

Umweltforschungsplan des
Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Forschungskennzahl UFOPLAN 3715 58 1010
UBA-FB

Bestandsaufnahme zu den Auswirkungen von Fernbusreisen auf Verkehrsentwicklung und Emissionen in Deutschland

Teilbericht des Projekts „Ökonomischer Vergleich der Verkehrsträger“

von

Frank Bruns
Peter de Haan
Roberto Bianchetti

EBP
Mühlebachstraße 11, 8032 Zürich

Robert Follmer
Johannes Eggs

infas
Friedrich-Wilhelm-Straße 18, 53113 Bonn

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Januar 2018

Kurzbeschreibung

Durch die Liberalisierung des Fernbusverkehrs ist eine neue Verkehrsart in den Fernverkehrsmarkt der Personenbeförderung vorgedrungen. Die verkehrlichen Auswirkungen des Fernbusverkehrs und dessen Emissionsbilanz sind bislang noch weitgehend unbekannt. Ziel der Untersuchung ist es, Hinweise auf

- ▶ das Verhalten der Fahrgäste,
- ▶ eine Einschätzung zur durchschnittlichen Schadstoffklasse der eingesetzten Fahrzeuge und
- ▶ zur Auslastung der Fernbusse zu erhalten.

Die Untersuchung schließt mit einer Emissionsbilanz der Fernbusse unter Berücksichtigung des Verhaltens der Fahrgäste.

Abstract

As a result of the liberalisation of long-distance coach transport, a new form of travel has made inroads into the long-distance passenger transport market. Up to now, the effects of long-distance coach traffic and its emission inventory are, by and large, still largely unknown. The objective of the investigation is to obtain indications of:

- ▶ the behaviour of coach passengers,
- ▶ an assessment of the average emission class of the vehicles being used and
- ▶ the capacity utilisation of the long-distance coaches.

The investigation concludes with an emission inventory of the long-distance coaches, taking into consideration coach passenger behaviour.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	7
Tabellenverzeichnis.....	9
Abkürzungsverzeichnis.....	10
Zusammenfassung	11
Summary	15
1 Einleitung.....	20
1.1 Ausgangslage und Aufgabenstellung	20
1.2 Vorgesehener Einbezug von BDO und Busunternehmen	20
1.3 Aufbau des Berichts.....	20
1.4 Fernbusmarkt.....	21
2 Fahrgastbefragung.....	24
2.1 Vorgehen	24
2.2 Methodik der Fahrgastbefragung	24
2.3 Ergebnisse der Fahrgastbefragung.....	25
2.4 Vergleich mit anderen Studien.....	33
2.5 Schlussfolgerungen.....	35
3 Einschätzungen zur Schadstoffklasse der eingesetzten Fahrzeuge und zur Auslastung	36
3.1 Übersicht zum Vorgehen	36
3.2 Schadstoffklasse der eingesetzten Fernbusse	36
3.2.1 Vorgehen und Abgrenzung	36
3.2.1.1 Ziele und Untersuchungsrahmen	36
3.2.1.2 Methodik zur Ermittlung der Schadstoffklasse der eingesetzten Fahrzeuge	36
3.2.1.3 Flottenmodell Fernbusse	37
3.2.1.4 Input-Daten	38
3.2.2 Resultate	40
3.2.2.1 Anzahl Fernbusse	40
3.2.2.2 Entwicklung und Bestand der Busse in Deutschland	41
3.2.2.3 Verteilung nach Schadstoffklassen	43
3.3 Auslastung.....	45
4 Emissionsbilanz.....	49
4.1 Vorgehen	49
4.2 Ermittlung der Emissionsfaktoren pro Personenkilometer.....	50
4.2.1 Fernbusse	50

4.2.1.1	Input-Daten für die Betriebsphase	50
4.2.1.2	Energiebereitstellung	51
4.2.2	Vergleich der Emissionsfaktoren Fernbusse mit alternativen Verkehrsmitteln	51
4.3	Vergleichende Emissionsbilanz eines Fahrgastes.....	52
4.3.1	Annahmen für An- und Weiterfahrt	52
4.3.2	Verteilung Alternativen für den Weg	55
4.3.3	Emissionen je Verkehrsmittel und Distanz	56
4.4	Resultate: Emissionsbilanz je Variante.....	59
5	Fazit und weiterer Forschungsbedarf	63
6	Quellenverzeichnis.....	64
7	Anhang 1: Fragebogen Fahrgastbefragung	66
8	Anhang 2: Regressionsanalysen.....	76
9	Anhang 3: Tabellenband Fahrgastbefragung	78

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Variante A: Vergleich eingesparter Pkw CO ₂ -eq-Emissionen und zusätzlicher CO ₂ -eq-Emissionen für eine Fernbusfahrt über 200, 400 und 600 km pro Fahrgast (Gesamtemissionen inkl. der Herstellung der Kraftstoffe und des Stroms).....	13
Abbildung 2:	Variante B: Vergleich der eingesparten CO ₂ -eq-Emissionen des Alternativenmixes und zusätzlicher CO ₂ -eq-Emissionen pro Fahrgast für eine Fernbusfahrt über 200, 400 und 600 km (Gesamtemissionen inkl. der Herstellung der Kraftstoffe und des Stroms)	14
Figure 3:	Alternative A: Comparison of car CO ₂ -equivalent emissions saved and additional CO ₂ -equivalent emissions per passenger of a long-distance coach journey (Ldc) over 200, 400 and 600 km (Total emissions including production of fuel and electricity)....	17
Figure 4:	Alternative B: Comparison of the CO ₂ -equivalent emissions of the alternative mix saved and additional CO ₂ -equivalent emissions per passenger for a long-distance coach (Ldc) journey of 200, 400 and 600 km (Total emission including production of fuel and electricity)	18
Abbildung 5:	Marktanteile der Fernbusanbieter in Deutschland nach angebotenen Linien in Prozent (Stand: 2015).....	21
Abbildung 6:	Entwicklung innerdeutscher Fernbusverbindungen 1. Januar 2013 bis 31. März 2016.....	22
Abbildung 7:	Entwicklung der Fernbus-Fahrgastzahlen in Deutschland 2012 – 2015	23
Abbildung 8:	Anteil der Fahrtzwecke in Prozent.....	26
Abbildung 9:	Verteilung der Fahrtauern	28
Abbildung 10:	Verkehrsmittel zur An- und Weiterfahrt in Prozent.....	29
Abbildung 11:	Alternative Verkehrsmittel	30
Abbildung 12:	Gründe für die Wahl des Verkehrsmittels, Häufigkeit in Prozent	31
Abbildung 13:	Wichtigkeit der Gründe für die Wahl des Verkehrsmittels, Häufigkeit in Prozent	32
Abbildung 14:	Methodik zur Ermittlung der Schadstoffklasse der eingesetzten Fahrzeuge.....	37
Abbildung 15:	Schema des eingesetzten Flottenmodells	37
Abbildung 16:	Gesamtbestand der Busse nach Schadstoffklassen zwischen 2009 bis 2015	38
Abbildung 17:	Neuanmeldungen Busse in Deutschland zwischen 2007-2015 .	41
Abbildung 18:	Gesamtbestand der Busse in Deutschland zwischen 2007 und 2015	42

Abbildung 19:	Entwicklung des Bestandes der Fernbusse nach Schadstoffklassen	43
Abbildung 20:	Vergleich der Verteilung der Schadstoffklassen im Jahr 2015 ...	44
Abbildung 21:	Erhebungsstruktur der Fernbuserhebung Laage et al. (2015)....	46
Abbildung 22:	Durchschnittliche Auslastung nach Unternehmen Mai 2014 nach Laage et al.....	47
Abbildung 23:	Relationsbezogene Auslastung	47
Abbildung 24:	Emissionen pro Fahrgast für eine Fernbusfahrt über 200, 400 und 600 km im Vergleich zu den Emissionen der Alternativen – Treibhausgase (Gesamtemissionen inkl. der Herstellung der Kraftstoffe und des Stroms)	56
Abbildung 25:	Emissionen pro Fahrgast für eine Fernbusfahrt über 200, 400 und 600 km im Vergleich zu den Emissionen der Alternativen – Kohlenmonoxide (Gesamtemissionen inkl. der Herstellung der Kraftstoffe und des Stroms)	57
Abbildung 26:	Emissionen pro Fahrgast für eine Fernbusfahrt über 200, 400 und 600 km im Vergleich zu den Emissionen der Alternativen – Kohlenwasserstoffe ohne Methan (Gesamtemissionen inkl. der Herstellung der Kraftstoffe und des Stroms)	57
Abbildung 27:	Emissionen pro Fahrgast für eine Fernbusfahrt über 200, 400 und 600 km im Vergleich zu den Emissionen der Alternativen – Stickoxide (Gesamtemissionen inkl. der Herstellung der Kraftstoffe und des Stroms)	58
Abbildung 28:	Emissionen pro Fahrgast für eine Fernbusfahrt über 200, 400 und 600 km im Vergleich zu den Emissionen der Alternativen – Feinstaub (Gesamtemissionen inkl. der Herstellung der Kraftstoffe und des Stroms)	58
Abbildung 29:	Variante A: Vergleich eingesparter Pkw-Emissionen und zusätzlicher Emissionen für eine Fernbusfahrt über 200, 400 und 600 km pro Fahrgast (Gesamtemissionen inkl. der Herstellung der Kraftstoffe und des Stroms).....	60
Abbildung 30:	Variante B: Vergleich der eingesparten Emissionen des Alternativenmixes und zusätzlicher Emissionen pro Fahrgast für eine Fernbusfahrt über 200, 400 und 600 km (Gesamtemissionen inkl. der Herstellung der Kraftstoffe und des Stroms)	62

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Start- und Zielort nach BBSR-Gemeindetyp	27
Tabelle 2:	Neuwagenmarkt und Fahrzeugbestand aller Busse	38
Tabelle 3:	Verteilung der Neuanmeldungen nach Bustypen vor und nach der Marktliberalisierung (2013)	39
Tabelle 4:	Einführung der Schadstoffklassen (Euro-Normen), jeweils zu Jahresanfang	40
Tabelle 5:	Verteilung der Schadstoffklassen (Vergleich Modellresultate vs. Stichprobe).....	43
Tabelle 6:	Auslastungsgrad der Verkehrsmittel in Prozent	48
Tabelle 7:	Emissionsfaktoren für Fernbusse je Bustyp in der Betriebsphase [g/Fahrzeugkilometer]	50
Tabelle 8:	Emissionsfaktoren Fernbusse für Energiebereitstellung und Betriebsphase [g/Personenkilometer]	51
Tabelle 9:	Durchschnittliche Emissionsfaktoren je Verkehrsmittel.....	52
Tabelle 10:	An- und Weiterfahrt zum Fernbusbahnhof / Bahnhof, abhängig von der Fahrtlänge	53
Tabelle 11:	An- und Weiterfahrt zum Flughafen für alle Fahrt-Varianten	53
Tabelle 12:	An- und Weiterfahrt Fernbus / Fernzug, gültig für alle Fahrt-Varianten.....	54
Tabelle 13:	Häufigkeitsverteilung der Alternativen zum Fernbus (Angaben in Prozent)	55

Abkürzungsverzeichnis

BAG	Bundesamt für Güterverkehr
BDO	Bund Deutscher Omnibusunternehmen
CO	Kohlenmonoxid
CO₂-eq	CO ₂ -Äquivalente
Destatis	Statistisches Bundesamt
EEV	Enhanced Environmentally Friendly Vehicle
EUR	Euro
EGR	Exhaust Gas Recirculation
HBEFA	Handbuch für Emissionsfaktoren
Hbf	Hauptbahnhof
Ldc	Long-distance coach
NMHC	Kohlenwasserstoffe ohne Methan
NO_x	Stickoxide
ÖPV	Öffentlicher Personenverkehr
PBefG	Personenbeförderungsgesetz
PM	Feinstaub (Particulate Matter)
PM 2.5 Feinstaub	kleine Partikel-Emissionen mit Korndurchmesser bis 2,5 µg
SCR	Selective Catalytic Reduction
W-LAN	Wireless Local Area Network

Zusammenfassung

Einleitung

Mit der Novelle des Personenbeförderungsgesetzes (PBefG) wurde der inländische Fernbuslinienverkehr¹ liberalisiert. Am 1. Januar 2013 ist die Neuregelung in Kraft getreten.² Durch die Liberalisierung des Fernbusverkehrs ist eine neue Verkehrsart in den Fernverkehrsmarkt der Personenbeförderung vorgedrungen. Die verkehrlichen Auswirkungen des Fernbusverkehrs und der diesbezüglichen Emissionsbilanzen sind bislang noch weitgehend unbekannt. Ziel dieser Untersuchung ist es, Hinweise auf

- ▶ das Verhalten der Fahrgäste,
- ▶ die durchschnittliche Schadstoffklasse der eingesetzten Fahrzeuge und
- ▶ die Auslastung der Fernbusse zu erhalten.

Die Untersuchung schließt mit einer Emissionsbilanz der Fernbusse unter Berücksichtigung der Verhaltensänderungen der Fahrgäste.

In diesem Vorhaben war eine Befragung zu Fernbussen vorgesehen. Befragt werden sollten die Nutzenden und die Unternehmen. Die Befragung sollte in Kooperation und Abstimmung mit den Busunternehmen durchgeführt werden. Dazu fand am 14.03.2016 ein Gespräch beim Bund Deutscher Omnibusunternehmen (BDO) statt. In weiterer Folge entschieden sich BDO und Busunternehmen, die Untersuchung nicht zu unterstützen. Die Arbeiten beruhen somit entweder auf eigenen Befragungen oder auf Experteneinschätzungen auf Basis öffentlich zugänglicher Unterlagen. Die Erhebungen und Berechnungen erfolgten im Jahr 2016 (Bearbeitungsschluss 21.10.2016). Der Bericht berücksichtigt zudem Aktualisierungen des Handbuchs für Emissionsfaktoren (HBEFA 3.3) bis zum Stand April 2017.

Befragung von Fernbus-Fahrgästen

Die Rekrutierung der befragten Fernbus-Fahrgäste erfolgte über ein Online-Access-Panel. Ein Online-Access-Panel besteht aus Personen, die sich freiwillig dazu bereit erklärt haben, regelmäßig an Online-Befragungen teilzunehmen. Den Personen wurden eine Reihe von Fragen zur letzten angetretenen Fernbusfahrt³ gestellt. Im Mai und Juni 2016 wurden jeweils die Angaben von ca. 1.000 Personen erhoben. Die Gesamtfallzahl der Fernbusfahrgäste beläuft sich nach Abschluss der Befragung auf ca. 2.100 Personen. Hinsichtlich der letzten Fernbusfahrt zeigt sich, dass die Befragten mit dem Fernbus im Mittel eine Strecke von 380 km fuhren. Der Anlass der Fahrten ist in mehr als neun von

¹ Gegenstand dieses Berichts ist der Fernverkehr mit Linienbussen. Das BMVI verwendet den Begriff „Fernbuslinienverkehr“ (BMVI (2016a)), Destatis den Begriff „Fernlinienbusse“. In diesem Bericht wird der Begriff „Fernbusse“ synonym verwendet.

² BMVI (2016a)

³ Definitionen entsprechend infas/DLR (2010):

Fernbusfahrt: Weg eines Fahrgastes, bei dem das Hauptverkehrsmittel der Fernbus ist. Hin- und Rückfahrt werden als zwei Fernbusfahrten betrachtet bzw. gezählt.

Weg: Eine Person bewegt sich außer Haus zu Fuß oder mit anderen Verkehrsmitteln (auch in Kombination) von einem Ort zu einem anderen Ort. Hin- und Rückweg werden als zwei Wege betrachtet bzw. gezählt.

Reise: Bei einer Reise fällt mindestens eine auswärtige Übernachtung an.

Hauptverkehrsmittel: Besteht ein Weg aus mehreren Teilstrecken („Etappen“), für die unterschiedliche Verkehrsmittel genutzt wurden, wird das Verkehrsmittel zum Hauptverkehrsmittel erklärt, mit dem aller Wahrscheinlichkeit nach die längste Teilstrecke („Etappe“) des Weges zurückgelegt wurde.

zehn Fällen privater Natur. Es zeigt sich auch, dass etwa 13 Prozent der Fahrten neuinduziert sind. 46 Prozent der Fahrten wären sonst mit der Bahn, 36 Prozent mit dem Auto (als Fahrer oder als Mitfahrer) zurückgelegt worden. Dabei ist der günstige Preis der Haupttreiber der Entscheidung, den Fernbus als Verkehrsmittel zu wählen. Dafür werden auch relativ lange Fahrzeiten, sowie Verspätungen und beengte Sitzverhältnisse in Kauf genommen.

Einschätzung zur durchschnittlichen Schadstoffklasse der eingesetzten Fahrzeuge

Die Einschätzung erfolgte auf Basis von Literaturrecherchen, einer Analyse der Zulassungszahlen (Bestand und Neuanmeldungen) für Kraftomnibusse gemäß Kraftfahrt-Bundesamt mit einem eigenen Flottenmodell sowie einer Zufallsstichprobe der Fahrzeugtypen aus den Internetseiten der Busunternehmen.

Es zeigte sich, dass der Aufbau der Fernbus-Flotte nahezu ausschließlich über Neufahrzeuge erfolgt sein dürfte. Die starke Entwicklung nach der Marktliberalisierung erfolgte somit vor allem mit Bussen der Klasse EURO VI. Im Jahr 2015 bestand die Mehrheit der Fernbusse in Fahrzeugen, die EURO VI erfüllen (76 Prozent). Der Anteil an EURO V Fahrzeugen liegt bei 15 Prozent. Die Klassen EURO 0 bis EURO IV machen noch 8 Prozent aus.

Auslastung

Die einzige öffentlich zugängliche und umfangreiche Grundlage zur Auslastung der Fernbusse pflegt Destatis. Demnach sind die Fernbusse seit der Liberalisierung durchschnittlich knapp über die Hälfte ausgelastet:⁴

- ▶ 2013: 55 Prozent
- ▶ 2014: 51 Prozent
- ▶ 2015: 59 Prozent

In der Praxis können jedoch je nach Relation, Betreiber, Wochentag und Bedienungshäufigkeit starke Schwankungen in der Auslastung der Busse beobachtet werden. Die erhobenen Auslastungsgrade von Destatis können aber für Durchschnittsbetrachtungen zugrunde gelegt werden. Ein Vergleich der Auslastungsgrade für das Jahr 2014 mit anderen Verkehrsträgern zeigt, dass die Auslastung der Fernbusse geringfügig oberhalb der Auslastung der Fernverkehrszüge (49,9 Prozent) lag. Die höchste Auslastung weist der deutsche Flugverkehr mit 81,3 Prozent auf.

Emissionsbilanz

Die ermittelten Daten ermöglichen eine exemplarische Emissionsbilanz der Fernbusfahrt eines Fahrgastes. Dazu werden für den Fahrgast unter Berücksichtigung der Auslastung die Emissionen für Fernbusfahrten über 200, 400 und 600 Kilometern berechnet. Diesen zusätzlichen Emissionen seiner Fernbusfahrt werden die eingesparten Emissionen der Alternativen gegenübergestellt. Dabei werden zwei Betrachtungsweisen unterschieden:

- ▶ Variante A
Emissionen werden ausschließlich beim Pkw eingespart: Bei dieser Betrachtungsweise wird davon ausgegangen, dass keine Emissionen durch Verlagerung von Zügen, Flugzeugen oder den Pkw als Mitfahrer eingespart werden können, da Fahr- oder Flugpläne nicht angepasst

⁴ Destatis (2016b, 2015 und 2014)

werden. Es wird somit davon ausgegangen, dass die Nachfragewirkung der Fernbusse so gering ist, dass sich das Angebot bei den alternativen Verkehrsmitteln nicht ändert. Folglich werden ausschließlich die eingesparten Emissionen beim Pkw für 25% der Fahrgäste berücksichtigt, die ansonsten den Pkw als Fahrer genutzt hätten.

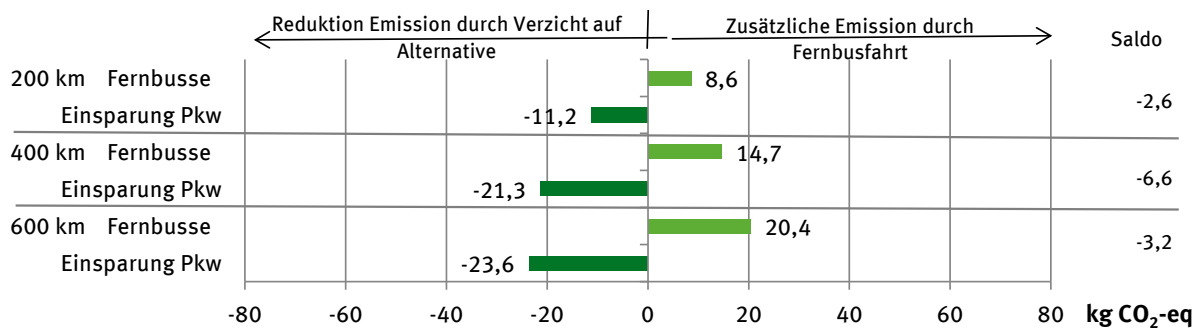
► **Variante B**

Einsparung an Emissionen sowohl beim Verkehrsmittel Pkw als auch beim Fern- und Regionalzug sowie beim Flugzeug (Alternativenmix)“: Bei dieser Betrachtungsweise wird davon ausgegangen, dass das Fernbus-Angebot zu einer geringeren Nachfrage bei den Verkehrsmitteln Pkw, Fern- und Regionalzug sowie Flugzeug führt. Bei Fern- und Regionalzug sowie im Flugverkehr wird hier unterstellt, dass die Nachfrageänderung so groß ist, dass auch das Angebot angepasst wird: Beispielsweise können kürzere Züge oder kleinere Flugzeuge eingesetzt werden oder es entfallen einzelne Kurse. Folglich werden Veränderungen in den Emissionen der Alternativen entsprechend den Ergebnissen der Fahrgastbefragung gewichtet berücksichtigt. Darüber hinaus wird berücksichtigt, dass 13 Prozent der Fernbus-Fahrgäste ohne Fernbus-Angebot keine Fahrt unternommen hätten (induzierter Verkehr).

Neben der Hauptfahrt werden bei den Fernbussen und bei den Alternativen die Anfahrt zum Einstiegsort und die Weiterfahrt am Ausstiegsort berücksichtigt. Es werden die Emissionen der Fahrt und die Emissionen der Energiebereitstellung berücksichtigt. Untersucht werden Treibhausgase, Kohlenmonoxid, flüchtige Kohlenwasserstoffe, Stickoxide und Feinstaub.

Die folgende Abbildung 1 zeigt die Resultate für die CO₂-eq-Emissionen, wenn nur die Einsparungen der Pkw-Fahrt als Fahrer angerechnet werden.

Abbildung 1: Variante A: Vergleich eingesparter Pkw CO₂-eq-Emissionen und zusätzlicher CO₂-eq-Emissionen für eine Fernbusfahrt über 200, 400 und 600 km pro Fahrgast (Gesamtemissionen inkl. der Herstellung der Kraftstoffe und des Stroms)

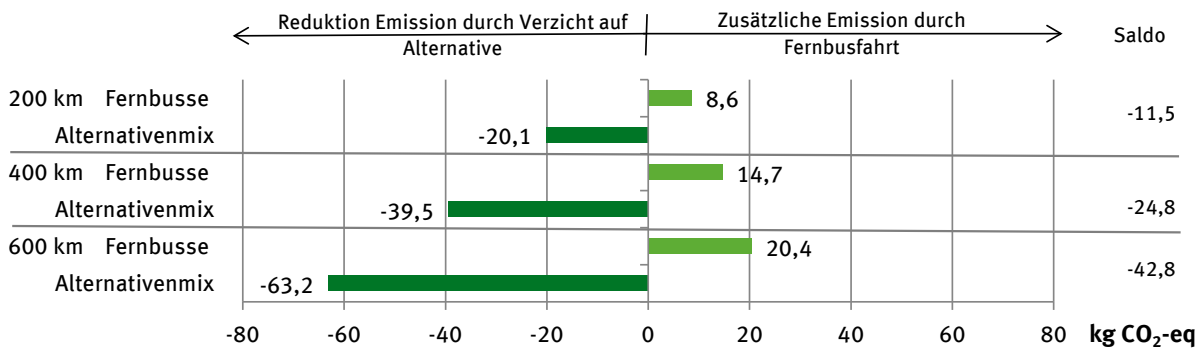


Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis Handbuch Emissionsfaktoren (HBEFA 3.3) und TREMOD 5.63

Die Fernbusfahrten weisen für alle drei Distanzen geringere zusätzliche Emissionen auf, als diejenigen der eingesparten Pkw-Fahrten. Lediglich bei den Feinstaub-Emissionen entstehen zusätzliche Emissionen (vgl. Abbildung 28 in Langfassung). So sind beispielsweise bei einer Distanz von 200 km CO₂-eq-Emissionen des Pkw mit 11,2 kg CO₂-eq um 30 Prozent höher als diejenigen der Fernbusfahrt mit ca. 8,6 kg CO₂-eq. Bei 400 km liegen die Emissionen der Fernbusfahrt bei 45 Prozent derjenigen des Pkw. Bei 600 km liegt der Unterschied nur noch bei 16%. Grund dafür ist, dass bei langen Distanzen die Fernbus-Fahrgäste zu einem geringeren Anteil vom Pkw kommen als bei kurzen Distanzen. Durch eine Fernbusfahrt werden bei 200 km und bei 400 km ca. 0,25 Pkw-Fahrten vermieden, hingegen bei 600 km Streckenlänge nur 0,18 Pkw-Fahrten. Ähnlich zeigt sich das Bild für die anderen Umweltindikatoren.

Betrachtet man nicht nur die Emissionsreduktionen durch eingesparte Pkw-Fahrten, sondern die des gesamten Mixes der Alternativen, ergibt sich die Bilanz der Treibhausgasemissionen entsprechend der folgenden Abbildung 2.

Abbildung 2: Variante B: Vergleich der eingesparten CO₂-eq-Emissionen des Alternativenmixes und zusätzlicher CO₂-eq-Emissionen pro Fahrgast für eine Fernbusfahrt über 200, 400 und 600 km (Gesamtemissionen inkl. der Herstellung der Kraftstoffe und des Stroms)



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis Handbuch Emissionsfaktoren (HBEFA 3.3) und TREMOD 5.63

Die Fernbusse weisen für die drei Distanzen geringere Emissionen auf als die Alternativen. So sind beispielsweise bei einer Distanz von 200 km die CO₂-eq-Emissionen der Alternativen mit 20,1 kg CO₂-eq mehr als doppelt so hoch wie diejenigen der Fernbusse mit 8,6 kg CO₂-eq. Mit zunehmender Distanz nimmt der Vorteil der Fernbusse gegenüber den Alternativen zu: Bei 400 km liegen die Emissionen des Fernbusses bei 37 Prozent derjenigen der Alternativen (14,7 kg CO₂-eq anstelle 39 kg CO₂-eq); bei 600 km bei 32 Prozent derjenigen der Alternativen (20,4 kg CO₂-eq anstelle 63 kg CO₂-eq).

Der Grund für die geringeren Emissionen der Fernbusse liegt darin, dass ca. 36 Prozent der Fahrgäste ansonsten den Pkw als Fahrer oder als Mitfahrer genutzt hätten. 5 Prozent der Fahrgäste verzichten auf den Flug. Damit werden die Emissionen bei der Wahl des Fernbusses erheblich reduziert. Im Vergleich zum Zug ist der Fernbus bezüglich der Treibhausgasemissionen in den betrachteten Fällen ähnlich einzustufen. Hier ergeben sich keine größeren Verschiebungen in der Emissionsbilanz.

Für die weiteren Emissionen Kohlenmonoxid, flüchtige Kohlenwasserstoffe, Stickoxide und Feinstaub sind die Ergebnisse ähnlich denjenigen der Treibhausgase. Der geringste Unterschied zwischen den Fernbussen und den Alternativen besteht beim Feinstaub.

Eine weitergehende Hochrechnung der Ergebnisse auf alle Fernbusfahrten in Deutschland ist hier nicht möglich. Grund dafür ist, dass die bisherigen und auch diese Studie zu Fernbus-Fahrgästen auf selektiven und kleinen Studienpopulationen basieren, die eine valide Schlussfolgerung bzw. Inferenz auf die Gesamtpopulation der Fernbusfahrgäste nicht zulassen. Dazu wäre eine echte Zufallsstichprobenerhebung notwendig.

Fazit

Für die hier untersuchten exemplarischen Fernbusfahrten eines Fahrgastes über 200, 400 und 600 km konnte auf Basis der Antworten der Fahrgäste und von Annahmen zu durchschnittlichen Auslastungen und Emissionsfaktoren der verschiedenen Verkehrsmittel gezeigt werden, dass Fernbusse die Emissionen im Vergleich zu den Alternativen senken. Grund dafür sind vor allem die Verlagerungen vom Pkw und je nach Betrachtungsweise auch vom Flugzeug auf den Fernbus. Bei Betrachtung einzelner Relationen kann sich aufgrund der Abweichungen vom Durchschnitt allenfalls ein anderes Resultat ergeben.

Summary

Introduction

Domestic long-distance coach travel ⁵ has been liberalised in Germany with the amendment of the Passenger Transport Act (PBefG). The amended law came into force on 1 January 2013.⁶ As a result of the liberalisation of long-distance coach transport, a new form of travel has made inroads into the long-distance passenger transport market. Up to now, the effects of long-distance coach traffic and the associated emission inventory are, by and large, still largely unknown. The objective of this investigation is to obtain indications of:

- ▶ the behaviour of bus passengers,
- ▶ the average emission class of the vehicles used and
- ▶ the capacity utilisation of the long-distance coaches.

The investigation concludes with an emission inventory of the long-distance coaches, whilst taking into consideration any changes in coach passenger behaviour.

