriffen: 17. November 2018).
- Yang, H., Kong, H. Y., & Meng, Q. (2001). Value-of-time distributions and competitive bus services. *Transportation Research Part E*, 37(2001), S. 411–424.
- Yang, H., & Zhang, A. (2012). Effects of high-speed rail and air transport competition on prices, profits and welfare. *Transportation Research Part B: Methodological*, 46(2012), S. 1322–1333. doi: 10.1016/j.trb.2012.09.001.
- Zeit Online. (2013). Flut schränkt wichtige ICE-Verbindung dauerhaft ein. *Zeit Online*, 9 Juli. Online: <https://www.zeit.de/reisen/2013-07/deutsche-bahn-hochwasser-elbe-sperrung?> (Zugegriffen: 17. November 2018).
- Zhang, T., Ramakrishnan, R., & Livny, M. (1996). BIRCH: An efficient data clustering method for very large databases. *ACM SIGMOD International Conference on Management of Data*. doi: 10.1145/233269.233324.
- Zimmermann, M. (2017). Der Nachtzug ist zurück – Österreich sei Dank. *Die Welt*, 3 November. Online: <https://www.welt.de/wirtschaft/article170305705/Der-Nachtzug-ist-zurueck-Oesterreich-sei-Dank.html> (Zugegriffen: 17. November 2018).