In this project, a survey relating to long-distance coaches was scheduled. Those surveyed were to be the users and the companies. The survey was to be carried out in cooperation and agreement with the coach companies. In this respect, talks took place with the Bundesverband Deutscher Omnibusunternehmen (BDO) [*Federation of German Omnibus Companies*] on 14 March 2016. Subsequently, the BDO and coach operating companies decided not to support the investigation. Therefore, the work is based on either our own surveys or expert appraisals on the basis of documents that have been made available to the public. The surveys and calculations took place in 2016 (processing completed on 21 October 2016). The report also takes into consideration the updating of the manual covering emission factors (HBEFA 3.3) up to the April 2017 version.

Survey of long-distance coach passengers

The recruitment of the long-distance coach passengers surveyed took place via an online access panel. An online access panel consists of people who have voluntarily declared themselves prepared to take part in online surveys on a regular basis. A series of questions was put to these people with regard to the last long-distance bus journey they took⁷. In May and June 2016, information was obtained from approximately 1,000 people. The total number of long-distance coach users questioned amounted to approximately 2,100 by the time the survey was finished. With regard to their last long-distance coach journey, it became clear that those surveyed travelled on average 380 km by long-distance coach. In more than nine out of ten cases, the reason for travelling was for private purposes. It

⁵ This report covers long-distance transport with scheduled coach services. In this connection, Destatis [*the German Federal Statistics Office*] uses the term "Fernlinienbusse" (scheduled long-distance coaches). In this report, the term "long-distance coaches" is used as a synonym.

⁶ BMVI (2016a) [*German Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure*]

⁷ Definitions according to infas/DLR (2010):

Long-distance coach journey: route taken by a coach passenger where long-distance coach is the main mode of transport. Outward and return journeys are regarded/counted as two separate long-distance coach journeys.

Route: a person leaves home on foot or by some other form of transport (or a combination of several forms) travelling from one place to another. Outward and return journeys are regarded/counted as two separate routes.

Journey: a journey usually involves at least one out-of-town overnight stay.

Main mode of transport: if a route is made up of several stages, involving the use of various modes of transport, the mode used in all probability to travel the longest section of the route is described as the "main mode of transport".

also became apparent that about 13 per cent of the journeys were examples of newly induced travel. 46 per cent of the journeys would otherwise have been made by train and 36 per cent by car (as driver or passenger). Here, the favourable price is the main incentive for taking the decision to select a long-distance coach as the preferred mode of transport. The lower price means that passengers are willing to accept the relatively long journey times, as well as delays and cramped seating conditions.

Assessment of the average emission class of the vehicles being used

The assessment was carried out on the basis of researching literature, an analysis of the vehicle registration figures for motor coaches (existing and new applications) according to the German Federal Motor Transport Authority with its own fleet model, as well as random sampling of the vehicle types from the websites of the coach companies.

It became apparent that long-distance coach fleets comprised virtually exclusively new vehicles. The strong development following liberalisation of the market took place above all with coaches in the EURO VI class. In 2015, the majority of long-distance coaches (76 per cent) fell into the EURO VI category. The proportion of EURO V vehicles is 15 per cent. Classes EURO 0 to EURO IV make up only 8 per cent.

Capacity utilisation

The only publicly accessible and comprehensive basis for the capacity utilisation statistics of long-distance coaches is maintained by Destatis. According to them, since liberalisation, on average long-distance coaches are working at just over half their capacity.⁸

- ▶ 2013: 55 per cent
- ▶ 2014: 51 per cent
- ▶ 2015: 59 per cent

However, in practice, great fluctuations in the capacity utilisation of the coaches depending on the relation, operator, day of the week and frequency of service could be observed. But the capacity utilisation level established by Destatis can be used as a basis for average considerations. A comparison of the level of capacity utilisation for the year 2014 with other forms of transport shows that the capacity utilisation of long-distance coaches is slightly above that of InterCity trains (49.9 per cent). Capacity utilisation is at its highest in German air passenger traffic at 81.3 per cent.

Emission inventory

The data determined facilitates an exemplary emission inventory for the long-distance coach journey of a passenger. The coach passenger emissions for long-distance journeys of 200, 400 and 600 kilometres are calculated whilst taking into consideration the capacity utilisation. These additional emissions of his long-distance coach journey contrast with the emissions saved from alternative forms of transport. In this respect, two approaches are differentiated between:

- ▶ Alternative A
Emissions are reduced exclusively in the case of cars: with this approach it is assumed that no emissions can be reduced by moving away from travelling by train, aircraft or car as a passen-

⁸ Destatis (2016b, 2015 and 2014)

ger, as timetables and flight schedules are not amended. It is therefore assumed that the effects of the demand for long-distance coaches is so low that the impact on services offered by alternative modes of transport is not altered. Consequently, exclusively taken into account are the emissions saved in the case of cars for 25% of the coach passengers who otherwise would have used a car as the driver.

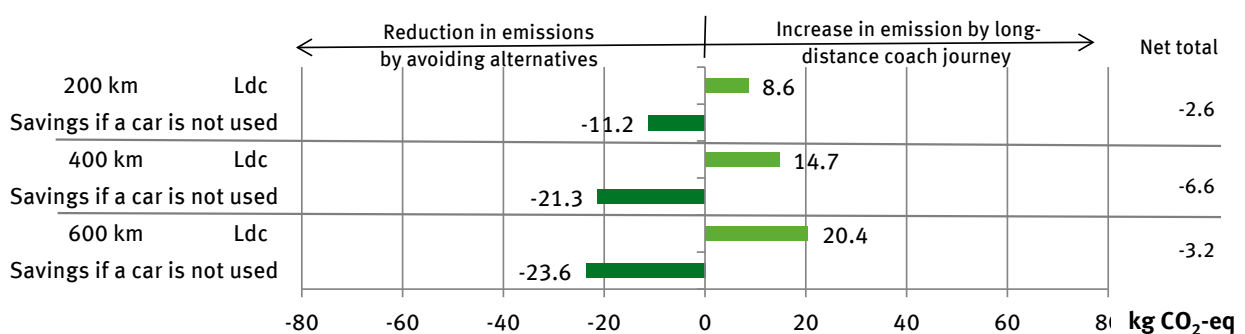
► **Alternative B**

A reduction in emissions both in the case of the car as form of transport and long-distance and regional trains and aircraft (alternative mix): in the case of this approach, it is assumed that the long-distance coach service would lead to a lower demand in the case of cars, long-distance and regional trains and air travel as means of transport. Where long-distance and regional trains, as well as air travel, are concerned it is supposed here that the change in demand is so great that the service offering is also modified: for example, shorter trains or smaller aircraft can be used or individual services are cancelled. As a result, changes to the emissions from alternatives corresponding to the results of the user survey are taken into consideration and weighted. Over and above this, it is taken into account that 13 per cent of the long-distance coach passengers would not have undertaken the journey if no long-distance coach service existed (induced traffic).

Apart from the main journey, in the case of long-distance coaches and alternative means of transport, the trip to the boarding point and onward journey from the alighting point are taken into consideration. Taken into account are the emissions created by the journey and energy supply emissions. Under investigation are greenhouse gases, carbon monoxide, volatile hydrocarbons, nitrous gases and fine particulates.

The following Figure 3 shows the results for CO₂-equivalent emissions, if only the savings of a car journey as driver are allowed for.

Figure 3: Alternative A: Comparison of car CO₂-equivalent emissions saved and additional CO₂-equivalent emissions per passenger of a long-distance coach journey (Ldc) over 200, 400 and 600 km (Total emissions including production of fuel and electricity)



Ldc: Long-distance coaches

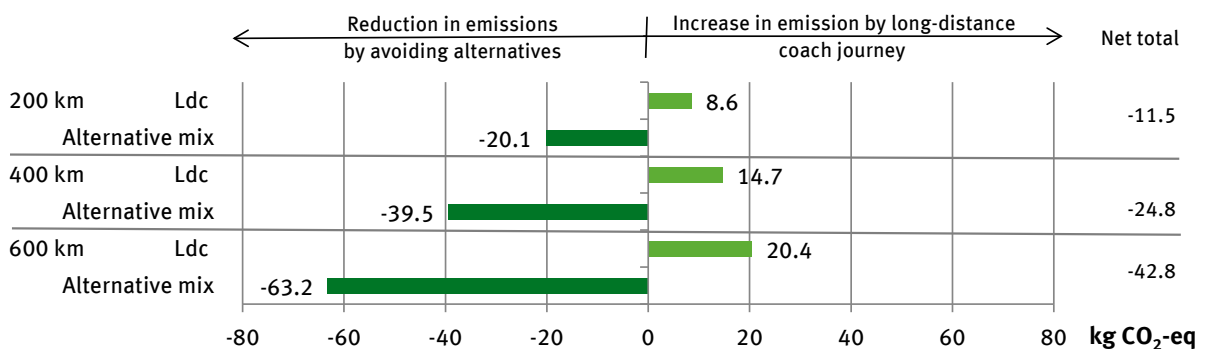
Source: Own calculations based on Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA 3.3) and TREMOD 5.63

For all three distances, long-distance coach journeys exhibit lower additional emissions than those saved if not travelling by car. Additional emissions only arise in the case of fine particulates (see figure 28 in long version). So, for example, at a distance of 200 km, the CO₂-equivalent emissions of a car at 11.2 kg are 30 per cent higher than those of a long-distance coach journey with approx. 8.6 kg CO₂-equivalent. At 400 km, the emissions of the long-distance coach journey are 45 per cent of those

of the car. At 600 km, the difference is only 16%. The reason for this is that in the case of longer distances, fewer of the long-distance coach customers have used the coach as an alternative to their car. A long-distance coach journey of 200 and 400 km means that approximately 0.25 car journeys are avoided, whereas only 0.18 car journeys are avoided with a 600 km long-distance journey. It is a similar picture in the case of other environmental indicators.

If we look at not only the emission reductions brought about by a reduction in car journeys, but the entire mix of alternatives, the resulting inventory of greenhouse gas emissions is shown in the following figure 4.

Figure 4: Alternative B: Comparison of the CO₂-equivalent emissions of the alternative mix saved and additional CO₂-equivalent emissions per passenger for a long-distance coach (Ldc) journey of 200, 400 and 600 km (Total emission including production of fuel and electricity)



Ldc: Long-distance coaches

Source: Own calculations based on Handbook Emission Factors for Road Transport (HBEFA 3.3) and TREMOD 5.63

Long-distance coaches exhibit lower emissions than the alternatives for the three distances. So, for example in the case of a distance of 200 km, the CO₂-equivalent emissions of the alternatives at 20.1 kg are more than twice as much as those of long-distance coaches at 8.6 kg CO₂-equivalent. The advantage of long-distance coaches over alternative modes of transport increases as the distance becomes greater: at 400 km, the emissions of long-distance coaches are 37 per cent of those of the alternatives (14.7 kg instead of 39 kg CO₂-equivalent); at 600 km, the emissions of long-distance coaches are 32 per cent of those of the alternatives (20.4 kg instead of 63 kg CO₂-equivalent).

The reason for lower emissions in the case of long-distance coaches is that approximately 36 per cent of coach passengers would otherwise have travelled by car, either as driver or passenger. 5 per cent of coach passengers decided against flying. In this way, emissions are substantially reduced by choosing to travel by long-distance coach. As regards greenhouse gas emissions, in comparison with the train, the long-distance coach can be classified at a similar level in the cases we looked at. There are no greater shifts in the emission inventory here.

With regard to other emissions, namely carbon monoxide, volatile hydrocarbons, nitrous gases and fine particulates, the results are similar to those of greenhouse gases. There is the slightest difference between long-distance coaches and the alternatives when it comes to fine particulates.

A further projection of the results on all long-distance coach journeys in Germany is not possible here. The reason for this is that previous studies and this one about long-distance coach users are based on selective and small study populations that do not permit a valid conclusion or inference to the total population of coach travellers. A genuine random sampling procedure would be necessary for that.

Conclusion

For the exemplary long-distance coach journeys investigated here of a long-distance coach passenger covering 200, 400 and 600 km, on the basis of the answers of coach passengers and assuming average capacity utilisation and emission factors of the different modes of transport, it could be shown that long-distance coaches reduce emissions in comparison with the alternatives. The primary reason for this is the shift from travelling by car and, depending on the approach adopted, by air over to the long-distance coach. Upon examination of particular relations, a different result can be arrived at, because of deviations from the average.

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage und Aufgabenstellung

Mit der Novelle des Personenbeförderungsgesetzes (PBefG) wurde der inländische Fernbuslinienverkehr⁹ liberalisiert. Am 1. Januar 2013 ist die Neuregelung in Kraft getreten.¹⁰ Die Liberalisierung ermöglichte es den Fernbusanbietern, neue Linien im Inlandverkehr anzubieten. Als Konsequenz folgte, dass die Zahl der Fernbuslinien in Deutschland von 86 vor der Liberalisierung auf 344 Linien (+293 Prozent) (Stand 31. März 2016) anstieg. Reisten vor der Liberalisierung im Jahr 2012 lediglich 3,0 Millionen Personen mit einem Fernbus, sind im Jahr 2015 erstmals mehr als 20,0 Millionen Fahrgäste mit Fernbussen gereist.

Durch die Liberalisierung des Fernbusverkehrs ist somit eine neue Verkehrsart in den Fernverkehrsmarkt der Personenbeförderung vorgedrungen. Die ökologischen, ökonomischen und verkehrlichen Auswirkungen des Fernbusverkehrs sind bislang noch weitgehend unbekannt. Ziel dieser Untersuchung ist es, Hinweise auf

- ▶ das Verhalten der Fahrgäste,
- ▶ die durchschnittliche Schadstoffklasse der eingesetzten Fahrzeuge und
- ▶ die Auslastung der Fernbusse zu erhalten.

Die Untersuchung schließt mit einer Emissionsbilanz der Fernbusse unter Berücksichtigung der Verhaltensänderungen der Fahrgäste. Die Erhebungen und Berechnungen erfolgten im Jahr 2016 (Bearbeitungsschluss 21.10.2016). Der Bericht berücksichtigt zudem Aktualisierungen des Handbuchs für Emissionsfaktoren (HBEFA 3.3) bis zum Stand April 2017.

1.2 Vorgesehener Einbezug von BDO und Busunternehmen

In diesem Vorhaben war eine Befragung zu Fernbussen vorgesehen. Befragt werden sollten die Nutzenden und die Unternehmen. Die Befragung sollte in Kooperation und Abstimmung mit den Busunternehmen durchgeführt werden. Dazu fand am 14.03.2016 ein Gespräch beim Bund Deutscher Omnibusunternehmen (BDO) statt. In weiterer Folge entschieden sich BDO und Busunternehmen, die Untersuchung nicht zu unterstützen. Die Arbeiten beruhen somit entweder auf eigenen Befragungen oder auf Experteneinschätzungen auf Basis öffentlich zugänglicher Unterlagen.

1.3 Aufbau des Berichts

Dieser Bericht dokumentiert Vorgehensweise und Resultate wie folgt:

- ▶ Im Folgenden Kapitel 1.4 wird zunächst eine kurze Übersicht zum Fernbusmarkt gegeben.
- ▶ Kapitel 2 erläutert Vorgehen und Ergebnisse zur Fahrgastbefragung.
- ▶ Die Einschätzungen zur Schadstoffklasse der eingesetzten Fahrzeuge und zur Auslastung sind in Kapitel 3 dargestellt.
- ▶ Der Bericht schließt mit der Emissionsbilanz der Fernbusse (Kapitel 4) und einem Fazit mit Hinweisen zum weiteren Forschungsbedarf (Kapitel 5).

⁹ Gegenstand dieses Berichts ist der Fernverkehr mit Linienbussen. Das BMVI verwendet den Begriff „Fernbuslinienverkehr“ (BMVI (2016a)), Destatis den Begriff „Fernlinienbusse“. In diesem Bericht wird der Begriff „Fernbusse“ synonym verwendet.

¹⁰ BMVI (2016a)

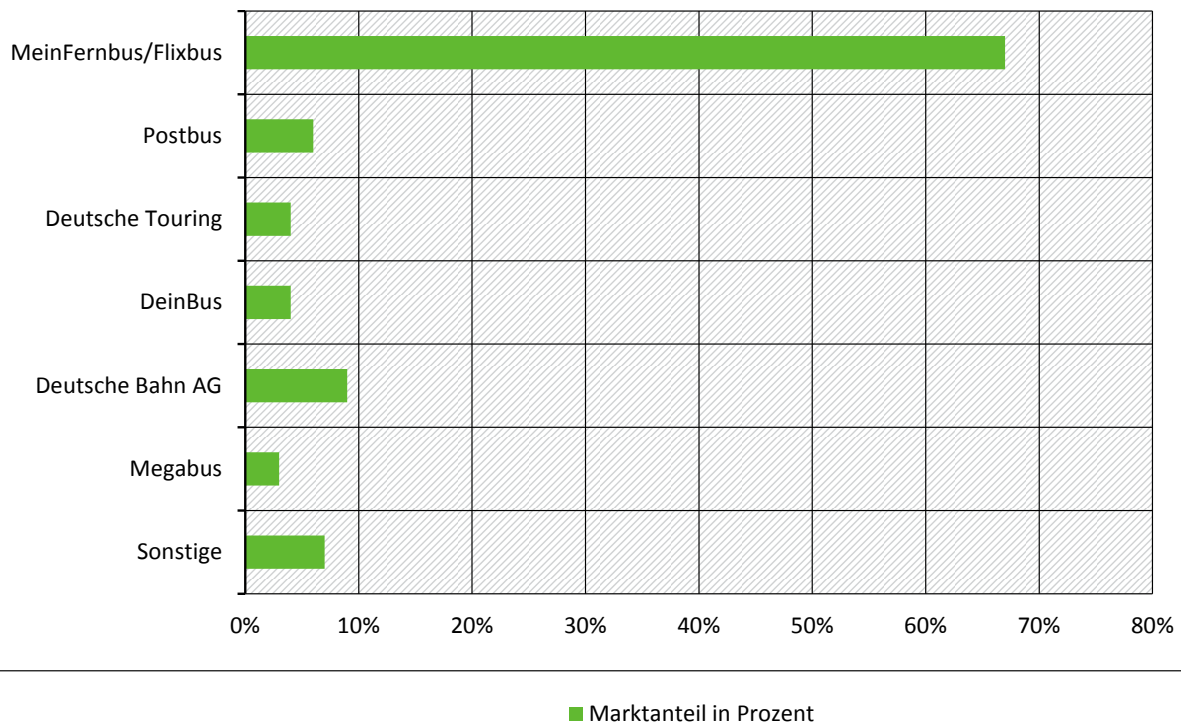
1.4 Fernbusmarkt

Angebot

Nach der Liberalisierung kamen zahlreiche neue Anbieter auf den Markt. So stieg vorwiegend aufgrund von Neugründungen von Fernbusunternehmen die Anzahl Unternehmen im Schienennah- und gewerblichen Straßenpersonenverkehr¹¹ von 2012 auf 2013 um 27,6. Zwei Jahre nach der Liberalisierung folgte eine Phase der Marktkonsolidierung.

Schon kurz nach der Liberalisierung wurde eine Marktberreinigung vorausgesagt. Absehbar war diese aufgrund der nicht kostendeckenden Preise. Vor der Liberalisierung bezahlten Fernbusfahrgäste für eine Linienbusfahrt 11 Cent pro Kilometer. Nach der Liberalisierung sanken die Preise so stark, dass im Januar 2015 noch 3,6 Cent pro Kilometer bezahlt werden mussten.¹² Noch im selben Jahr fusionierten MeinFernbus und Flixbus sowie der zur Deutschen Bahn AG gehörenden Berlin Linien Bus mit dem IC Bus. Marktführer mit 67 Prozent Marktanteil ist nach dem Zusammenschluss der beiden Anbieter das Unternehmen Flixbus (früher MeinFernbus/Flixbus), gefolgt von der Deutschen Bahn AG (9 Prozent) sowie der Deutsche Post AG (6 Prozent, Stand 2015, siehe Abbildung 5). Im August 2016 wurde bekannt gegeben, dass Flixbus die Fernbussparte der Deutschen Post AG übernimmt. Ab November 2016 sollen die ersten Linien des Postbusses in das Flixbus-Netz integriert werden.¹³

Abbildung 5: Marktanteile der Fernbusanbieter in Deutschland nach angebotenen Linien in Prozent (Stand: 2015)



Quelle: Statista (2016)

¹¹ Fernbusunternehmen wurden in der statistischen Einheit „Unternehmen im Schienennah- und gewerblichen Straßenpersonenverkehr“ erfasst.

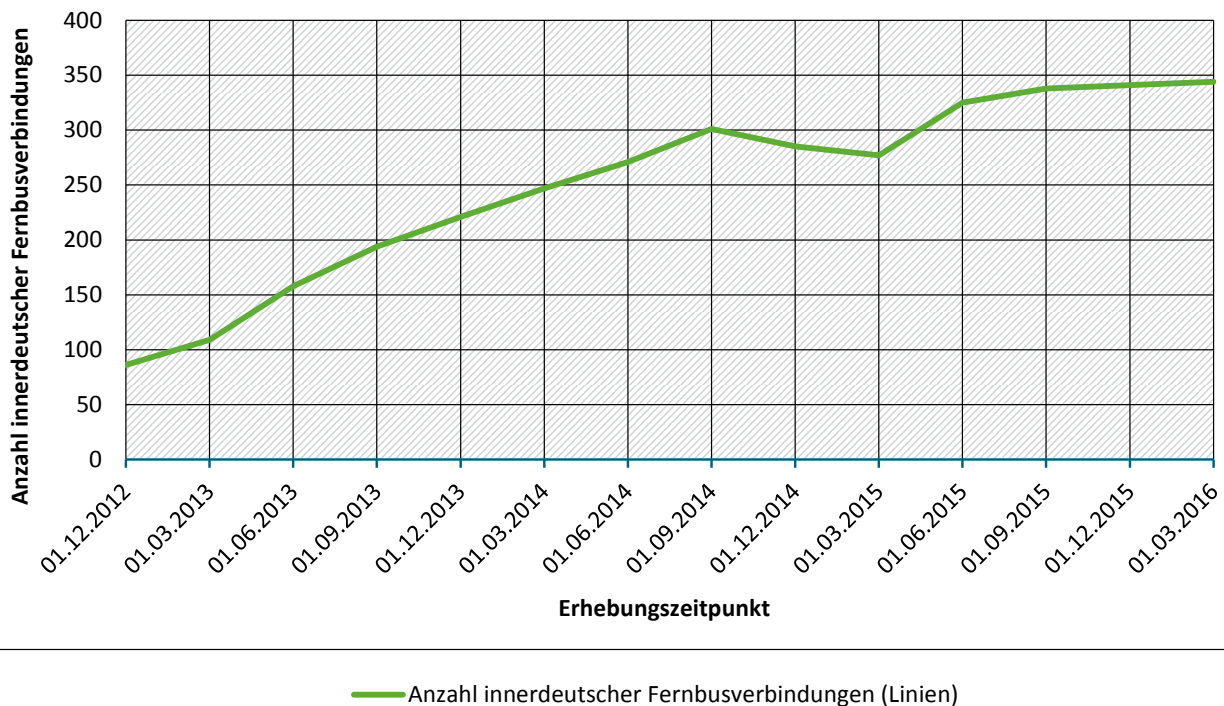
¹² Hengstenberg (2015)

¹³ Spiegel Online (2016)

2014 und 2015 fanden nicht nur Fusionen und Marktaustritte¹⁴ statt, sondern auch Preiserhöhungen. So stiegen die Preise der Spartickets im ersten Quartal 2015 um 11 Prozent auf durchschnittliche 4 Cent pro Kilometer (Stand April 2015). Bei einem Normalpreis von 9 Cent pro Kilometer dürfte dies jedoch noch nicht kostendeckend sein.¹⁵

In den beiden ersten Jahren nach der Liberalisierung konnten die Fernbusse den Marktanteil an Fahrgästen am gesamten Linienfernverkehr mit Bussen und Bahnen von 2,2 Prozent im Jahr 2012 auf 11,0 Prozent im Jahr 2014 steigern.¹⁶ Dies erfolgte nicht nur dank der niedrigen Preise, sondern auch aufgrund der Ausdehnung des Anzahl von Fernbusverbindungen (siehe Abbildung 6).

Abbildung 6: Entwicklung innerdeutscher Fernbusverbindungen 1. Januar 2013 bis 31. März 2016



Quelle: BMVI (2016a)

Die Liberalisierung ermöglichte es den Fernbusanbietern, neue Linien im Inlandsverkehr anzubieten. Als Konsequenz folgte, dass die Zahl der Fernbuslinien in Deutschland von 86 vor der Liberalisierung auf 344 Linien (+293 Prozent) (Stand 31. März 2016) anstieg.¹⁷

Die großen Fernbusbetreiber verfolgen den Aufbau eines möglichst dichten, bundesweiten Angebots. Unter anderem wurde das Angebot um Expresslinien und Anbindungen an touristische Ziele ergänzt. Neben dem Ausbau der Linien bauten die Fernbusanbieter die Zahl der wöchentlichen Fahrten um 2 400, bzw. 34 Prozent auf 9 500 Fahrten pro Woche aus (Stand August 2015). Dadurch stieg die Fahrleistung der eingesetzten Busse im Jahr 2014 um 103 Prozent auf 194 Millionen Buskilometer, wobei 76 Prozent der Buskilometer im Inland geleistet wurden.¹⁸

¹⁴ ADAC verließ das Busbündnis mit der Post, city2city zog sich aus Deutschland zurück.

¹⁵ Hengstenberg (2015)

¹⁶ BAG (2015)

¹⁷ BMVI (2016a)

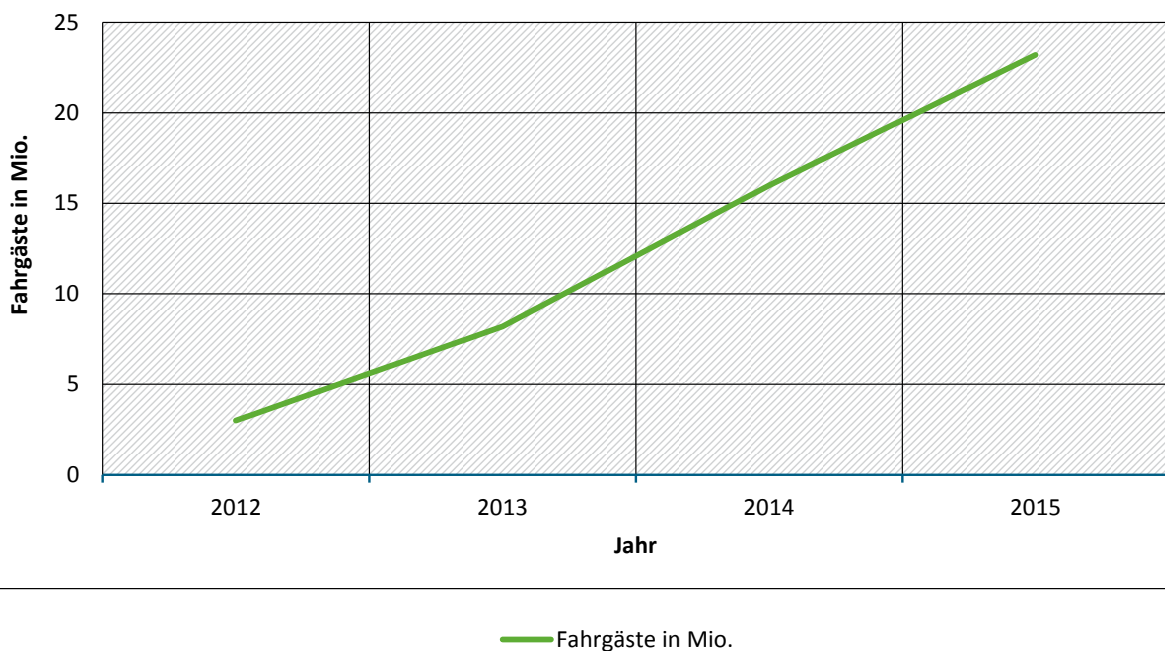
¹⁸ BAG (2015)

Fernbus-Fahrgäste (Nachfrage)

Die Ergebnisse von Destatis sowie von Krämer und Jung¹⁹ zeigen, dass Verkehrsteilnehmende den neuen Modus Fernbus in ihrer Verkehrsmittelwahl berücksichtigen. Zudem ist aufgrund des Angebots auch mit neuen Wegen zu rechnen, die ohne Fernbusangebot nicht unternommen worden wären. Seit der Liberalisierung wächst die Nachfrage nach Fernbusfahrten ungebrochen.²⁰

Wie Abbildung 7 zeigt, reisten vor der Liberalisierung im Jahr 2012 lediglich 3,0 Millionen Personen mit einem Fernbus. Im Liberalisierungsjahr nahmen bereits 8,2 Millionen (+ 173 Prozent) Menschen ein Fernbusangebot in Anspruch. Ungebrochen wuchs die Fernbusnachfrage 2014, wobei sie sich im Vergleich zum Vorjahr mit 16,0 Millionen Fahrgästen beinahe verdoppelte (+ 96 Prozent). Drei Viertel der Fernbuspassagiere reisten innerhalb von Deutschland und lediglich ein Viertel grenzüberschreitend. Gemäß Destatis reisten im Jahr 2015 23,2 Millionen Fahrgäste mit Fernbussen.²¹

Abbildung 7: Entwicklung der Fernbus-Fahrgastzahlen in Deutschland 2012 – 2015



Quelle: Destatis (2013-2016b)

Im Folgenden werden unter anderem die Motive der Nutzung eines Fernbusses und Angaben zu den Fernbus-Fahrgästen aufgrund der Befragung dargestellt.

¹⁹ Krämer und Jung (2014, S.58 ff.)

²⁰ Definitionen entsprechend infas/DLR (2010):

Fernbusfahrt: Weg eines Fahrgastes, bei dem das Hauptverkehrsmittel der Fernbus ist. Hin- und Rückfahrt werden als zwei Fernbusfahrten betrachtet bzw. gezählt.

Weg: Eine Person bewegt sich außer Haus zu Fuß oder mit anderen Verkehrsmitteln (auch in Kombination) von einem Ort zu einem anderen Ort. Hin- und Rückweg werden als zwei Wege betrachtet bzw. gezählt.

Reise: Bei einer Reise fällt mindestens eine auswärtige Übernachtung an.

Hauptverkehrsmittel: Besteht ein Weg aus mehreren Teilstrecken („Etappen“), für die unterschiedliche Verkehrsmittel genutzt wurden, wird das Verkehrsmittel zum Hauptverkehrsmittel erklärt, mit dem aller Wahrscheinlichkeit nach die längste Teilstrecke („Etappe“) des Weges zurückgelegt wurde.

²¹ Destatis (2014-2016b)

2 Fahrgastbefragung

2.1 Vorgehen

Aufgrund der Projektparameter wurde beschlossen, die Erhebung von Fernbusfahrgästen über ein Online-Access-Panel durchzuführen. Ein Online-Access-Panel besteht aus Personen, die sich freiwillig dazu bereit erklärt haben, regelmäßig an Online-Befragungen teilzunehmen. Dafür erhalten sie dann ein kleines Incentive. Bei diesem Vorgehen wurden innerhalb der Teilnehmenden Personen rekrutiert, die von sich selbst angeben, in den letzten 12 Monaten einen Fernbus im Linienverkehr benutzt zu haben. Der Vorteil eines Access-Panels ist, dass Daten einer breiteren Schicht von Fernbus-Fahrgästen erhoben werden und damit auch eine Überschätzung von Vielnutzenden vermieden wird, wie es bei einer Befragung von Fernbusfahrgästen passieren kann. Auch kann die Erhebung innerhalb des Projektzeitraums realisiert werden.

Nach der Entscheidung über das Vorgehen erfolgte im April 2016 die Abstimmung zu den Fragebogeninhalten zwischen dem UBA, EBP und infas. Die Befragungsinhalte zielen dabei auf Informationen zur letzten Fernbusfahrt, dem Grund der Verkehrsmittelwahl, sowie zur An- und Weiterfahrt zum bzw. vom Fernbusbahnhof. Der eingesetzte Fragebogen ist im Anhang 1 (Kapitel 7) zu finden.

Anschließend wurde der Fragebogen durch den Betreiber des Access-Panels programmiert und von infas auf die Umsetzung hin geprüft. infas überprüfte auch die ordnungsgemäße Erfassung der eingegebenen Daten.

Im Mai und Juni 2016 konnte daraufhin die Befragung von Fernbusfahrgästen durchgeführt werden. Die Erhebung wurde in zwei Wellen aufgeteilt, um innerhalb des zur Verfügung stehenden Zeitraums eine saisonale Streuung zu erzielen.

2.2 Methodik der Fahrgastbefragung

In den beiden Befragungswellen im Mai und im Juni 2016 wurden jeweils die Angaben von ca. 1 000 Personen erhoben. Die Gesamtfallzahl der befragten Fernbusfahrgäste beläuft sich nach Abschluss der Befragung auf ca. 2 100 Personen. Ein ausführlicher Tabellenband mit der Auszählung aller Variablen ist im Anhang 3 (vgl. Kapitel 9) zu finden. Es zeigt sich, dass im Hinblick auf die relevanten Merkmale eine ausreichende Varianz in den Daten zu finden ist. Die Ergebnisse werden im Detail im nächsten Abschnitt beschrieben.

Wie bereits dargestellt, wurden die Befragten mittels eines Access-Panels rekrutiert. Der Nachteil bei dieser Rekrutierungsmethode liegt in der unbekanntem Zusammensetzung der Stichprobe. Das heißt, mittels der gängigen Stichprobentheorie kann nicht auf die zugrundeliegende Population hochgerechnet werden. Dies ist durch die Selektion bedingt, an einem Access-Panel teil- oder nicht teilzunehmen, der nicht auf einem Zufallsprozess basiert. Um diese Selektivitäten zumindest eingeschränkt zu kontrollieren, wurde die Randverteilung für ausgewählte Merkmale aus dem Access-Panel mit der Randverteilung einer Studie, die auf einer Zufallsstichprobe basiert, verglichen. In dieser weiteren Studie konnten auch Fernbus-Fahrgäste identifiziert werden. Die Randverteilungen wurden genutzt, um Gewichte zu errechnen, die zu einer ähnlichen Randverteilung zwischen den beiden Erhebungen führen. Anschließend wurden die gewichteten und die nicht gewichteten Ergebnisse verglichen, was Rückschlüsse auf Verzerrungen aufgrund der Stichprobensammensetzung liefern kann. Die gefundenen leichten Unterschiede in den Randverteilungen hatten keinerlei Auswirkungen auf die deskriptiven Tabellen der analytischen Variablen, so dass im Folgenden die nicht gewichteten Ergebnisse verwendet werden. Es ist aber dennoch anzumerken, dass über die Qualität der jetzigen Studienpopulation im Gegensatz zu der einer Zufallsstichprobe keine Aussage getroffen werden kann.

2.3 Ergebnisse der Fahrgastbefragung

Der folgende Abschnitt stellt wesentliche Ergebnisse der Befragung der Fernbusnutzenden dar. Weitere deskriptive Ergebnisse lassen sich auch dem Tabellenband entnehmen (vgl. Kapitel 9).

Die Antworten der Befragten ergeben eine durchschnittliche Zahl von 4,4 Fahrten mit dem Fernbus in den letzten 12 Monaten. Die Zahl streut zwischen einer und 80 Fahrten. Bei Personen mit einer hohen Zahl von angegebenen Fahrten ist eine Verwechslung zwischen Linienbussen und Fernbussen nicht auszuschließen. Diese Fahrten konnten anschließend von den Befragten auf Kategorien verteilt werden. So gaben 83 Prozent aller Befragten an, dass keine dieser Fernbusfahrten aus dem Ausland nach Deutschland unternommen wurde und 78 Prozent gaben an, keine Fahrt aus Deutschland in das Ausland unternommen zu haben. Fernbusse werden also überwiegend für innerdeutsche Wege genutzt. Mit abnehmender Beurteilung der eigenen wirtschaftlichen Lage sinkt auch der Anteil der Personen, die mindestens eine Fahrt ins Ausland getätigt haben. Personen in den jüngeren Altersgruppen wiederum nutzen den Fernbus häufiger für Auslandsfahrten.

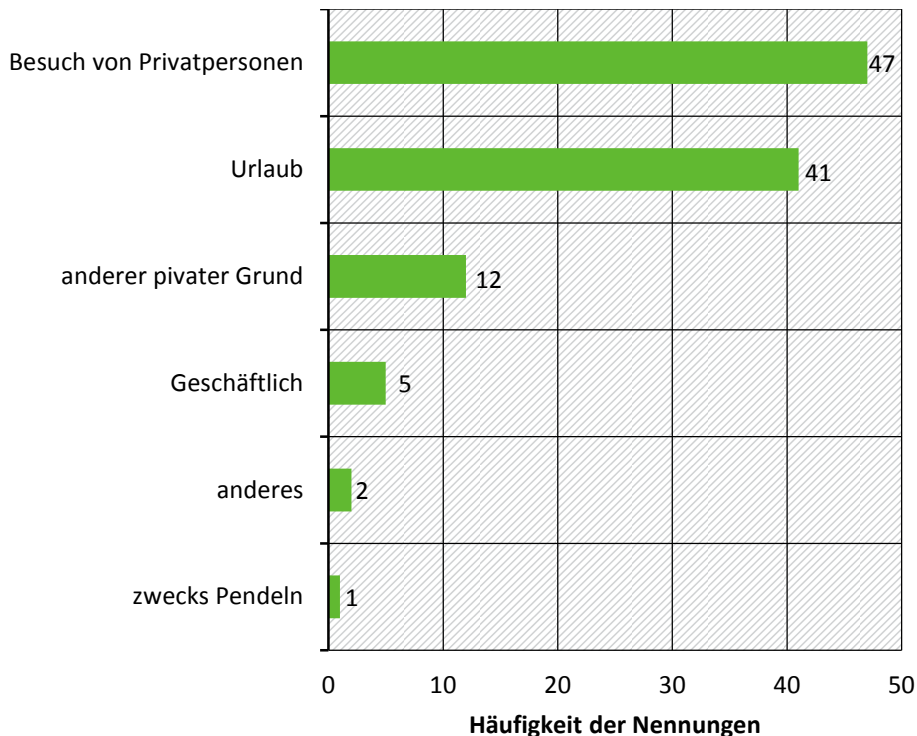
Bei der Verteilung der Fernbusfahrten auf die verschiedenen Distanzklassen ergibt sich, dass der Fernbus häufig für Fahrten mit mittleren Distanzen genutzt wird. 56 Prozent gaben an, in den letzten 12 Monaten mindestens eine Fahrt zwischen 100 und 300 Kilometern unternommen zu haben. 43 Prozent gaben an, eine Fahrt zwischen 300 und 500 Kilometern und 25 Prozent gaben an, mindestens eine Fahrt über 500 Kilometer unternommen zu haben. Im Vergleich zu den längeren Distanzen werden Fahrten mit kürzeren Distanzen zwischen 100 und 300 Kilometern häufiger von Personen unternommen, die nur eingeschränkt einen oder keinen eigenen Pkw zur Verfügung haben. Für diese Personengruppe ersetzt der Fernbus wohl häufiger das Auto als Verkehrsmittel.

Zur Erklärung der Zahl der Fernbusfahrten wurde ein lineares Regressionsmodell berechnet (vgl. Anhang 2 in Kapitel 8). Dazu wurden Personen mit einer hohen Zahl von Fahrten ausgeschlossen, um Verzerrungen durch einzelne Werte im Rahmen der Modellschätzung zu vermeiden. Hier zeigt sich, dass jüngere Personen häufiger mit dem Fernbus gefahren sind als ältere Personen. Personen ohne dauerhaften Zugriff auf einen Pkw, die in Wohngemeinschaften leben und die eine Bahncard besitzen, haben auch erhöhte Nutzungszahlen für den Fernbus. Diese Analysen zeigen, dass Faktoren, die schon auf eine Affinität zum öffentlichen Verkehr hindeuten, auch mit der Zahl der Fahrten in einem Fernbus korrelieren. Auch wird, wie schon angedeutet, das Auto für längere Fahrten durch den Fernbus ersetzt, wenn ein Auto nicht oder nur eingeschränkt zur Verfügung steht.

Ausschließlich für die letzte der Fernbusfahrten in den letzten 12 Monaten wurde eine Reihe von Fragen gestellt. Gefragt nach dem Anbieter der letzten Fahrt gaben 70 Prozent an, die Fahrt mit Mein Fernbus/Flixbus angetreten zu haben. 10 Prozent nannten Postbus als Anbieter. Der Rest der Fahrten verteilte sich auf andere, kleinere Anbieter. Diese Zahlen decken sich mit den Zahlen anderer Untersuchungen hinsichtlich der Marktanteile im Fernbusmarkt.

Gründe für die Fahrten waren in den allermeisten Fällen private Zwecke. Abbildung 8 zeigt die prozentualen Anteile der Fahrtzwecke.

Abbildung 8: Anteil der Fahrtzwecke in Prozent



Anzahl der Antworten n = 2074, Mehrfachnennungen möglich, Quelle: Eigene Erhebung

47 Prozent gaben an, die Fahrt zwecks des Besuches von Privatpersonen, 41 Prozent wegen eines Urlaubs und 12 Prozent wegen anderen privaten Grundes angetreten zu haben. Nur 5 Prozent der Personen gaben an, die Fahrt aus geschäftlichen Gründen getätigt zu haben. 1 Prozent der Befragten nutzte die Fahrt zum Pendeln. Fernbusfahrten werden also fast ausschließlich für Privatfahrten genutzt.

Weiterhin gaben 58 Prozent der Befragten an, die Fahrt alleine unternommen zu haben. 42 Prozent waren nicht alleine unterwegs. Separiert nach Altersgruppen ist der Anteil der Alleinreisenden bei den mittleren Altersgruppen etwas höher. 76 Prozent aller Befragten, die nicht alleine gereist sind, gaben an, mit einer oder zwei Begleitpersonen unterwegs gewesen zu sein. 18 Prozent aller Befragten gaben an, dass die Fahrt eine Nachtfahrt gewesen sei. Nur 8 Prozent der Befragten gaben an, dass sie während der Fahrt umsteigen mussten. Das heißt, dass im Fernbuslinienverkehr überwiegend Direktverbindungen genutzt werden. Bei Nacht- und Direktfahrten sind keine relevanten Nutzungsunterschiede zwischen den Subgruppen zu erkennen, wenn auch die Nutzung von Nachtfahrten etwas häufiger von Jüngeren berichtet wird.

Die angegebenen Ein- und Ausstiegsorte der Fernbusfahrt wurden geokodiert, um die Straßenkilometer der einzelnen Fahrt zu berechnen. Dabei wurden die Start- und Ziel-Orte auch dem In- oder Ausland zugeordnet. Von den 1920 erfassten Fahrten, die geocodiert werden konnten, begannen oder endeten ca. 10 Prozent im Ausland. Das heißt, dass 90 Prozent der Fernbusfahrten inländische Verkehre sind.

Die Ein- und Ausstiegsorte im Inland wurden den Gemeindetypen des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung zugeordnet (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Start- und Zielort nach BBSR-Gemeindetyp

BBSR-Gemeindetyp	Startort	Zielort
Große Großstädte	59%	70%
Kleinere Großstädte	25%	17%
Größere Mittelstädte	7%	4%
Kleinere Mittelstädte - Landgemeinden	7%	6%

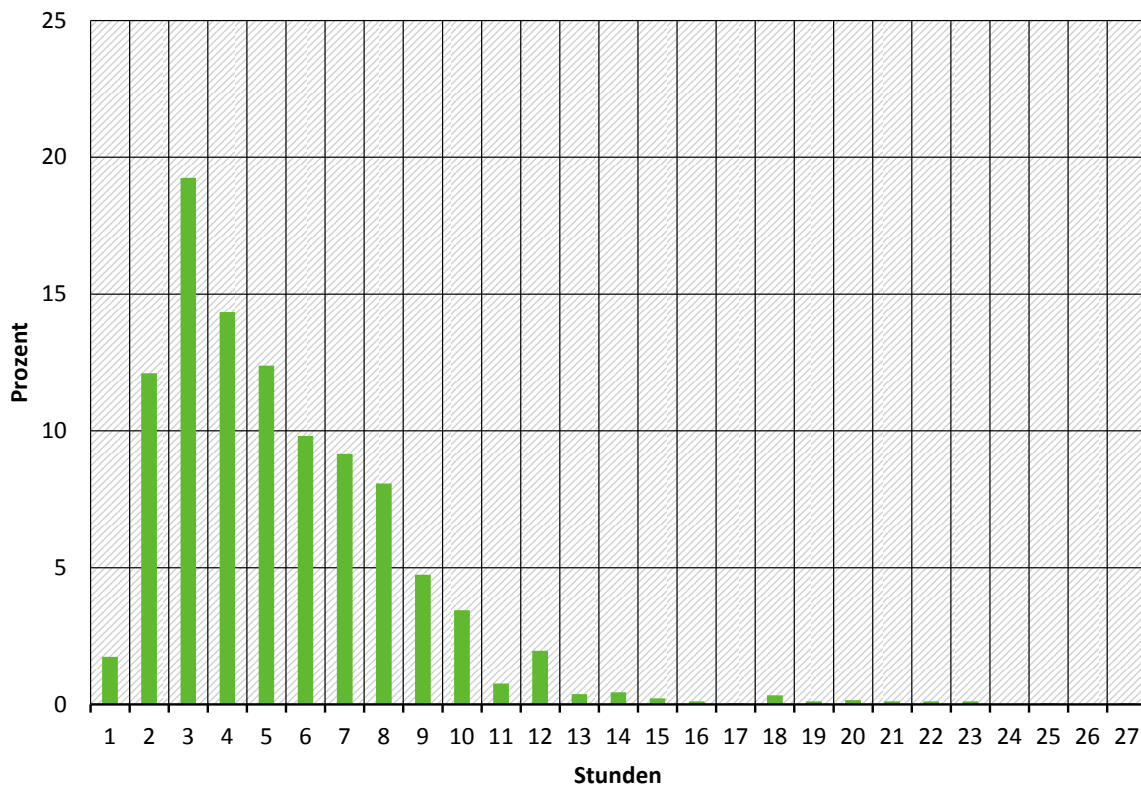
Zahlen basieren auf den Angaben von 1904 Befragten, Quelle: Eigene Erhebung

Dabei zeigt sich, dass Ein- und Ausstiegsorte überwiegend große und kleine Großstädte sind. Nur ein kleinerer Anteil der befragten Fahrgäste stieg direkt in Mittelstädten oder in kleineren Gemeinden ein oder aus. Das heißt, in der hier befragten Gruppe werden die Fernbusse in der Regel von und zu Städten genutzt, die auch sonst sehr wahrscheinlich gut an den bestehenden Fernverkehr angebunden sind. Nur ein kleiner Anteil der Befragten nutzt die Verbindungen mit kleineren Gemeinden. Dies zeigt sich auch daran, dass mehr als 70 Prozent der Fahrten in großen Großstädten enden. Betrachtet man die einzelnen Städte, ist Berlin die Stadt mit den meisten Ein- und Ausstiegen; häufig wurden auch München und Hamburg genannt.

Hinsichtlich der Fahrtlänge ergibt sich eine mittlere Strecke von 380 km, die pro Fahrt mit dem Fernbus zurückgelegt wurde. 12 Prozent der Fahrten hatten eine Streckenlänge von über 600 km, für 66 Prozent der Fahrten wurde eine Entfernung zwischen 200 und 600 Kilometern berechnet. Nur vier Prozent der Fahrten hatten eine Länge von unter 100 Kilometern. Aus den Angaben dieser Studie deutet nichts auf eine Substitution des üblichen Regionalverkehrs durch die Nutzung von Fernbussen hin.

Fernbusfahrten sind der Selbstauskunft zufolge nicht von kurzer Dauer: Abbildung 9 zeigt die Verteilung der Fahrtauern: die mittlere Fahrtdauer betrug 5,3 Stunden. Für 33 Prozent der Fahrten wurde eine Dauer von bis zu drei Stunden angegeben, 25 Prozent der Fahrten dauerten 7 Stunden und länger.

Abbildung 9: Verteilung der Fahrdauern



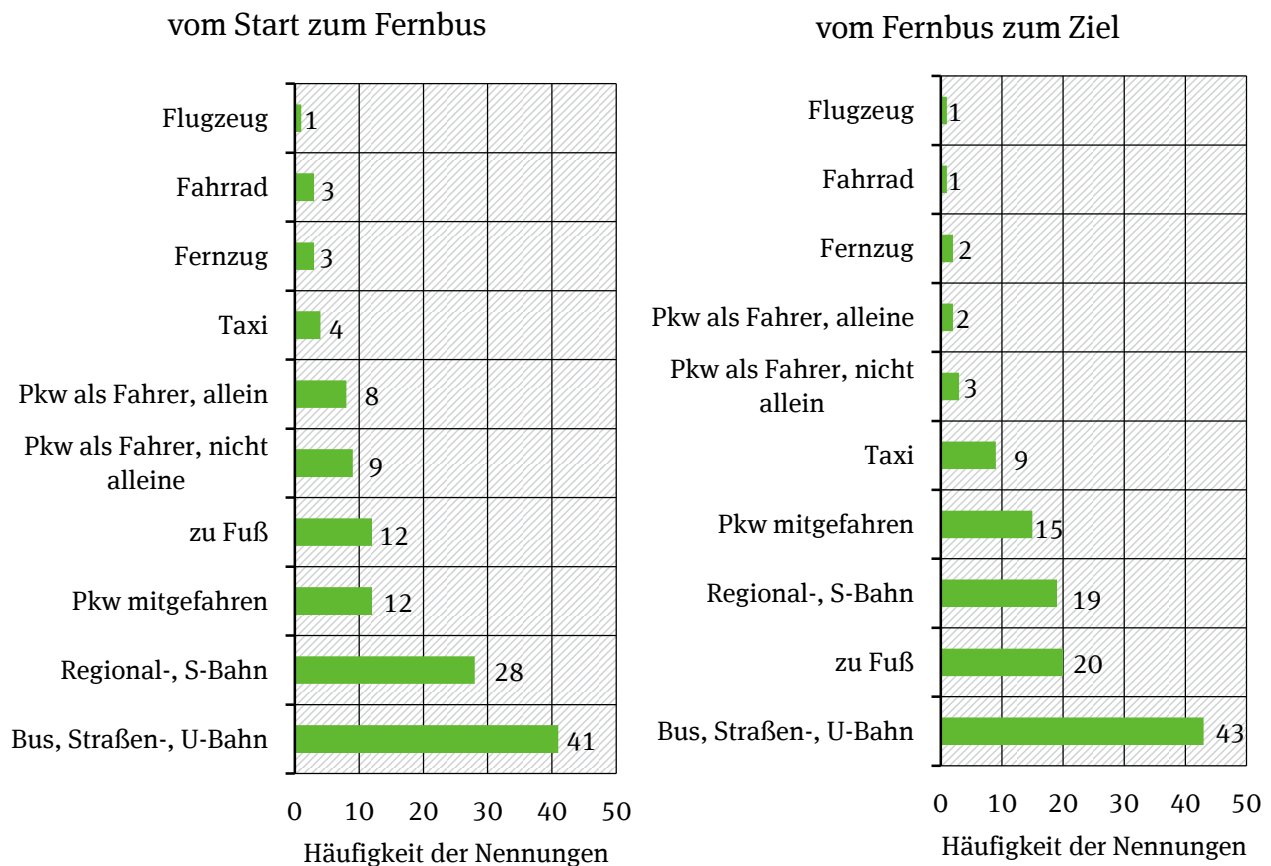
Anzahl der Antworten n = 1834, Quelle: Eigene Erhebung

Wenn nun die durchschnittliche Geschwindigkeit durch die Division von errechneter Fernbusfahrtdauer durch angegebene Zeit berechnet wird, ergibt sich eine durchschnittliche Geschwindigkeit von 72 km/h unter Kontrolle nicht plausibler Werte. Bei 25 Prozent der Fahrten ergab sich eine berechnete Geschwindigkeit von unter 61 km/h, bei den oberen 25 Prozent der Fahrten ergab sich eine Geschwindigkeit von mehr als 82 km/h.

Das Mittel der angegebenen Kosten für die letzte Fahrt inklusive der Kosten für An- und Weiterfahrt zur Fernbushaltestelle lag bei 49,50 Euro. Der Median der angegebenen Kosten lag bei 37,70 Euro. 45 Prozent aller Angaben lagen unter 30 Euro. 20 Prozent lagen über 75 Euro. Fernbusfahrten sind also nicht immer günstig. Analysiert nach Subgruppen zeigt sich, dass bei jüngeren Befragten häufig niedrigere Preise zu finden waren. Das Mittel bei den Auslandsfahrten lag bei knapp 100 Euro.

Abbildung 10 zeigt die Verkehrsmittel für die An- bzw. Weiterfahrt zum bzw. vom Fernbusbahnhof.

Abbildung 10: Verkehrsmittel zur An- und Weiterfahrt in Prozent



Anzahl der Antworten n = 2074, Mehrfachnennungen möglich, Quelle: Eigene Erhebung

Überwiegend, aber nicht ausschließlich werden der Bus oder Straßen-, U-, S- oder Regionalbahnen genutzt, um zur Fernbushaltestelle zu gelangen. Knapp 30 Prozent sind mit dem Auto selbst- oder mitgefahren, um zum Fernbus zu gelangen. Nicht überraschend sind diese Anteile des Autozubringers bei Personen erhöht, die selbst über ein Auto verfügen können. Bei Älteren ist im Vergleich zu den Jüngeren der Anteil des Autozubringers etwas erhöht. Um von der Fernbushaltestelle zum Ziel zu gelangen, werden auch häufig Verkehrsmittel des ÖPNV genutzt. Deutlich häufiger als bei der Anfahrt muss bei der Weiterfahrt auch zu Fuß gegangen werden, um zum endgültigen Ziel zu gelangen. Bei der Weiterfahrt wird häufiger auf das Taxi zurückgegriffen.

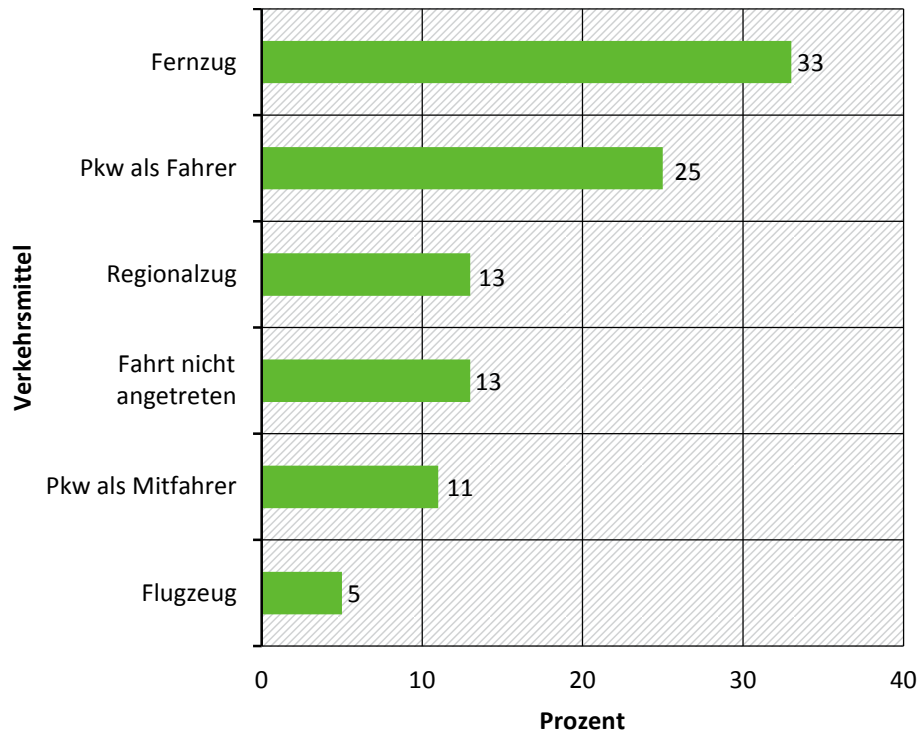
Hinsichtlich der Wahl des Verkehrsmittels haben sich 64 Prozent der Befragten Gedanken über die Nutzung eines alternativen Verkehrsmittels gemacht. Das heißt, für fast 2/3 der Befragten ist der Fernbus als Verkehrsmittel nicht alternativlos. 23 Prozent haben nicht über die Nutzung eines alternativen Verkehrsmittels nachgedacht. 13 Prozent gaben kombiniert an, die Fahrt ohne Fernbus nicht unternommen zu haben. Bei diesen neuinduzierten Fahrten ist der Anteil der Jüngeren und Älteren etwas erhöht.

Um die Ausprägung einer neuinduzierten Fahrt besser zu analysieren, wurde eine logistische Regression berechnet (vgl. Anhang 2 im Kapitel 8). Dabei zeigt sich, dass die Wahrscheinlichkeit einer neuinduzierten Fahrt positiv mit den Merkmalen zusammenhängt, wenn der Befragte keine Bahncard und kein Auto besitzt und entweder Student oder Rentner ist. Es scheint also so zu sein, dass preisensiblere Gruppen, die keinen leichten Zugang zu anderen Verkehrsmitteln haben, den Fernbus nutzen, um Fahrten anzutreten, die anderweitig nicht möglich gewesen wären. Durch das Nutzen des

Fernbusangebots kann also auch eine erhöhte soziale Teilhabe bei Personen mit mangelnder Ressourcenausstattung bewirkt werden. Mit den jüngeren und älteren Befragten sind das auch die Altersgruppen in der Untersuchung, die seltener alleine fahren. Es ist möglich, dass hier auf den Fernbus zurückgegriffen wurde, um günstig Gruppenreisen zu unternehmen.

Um einen Substitutionseffekt zu ermitteln, wurde gefragt, welches Verkehrsmittel genutzt worden wäre, wenn es keine Möglichkeit gegeben hätte, den Fernbus zu nutzen. Die Ergebnisse finden sich in der folgenden Abbildung 11.

Abbildung 11: Alternative Verkehrsmittel



Anzahl der Antworten n = 2083, Quelle: Eigene Erhebung

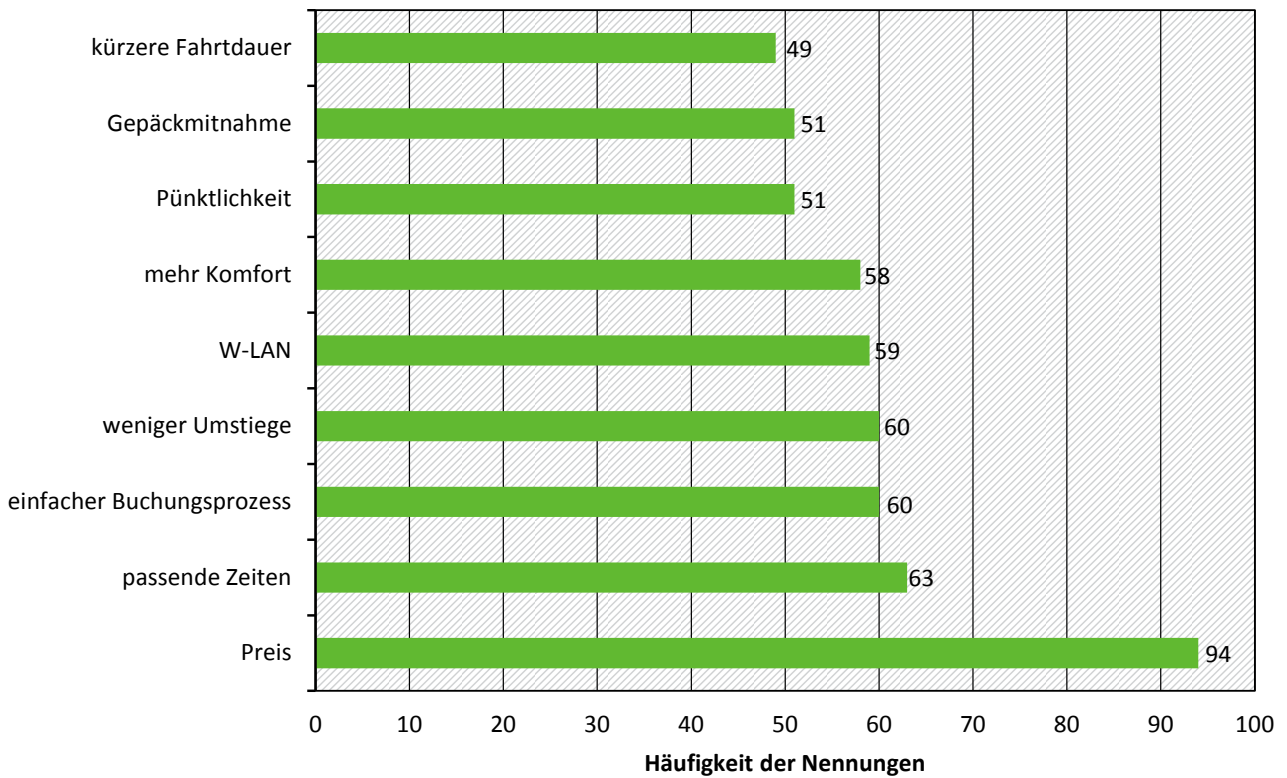
Hätte es den Fernbus nicht gegeben, so hätte der größte Teil der Befragten die Fahrt mit dem Fernzug unternommen (33 Prozent). 25 Prozent wären mit dem Auto selbst gefahren. 13 Prozent wären mit dem Regionalzug gefahren und die bereits erwähnten 13 Prozent hätten die Fahrt nicht angetreten. 11 Prozent wären mit anderen Personen mitgefahren. Mit dem Flugzeug hätte ansonsten jeder zwanzigste die Strecke unternommen. Bei älteren Befragten wäre eher der Fernzug oder das eigene Auto, seltener jedoch das Mitfahren im Auto, als Substitut gewählt worden. Jüngere hingegen hätten im Vergleich häufiger die Fahrt mit dem Regionalzug oder als Pkw-Mitfahrer angetreten. Wenn bei diesen Verkehrsmitteln von niedrigeren Preisen ausgegangen wird, so kann daraus geschlossen werden, dass jüngere Fernbusfahrgäste preisbewusster sind. Schränkt man die Substitute auf Auslandsreisen ein, so ergibt sich ein deutlich erhöhter Anteil von Flügen von 21 Prozent. Dies ist nicht überraschend, da das Flugzeug bei längeren Strecken seine Geschwindigkeitsvorteile ausspielen kann.

Die Ergebnisse zeigen, dass nicht nur Zugfahrten durch den Fernbus ersetzt werden, sondern dass in nicht unerheblichem Maßstab auch Autofahrten ersetzt werden. Zusammengefasst mit den Ergebnissen zur Frage über mögliche alternative Verkehrsmittel wird der Schluss gezogen, dass der Fernbus nicht nur in Konkurrenz zum Zug steht, sondern auch in erheblichem Maße mit dem Auto.

Um die Gründe für die Wahl des Fernbusses als Verkehrsmittel zu erfragen, wurden den Befragten acht Items mit Gründen vorgelegt. Die Befragten konnten aus diesen Items alle Gründe nennen, die

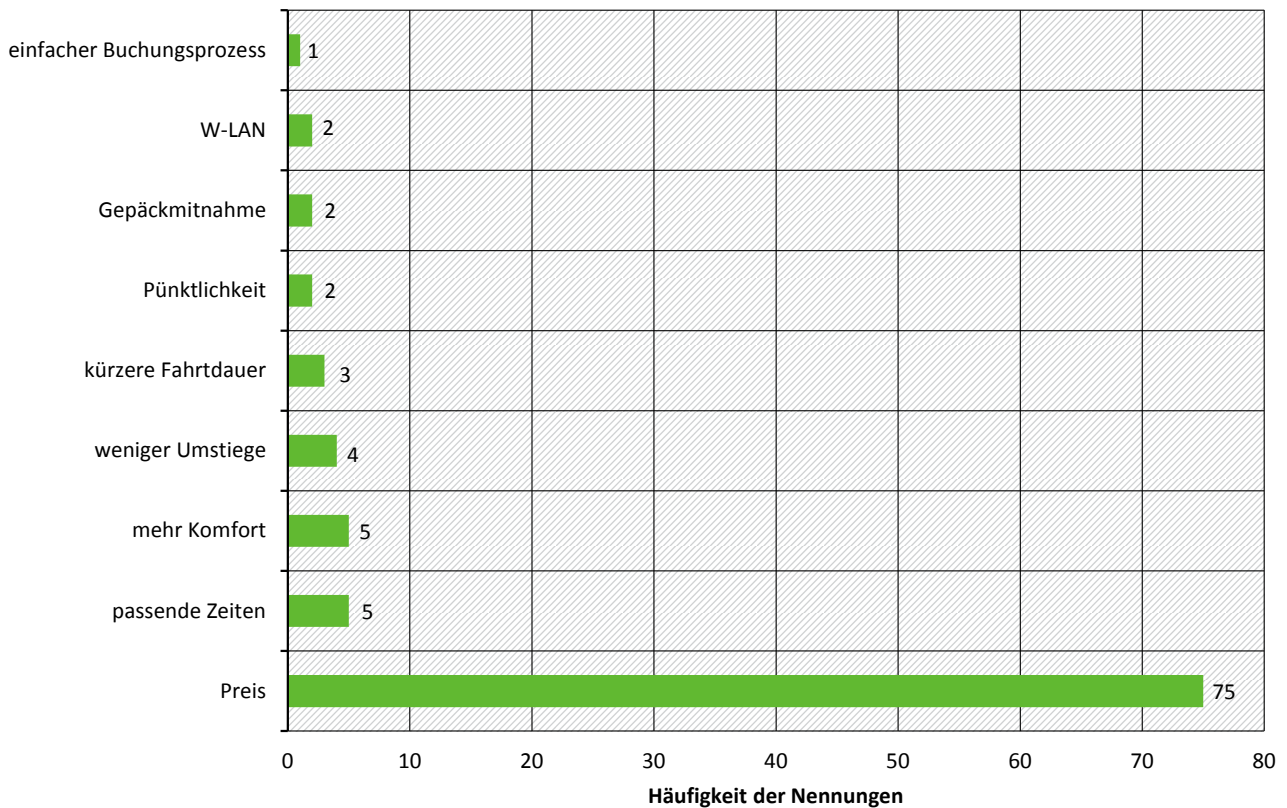
für sie bei der Verkehrsmittelwahl eine Rolle gespielt haben und diese nach Wichtigkeit sortieren. Abbildung 12 zeigt die Gründe und Abbildung 13 die Wichtigkeit der Gründe für die Wahl des Fernbusses.

Abbildung 12: Gründe für die Wahl des Verkehrsmittels, Häufigkeit in Prozent



Anzahl der Antworten n = 1959, Mehrfachnennungen möglich, Quelle: Eigene Erhebung

Abbildung 13: Wichtigkeit der Gründe für die Wahl des Verkehrsmittels, Häufigkeit in Prozent



Anzahl der Antworten n = 1959, Mehrfachnennungen möglich, Quelle: Eigene Erhebung

Der Preis wurde von 94 Prozent als einer der Gründe für den Fernbus und von 75 Prozent auch als der wichtigste Grund genannt. Am zweithäufigsten kam die Antwort, dass die Fahrzeiten passend seien. Dies wurde von 63 Prozent der Befragten als Grund angegeben, aber nur von 5 Prozent der Befragten als wichtigster Grund. Auf den zweiten Rang kam das Vorliegen einer verfügbaren Direktverbindung. Dieses Argument wurde zwar nur von 60 Prozent der Befragten genannt, allerdings wurde dabei im Durchschnitt die Wichtigkeit der Direktverbindung höher eingeschätzt als die der passenden Fahrzeiten.

Im Rahmen der Studie wurde mittels eines Freitextes auch abgefragt, was den Befragten prinzipiell an einer Fahrt mit dem Fernbus gefällt bzw. nicht gefällt. Bei den positiven Faktoren wird erneut der Preis am häufigsten genannt. Häufig werden auch Komfortaspekte wie ein reservierter Sitzplatz und das vorhandene W-LAN genannt. Bei den negativen Faktoren wurden häufig die Fahrtdauer und damit zusammenhängend die häufigen Zwischenstopps und die Verzögerungen durch den Verkehr genannt. Häufig wurden auch die beengte Sitzsituation sowie unangenehme Mitreisende als störend angegeben. Auch die Sauberkeit, die Belüftung der Busse und die sanitären Verhältnisse wurden manchmal unangenehm wahrgenommen.

Zusammengefasst lässt sich sagen, dass der Fernbus überwiegend für private Zwecke als Verkehrsmittel genutzt wird. Die Nutzung liegt vor allem im Fernverkehr ab 100 Kilometer einfacher Entfernung. An- und Abfahrt zum Fernbusbahnhof erfolgen am ehesten mit dem ÖPNV. Der Preis ist der hauptsächliche Treiber bei der Entscheidung, den Fernbus als Verkehrsmittel zu wählen. Das heißt, das Angebot des Fernbusses richtet sich eher an ein preisbewusstes Kundensegment. Im Schnitt ergeben sich allerdings relativ lange Fahrtzeiten im Verhältnis zur zurückgelegten Strecke, die dafür aber

in Kauf genommen werden. Dass die Fahrtdauer nicht der entscheidende Grund bei der Wahl des Fernbusses ist, sieht man auch an dem Ergebnis, dass bei der Sortierung der Gründe nach Wichtigkeit, die Fahrtzeit auch den letzten Platz einnimmt. Für den günstigen Preis werden weiterhin auch Nachteile wie Verspätungen und beengte Sitzverhältnisse in Kauf genommen. Allerdings sind die Kosten der gesamten Fahrt nicht unter allen Umständen günstig, auch wenn die Gesamtkosten pro Fahrt mehrheitlich unter 50,- Euro liegen. Teilweise liegen die Kosten deutlich höher.

46 Prozent der Fahrten wären ohne Fernbus im Fern- oder Nahverkehr mittels Schienenverkehr unternommen worden - und etwa 36 Prozent Fernbusfahrten mit dem Auto. Etwa 13 Prozent der Fernbusfahrten sind neuinduziert. Trotz einiger Detailunterschiede zeigt sich eine relativ homogene Inanspruchnahme des Angebots durch verschiedene Fahrgastgruppen. Leichte Unterschiede finden sich nur bei der jüngsten und ältesten Gruppe.

2.4 Vergleich mit anderen Studien

Im folgendem werden die Ergebnisse der Fahrgastbefragung mit den Ergebnissen weiterer Studien in Relation gesetzt. Hier muss angemerkt werden, dass über die Güte der Zusammensetzung der weiteren Studienpopulationen wenig bekannt ist.

In einer ersten Studie namens „Mobilitätstrends 2015“ wurden 510 Fernbusfahrgäste in Deutschland, der Schweiz und Österreich online befragt.²² Es ist allerdings nicht ausgewiesen, wie viele dieser Befragten aus Deutschland stammten und wie die Studienpopulation rekrutiert wurde.

In einer weiteren, bisher unveröffentlichten Studie der Technischen Universität Berlin aus dem Jahr 2015 wurden etwa 400 Fernbus-Fahrgäste vor Ort an fünf verschiedenen Fernbusbahnhöfen befragt.²³ Dieses Vorgehen erlaubt eingeschränkt auch eine Inferenz auf die Population der Fernbusnutzenden. Allerdings wird bei einem solchem Vorgehen der Fernbusvielnutzenden im Vergleich zu einem gelegentlich Nutzenden überschätzt, da für den Vielnutzenden eine höhere Inklusionswahrscheinlichkeit vorliegt. Auch ist über das Vorgehen bei der Rekrutierung der Teilnehmer nichts bekannt. Auf eine mögliche Schiefe der Teilnahmewahrscheinlichkeit deutet der Anteil von 47 Prozent von Schülern, Studenten und Azubi bei der befragten Population hin.

Bei der vorgelegten Studie findet sich ein Anteil von 13 Prozent an neuinduzierten Fahrten. Bei der Studie Mobilitätstrends findet sich ein Anteil von 6 Prozent, bei der Studie der TU Berlin ein Anteil von 10 Prozent. Auch wenn sich der Anteil der neuinduzierten Fahrten unterscheidet, bedeutet das aber auch studienübergreifend, dass deutlich mehr als 80 Prozent der Fahrten sonst mit einem anderen Verkehrsmittel angetreten worden wären. Hinsichtlich der substituierten Verkehrsmittel zeigt sich über alle drei Studien ein recht einheitliches Bild. Zugfahrten, also Regional- und Fernverkehr, werden in zwischen 46 Prozent und 50 Prozent der Fälle ersetzt. Für diesen Sachverhalt lassen sich noch Aussagen aus einer weiteren Studie hinzuziehen, die das Institut IGES zusammen mit dem Preisvergleichsportal für Fernbusse „Fahrtenfuchs“ im Jahr 2014 durchgeführt hat.²⁴ In dieser Studie wurden 800 Fahrgäste online befragt. Laut der Fahrtenfuchsstudie haben 44 Prozent aller Fernbusfahrten Bahnfahrten ersetzt.

Für Pkw-Fahrten ergeben sich ersetzte Anteile zwischen 32 Prozent und 36 Prozent. Bezüglich der Mitfahrgelegenheiten zeigt sich eine mögliche schiefe Verteilung bei der Befragung durch die TU Berlin: Hier ersetzt der Fernbus den hohen Anteil von ca. 17 Prozent der Fahrten. Mitfahrgelegenheiten

²² Krämer, A., Wilger, G., Hercher, J (2016)

²³ TU Berlin (2015)

²⁴ Fahrtenfuchs/IGES (2014)

werden häufig durch jüngere Personen genutzt. Bei Inlandsfahrten spielt das Flugzeug in allen drei Studien als Option nur eine untergeordnete Rolle. Allerdings wird das Flugzeug nach den Ergebnissen der Mobilitätstrends und der Fahrgastbefragung bei Auslandsfahrten in einem Viertel der Strecken durch den Fernbus ersetzt.

Bei der Frage nach dem Grund, warum der Fernbus gewählt worden ist, finden sich in drei Studien (Eigene Fahrgastbefragung, TU Berlin, Fahrtenfuchs) ähnliche Resultate. Für die Studie Mobilitätstrends wurde hier kein Ergebnis veröffentlicht. In den drei Studien ist es der Preis, der für die Befragten als überwiegendes Entscheidungskriterium ausgewiesen wird. In der Studie der TU Berlin wird der Preis in 88 Prozent der Fälle als Kriterium genannt, bei der Fahrgastbefragung in 93 Prozent der Fälle und in 74 Prozent der Fälle auch als wichtigster Grund. In der Fahrtenfuchsstudie findet sich das Argument allerdings nur qualitativ. Ein Prozentwert wird nicht ausgewiesen. Das Vorliegen einer direkten Verbindung ist bei der Studie der TU Berlin mit 37 Prozent der Nennungen der zweitwichtigste Grund, bei der Fahrgastbefragung wird dieser Grund in 60 Prozent der Fälle genannt und war übergreifend auch der zweitwichtigste Grund, den Fernbus zu nehmen.

Zusammengefasst lässt sich sagen, dass bei allen drei Studien der überwiegende Anteil der Fahrten mit dem Fernbus andere Verkehrsmittel ersetzt. Dabei ist das am häufigsten genannte Verkehrsmittel der Fernzug. Der Preis spielt bei der Wahl dabei die größte Rolle. Weitergehende Vergleiche sind leider aufgrund der stark unterschiedlichen Detailtiefe in den Veröffentlichungen nicht möglich.

2.5 Schlussfolgerungen

Ziel dieser Erhebung ist es, erste Eckwerte hinsichtlich der Struktur von Fernbus-Fahrgästen zu ermitteln. Dazu wurden mittels eines Online-Access-Panels etwas mehr als 2 000 Personen befragt, die in den letzten 12 Monaten mindestens eine Fahrt mit einem Fernbus unternommen haben. Der Fernbus wird dabei fast ausschließlich zu privaten Zwecken genutzt. Der vergleichbare günstige Preis ist dabei das entscheidende Kriterium, den Fernbus als Verkehrsmittel zu wählen. Der Anteil der neuinduzierten Fahrten liegt bei dieser Studie bei 13 Prozent. In den restlichen Fahrten werden in ca. 50 Prozent der Fälle Bahnfahrten und in ca. 40 Prozent der Fälle Autofahrten durch den Fernbus substituiert. Fernbusfahrten finden dabei fast immer im Fernverkehr statt, eine mögliche „Kannibalisierung des ÖPNV“ wird mit den Ergebnissen dieser Studie nicht Nahe gelegt. Der Fernbus wird vor allem dann genutzt, wenn eine Direktverbindung vorliegt.

Die bisherigen und auch diese Studie zu Fernbus-Fahrgästen basieren auf selektiven und kleinen Studienpopulationen, die eine valide Inferenz auf die Gesamtpopulation der Fahrgäste nicht zulassen. So schwanken z.B. die Prozentwerte zur Neuindizierung der Fahrten zwischen den verglichenen Studien nicht unerheblich zwischen 6 Prozent und 13 Prozent. Über alle verglichenen Studien zeigt sich ein Bild, dass zwischen 44 Prozent und 50 Prozent aller Fernbusfahrten Bahnfahrten substituieren. Mit Blick auf die Bilanzierung der Emissionen der analysierten Verkehrsmittel darf man nicht außer Acht lassen, dass mindestens ein Drittel aller Fernbusfahrten auch eigene Fahrten mit dem Pkw oder Mitfahrten mit dem Pkw ersetzen. Das heißt, auch Autofahrten werden in relevantem Maße durch den Fernbus substituiert.

Auch wenn das Befragungsprogramm zu einer einzelnen Fernbusfahrt in dieser Untersuchung umfangreicher war als bei vergleichbaren Studien, besteht dennoch ein erheblicher weiterer Forschungsbedarf, um das Fahrgastverhalten genauer zu durchdringen, da auch diese Fahrgastbefragung nicht auf einer Zufallsstichprobe beruht. Mittels einer unveröffentlichten Zufallsstichprobe aus einer anderen infas-Studie des 1. Halbjahres 2016 kann eine Prävalenz des Nutzens eines Fernbusses in den letzten 12 Monaten in der deutschen Bevölkerung von ca. 7 Prozent geschätzt werden. Davon ausgehend müssten also mindestens 20 000 Personen zufällig befragt werden, um eine Zahl von 1 400 Fernbus-Fahrgästen zu erhalten. Eine solche Studie würde dann eine repräsentative Hochrechnung auf die Fernbus-Fahrgäste in Deutschland erlauben. Eine Zahl von 1400 ist nötig, damit auch Subgruppenanalysen durchgeführt werden können. Ein weiterer Vorteil dieses Verfahrens wäre, dass man bei einer Stichprobe dieser Größe alle weiteren Verkehrsmittel miteinbeziehen könnte. Unabhängig vom Verkehrsmittel müsste dann, wie bei der Fahrgastbefragung für Fernbusse in Ansätzen erfolgt, eine Erhebung der An- und Abfahrten und auch wenn möglich eine Erhebung des Weges in Etappen erfolgen. Anschließend könnte verkehrsmittelübergreifend für jede Fahrt eine Schätzung des CO₂-Verbrauchs erfolgen. Dies würde einen validen Vergleich aller Verkehrsträger ermöglichen. Eine solche Studie würde auch die Modellierung der Verkehrsmittelwahl erlauben: Denn auch wenn auf dem Fernbusmarkt die Zahl der Anbieter deutlich abgenommen hat, stehen die Fernbusanbieter doch in Konkurrenz mit anderen Verkehrsträgern wie der Bahn und dem Auto. Dies kann an der hohen Zahl von Befragten dieser Studie ermittelt werden, die sich über ein anderes Verkehrsmittel Gedanken gemacht haben. Das heißt, selbst wenn nur eine geringe Zahl von Fernbusanbietern am Markt bestehen bleibt, ist nicht davon auszugehen, dass die Preise für ein Fernbusticket übermäßig steigen, da der Preis ein wichtiger Treiber der generellen Verkehrsmittelwahl ist und auch die Markteintrittshürden für neue Unternehmen nicht so hoch wie z.B. beim Bahn- oder Flugverkehr einzuschätzen sind.

Weitere Anhaltspunkte zur Nutzungshäufigkeit von Fernbussen kann die Befragungsstudie „Mobilität in Deutschland“ liefern, bei der mehr als 200 000 Personen in Deutschland zu ihrem Mobilitätsverhalten befragt werden. Allerdings werden die Daten voraussichtlich erst im 2. Halbjahr 2018 zur Verfügung stehen.

3 Einschätzungen zur Schadstoffklasse der eingesetzten Fahrzeuge und zur Auslastung

3.1 Übersicht zum Vorgehen

Ziel dieses Abschnitts ist die Ermittlung der Auslastung der Fernbusse sowie der Zusammensetzung der Fernbusflotte nach Schadstoffklassen (Euronormen) als Basis für Aussagen zu den umweltbezogenen Wirkungen des Fernbusverkehrs. Ohne den angestrebten Einbezug des BDO und der Fernbusplattformen werden die angestrebten Resultate allein auf Basis von Literaturrecherchen, eines Flottenmodells und Experteneinschätzungen vorgenommen:

1. Bezüglich der Schadstoffklasse der eingesetzten Fahrzeuge wird eine Experteneinschätzung zur durchschnittlichen Schadstoffklasse der Fernbusse auf Basis folgender Grundlagen vorgenommen:
 - a. Analyse Zulassungszahlen (Bestand und Neuanmeldungen) für Kraftomnibusse gemäß Kraftfahrt-Bundesamt mit einem eigenen Flottenmodell
 - b. Zufallsstichprobe der Fahrzeugtypen (inkl. Baujahr, daraus abgeleitet: Schadstoffklasse) auf den Internetseiten der Busunternehmen
 - c. Literaturrecherche (z. B. Handbuch für Emissionsfaktoren und den darin enthaltenen Fahrzeugflottenstrukturen)
2. Daten des statistischen Bundesamtes (Destatis): Destatis hat Daten zum Fernbusverkehr für das Jahr 2014 ermittelt. Dabei werden die Anzahl Fahrgäste und die Buskilometer auch nach Total und Inland unterschieden. Berechnung und Definition des ausgewiesenen Auslastungsgrades sind nicht dokumentiert.

In Kapitel 3.2 sind Vorgehen und bisherige Resultate zum Thema Schadstoffklasse der eingesetzten Fahrzeuge dokumentiert. Vorgehen und bisherige Resultate zum Thema Auslastung sind in Kapitel 3.3 beschrieben.

3.2 Schadstoffklasse der eingesetzten Fernbusse

3.2.1 Vorgehen und Abgrenzung

3.2.1.1 Ziele und Untersuchungsrahmen

Das Ziel der vorliegenden Studie ist die Ermittlung der durchschnittlichen Schadstoffklasse der eingesetzten Fernbusse in Deutschland. Entsprechend der beschriebenen Ausgangslage war eine Befragung der Busunternehmen nicht möglich. Deshalb ist eine Experteneinschätzung notwendig. Untersucht wird der Bestand der Fernbusse in Deutschland Ende 2015.

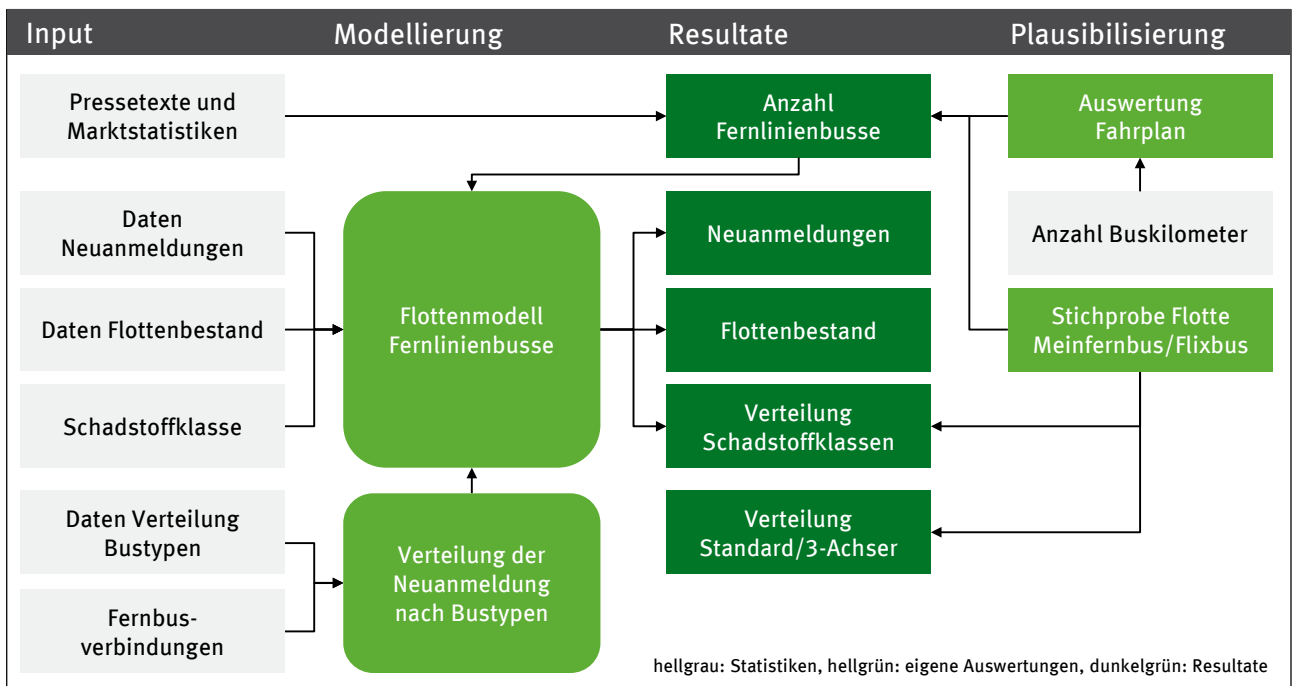
3.2.1.2 Methodik zur Ermittlung der Schadstoffklasse der eingesetzten Fahrzeuge

Die Expertenschätzung wurde mithilfe von bestehenden Daten und einem Flottenmodell vorgenommen, welche die Entwicklung der Zulassungszahlen und des Bestandes in den Jahren vor und nach der Marktliberalisierung darstellen. Die Resultate (insbesondere die Anzahl Fernbusse und die Verteilung nach Schadstoffklassen) wurden mittels diverser Untersuchungen plausibilisiert.

Abbildung 14 zeigt schematisch die unterschiedlichen Arbeitsschritte, welche Inputdaten verwendet werden und wie die Resultate plausibilisiert werden. Die einzelnen Schritte werden in den nächsten Unterkapiteln detailliert erklärt. Zuerst wird die Struktur des Flottenmodells beschrieben (Kap.

3.2.1.3). Im Kap. 3.2.1.4 werden die notwendigen Input-Daten (Neuanmeldungen, Flottenbestand und Euronormen) sowie die Vorgehensweise für die Schätzung der Verteilung der Neuanmeldungen nach Bustypen erläutert. Anschließend werden die Resultate und deren Plausibilisierungen vorgestellt (Kap. 3.2.2): Anzahl Fernbusse Ende 2015, modellierte Schadstoffklasse der eingesetzten Fernbusse sowie Verteilung nach Bus-Größen.

Abbildung 14: Methodik zur Ermittlung der Schadstoffklasse der eingesetzten Fahrzeuge

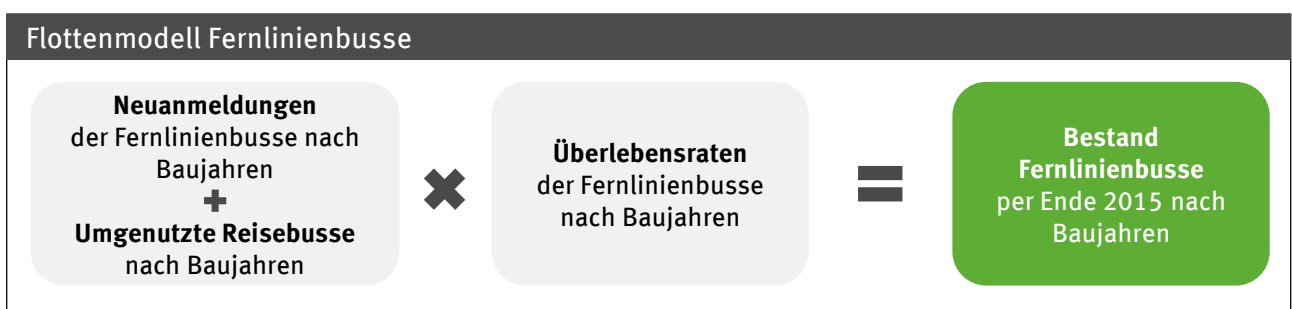


3.2.1.3 Flottenmodell Fernbusse

Für die Modellierung der Busflotte wurde von Ernst Basler + Partner ein Flottenmodell aufgebaut und angewendet: Jährlich kommen die Neuanmeldungen hinzu, während ein Teil der älteren Flotte ausscheidet. Dies wird über sogenannte Überlebensraten je Kohorte modelliert: In Abhängigkeit vom Alter wird jedes Jahr ein Teil jeder Kohorte außer Dienst gesetzt. Jährlich werden etwa 7,5 Prozent des Gesamtbestandes ersetzt. Damit dauert es etwas länger als zehn Jahre, bis der Bestand umgewälzt wird. Abbildung 15 zeigt die Funktionsweise des eingesetzten Flottenmodells.

Das Flottenmodell benötigt als Input die Neuanmeldungen und den Gesamtbestand der Busse nach Typen und Baujahren. Das Vorgehen ist im nächsten Unterkapitel beschrieben.

Abbildung 15: Schema des eingesetzten Flottenmodells



3.2.1.4 Input-Daten

Die folgenden Input-Daten wurden verwendet (Tabelle 2):

- ▶ **Neuanmeldungen der Busse** in Deutschland: Analyse der Zulassungszahlen (Neuanmeldungen) für Kraftomnibusse gemäß Kraftfahrt-Bundesamt 2008 bis 2015. Diese Daten sind nicht nach Bustypen (Linienbusse im ÖPV, Reisebussen und Fernbussen) differenziert, sie enthalten die Neuanmeldungen aller Busse in Deutschland pro Jahr.
- ▶ **Bestand der Busse** in Deutschland: Analyse der Zahlen (Bestand) für Kraftomnibusse gemäß **Kraftfahrt-Bundesamt** 2009 bis 2015 (inkl. Verteilung der Schadstoffklassen). Diese Daten sind nicht nach Bustypen differenziert. Es besteht jedoch eine Differenzierung nach Schadstoffklassen.

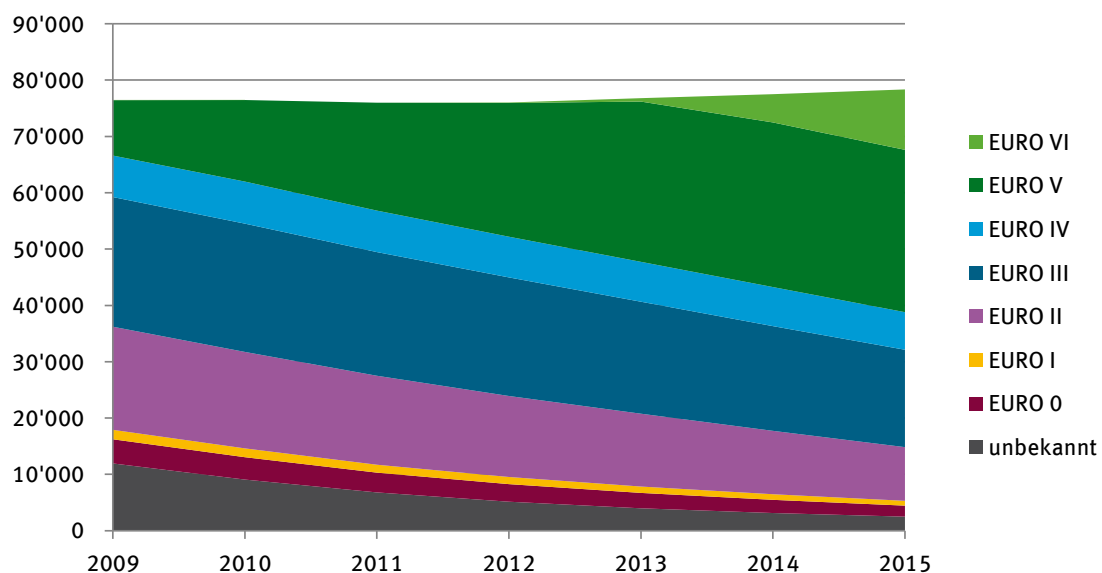
Tabelle 2: Neuwagenmarkt und Fahrzeugbestand aller Busse

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Neuanmeldungen	5 886	5 612	5 219	5 042	5 139	5 824	5 651	6 137
Gesamtbestand	N/A	76 433	76 463	75 988	76 023	76 794	77 501	78 345

Quelle: KBA (2016a,b)

Der Gesamtbestand der Busse ist differenziert nach Schadstoffklassen in Abbildung 16 für den Zeitraum 2009 bis 2015 dargestellt. In den Statistiken des Kraftfahrt-Bundesamtes wird außerdem die freiwillige Norm EEV (Enhanced Environmentally Friendly Vehicle) berücksichtigt. Gemäß Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA 3.3) weisen die Normen EEV und EURO V sehr ähnliche Grenzwerte auf und werden im HBEFA nicht weiter differenziert.²⁵ Der gleiche Ansatz wird auch im Rahmen dieser Studie gewählt und es wird keine Differenzierung vorgenommen.

Abbildung 16: Gesamtbestand der Busse nach Schadstoffklassen zwischen 2009 bis 2015



Quelle: KBA (2016b)

²⁵ TU GRAZ (2013, S.10)

Wie bereits erwähnt sind die verfügbaren Daten der Neuanmeldungen und des Gesamtbestandes nicht nach Bustypen differenziert. Deshalb wurde eine Abschätzung der **Anteile der verschiedenen Bustypen** vorgenommen. Der Bestand an Linienbussen im ÖPV lag 2013 bei 39 686 Bussen²⁶, was 52 Prozent des Gesamtbestands ausmachte. Diese Verteilung wird für den Zeitraum vor der Marktliberalisierung auch für die Neuanmeldungen unter der Annahme angewendet, dass Neumarkt und Bestand im Gleichgewicht stehen. Damit entspricht die Verteilung zwischen Linienbussen (52 Prozent), Reisebussen (47 Prozent) und Fernbussen (0,3 Prozent, geschätzt) im Gesamtbestand bis vor der Marktliberalisierung jener bei den Neuanmeldungen. Um die zunehmende Marktpenetration der Fernbusse in den Jahren der Marktliberalisierung plausibilisieren zu können, wurde die Entwicklung innerdeutscher **Fernbusverbindungen** als Proxy verwendet²⁷. Angenommen wird, dass sich der Bestand an Fernbussen proportional zur Anzahl der Verbindungen entwickelt. Mit dieser Methode wurde auch der Anteil der Fernbusse an den Neuanmeldungen von 0,3 Prozent vor der Marktliberalisierung geschätzt. Weiter wird die Anzahl der Fernbusse im Jahr 2015 (aus Pressetexten und Marktstatistiken) verwendet, um das Modell zu kalibrieren.

Tabelle 3 zeigt die Annahmen für die Anzahl der Neuanmeldungen nach Bustypen. Die Neuanmeldungen der Fernbusse steigen bereits ab 2012, da eine Vorbereitung der Busunternehmen auf die Marktliberalisierung angenommen wird. Ferner nehmen wir an, dass die Steigerung der prozentualen Anteile der Fernbusse die Linienbusse und Reisebusse zu gleichen (prozentualen) Anteilen reduziert.

Tabelle 3: Verteilung der Neuanmeldungen nach Bustypen vor und nach der Marktliberalisierung (2013)

	Bis 2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Linienbusse im ÖPV	52 %	52 %	52 %	52 %	50 %	48 %	48 %	49 %
Reisebusse	48 %	48 %	48 %	48 %	47 %	45 %	45 %	45 %
Fernbusse	0,3 %	0,3 %	0,3 %	0,3 %	2,5 %	7 %	7 %	6 %

Quellen: Eigene Annahmen und VDV (2015)

Wir gehen davon aus, dass die Mehrheit der Neuzugänge zum Bestand der Fernbusse Neuanmeldungen sind. Wir nehmen an, dass die Umnutzung (Reisebusse, die anschließend als Fernbusse verwendet werden) 0,1 Prozent des Bestandes an Reisebussen in den Jahren zwischen 2012 und 2014 betrifft. Weiter wird angenommen, dass die umgenutzten Busse zur Euro-Norm V gehören. Das führt dazu, dass der Bestand an Fernbussen einer eher modernen Flotte entspricht. Eine Plausibilisierung mit einer Stichprobe der heutigen Flotte von MeinFernbus/Flixbus bestätigt dieses Resultat.

²⁶ VDV (2013, S.31)

²⁷ BMVI (2016a)

Den Neuanmeldungen der Fernbusse in Tabelle 3 wurden entsprechend dem Jahr der Anmeldung die jeweils gültige **Schadstoffklasse der Euro-Norm** zugewiesen. In der Tabelle 4 sind die Einführungsjahre der Euro-Klassen angegeben.

Tabelle 4: Einführung der Schadstoffklassen (Euro-Normen), jeweils zu Jahresanfang

	EURO 0	EURO I	EURO II	EURO III	EURO IV	EURO V	EURO VI
Jahr	Bis 1991	1992	1996	2000	2005	2008	2013

Quelle: UBA (2015)

Eine weitere Differenzierung der Resultate nach Verteilungsgrad des Handbuchs für Emissionsfaktoren (HBEFA 3.2) wurde, wo sinnvoll, vorgenommen. Im Handbuch werden Busse nach Euronormen und zusätzlich nach Größe des Busses differenziert (Standard ≤ 18 t oder 3-Achser > 18 t). Zusätzlich wird für die Eurostufen ab EURO IV weiter zwischen der eingesetzten Abgastechnik SCR-Katalysator²⁸ und EGR²⁹ unterschieden. Diese letzte Unterscheidung kann im Rahmen dieser Studie nicht weiterverfolgt werden.

3.2.2 Resultate

3.2.2.1 Anzahl Fernbusse

Diverse Pressetexte gehen von einer Flotte von rund 1 000 Bussen zum Ende 2015 für MeinFernbus/Flixbus nach der Fusion aus³⁰. Bei einem Marktanteil³¹ von 67 Prozent kann mit einer Anzahl von **1 500 Fernbussen** für ganz Deutschland Ende 2015 gerechnet werden. Diese Zahl wurde mit verschiedenen Ansätzen plausibilisiert:

- ▶ Gemäß Bundesamt für Güterverkehr³² werden an einem Freitag deutschlandweit 1 562 Fahrten angeboten (Freitag ist der Tag mit den meisten Fahrten). Davon werden 1 047 Fahrten durch MeinFernbus/Flixbus durchgeführt. Hierbei ist die ganze Bandbreite an kurzen und langen Strecken eingeschlossen. Die Schätzung des Verhältnisses zwischen Flotte und Fahrten mit den Angaben von MeinFernbus/Flixbus ergibt 1 047 Fahrten zu 1 000 Bussen. Wir gehen davon aus, dass täglich weniger als die 1 000 Busse eingesetzt werden. MeinFernbus/Flixbus benötigt also fast gleich viele Busse wie Fahrten, wegen der Reservefahrzeuge und Fahrzeugen in Reparatur. Mit diesem Verhältnis (0,96 Fernbusse pro Fahrt am „Peak Tag“) kommt man zu einer Flotte für ganz Deutschland von 1 492 Fernbussen.
- ▶ Mit einer **Auswertung des Fahrplans** der angebotenen Fahrten für einen Spitzentag (Stand Juli 2016, ohne reine Auslandsfahrten) von MeinFernbus/Flixbus wurde eine erste Plausibilisierung der Größe der Busflotte durchgeführt. Betrachtet wurde ein Freitag, da die durchschnittlich höchste Anzahl der Fahrten freitags erreicht wird („Peak-Tag“). Die nötige Flotte an Fernbussen, die erforderlich ist, um die am „Peak-Tag“ angebotenen Fahrten durchzuführen, wurde mit folgenden Annahmen ermittelt: Es wird angenommen, dass ein Bus täglich durchschnittlich 12 Stunden in Betrieb (teilweise mit 2 Fahrern im Einsatz) ist, mit zusätzlich 2 Stunden Pause pro Tag. Die Auszählung der angebotenen Fahrten an einem Freitag (ohne reine Auslandsfahrten) von MeinFernbus/Flixbus ergab die Anzahl von ca. 7 500 Bus-Stunden

²⁸ SCR = Selektive katalytische Reduktion von Stickoxiden in Abgasen von Dieselmotoren

²⁹ Exhaust Gas Recirculation = Abgasrückführung zur Minderung der Emissionen von Stickoxiden bei Dieselmotoren

³⁰ Die Welt (2015), BizTravel (2016), busplaner (2016), Wirtschaftswoche (2016), Flixbus (2015)

³¹ Hengstenberg (2015)

³² BAG (2015, S. 15)

pro „Peak Tag“. Das ergibt eine nötige Flotte von rund 630 Fernbussen. Dieser Wert ist eine untere Grenze für die Größe der Busflotte, weil er nicht berücksichtigt, dass Busse als Reserve zurückgehalten werden oder sich in Reparatur befinden. Zudem besteht je nach Lage der angebotenen Fahrten ein reduziertes Potenzial dafür, Busse für mehrere Fahrten einzusetzen. Vor diesem Hintergrund bestätigt diese Plausibilisierung die ermittelte Anzahl im Einsatz stehender Fernbusse.

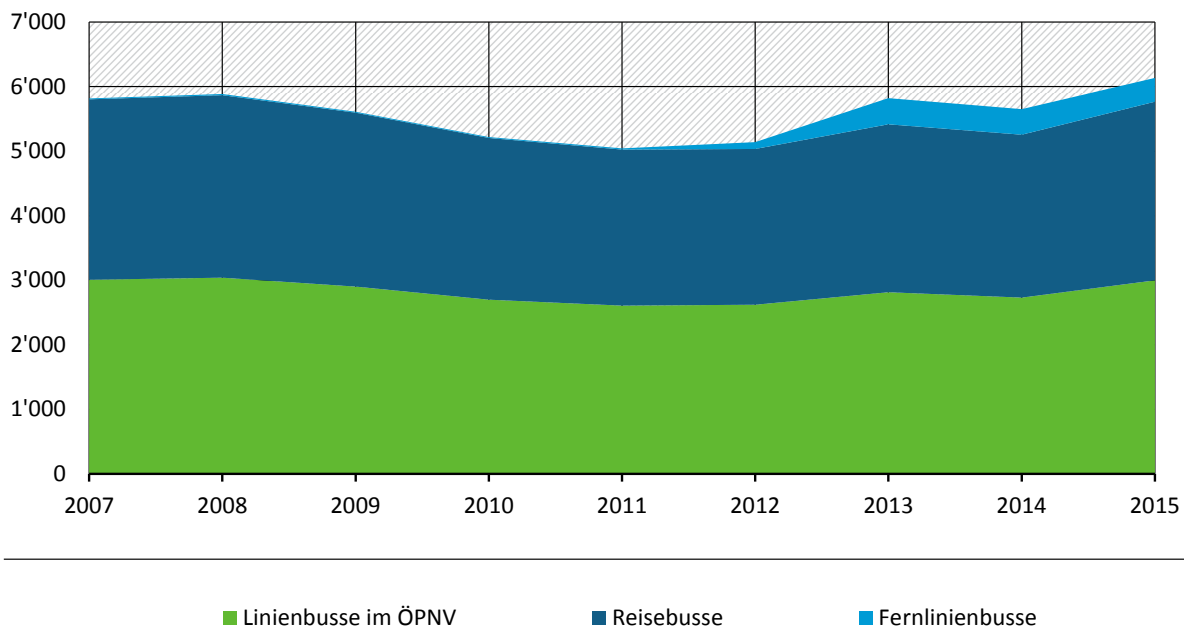
- ▶ Die gesamte Anzahl Busstunden wurde mittels eines Vergleichs der **Buskilometer** plausibilisiert (eine mittlere Geschwindigkeit von 67,7 Stundenkilometern wurde aus der Stichprobe berechnet). Die Hochrechnung auf Deutschland ergibt eine Anzahl von ungefähr 659 500 Buskilometer pro „Peak Tag“ (Inland). Aus diversen Statistiken³³ wurde eine Anzahl von 625 900 Buskilometern pro „Peak Tag“ berechnet (die Abweichung beträgt somit lediglich knapp 5 Prozent).
- ▶ Eine weitere Plausibilisierung wurde mit der **Stichprobe** von 265 Bussen von 81 der (heutigen) 250 Buspartner von MeinFernbus/Flixbus durchgeführt³⁴: Rechnet man die Anzahl Busse für alle Buspartner hoch, führt dies zu einer Flotte von rund 818 Bussen. Dies erscheint plausibel, da die Quelle den Stand von Anfang April 2015 abbildet.

3.2.2.2 Entwicklung und Bestand der Busse in Deutschland

In diesem Unterkapitel folgen auf Daten zur Busflotte insgesamt (siehe Abbildung 17 und Abbildung 18) Analysen zu Bestand und Entwicklung der in Deutschland eingesetzten Fernbusse.

Abbildung 17 zeigt die modellierte Zusammensetzung der Neuanmeldungen zwischen 2007 und 2015 in Deutschland (Neuanmeldungen pro Jahr).

Abbildung 17: Neuanmeldungen Busse in Deutschland zwischen 2007-2015



Quelle: Eigene Berechnung

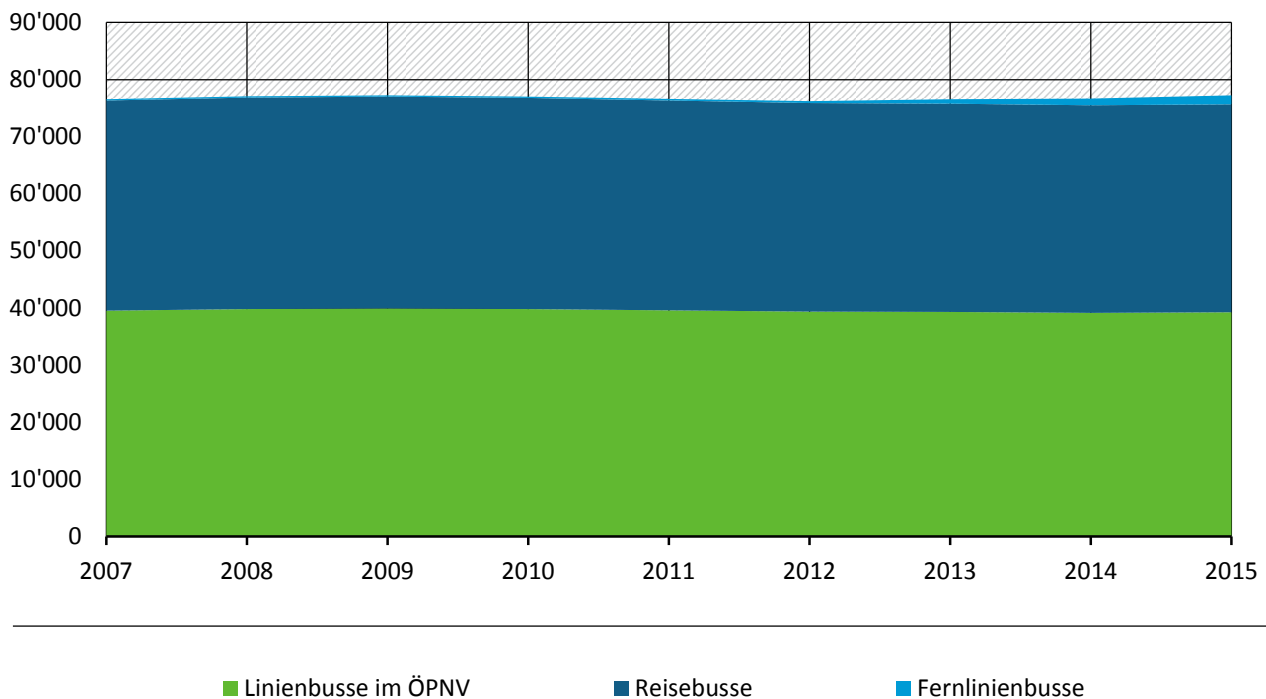
³³ Destatis (2014-2016a)

³⁴ Fernbus Galerie (2015)

Entsprechend der vorhergehenden Erläuterungen wird diese nach den Bustypen unterschieden: Linienbusse im ÖPNV, Reisebusse und Fernbusse. Es ist ersichtlich, wie sich der Markt für Fernbusse kurz vor und nach der Marktliberalisierung entwickelt hat. War die Anzahl an Fernbussen in den Jahren vor der Liberalisierung verschwindend klein (knapp 20 Busse pro Jahr), hat sich die Anzahl der Neuanmeldungen in den letzten Jahren klar gesteigert, mit Neuanmeldungen von rund 400 Bussen pro Jahr zwischen 2013 und 2015.

Die modellierte Zusammensetzung des Fahrzeugbestands in Deutschland ist in Abbildung 18 dargestellt.

Abbildung 18: Gesamtbestand der Busse in Deutschland zwischen 2007 und 2015



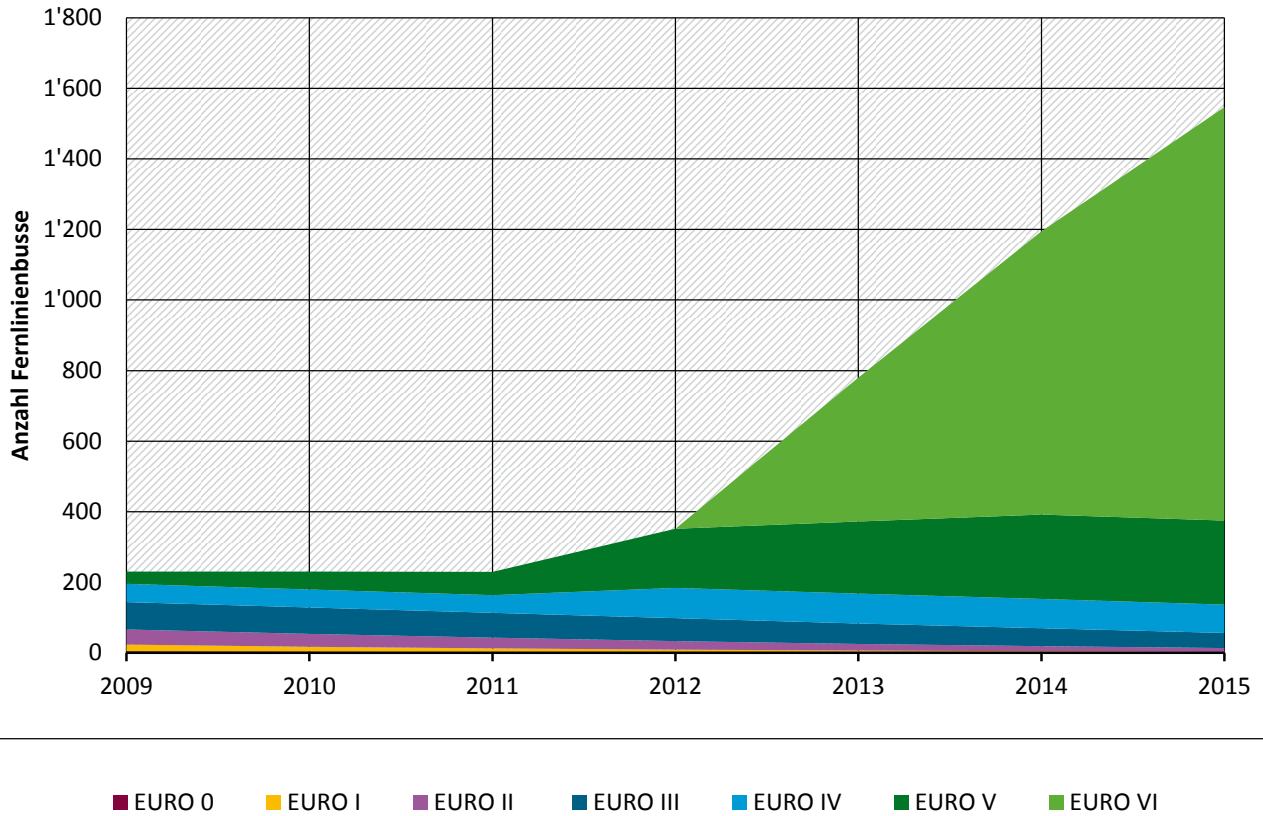
Quelle: Eigene Berechnung

Der Bestand an Fernbussen ist im Vergleich zum Gesamtbestand noch gering (1,9 Prozent im Jahr 2015), zeigt aber eine starke Zunahme nach der Marktliberalisierung. Aufgrund der Bestandserneuerung (jährlich werden ca. 7,5 Prozent der Gesamtflotte durch Neuwagen ersetzt) dauert es ca. 10 Jahre, bis sich Entwicklungen bei den Neuanmeldungen im Gesamtbestand manifestieren. Bis 2012 standen knapp 200 Fernbusse im Einsatz. Diese Zahl ist jährlich von 370 im Jahr 2012 auf 760 (Jahr 2013) gestiegen, 1 140 (Jahr 2014) bis knapp 1 500 im Jahr 2015. Im nächsten Unterkapitel wird der Bestand an Fernbussen detailliert nach Schadstoffklassen aufgezeigt.

3.2.2.3 Verteilung nach Schadstoffklassen

Abbildung 19 zeigt die modellierte Entwicklung des Bestandes an Fernbussen in Deutschland zwischen 2009 und 2015 nach Schadstoffklassen.

Abbildung 19: Entwicklung des Bestandes der Fernbusse nach Schadstoffklassen



Quelle: Eigene Berechnung

Es ist ersichtlich, dass die starke Entwicklung nach der Marktliberalisierung ausschließlich auf Busse der Klasse EURO VI zurückzuführen ist. Der Anteil älterer Klassen (die vor der Liberalisierung die Mehrheit des Bestandes ausmachten) sinkt kontinuierlich und stellt im Jahr 2015 nur einen geringen Anteil des Bestandes dar. Das ist hauptsächlich auf die Annahme zurückzuführen, dass keine alten Busse für den Ausbau des Bestandes an Fernbussen eingesetzt werden.

Tabelle 5 zeigt detaillierte Resultate im Vergleich mit der Verteilung aus der Stichprobe (265 Busse von MeinFernbus/Flixbus). Die modellierte Verteilung nach Schadstoffklassen ist somit sehr plausibel.

Tabelle 5: Verteilung der Schadstoffklassen (Vergleich Modellresultate vs. Stichprobe)

	EURO 0	EURO I	EURO II	EURO III	EURO IV	EURO V	EURO VI	Total
Modell (Ende 2015)	0,0 %	0,2 %	0,7 %	3 %	5 %	15 %	76 %	100 %
Stichprobe (Ende März 2015)	0 %	0 %	0 %	2 %	7 %	13 %	78 %	100 %

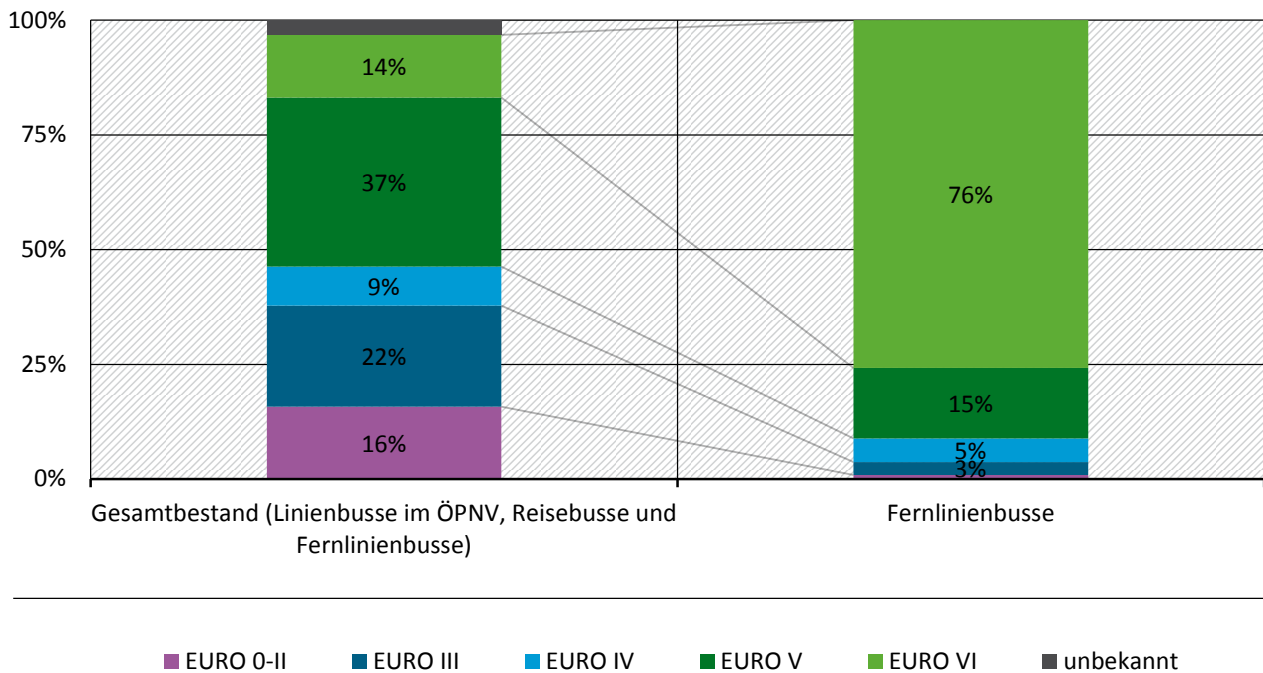
Quellen: Eigene Berechnung und Stichprobe gemäß Fernbus-Galerie (2015)

Ferner wurde eine Schätzung der Verteilung der Fernbusse nach Bus-Größen vorgenommen. Die Auswertung der 265 Fernbusse der Stichprobe hat folgendes Resultat ergeben: 141 Busse gehören zum Typ Standard und 124 sind 3-Achser. Somit ergibt sich folgende Verteilung:

- 53 Prozent Standard-Busse
- 47 Prozent 3-Achser.

In Abbildung 20 ist ein Vergleich zwischen der Verteilung nach Schadstoffklassen im Gesamtbestand aller im Einsatz stehenden Busse und der Fernbusse dargestellt.

Abbildung 20: Vergleich der Verteilung der Schadstoffklassen im Jahr 2015



Quelle: KBA (2016b) und eigene Berechnung

Die Mehrheit der Fernbusse sind Fahrzeuge, die EURO VI erfüllen (76 Prozent). Dies ist ein großer Unterschied zum Gesamtbestand, bei dem EURO VI Busse lediglich 14 Prozent ausmachen. EURO V ist mit 37 Prozent die meistverbreitete Schadstoffklasse im Gesamtbestand aller Busse. Jedoch machen die Klassen EURO 0 bis EURO IV im Gesamtbestand noch 47 Prozent aus, während dies bei den Fernbussen nur noch 6 Prozent sind.

Die Unterschiede in der Verteilung der Schadstoffklassen zwischen Fernbus-Bestand und übrigem Reisebus-Bestand sind zurzeit ausgeprägt. Dies ist die direkte Folge des starken Flottenausbaus namentlich in den Jahren 2013 bis 2015 sowie des überwiegenden Einsatzes von Neufahrzeugen. In den kommenden Jahren, wenn der Flottenzuwachs abnimmt, werden sich die Unterschiede in der Schadstoffklassen-Zusammensetzung zwischen Gesamtbestand und Fernbusbestand jedoch reduzieren und sich ab 2025 nahezu angleichen.³⁵

³⁵ Weil Fernbusse eine höhere Jahresfahrleistung haben als der durchschnittliche Reisebus, werden sie immer eine leicht jüngere Altersverteilung aufweisen; es ist zu erwarten, dass künftig Fernbusse gegen Ende ihrer technischen Lebensdauer teilweise als normale Reisebusse eingesetzt werden.

Teil-Fazit zur Verteilung nach Schadstoffklassen

Es zeigt sich, dass der Aufbau der Fernbus-Flotte ab 2011 nahezu ausschließlich über Neufahrzeuge erfolgte. Die starke Entwicklung nach der Marktliberalisierung erfolgte somit vor allem mit Bussen der Klasse EURO VI. Im Jahr 2015 bestand die Mehrheit der Fernbusse in Fahrzeugen, die EURO VI erfüllen (76 Prozent). Der Anteil an EURO V Fahrzeugen liegt bei 15 Prozent. Die Klassen EURO 0 bis EURO IV machen noch 8 Prozent aus. Diese stammen von den bereits vor 2011 in Betrieb befindlichen Fernbussen und den zu Fernbussen umgenutzten Reisebussen.

3.3 Auslastung

Wie in der Ausgangslage geschildert, war eine eigene Befragung der Fernbusunternehmen nicht möglich. Somit musste hinsichtlich der Auslastung auf publizierte Daten zurückgegriffen werden.

Gemäß Destatis sind die Fernbusse seit der Liberalisierung durchschnittlich knapp über die Hälfte ausgelastet:³⁶

- ▶ 2013: 55 Prozent
- ▶ 2014: 51 Prozent
- ▶ 2015: 59 Prozent

Die Angaben beruhen auf Befragungen über Nachfrage und Angebot der Linienbusbetreiber, wobei für die Jahresstatistiken alle fünf Jahre sämtliche Linienbusbetreiber zu Angebot und Nachfrage befragt werden. In den vier dazwischenliegenden Jahren wird jeweils eine repräsentative Stichprobe erhoben und die Ergebnisse anschließend hochgerechnet. Es liegen Jahresstatistiken für die Jahre 2013 und 2014 vor. Die Statistik von 2015 wurde im Oktober 2016 publiziert.³⁷ Die amtliche Verkehrsstatistik von Destatis beinhaltet keine gesonderten Daten zu Fahrzeugen, die ausschließlich im Linienfernverkehr eingesetzt werden. Daher liegen auch keine Angaben zu den Auslastungen nach Größenklassen und Gewicht der Fernbusse vor.³⁸ Es kann allerdings davon ausgegangen werden, dass Fernbusbetreiber den Einsatz sämtlicher Busse nach wirtschaftlichen Kriterien optimieren, daher sind kaum Auslastungsunterschiede nach Größenklassen und Gewicht der Fernbusse zu erwarten.

Laage et al. (2015) beschäftigten sich im Rahmen einer Studie mit dem Auslastungsgrad von Fernbussen. Sie weisen darauf hin, dass aufgrund des starken Wettbewerbs nicht von einer freiwilligen Freigabe von streckenspezifischen Daten auszugehen ist. Auch das BAG weist in seiner Studie „Marktbeobachtung Güterverkehr - Marktanalyse des Fernbuslinienverkehrs 2015“ darauf hin, dass genaue Angaben zur Höhe der Auslastung zu den Betriebsgeheimnissen der Busbetreiber gehören³⁹. Deshalb führten diese Autoren Fernbus-Fahrgastbefragungen am Haltepunkt Dresden, Bayrische Straße (Hbf) während einer Normalwoche Ende Mai 2014 durch.

³⁶ Destatis (2016b, 2015 und 2014,)

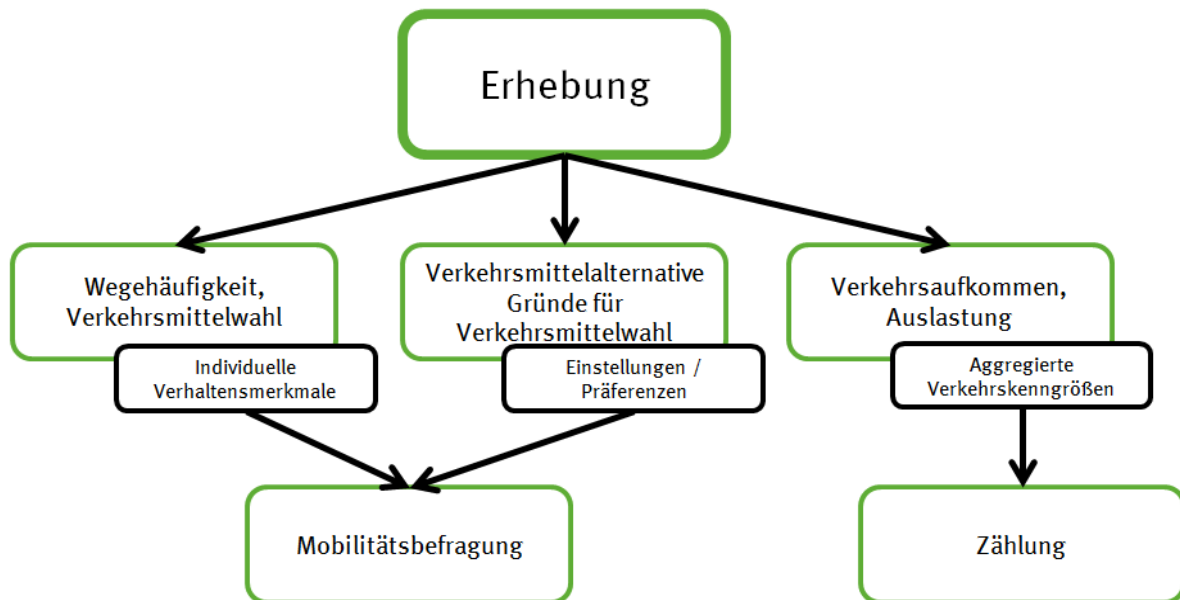
³⁷ Destatis (2016b)

³⁸ Reichel (2016b)

³⁹ BAG (2015)

Die Befragung bestand aus Fahrgastzählungen mit paralleler Befragung der Passagiere (siehe Abbildung 21). Diese fanden von 6:30 bis 21:00 Uhr statt, wobei internationale Fahrten nicht berücksichtigt wurden. Lediglich 2,5 Prozent der 925 angesprochenen Fahrgäste waren nicht gewillt, an der Befragung teilzunehmen.⁴⁰

Abbildung 21: Erhebungsstruktur der Fernbuserhebung Laage et al. (2015)



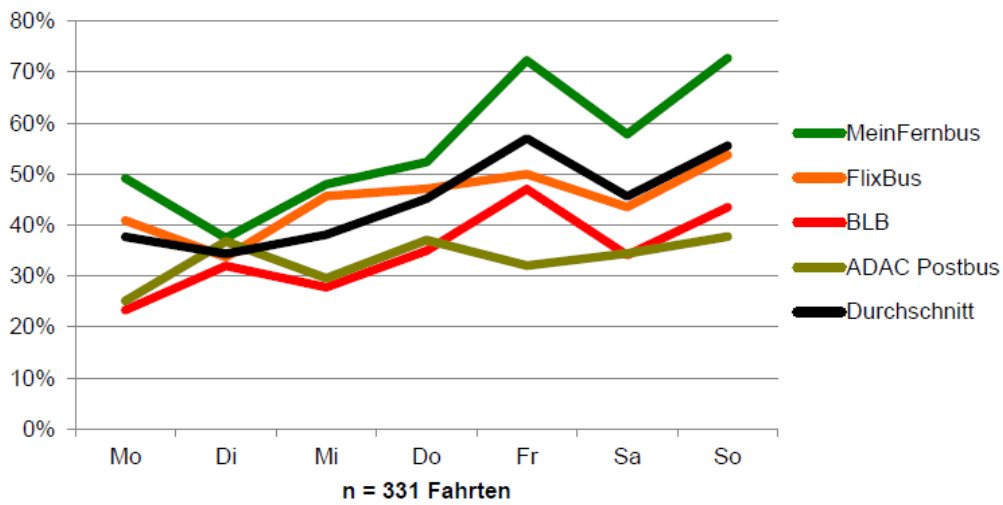
Quelle: Laage et al. (2015)

Die Befragungen von Laage et al. (2015) ergaben mit 46 Prozent einen etwas niedrigeren durchschnittlichen Auslastungswert als jener von Destatis. Im Wochenverlauf ist eine deutliche Zunahme des Auslastungsgrads hin zu den Wochentagen Freitag, Samstag und Sonntag zu erkennen. Dieser Wochenverlauf lässt sich durch den hohen Anteil an Privatfahrten (63 Prozent) erklären. Weiter schwankt die Auslastung unter den Betreibern (siehe Abbildung 22); diese wird neben dem Preis stark durch die Bedienungshäufigkeit und das Linienangebot beeinflusst. Aber auch signifikante relationsspezifische Unterschiede in der Auslastung wurden von Laage et al. gemessen (siehe Abbildung 23).⁴¹

⁴⁰ Laage et al. (2015, S.53)

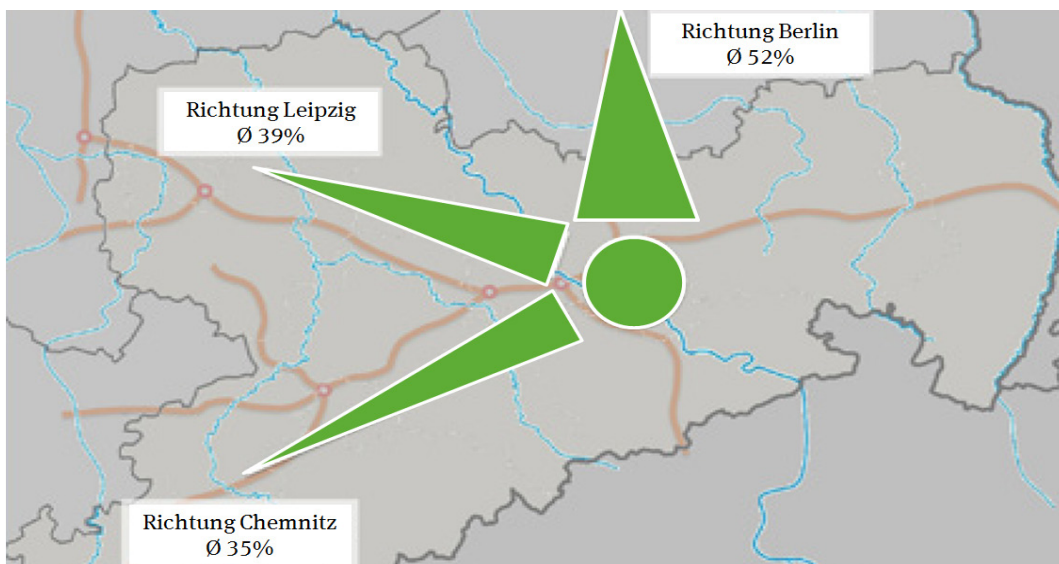
⁴¹ Laage et al. (2015, S.53)

Abbildung 22: Durchschnittliche Auslastung nach Unternehmen Mai 2014 nach Laage et al.



Quelle: Laage et al. (2015)

Abbildung 23: Relationsbezogene Auslastung



Quelle: Laage et al. (2015)

Ähnlich komplex beschreibt das Bundesamt für Güterverkehr (BAG) die auslastungsbeeinflussenden Faktoren. Es gibt jedoch Anzeichen, dass die Auslastung abhängig von national bzw. international bedeutenden Events, Feiertagen, Saison- und Ferienzeiten sowie Wochentagen und Tageszeiten ist, so das BAG. Des Weiteren beeinflussen Faktoren wie der Linienverlauf, der Einführungszeitpunkt einer Linie sowie Sondereinflüsse (z. B. Bahnstreiks) die Auslastung der Fernbusse. So hätten zahlreiche Busunternehmen über starke Nachfrage in den Monaten Mai bis Juli, September bis Oktober und im Dezember berichtet. Eine vergleichsweise niedrige Nachfrage gäbe es in den Monaten Januar, Februar und November. Das BAG stellte eine Verschiebung der Auslastung von normalen hin zu Nacht-

und Expresslinien fest. Diese liegen nach Angaben der Marktteilnehmer speziell zu den Haupt- und Wochenendreisezeiten stark über den von Destatis ermittelten Werten.⁴²

Deutliche Unterschiede zwischen den Auslastungen nach Relationen und nach Anbieter ergaben sich auch in einer Erhebung von Fernbusfahrten, die die TU Berlin im Auftrag des UBA vom 17.06.2015 bis zum 15.07.2015 auf den Strecken Berlin-Magdeburg, Berlin-Dresden, Berlin-Hamburg und Berlin-Köln durchführte. Distanzgewichtet lag die Auslastung bei 59 Prozent.⁴³

Teil-Fazit zur Auslastung von Fernbussen

Die einzige öffentlich zugängliche und umfangreiche Grundlage zur Auslastung der Fernbusse pflegt Destatis. In der Praxis können jedoch je nach Relation, Relationsbetreiber, Wochentag, und Bedienungshäufigkeit starke Schwankungen in der Auslastung der Busse beobachtet werden. Die erhobenen Auslastungsgrade von Destatis können aber für Durchschnittsbetrachtungen zugrunde gelegt werden. Der Vergleich der Auslastungsgrade der Fernbusse mit anderen Verkehrsträgern zeigt, dass die Auslastung der Fernbusse gemäß Destatis-Angaben geringfügig oberhalb der Auslastung der Fernverkehrszüge (siehe Tabelle 6) liegt.

Tabelle 6: Auslastungsgrad der Verkehrsmittel in Prozent

Verkehrsträger	2012	2013	2014	2015
Fernbus	k.A.	55 %***	51 %***	59 %***
Zum Vergleich:				
Fernverkehrszug	50 %*	50,7 %***	49,9 %***	k.A.
Flugverkehr	68 %*	80,2 %****	81,3 %****	k.A.
Regionalzug	27 %*	k.A.	k.A.	k.A.
Linienbus im ÖPNV	21 %**	k.A.	k.A.	k.A.
Straßenbahn	18 %**	k.A.	k.A.	k.A.
Pkw	33 %*	k.A.	k.A.	k.A.

Quellen: *Statista (2016), **Reim (2012), ***Destatis (2014, 2015), ****BDL (2014,2013)

Lediglich die durchschnittliche Auslastung im deutschen Luftverkehr war in den Jahren 2013 und 2014 deutlich höher als die der Fernbusse. Aufgrund der durchschnittlichen Fahrtlänge der Fernbusfahrten von 380 Kilometern wird der Vergleich der Auslastungsdaten mit dem Fernverkehr als sinnvoller erachtet als der Vergleich mit dem ÖPNV. Des Weiteren konnten für ÖPNV-Verkehrsträger keine Auslastungsdaten der Jahre 2013 und 2014 gefunden werden. Nichtsdestotrotz legen die Auslastungsdaten der ÖPNV-Verkehrsträger, Regionalzug, Linienbus im ÖPNV und Straßenbahn aus dem Jahr 2012 nahe, dass deren Auslastungsgrade geringer als jene der Fernverkehrsanbieter sind. Auch der MIV liegt mit einer durchschnittlichen Auslastung von 33 Prozent⁴⁴ unter jener der Fernverkehrsträger.

⁴² BAG (2015, S.27)

⁴³ TU Berlin (2015)

⁴⁴ Statista (2016)

4 Emissionsbilanz

4.1 Vorgehen

Die ermittelten Daten ermöglichen eine exemplarische Emissionsbilanz der Fernbusfahrt eines Fahrgastes. Dazu werden für den Fahrgast unter Berücksichtigung der Auslastung die Emissionen für Fernbusfahrten über 200, 400 und 600 Kilometern berechnet. Diesen zusätzlichen Emissionen seiner Fernbusfahrt werden die eingesparten Emissionen der Alternativen gegenübergestellt. Dabei werden zwei Betrachtungsweisen unterschieden:

- ▶ Variante A
Emissionen werden ausschließlich beim Pkw eingespart: Bei dieser Betrachtungsweise wird davon ausgegangen, dass keine Emissionen durch Verlagerung von Zügen, Flugzeugen oder den Pkw als Mitfahrer eingespart werden können, da Fahr- oder Flugpläne nicht angepasst werden. Es wird somit davon ausgegangen, dass die Nachfragewirkung der Fernbusse so gering ist, dass sich das Angebot bei den alternativen Verkehrsmitteln nicht ändert. Folglich werden ausschließlich die eingesparten Emissionen beim Pkw für 25% der Fahrgäste berücksichtigt, die ansonsten den Pkw als Fahrer genutzt hätten.
- ▶ Variante B
Einsparung an Emissionen sowohl beim Verkehrsmittel Pkw als auch beim Fern- und Regionalzug sowie beim Flugzeug (Alternativenmix)“: Bei dieser Betrachtungsweise wird davon ausgegangen, dass das Fernbus-Angebot zu einer geringeren Nachfrage bei den Verkehrsmitteln Pkw, Fern- und Regionalzug sowie Flugzeug führt. Bei Fern- und Regionalzug sowie im Flugverkehr wird hier unterstellt, dass die Nachfrageänderung so groß ist, dass auch das Angebot angepasst wird: Beispielsweise können kürzere Züge oder kleinere Flugzeuge eingesetzt werden oder es entfallen einzelne Kurse. Folglich werden Veränderungen in den Emissionen der Alternativen entsprechend den Ergebnissen der Fahrgastbefragung gewichtet berücksichtigt. Darüber hinaus wird berücksichtigt, dass 13 Prozent der Fernbus-Fahrgäste ohne Fernbus-Angebot keine Fahrt unternommen hätten (induzierter Verkehr).

Neben der Hauptfahrt werden bei den Fernbussen und bei den Alternativen die Anfahrt zum Einstiegsort und die Weiterfahrt am Ausstiegsort berücksichtigt.

Hier wird eine Well-to-Wheel-Betrachtung vorgenommen, welche die Teilbereiche der Energiebereitstellung (Well-to-Tank) und der Betriebsphase (Tank-to-Wheel) zusammenfasst. Nicht enthalten sind somit die Aufwände für Wartung und Unterhalt sowie für die Herstellung und Entsorgung der Kraftfahrzeuge.

Die folgenden Umweltindikatoren werden berücksichtigt:

- ▶ Treibhausgase in CO₂-Äquivalente (CO₂-eq (CO₂, CH₄ und N₂O))
- ▶ Kohlenmonoxid (CO)
- ▶ Kohlenwasserstoffe ohne Methan (NMHC)
- ▶ Stickoxide (NO_x)
- ▶ Feinstaub (PM_{2.5}; kleine Partikel-Emissionen mit Korndurchmesser bis 2.5µm)

Um diese Ergebnisse zu erzielen, sind die folgenden Schritte notwendig:

- ▶ Zunächst werden die Emissionsfaktoren pro Personenkilometer für die verschiedenen Verkehrsmittel ermittelt (vgl. Kapitel 4.2). In Kapitel 4.2.1 wird die Herleitung der Emissionsfaktoren für die Fernbusse auf Basis der hier ermittelten Daten zur Fahrzeugflotte etc. erläutert. In Kapitel 4.2.2 werden diese Emissionsfaktoren denjenigen der Alternativen aus TREMOD gegenübergestellt.

- ▶ In Kapitel 4.3 werden die Emissionen für einen Fahrgast für eine Busfahrt von 200, 400 und 600 km Länge und die Emissionen untersuchter Alternativen ermittelt.
- ▶ In Kapitel 4.4 wird die vergleichende Emissionsbilanz für einen Fahrgast für eine Busfahrt von 200, 400 und 600 km Länge für die beiden oben beschriebenen Varianten berechnet.

4.2 Ermittlung der Emissionsfaktoren pro Personenkilometer

4.2.1 Fernbusse

4.2.1.1 Input-Daten für die Betriebsphase

Ausgangspunkt für die Berechnung der Emissionsfaktoren für die durchschnittliche Fernbusflotte sind die Modellresultate aus Kapitel 3.2.2.3. Dort liegt die prozentuale Verteilung der Fernbusse nach Euronorm und Bustyp (Standardbusse, 3-Achser) vor (Bezugsjahr: Ende 2015).

Die Emissionsfaktoren für Fernbusse nach Euronorm und Bustyp stammen aus dem Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA 3.3). Bei der Wahl der Verkehrssituationen wurden durchschnittliche Faktoren für Autobahnen gewählt. Das ist damit begründet, dass die Fahrleistung der Fernbusse fast ausschließlich auf Autobahnen erbracht wird.

Bei den Euronormen IV und V wird im HBEFA nach SCR-Katalysator (selektive katalytische Reduktion von Stickoxiden in Abgasen von Dieselmotoren) und EGR (Abgasrückführung zur Minderung der Emissionen von Stickoxiden bei Dieselmotoren) unterschieden. Da die Resultate des Flottenmodells keine Unterscheidung für diese zwei Typen vorsehen, wurden gewichtete Durchschnittswerte aus SCR und EGR (je nach Flottenzusammensetzung gemäß HBEFA 3.3) für die Euronormen IV und V verwendet.

Aufgrund fehlender Datengrundlagen musste weiter die Annahme getroffen werden, dass alle Bustypen (je nach Euronorm und Typ Standard/3-Achser) die gleiche Fahrleistung zurücklegen. Damit dürfte die Fahrleistung älterer Fahrzeuge etwas überschätzt und die von Neueren etwas unterschätzt werden.

Tabelle 7 zeigt die berechneten Emissionsfaktoren der Fernbusse, unterschieden nach Bustypen (Standard vs. 3-Achser). Es ist ersichtlich, dass die größeren und schwereren Busse (3-Achser) etwas höhere Emissionsfaktoren bei allen Umweltindikatoren aufweisen. Für die weiteren Arbeiten werden gewichtete Emissionsfaktoren entsprechend der ermittelten Anteile der Bustypen (vgl. Kapitel 3.2.2.3) verwendet.

Tabelle 7: Emissionsfaktoren für Fernbusse je Bustyp in der Betriebsphase [g/Fahrzeugkilometer]

Indikator	Standard	3-Achser	Flotte
Treibhausgase	730	830	777
Kohlenmonoxid	0,34	0,37	0,36
Kohlenwasserstoffe ohne Methan	0,03	0,04	0,03
Stickoxide	0,92	1,01	0,96
Feinstaub	0,01	0,02	0,01

Quelle: HBEFA 3.3 für Standard und 3-Achser; Eigene Berechnung für „Flotte“

4.2.1.2 Energiebereitstellung

Für die Bereitstellung der Energie für Fernbusse (Herstellung von Diesel) wurden Daten der Ökobilanzdatenbank ecoinvent verwendet (ETH Zürich 2008). Diese liegen in der Dimension Gramm je Fahrzeugkilometer vor.

Zur Umrechnung der Emissionsfaktoren der Betriebsphase in der Dimension Gramm je Fahrzeugkilometer in Gramm je Personenkilometer werden die Personen je Fahrzeug benötigt. Die Auslastung bei Fernbussen liegt bei 59 Prozent (Destatis 2016b). Aus einer Umfrage der TU Berlin (2015) wurde ein Gesamtdurchschnitt der Stichprobe von 57 Sitzplätzen je Fernbus ausgewiesen. Damit wird davon ausgegangen, dass die Busse im Durchschnitt von 34 Personen je Fahrzeug belegt sind.

Tabelle 8 zeigt die durchschnittlichen Emissionsfaktoren für Fernbusse für die verschiedenen Emissionen. Gezeigt sind sowohl die Emissionen für die Betriebsphase, als auch die Emissionen für die Energiebereitstellung.

Tabelle 8: Emissionsfaktoren Fernbusse für Energiebereitstellung und Betriebsphase [g/Personenkilometer]

Indikator	Energiebereitstellung	Betriebsphase	Summe
Treibhausgase	6	27	32
Kohlenmonoxid	0,03 ¹	0,01	0,04
Kohlenwasserstoffe ohne Methan	0,02	0,001	0,021
Stickoxide	0,02	0,03	0,06
Feinstaub	0,002	0,0005	0,0025

¹Die Daten für Kohlenmonoxid wurden Anhand der Angaben in TREMOD 5.63 geschätzt.

Quellen: HBEFA 3.3, ETH Zürich 2008

4.2.2 Vergleich der Emissionsfaktoren Fernbusse mit alternativen Verkehrsmitteln

Für die alternativen Verkehrsmittel Regionalzug, Fernzug, Pkw sowie Flugzeug werden Zahlenwerte aus TREMOD 5.63 verwendet, welche durch das Umweltbundesamt zur Verfügung gestellt wurden (sowohl Betriebsphase als auch Energiebereitstellung, Bezugsjahr 2014).

Tabelle 9 vergleicht die Emissionsfaktoren je Verkehrsmittel in Deutschland. Zudem ist die zugrunde gelegte Auslastung der Verkehrsmittel mit angegeben. Die Emissionen für die Bereitstellung der Energie (Strom, Benzin, Diesel und Kerosin) sind berücksichtigt. Die Angaben für Regionalzug und Fernzug basieren auf Angaben zum durchschnittlichen Strom-Mix in Deutschland.

Tabelle 9: Durchschnittliche Emissionsfaktoren je Verkehrsmittel

	Einheit	Fernbus	Regional- zug	Fernzug	Pkw	Flugzeug ¹
Treibhausgase	g/pkm	32	67	41	142	211
Kohlenmonoxid	g/pkm	0,04	0,05	0,03	0,66	0,15
Kohlenwasserstoffe ohne Methan ²	g/pkm	0,02	0,01	0,00	0,14	0,04
Stickoxide	g/pkm	0,05	0,21	0,06	0,36	0,55
Feinstaub ³	g/pkm	0,002	0,002	0,000	0,005	0,005
Auslastung (Pkw in Pers./Pkw)		59 %	28 %	50 %	1,5	77 % ⁴

¹ Unter Berücksichtigung aller klimawirksamen Effekte des Flugverkehrs (EWF= Emission Weighting Factor = 2)

² NMHC: Es wird angenommen, dass flüchtige Kohlenwasserstoffe Kohlenwasserstoffe ohne Methan entsprechen.

³ Feinstaub: Es wird angenommen, dass TREMOD-Zahlen sich auf PM_{2,5} beziehen.

⁴ Hier abgedruckt ist die Auslastung gemäß TREMOD. Gemäß Kapitel 3.3 lag die Auslastung 2014 bei 81 Prozent. Die Emissionsfaktoren des Flugzeugs werden hier also überschätzt.

Quellen: Fernbusse: Eigene Berechnung auf Basis HBEFA 3.3, Stickoxide Pkw: Angaben UBA auf Basis HBEFA 3.3; Übrige Verkehrsmittel und Emissionsfaktoren: TREMOD 5.63

Ersichtlich ist, dass die Fernbusse bei Treibhausgasen den niedrigsten Emissionsfaktor aufweisen. Bei den anderen Indikatoren sind Fernzüge jeweils besser (bei Stickoxiden sind die Emissionen etwa gleich). Das Flugzeug hat die höchsten Treibhausgas-Emissionen, während Pkw beim Kohlenmonoxid deutlich schlechter sind als alle anderen Verkehrsmittel.

4.3 Vergleichende Emissionsbilanz eines Fahrgastes

Aufbauend auf dem Resultat des vorherigen Kapitels werden Emissionen der Fernbusfahrt eines Fahrgastes den eingesparten Emissionen bei den Alternativen unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Fahrgastbefragung für die beiden Varianten A und B (vgl. Kapitel 4.1) gegenübergestellt.

Die durchschnittlichen Emissionen einer Fernbusfahrt und deren Alternativen werden für drei Fahrt-Varianten (Distanzklassen für den Hauptlauf) berechnet:

- ▶ kürzere Fernbusfahrt (200 km)
- ▶ mittlere Fernbusfahrt (400 km)
- ▶ längere Fernbusfahrt (600 km)

Die gleichen Distanzen wurden auch für alle Alternativen herangezogen. Es könnte zwar argumentiert werden, dass für die gleiche Fahrt von A nach B, je nach Verkehrsträger, die Kilometer-Distanz etwas kürzer oder länger sein könnte. Da sich diese Effekte jedoch nicht genau quantifizieren lassen, wird hier auf einen Kilometer-Zuschlag (oder Abschlag) je nach Verkehrsmittel verzichtet.

4.3.1 Annahmen für An- und Weiterfahrt

Zusätzlich zum Hauptlauf werden auch die An- und Weiterfahrt zum Fernbusbahnhof, Bahnhof und zum Flughafen berücksichtigt.

Tabelle 10 zeigt für den Fernbus die Häufigkeitsverteilung der Verkehrsmittel für die An- und Weiterfahrt entsprechend der Ergebnisse der Fahrgastbefragung. Für den Regionalzug und den Fernzug wird die gleiche Häufigkeitsverteilung verwendet, da keine anderen Daten vorliegen.

Tabelle 10: An- und Weiterfahrt zum Fernbusbahnhof / Bahnhof, abhängig von der Fahrtlänge

Verkehrsmittel		200 km		400 km		600 km	
		Anfahrt	Weiterfahrt	Anfahrt	Weiterfahrt	Anfahrt	Weiterfahrt
Bus, Straßen-, U-Bahn	%	36	38	37	38	33	40
Regional-, S-Bahn	%	23	17	22	15	27	17
Fernzug	%	1	1	3	2	2	1
Pkw als Fahrer, alleine	%	6	1	6	2	5	2
Pkw als Fahrer, nicht alleine	%	7	2	10	2	8	3
Pkw Mitfahrer	%	9	13	11	14	12	13
Fahrrad	%	3	1	1	1	1	1
Taxi	%	3	6	3	9	4	9
zu Fuss	%	12	20	7	18	8	14
Total	%	100	100	100	100	100	100

Anzahl der Antworten n = 2074, Mehrfachnennungen möglich, Quelle: Eigene Erhebung

Dagegen haben An- und Weiterfahrt zum und vom Flughafen eine deutlich andere Verteilung. Diese konnten einer Studie für den Flughafen München (Transver 2007) entnommen werden.⁴⁵ Die Anteile aus Transver (2007) mussten noch den Verkehrsmitteln der Befragung zugeordnet werden.⁴⁶ Tabelle 11 zeigt die verwendeten Anteile.

Tabelle 11: An- und Weiterfahrt zum Flughafen für alle Fahrt-Varianten

		Alle Distanzklassen
Bus, Straßen-, U-Bahn	%	4
Regional-, S-Bahn	%	32
Fernzug	%	4
Pkw als Fahrer, alleine	%	17
Pkw als Fahrer, nicht alleine	%	6
Pkw als Mitfahrer	%	27
Taxi	%	11
Total	%	100

Quelle: Transver (2007) und eigene Zuordnung

Schließlich wird davon ausgegangen, dass die An- und Weiterfahrt bei den Pkw gleich null sind, da man mit dem Pkw gleich losfahren kann.

Für Emissionsberechnungen sind zudem Annahmen zu den Distanzen der An- und Weiterfahrt zum Fernbus / Fernzug zu treffen (siehe Tabelle 12). So wurden einerseits die Distanzen zum Regionalzug jeweils halbiert, da erfahrungsgemäß das Einzugsgebiet eines Regionalzugs kleiner als jenes eines

⁴⁵ Zum Vergleich: 36,9 Prozent aller Passagiere des Flughafens Frankfurt Main fahren diesen mit dem ÖPNV an (Fraport 2015, S 10).

⁴⁶ Folgende Zuordnungen wurden vorgenommen: „Linienbusse im ÖPV -> Bus, Straßen-, U-Bahn“; „Mietwagen -> Pkw als Fahrer, nicht alleine“; „Reisebusse -> Fernzug“

Fernbus / Fernzug ist. Andererseits wurde mit der Verdoppelung der An- und Weiterfahrtdistanzen zum Flughafen dem weitreichenden Einzugsgebiet eines Flughafens Rechnung getragen.

Tabelle 12: An- und Weiterfahrt Fernbus / Fernzug, gültig für alle Fahrt-Varianten

		Anfahrt	Weiterfahrt
Bus, Straßen-, U-Bahn	km	10	5
Regional-, S-Bahn	km	20	10
Fernzug	km	20	10
Pkw als Fahrer, alleine	km	20	10
Pkw als Fahrer, nicht alleine	km	20	10
Pkw als Mitfahrer	km	20	10
Fahrrad	km	5	2,5
Taxi	km	20	10
zu Fuß	km	1	0,5

Quelle: Eigene Annahmen

Für Fußgänger wurde eine mittlere Distanz für die Anfahrt von 1km angenommen, für Fahrräder von 5km (das entspricht ungefähr 15 Min). Für die anderen Verkehrsmittel wurden dementsprechend längere Distanzen angenommen.

Es wird weiter davon ausgegangen, dass die Distanzen bei der Weiterfahrt kürzer als bei der Anfahrt sind, da der Fahrtzweck am Zielort ist (Tourismus, Besprechungen, Tagungen, Einkaufen usw.) und daher eher zentraler sind im Vergleich zu den Wohnorten beim Abfahrtsort. Die An- und Weiterfahrtdistanzen werden für alle Fahrt-Varianten als gleich angenommen.

Sowohl für die An- und Weiterfahrt als auch für den Hauptlauf werden die Emissionsfaktoren aus TREMOD 5.63 (für die Alternativen) und die ermittelten Emissionsfaktoren für Fernbusse verwendet, um die verschiedenen Fahrt-Varianten zu berechnen.

Die verwendeten Annahmen zur Auslastung der An- und Weiterfahrt werden hier zusammengefasst:

- ▶ Für „Bus, Straßen-, U-Bahn“ gemäß TREMOD 5.63 (Emissionsfaktoren und Auslastung)⁴⁷
- ▶ Für „Pkw als Fahrer, alleine“ wird eine Auslastung von 1 Pers./Fahrzeug angenommen
- ▶ Für „Pkw als Fahrer, nicht alleine“ wird eine Auslastung von 2 Pers./Fahrzeug angenommen
- ▶ Für „Pkw als Mitfahrer“ für den Hauptlauf wird eine Auslastung von 2 Pers./Fahrzeug angenommen. Wird die Mitfahrgelegenheit für die An- und Weiterfahrt genutzt, wird eine Auslastung von 0,5 Pers./Fahrzeug unterstellt (Annahme: das Auto fährt wieder die gleiche Strecke zurück).
- ▶ Für „Taxis“ wird eine Auslastung von 0.5 Pers./Fahrzeug angenommen.
- ▶ Für „Fahrrad / Fußgänger“ wird davon ausgegangen, dass sämtliche Emissionen gleich null sind.

Beim Flugzeug werden die Daten für alle Distanzklassen ebenfalls aus TREMOD 5.63 übernommen (vgl. Tabelle 9). Die nicht nach der Flugdistanz differenzierten Angaben in Tabelle 9 sind als typisch für Langstreckenflüge zu betrachten. Für kürzere Flugstrecken sind die Emissionen deutlich höher, weil der relative Anteil der Start- und Landephase zunimmt, kleinere Flugzeuge eingesetzt werden

⁴⁷ Im Detail: 71 g CO₂eq/pkm, 0.05 g CO/pkm, 0.00 g NMHC/pkm, 0.07 g NO_x/pkm, 0.000 PM_{2,5}/pkm, 19 Prozent Auslastung.

und die Reiseflughöhen niedriger sind. Die nachstehend aufgezeigten Emissionen von Flügen würden sich entsprechend deutlich verschlechtern, wenn Emissionswerte spezifisch für die jeweilige Flugdistanzklasse zur Verfügung stehen würden.

4.3.2 Verteilung Alternativen für den Weg

Den Emissionen für die Fernbusfahrt werden die eingesparten Emissionen der verschiedenen Alternativen gegenübergestellt. Dabei werden zwei Betrachtungsweisen unterschieden:

- ▶ Emissionen werden ausschließlich beim Pkw eingespart.
- ▶ Emissionen werden beim Fernzug, Regionalzug, Pkw und Flugzeug (Alternativenmix) eingespart, da sich aufgrund der geringeren Nachfrage auch Veränderungen im Angebot ergeben.

In der Fahrgastbefragung wurde gefragt, welche Alternative zur Fernbusfahrt gewählt worden wäre. Es konnte auch angegeben werden, dass – hätte es das Fernbusangebot nicht gegeben – keine Fahrt durchgeführt worden wäre. Für diese Alternative werden Emissionsfaktoren von Null angenommen.

Tabelle 13 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Alternativen zu Fernbussen gemäß den Befragungsergebnissen.

Tabelle 13: Häufigkeitsverteilung der Alternativen zum Fernbus (Angaben in Prozent)

		200 km	400 km	600 km	Durchschnitt
Regionalzug	%	18	9	9	13
Fernzug	%	28	42	36	33
Pkw als Fahrer (alleine)	%	26	25	18	25
Pkw als Mitfahrer	%	11	12	11	11
Flugzeug	%	1	2	13	5
Keine Fahrt („induzierter Verkehr“)	%	15	10	13	13
Total	%	100	100	100	100

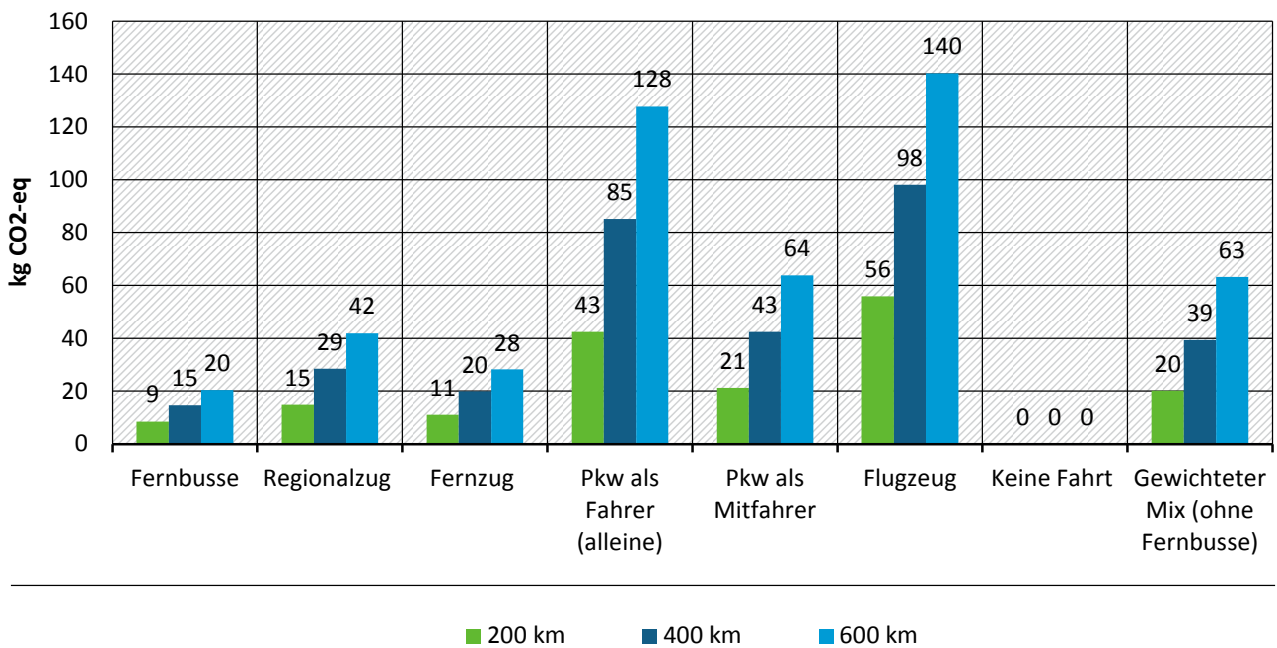
Anzahl der Antworten n = 2083, Quelle: Eigene Erhebung

Es ist ersichtlich, dass auch bei den kürzeren Distanzen das Flugzeug, wenn auch in geringem Maß, als Verkehrsmittel angegeben wird. Aus diesem Grund wird das Flugzeug in der vorliegenden Studie bei allen drei Distanzen als Alternative zum Fernbus berücksichtigt. Diese Verteilung wird verwendet, um den gewichteten Mix an Alternativen – je nach Berechnungsfall - für die verschiedenen Distanzen zu ermitteln.

4.3.3 Emissionen je Verkehrsmittel und Distanz

Im Folgenden sind die Resultate der einzelnen Umweltindikatoren für die drei Distanzen und für alle betrachteten Verkehrsmittel graphisch dargestellt. Bei den Treibhausgasen (Abbildung 24) weisen Fernbusse die beste Bilanz aus, dicht gefolgt vom Fernzug. Die Emissionen der Alternative „Pkw als Fahrer (alleine)“ sind dagegen deutlich höher. Am höchsten ist der Treibhausgas-Ausstoß, wenn für den Hauptlauf alternativ das Flugzeug gewählt wird⁴⁸. Wie bei den nachstehenden weiteren Auswertungen auch, stellen sich die Annahmen zur Auslastung der Fahr- bzw. Flugzeuge als einflussreiche Annahme heraus.

Abbildung 24: Emissionen pro Fahrgast für eine Fernbusfahrt über 200, 400 und 600 km im Vergleich zu den Emissionen der Alternativen – Treibhausgase (Gesamtemissionen inkl. der Herstellung der Kraftstoffe und des Stroms)

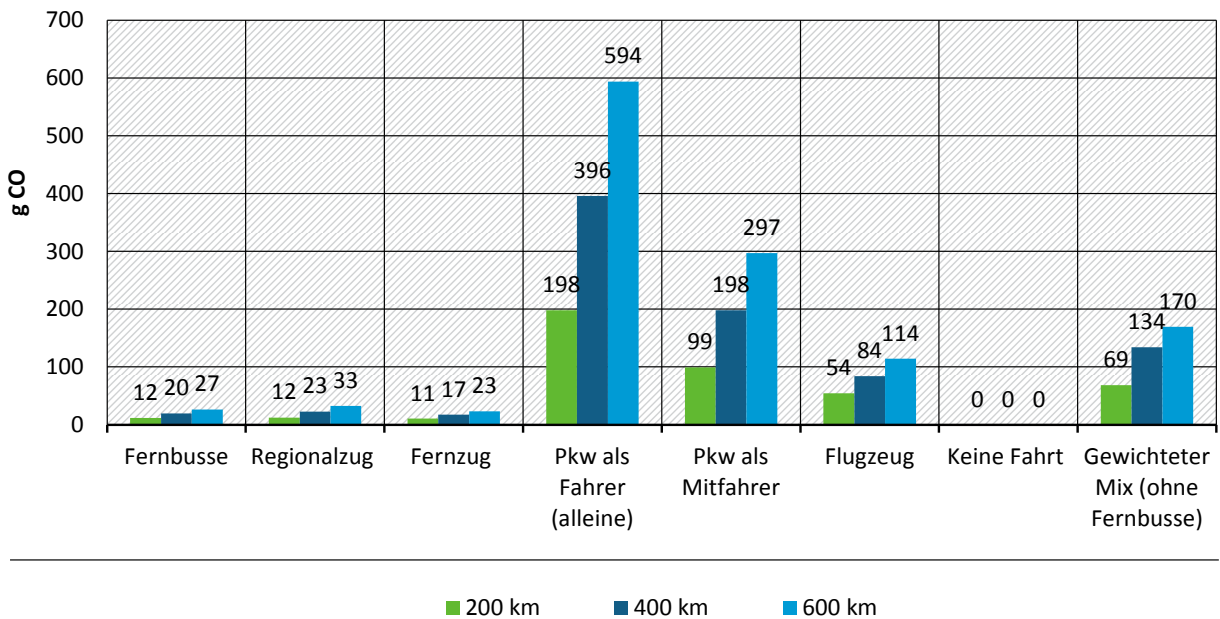


Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis Handbuch Emissionsfaktoren (HBEFA 3.3) und TREMOD 5.63

Abbildung 25 zeigt die Kohlenmonoxid-Emissionen. Dort schneiden Fernzüge am besten ab, gefolgt von Fernbus und Regionalzug, die ähnliche Werte haben. Bei weitem am schlechtesten sind dagegen Fahrten mit dem Pkw, sowohl als Fahrer als auch als Mitfahrer. Dieser Effekt kommt auch deshalb zustande, weil beim Fernbus eine für das Jahr 2016 repräsentative Flottenzusammensetzung mit sehr hohem Euro-VI-Anteil unterstellt wird, bei den Pkw jedoch die mittlere Flotte, wie sie entsprechend TREMOD in 2013 auf deutschen Straßen unterwegs war (noch ohne Euro-VI-Fahrzeuge).

⁴⁸ Würden Emissionsfaktoren spezifisch für Kurzstrecken-Flüge verwendet, würden die Umweltbelastungen für die Reise mit dem Flugzeug deutlich höher ausfallen als hier dargestellt.

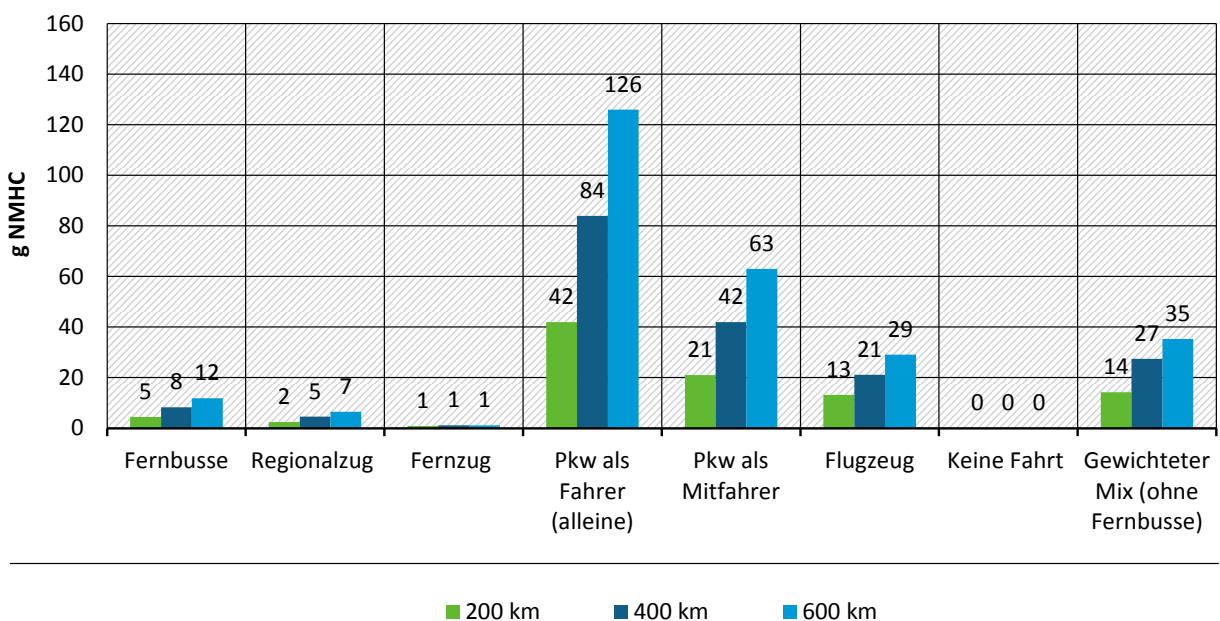
Abbildung 25: Emissionen pro Fahrgast für eine Fernbusfahrt über 200, 400 und 600 km im Vergleich zu den Emissionen der Alternativen – Kohlenmonoxide (Gesamtemissionen inkl. der Herstellung der Kraftstoffe und des Stroms)



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis Handbuch Emissionsfaktoren (HBEFA 3.3) und TREMOD 5.63

Betreffend NMHC (vgl. Abbildung 26) ist der Fernzug, gefolgt vom Regionalzug, am besten, die nächstbeste Alternative stellen dann die Fernbusse dar.

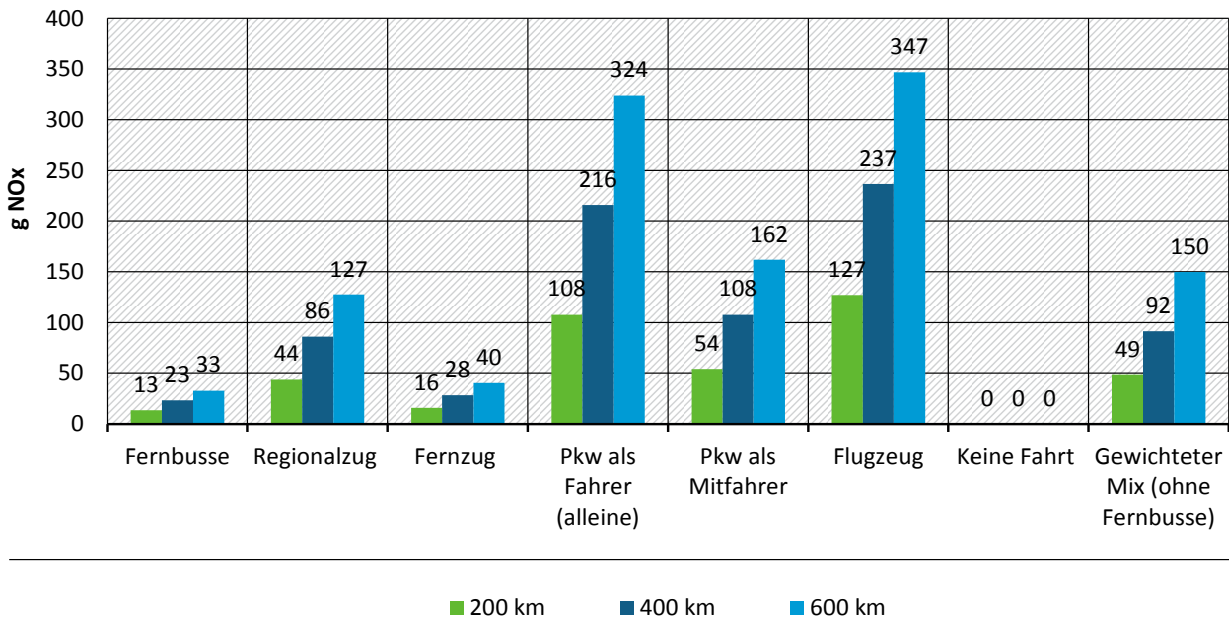
Abbildung 26: Emissionen pro Fahrgast für eine Fernbusfahrt über 200, 400 und 600 km im Vergleich zu den Emissionen der Alternativen – Kohlenwasserstoffe ohne Methan (Gesamtemissionen inkl. der Herstellung der Kraftstoffe und des Stroms)



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis Handbuch Emissionsfaktoren (HBEFA 3.3) und TREMOD 5.63

Bei Stickoxiden (vgl. Abbildung 27) sind die Emissionen für Fernzug und Fernbus sehr ähnlich und im Vergleich zu den anderen Alternativen deutlich niedriger.

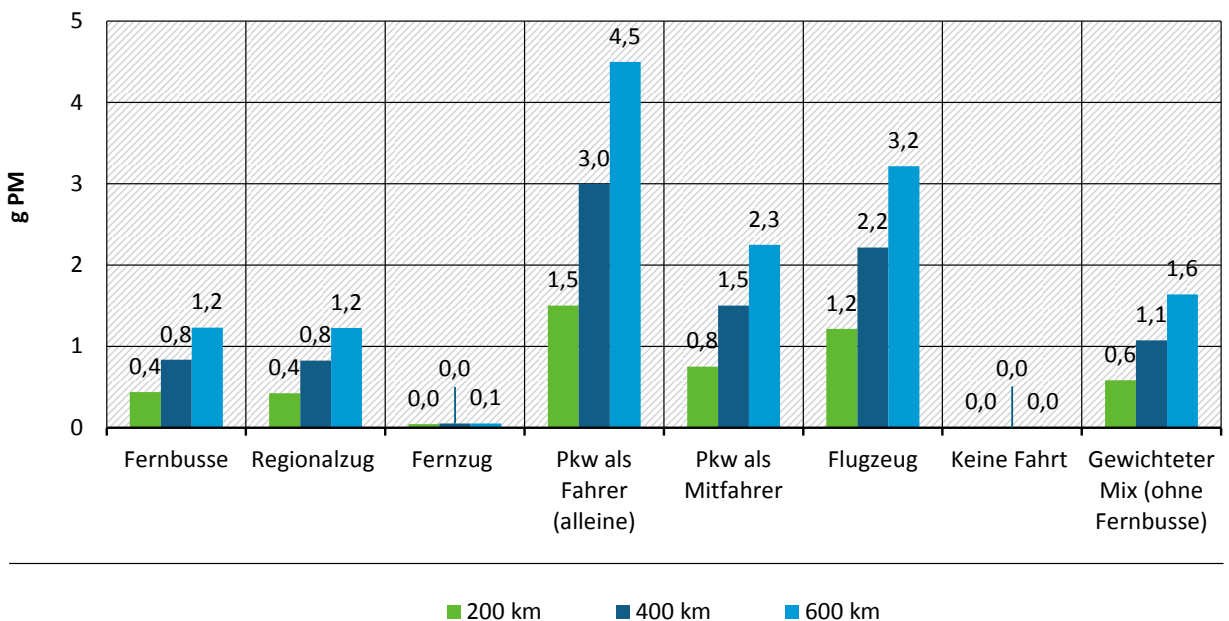
Abbildung 27: Emissionen pro Fahrgast für eine Fernbusfahrt über 200, 400 und 600 km im Vergleich zu den Emissionen der Alternativen – Stickoxide (Gesamtemissionen inkl. der Herstellung der Kraftstoffe und des Stroms)



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis Handbuch Emissionsfaktoren (HBEFA 3.3) und TREMOD 5.63

Bei den Feinstaub-Emissionen schließlich schneiden die Fernbusse mittelmäßig ab, der Fernzug ist bei weitem am besten (vgl. Abbildung 28).

Abbildung 28: Emissionen pro Fahrgast für eine Fernbusfahrt über 200, 400 und 600 km im Vergleich zu den Emissionen der Alternativen – Feinstaub (Gesamtemissionen inkl. der Herstellung der Kraftstoffe und des Stroms)



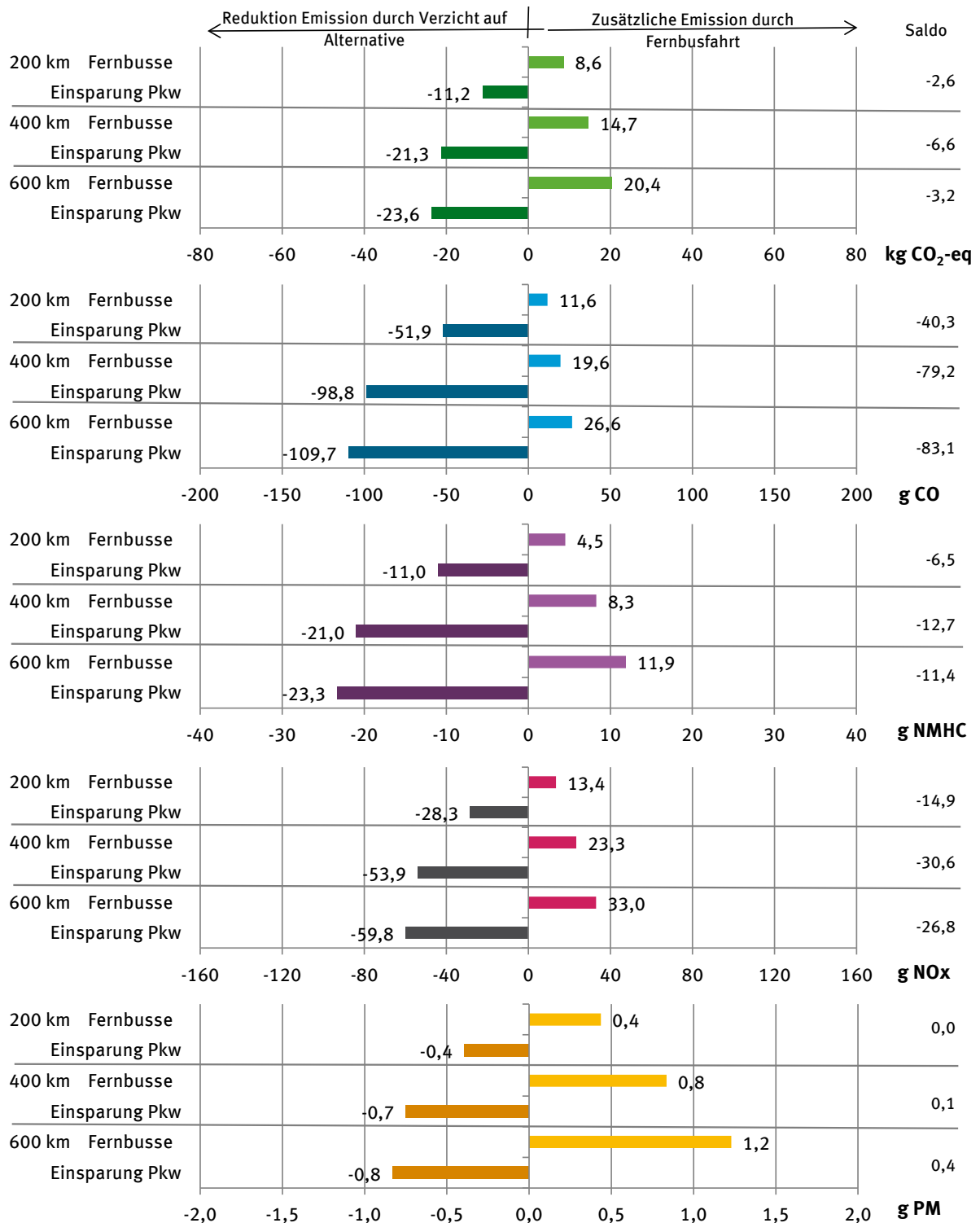
Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis Handbuch Emissionsfaktoren (HBEFA 3.3) und TREMOD 5.63

4.4 Resultate: Emissionsbilanz je Variante

Im Folgenden werden nun die Emissionen pro Fahrgast für eine Fernbusfahrt über 200, 400 und 600 km im Vergleich zu den eingesparten Emissionen gegenübergestellt.

In der Variante A werden Emissionen ausschließlich beim Pkw eingespart (vgl. Abbildung 29): Den Emissionen der Fernbusfahrt stehen bei fast allen betrachteten Umweltindikatoren und über alle Fahrtlängen größere Reduktionen durch eingesparte Pkw-Emissionen gegenüber. Lediglich bei den Feinstaub-Emissionen entstehen zusätzliche Emissionen. Bezüglich der Treibhausgasemissionen weisen die Fernbusfahrten für alle drei Distanzen geringere zusätzliche Emissionen auf, als diejenigen der eingesparten Pkw-Fahrten. So sind beispielsweise bei einer Distanz von 200 km die CO₂-eq-Emissionen des Pkw mit 11,2 kg CO₂-eq um 30 Prozent höher als diejenigen der Fernbusfahrt mit ca. 8,6 kg CO₂-eq. Bei 400 km liegen die Emissionen der Fernbusfahrt bei 45 Prozent derjenigen des Pkw. Bei 600 km liegt der Unterschied nur noch bei 16%. Grund dafür ist, dass bei langen Distanzen die Fernbusfahrgäste zu einem geringeren Anteil vom Pkw kommen als bei kurzen Distanzen. Durch eine Fernbusfahrt werden bei 200 km und bei 400 km ca. 0,25 Pkw-Fahrten vermieden, hingegen bei 600 km Streckenlänge nur 0,18 Pkw-Fahrten.

Abbildung 29: Variante A: Vergleich eingesparter Pkw-Emissionen und zusätzlicher Emissionen für eine Fernbusfahrt über 200, 400 und 600 km pro Fahrgast (Gesamtemissionen inkl. der Herstellung der Kraftstoffe und des Stroms)



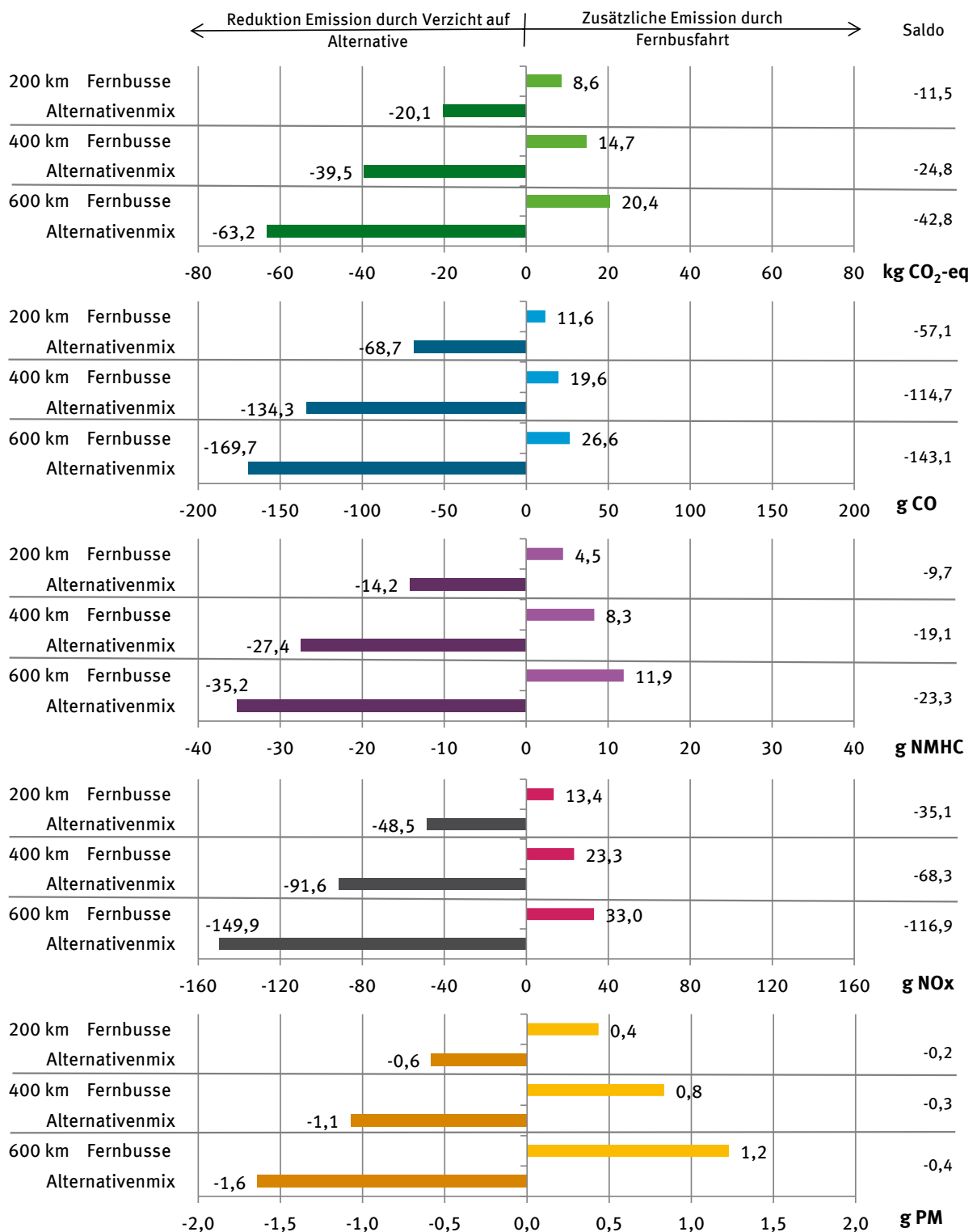
Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis Handbuch Emissionsfaktoren (HBEFA 3.3) und TREMOD 5.63

Abbildung 30 zeigt die einzelnen Umweltindikatoren aller Fahrtvarianten für Fernbusse und den gewichteten Mix der Alternativen (Variante B). Die Fernbusse weisen für die drei Distanzen geringere Emissionen auf als die Alternativen. So sind beispielsweise bei einer Distanz von 200 km die CO₂-eq-Emissionen der Alternativen mit 20,1 kg CO₂-eq mehr als doppelt so hoch wie diejenigen der Fernbusse mit 8,6 kg CO₂-eq. Mit zunehmender Distanz nimmt der Vorteil der Fernbusse gegenüber den Alternativen zu: Bei 400 km liegen die Emissionen des Fernbusses bei 37 Prozent derjenigen der Alternativen (14,7 kg CO₂-eq anstelle 39 kg CO₂-eq); bei 600 km bei 32 Prozent derjenigen der Alternativen (20,4 kg CO₂-eq anstelle 63 kg CO₂-eq).

Der Grund für die geringeren Emissionen der Fernbusse liegt darin, dass ca. 36 Prozent der Fahrgäste ansonsten den Pkw als Fahrer oder als Mitfahrer genutzt hätten. 5 Prozent der Fahrgäste verzichten auf den Flug. Damit werden die Emissionen bei der Wahl des Fernbusses erheblich reduziert. Im Vergleich zum Zug ist der Fernbus bezüglich der Treibhausgasemissionen in den betrachteten Fällen ähnlich einzustufen. Hier ergeben sich keine größeren Verschiebungen in der Emissionsbilanz.

Für die weiteren Emissionen Kohlenmonoxid, flüchtige Kohlenwasserstoffe, Stickoxide und Feinstaub sind die Ergebnisse ähnlich denjenigen der Treibhausgase. Der geringste Unterschied zwischen den Fernbussen und den Alternativen besteht beim Feinstaub.

Abbildung 30: Variante B: Vergleich der eingesparten Emissionen des Alternativenmixes und zusätzlicher Emissionen pro Fahrgast für eine Fernbusfahrt über 200, 400 und 600 km (Gesamtemissionen inkl. der Herstellung der Kraftstoffe und des Stroms)



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis Handbuch Emissionsfaktoren (HBEFA 3.3) und TREMOD 5.63

5 Fazit und weiterer Forschungsbedarf

Ziel der Fahrgastbefragung war es, Hinweise auf

- ▶ das Verhalten der Fahrgäste,
- ▶ eine Einschätzung zur durchschnittlichen Schadstoffklasse der eingesetzten Fahrzeuge und
- ▶ zur Auslastung der Fernbusse zu erhalten.

Die ermittelten ersten Eckwerte hinsichtlich der Struktur von Fernbusfahrgästen zeigen, dass der Fernbus fast ausschließlich zu privaten Zwecken genutzt wird. Der günstige Preis ist das entscheidende Kriterium, den Fernbus als Verkehrsmittel zu wählen. Der Anteil der neuinduzierten Fahrten liegt bei dieser Studie bei 13 Prozent. In den restlichen Fahrten werden in ca. 56 Prozent der Fälle Bahnfahrten und in 36 Prozent der Fälle Autofahrten durch den Fernbus substituiert. Fernbusfahrten finden dabei fast immer im Fernverkehr statt, eine mögliche „Kannibalisierung des ÖPNV“ lässt sich aus den Ergebnissen dieser Studie nicht ableiten. Der Fernbus wird vor allem genutzt, wenn eine Direktverbindung vorliegt.

Für die hier untersuchten exemplarischen Fernbusfahrten für drei Distanzen konnte auf Basis der Antworten der Fernbus-Fahrgäste und Annahmen zu durchschnittlichen Auslastungen und Emissionsfaktoren der verschiedenen Verkehrsmittel gezeigt werden, dass Fernbusse die Emissionen im Vergleich zu den Alternativen senken. Grund dafür sind vor allem die Verlagerungen vom Pkw und vom Flugzeug auf den Fernbus.

Weiterer Forschungsbedarf besteht vor allem bei folgenden Fragestellungen:

- ▶ Die bisherigen und auch diese Studie zu Fernbusfahrgästen basieren auf selektiven und kleinen Studienpopulationen, die eine valide Schlussfolgerung bzw. Inferenz auf die Gesamtpopulation der Fernbusfahrgäste nicht zulassen. Mittels einer unveröffentlichten Zufallsstichprobe aus einer anderen infas-Studie des 1. Halbjahres 2016 kann eine Prävalenz des Nutzens eines Fernbusses in den letzten 12 Monaten in der deutschen Bevölkerung von ca. 7 Prozent geschätzt werden. Davon ausgehend, müssten also mindestens 20 000 Personen befragt werden, um eine Zahl von 1 400 Fernbusfahrgästen zu erhalten.
- ▶ Bei einer Stichprobe dieser Größe sollten auch alle weiteren Verkehrsmittel einbezogen werden. Unabhängig vom Verkehrsmittel müsste dann wie bei der Fahrgastbefragung für Fernbusse in Ansätzen erfolgt eine Erhebung der An- und Weiterfahrten und auch wenn möglich eine Erhebung der Wege in Etappen erfolgen. Dabei sind auch die Kilometer für die An- und Weiterfahrt mit zu erheben. Eine solche Studie würde auch die Modellierung der Verkehrsmittelwahl erlauben.

Anschließend könnte verkehrsmittelübergreifend für repräsentative Fahrten eine Berechnung der Emissionen erfolgen. Dabei wären die TREMOD-Emissionsfaktoren weiter zu differenzieren und allenfalls unter Berücksichtigung neuer Auslastungszahlen zu aktualisieren. Namentlich die Verwendung repräsentativer Werte für Kurzdistanzflüge von 200, 400 bzw. 600 km würde korrekte Emissionsbilanzen erlauben.

6 Quellenverzeichnis

- BAG** (2015): Marktbeobachtung Güterverkehr – Marktanalyse des Fernbusverkehrs 2015. Köln
<https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/K/marktanalyse-fernbuslinienverkehr-2015.html?nn=12830>
- busplaner** (2016): Nach Fernbus-Fusion 2015: MeinFernbus FlixBus wird zu Flix Bus DACH. <http://www.busplaner.de/aktuelles/omnibus-news-touristik-nachrichten/11836/Nach-Fernbus-Fusion-2015-MeinFernbus-FlixBus-wird-zu-FlixBus-DACH/FlixBus-nun>. Aufgerufen am 23.07.2016.
- BizTravel** (2016): FlixBus wird alleinige Marke. <http://biztravel.fvw.de/fernbus-marktfuehrer-flixbus-wird-alleinige-marke/393/156992/4070>. Aufgerufen am 23.07.2016.
- BMVI**, (2016a): Liberalisierung des Fernbuslinienverkehrs. <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/LA/fernbusse-liberalisierung.htm> . abgerufen am 12.07.2016
- BMVI**, (2016b): Marktanalyse Fernbuslinienverkehr 2015. <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/K/marktanalyse-fernbuslinienverkehr-2015.html?nn=36078>. abgerufen am 12.07.2016.
- DESTATIS**, (2014): Boom bei Linienfernbusen 2013: Von 3 auf 8 Millionen Fahrgäste. Pressemitteilung, 08.10.2014. https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2014/10/PD14_351_461.html. zuletzt abgerufen am 12.07.2016.
- DESTATIS**, (2015): Boom bei Linienfernbusen hält an: 16 Millionen Fahrgäste im Jahr 2014. Pressemitteilung, 08.10.2015. https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2015/10/PD15_377_461.html. abgerufen am 12.07.2016
- DESTATIS**, (2016a): Öffentlicher Personenverkehr 2015: Neuer Höchststand bei Fahr- und Fluggästen. Pressemitteilung, 18.02.2016. https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2016/02/PD16_052_461.html abgerufen am 12.07.2016.
- DESTATIS**, (2016b): Boom bei Linienfernbusen hält an: 23 Millionen Fahrgäste im Jahr 2015, 07.10.2016. https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2016/10/PD16_361_461pdf.pdf?blob=publicationFile
- Die Welt** (09.01.2015): Neuer Riese will die Bahn mit 1000 Bussen angreifen. <http://www.welt.de/wirtschaft/article136205725/Neuer-Riese-will-die-Bahn-mit-1000-Bussen-angreifen.html>. Aufgerufen am 20.07.2016.
- ETH Zürich**(2008): Umweltindikatoren im Verkehr. Vergleich der Verkehrsmittel anhand CO-Emissionen, Energieaufwand und übriger Umweltauswirkungen. Zürich.
- Fahrtenfuchs/IGES** (2014): Bahnkunden und Autofahrer lassen Automarkt wachsen
- Fernbus Galerie** (2015): Fernbusanbieter. <http://www.fernbus-galerie.info/>. Aufgerufen am 12.07.2016.
- Fernbusse** (2015): Tempo 120: Unternehmen fordern neue Fernbus Geschwindigkeit. <http://www.fernbusse.de/aktuelles/neue-fernbus-geschwindigkeit-1526>. Aufgerufen am 26.07.2016.
- FlixBus** (2015): MeinFernbus FlixBus Zusammenschluss schreitet voran. <https://www.flixbus.at/unternehmen/presse/pressemitteilungen/meinfernbus-flixbus-zusammenschluss-schreitet-voran>. Aufgerufen am 20.07.2016.
- Fraport** (2015): Verkürzte Umwelterklärung 2015 mit Umweltprogramm bis 2017 für die Organisationen Fraport AG, N*ICE, FCS und Energy Air am Flughafen Frankfurt, Fortschreibung der Umwelterklärung 2014
- Krämer A., Jung M.**, (2014): Zwischen Preiswettbewerb und Preiskampf – Das Spannungsfeld zwischen Nachfrageboom und Preiserosion bei Reisen mit Fernbuslinien. Internationales Verkehrswesen 66.4 (2014):58-60
- Krämer, A., Wilger, G., Hercher, J** (2016): Die Mär vom induzierten Verkehr. Planung und Analyse 3/2016
- Kraftfahrt-Bundesamt** (2016a): Neuzulassungen nach Fahrzeugklassen. http://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/FahrzeugklassenAufbauarten/2015_n_fzkl_eckdaten_pkw_dusl.html?nn=652406. Aufgerufen am 18.07.2016.

Kraftfahrt-Bundesamt (2016b): Bestand nach Fahrzeugklassen. http://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/FahrzeugklassenAufbauarten/2016_b_fzkl_eckdaten_pkw_dusl.html?nn=652402. Aufgerufen am 15.07.2016

Hengstenberg M., (2015): Fernbus-Preise: Die Zeit der Super-Schnäppchen ist vorbei, Spiegel Online, 25.04.2015. <http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/fernbus-fahrkarten-werden-teurer-a-1030628.html>. Abgerufen am 21.07.2016

Infas/DLR (2010): Mobilität in Deutschland 2008, Ergebnisbericht, Struktur – Aufkommen - Emissionen – Trends

Laage T., Becker T., Lißner S. (2015): Liberalisierung des Fernverkehrs – Wie hoch ist der Beitrag zum Klimaschutz. Internationales Verkehrswesen 67.1 (2015):52-54

MeinFernbus (2016): Fahrpläne und Preise. <https://meinfernbus.de/de/unser-angebot/verbindungen.html>. Aufgerufen am 02.07.2016.

Reichel B., (2016b): Email Reichel Bernd (Destatis) am 25.07.2016. Zürich

Spiegel Online (2016). Flixbus kauft Postbus: Was die Fernbusfusion für Fahrgäste bedeutet. <http://www.spiegel.de/wirtschaft/service/flixbus-kauft-postbus-was-die-fernbus-fusion-fuer-sie-bedeutet-a-1105929.html>. Abgerufen am 22.08.2016

Statista (2016) : Auslastung des Personenverkehrs in Deutschland in den Jahren 2000 und 2012 nach Verkehrsmitteln. <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/13294/umfrage/auslastung-des-personenverkehrs-in-deutschland/>. Abgerufen am 22.08.2016

Transver (2007): Untersuchung des landseitigen Verkehrs. Planfeststellungsverfahren. 3. Start- und Landebahn. München.

TU GRAZ (2013): Update of Emission Factors for EURO 5 and EURO 6 vehicles for the HBEFA Version 3.2. Final report. Graz.

TU Berlin (2015): Erhebungen in Fernbussen vom 17.06.2015 bis zum 15.07.2015 auf den Strecken Berlin-Magdeburg, Berlin-Dresden, Berlin-Hamburg und Berlin-Köln. Im Auftrag des UBA. Daten durch das UBA zur Verfügung gestellt.

Umweltbundesamt (2015): Abgasgrenzwerte für LKW und Busse. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/420/bilder/dateien/5_tab_grenzwerte-lkw.pdf. Aufgerufen am 15.06.2016.

VDV (2013): VDV-2013 Statistik. Köln.

Wirtschaftswoche (2016): MeinFernbus FlixBus will seinen Namen ändern. <http://www.wiwo.de/unternehmen/dienstleister/expansionsplaene-in-europa-meinfernbus-flixbus-will-seinen-namen-aendern/12826766.html>. Aufgerufen am 20.07.2016.

7 Anhang 1: Fragebogen Fahrgastbefragung

Nr.	Filter	Frage/Text
Einleitung	alle	<p>Das infas Institut führt momentan eine Studie rund um die Mobilität mit Fernbussen durch.</p> <p>Die Beantwortung der Fragen dauert etwa 12 Minuten.</p> <p>Vielen Dank für die Unterstützung</p> <p>Ihr infas-Team</p>
S: Person und Haushalt		
Nr.	Filter	Frage/Text
S1	alle	<p>Jetzt folgen nur noch einige kurze Fragen zu Ihrer Person und Ihrem Haushalt.</p> <p>Sind Sie...</p> <p>1: männlich oder 2: weiblich?</p> <p>8: möchte ich nicht angeben</p>
S2	alle	<p>Bitte geben Sie Ihr Alter an:</p> <p>Angabe Alter in Jahren: ____ (PROG: dreistellig)</p> <p>998: möchte ich nicht angeben</p>

A: Allgemeine Fragen zu Fernbusfahrten		
Nr.	Filter	Frage/Text
A1	alle	<p>Wie viele Fahrten ab 100 km (einfache Strecke) haben Sie in den letzten 12 Monaten mit einem Fernbus gemacht?</p> <p>Wenn Sie es nicht genau wissen, genügt eine Schätzung. Bitte zählen Sie Hin- und Rückfahrten getrennt.</p> <p>_____ jeweils Anzahl der Fahrten (<i>PROG: zweistellig</i>)</p> <p>96: Ich habe in den letzten 12 Monaten keine Reise über 100 km unternommen.</p> <p>99: kann ich nicht sagen</p> <p><i>PROG: Screening Frage: Wenn A1=0 96 99 , Fragebogen beenden.</i></p>
A4		<p>Wenn Sie einmal ungefähr schätzen: Wie viele dieser Fernbusfahrten waren....</p> <p><i>PROG: Summe darf nicht A1 übersteigen.</i></p> <p>a1) Fahrten innerhalb Deutschlands _____ a2) Fahrten aus dem Ausland nach Deutschland _____ a3) Fahrten aus Deutschland ins Ausland _____</p> <p>b1) Fahrten zwischen 100 und 300 km _____ b2) Fahrten zwischen 300 und 500 km _____ b3) Fahrten über 500 km _____</p> <p>c1) Einfache Fahrten _____ c2) Hin- oder Rückfahrten _____</p> <p>98: weiß nicht (<i>PROG: bei jedem Item platzieren</i>)</p>

B: Grunddaten zu der letzten Fernbusfahrt		
Nr.	Filter	Frage/Text
B1		<p><i>PROG: falls A1=1 (nur eine Fernbusfahrt unternommen)</i> Jetzt geht es um die Fahrt, die Sie in den letzten 12 Monaten mit einem Fernbus unternommen haben.</p> <p><i>PROG: falls A1>1 (zwei und mehr Fahrten unternommen)</i> Jetzt geht es um die letzte Fahrt, die Sie mit einem Fernbus unternommen haben.</p> <p>Mit welchem Anbieter waren Sie bei »PROG: A1=1 Ihrer/ A1>1 Ihrer letzten« Fernbusfahrt unterwegs?</p> <p>1: MeinFernbus/Flixbus 2: Postbus 3: Deutsche Touring 4: IC-Bus 5: MegaBus 6: anderer Anbieter</p> <p>8: kann ich nicht sagen</p>
B3		<p>Wo sind Sie in den Fernbus ein- und ausgestiegen?</p> <p>1: Startort: _____ (<i>PROG: Gemeindeliste hinterlegen</i>) 2: Zielort: _____ (<i>PROG: Gemeindeliste hinterlegen</i>)</p> <p>9998: kann ich nicht sagen</p>
B4		<p>Wie lange hat die Fahrt mit dem Fernbus ungefähr gedauert?</p> <p>__ Stunden (<i>PROG: zweistellig</i>) __ Minuten (<i>PROG: zweistellig</i>)</p> <p>98: kann ich nicht sagen</p>
B5		<p>Handelte es sich bei dieser Fahrt um eine Nachtfahrt?</p> <p>1: ja 2: nein</p> <p>8: keine Angabe</p>
B6		<p>Mussten Sie auf »PROG: A1=1 Ihrer/ A1>1 Ihrer letzten« Fahrt zwischen Fernbuslinien umsteigen?</p> <p>1: ja 2: nein</p> <p>8: keine Angabe</p>

Nr.	Filter	Frage/Text
C1	alle	<p>Jetzt würden wir gerne noch einige weitere Details zu Ihrer Fahrt erfahren.</p> <p>Haben Sie die Fahrt alleine oder mit weiteren Personen unternommen?</p> <p>1: alleine 2: mit insgesamt____ Personen (PROG: zweistellig) 8: möchte ich nicht angeben</p>
C2	alle	<p>Wenn Sie an den genauen Startpunkt der gesamten Fahrt denken: In welchem Ort haben Sie die Fahrt begonnen?</p> <p>1: _____Ort (PROG: Gemeindeliste hinterlegen)</p> <p>9998: kann ich nicht sagen</p>
C3	alle	<p>Mit welchem Verkehrsmittel sind Sie auf dieser Fahrt zum Fernbusbahnhof gekommen?</p> <p>Bitte geben Sie <u>alle</u> Verkehrsmittel an, die Sie verwendet haben.</p> <p><i>PROG: Mehrfachnennung möglich</i></p> <p>1: Bus, Straßen- oder U-Bahn 2: S-Bahn und/oder Regionalbahnen 3: Fernzug (z.B. ICE, InterCity) 4: selbst gefahren mit dem Pkw alleine 5: selbst gefahren mit dem Pkw nicht alleine 6: Mitgefahren im Pkw (inkl. Mitfahrgelegenheit) 7: Fahrrad 8: Taxi 9: Flugzeug 10: zu Fuß</p> <p>11: anderes Verkehrsmittel und zwar:_____</p> <p>98: möchte ich nicht angeben</p>
C4	alle	<p>Und wo endete Ihre Fahrt?</p> <p>1: _____Ort (PROG: Gemeindeliste hinterlegen)</p> <p>9998: kann ich nicht sagen</p>

C5	alle	<p>Mit welchem Verkehrsmittel sind Sie vom Fernbusbahnhof zu Ihrem Zielort gekommen?</p> <p>Bitte geben Sie <u>alle</u> Verkehrsmittel an, die Sie verwendet haben.</p> <p><i>PROG: Mehrfachnennung möglich</i></p> <p>1: Bus, Straßen- oder U-Bahn 2: S-Bahn und/oder Regionalbahnen 3: Fernzug (z.B. ICE, InterCity) 4: selbst gefahren mit dem Pkw alleine 5: selbst gefahren mit dem Pkw nicht alleine 6: Mitgefahren im Pkw (inkl. Mitfahrgelegenheit) 7: Fahrrad 8: Taxi 9: Flugzeug 10: zu Fuß</p> <p>11: anderes Verkehrsmittel und zwar: _____</p> <p>98: möchte ich nicht angeben</p>
C6	alle	<p>Wenn Sie mal alle Kosten zusammenzählen – also die Kosten der Fernbusfahrt und für andere Verkehrsmittel, die Sie für An- und Abfahrt nutzen – wie viel haben Sie insgesamt für »PROG: A1=1 Ihrer/ A1>1 Ihrer letzten« Fahrt ausgegeben?</p> <p>Wenn Sie es nicht genau wissen, geben Sie bitte eine Schätzung an.</p> <p>1: etwa ____, ____ Euro (<i>PROG: dreistellig, zweistellig(0-100)</i>)</p> <p>9998: kann ich nicht sagen</p>
C7	alle	<p>Was war der überwiegende Zweck dieser Fahrt?</p> <p><i>PROG: Mehrfachnennung möglich</i></p> <p>1: Ausflug, Urlaub, Kurzreise zu touristischen Zielen 2: Besuche von Familie, Freunde oder Bekannten 3: andere Privatreise 4: Dienst- oder Geschäftsreise 5: Fahrt als Berufspendler / Wochenendpendler 6: Rückweg 7: anderes</p> <p>8: kann ich nicht sagen</p>

D: Alternative Möglichkeiten zur Fahrt mit dem Fernbus		
Nr.	Filter	Frage/Text
D1	alle	<p>Haben Sie vor der Buchung »PROG: A1=1 Ihrer/ A1>1 Ihrer letzten« Fernbusfahrt über Alternativen für diese Fahrt nachgedacht bzw. sich informiert?</p> <p>1: Ja, ich habe über alternative Verkehrsmittel nachgedacht bzw. mich informiert. 2. Nein, ich habe über <u>keine</u> alternative Verkehrsmittel nachgedacht oder mich informiert. 3: Ich hätte die Fahrt ohne Fernbus nicht unternommen.</p> <p>8: kann ich nicht sagen</p>
D2	D1=1	<p>Über welche alternativen Verkehrsmittel haben Sie nachgedacht bzw. sich informiert?</p> <p><i>PROG: Mehrfachnennung möglich</i></p> <p>1: mit dem eigenen/geliehenen Pkw und selbst zu fahren 2: mit dem Pkw mitzufahren (auch Mitfahrgelegenheit) 3: Regionalzug 4: Fernzug (z.B. ICE, InterCity) 5: Flugzeug</p> <p>6: anderes Verkehrsmittel und zwar: _____</p> <p>98: weiß ich nicht</p>
D5	D1<3 D1=8	<p>Aus welchen Gründen haben Sie sich bei Ihrer Fahrt für den Fernbus und gegen andere Verkehrsmittel entschieden?</p> <p>Bitte bringen Sie die von Ihnen ausgewählten Gründe in die Reihenfolge Ihrer Wichtigkeit für Sie persönlich. Der Grund, den Sie in das erste Kästchen ziehen, ist für Sie der wichtigste Grund usw. Wählen Sie nur die Gründe aus, die für Sie ausschlaggebend waren.</p> <p><i>PROG: als Drag&Drop mit Rangfolge anlegen</i></p> <p>1: weniger Kosten 2: kürzere Dauer der Fahrt 3: Pünktlichkeit 4: mehr oder größere Gepäckmitnahme möglich 5: weniger Umstiege auf der Fahrt 6: mehr Komfort während der Fahrt 7: W-Lan während der Fahrt 8: einfacher Buchungs- und Zahlungsprozess 9: Ankunfts- und Abfahrzeit entsprachen meinen Anforderungen am Besten</p> <p>96: für mich war keiner dieser Gründe ausschlaggebend 98: kann ich nicht sagen</p>

D6	D1<3 D1=8	<p>Stellen Sie sich vor, dass es für »PROG: A1=1 Ihre/ A1>1 Ihre letzte« Fahrt nicht die Möglichkeit gegeben hätte, den Fernbus zu nehmen: Für welches alternative Verkehrsmittel hätten Sie sich dann entschieden?</p> <p>1: mit dem eigenen/geliehenen Pkw und selbst zu fahren 2: mit dem Pkw mitzufahren (auch Mitfahrgelegenheit) 3: Regionalzug 4: Fernzug (z.B. ICE, InterCity) 5: Flugzeug</p> <p>7: anderes Verkehrsmittel und zwar: _____ 8: Ich hätte die Fahrt nicht unternommen.</p> <p>98: kann ich nicht sagen</p>
A6	alle	<p>Unabhängig von Ihrer letzten Fahrt mit dem Fernbus, gibt es etwas, was Ihnen besonders gut an Fernbusreisen gefällt?</p> <p>1: _____ offen</p> <p>8: kann ich nicht sagen</p>
A7	alle	<p>Und was gefällt Ihnen an Fernbusreisen nicht?</p> <p>1: _____ offen</p> <p>8: kann ich nicht sagen</p>

S: Person und Haushalt		
Nr.	Filter	Frage/Text
S3	alle	<p>Jetzt folgen nur noch einige kurze Fragen zu Ihrer Person und Ihrem Haushalt.</p> <p>Was ist zurzeit Ihre Hauptbeschäftigung?</p> <p>Sind Sie...?</p> <p>1: berufstätig</p> <p>2: in Ausbildung/Bundesfreiwilligendienst/Wehrdienst</p> <p>3: Schüler/Schülerin</p> <p>4: Student/Studentin</p> <p>5: Rentner/Rentnerin bzw. Pensionär/Pensionärin</p> <p>6: anderes</p> <p>98: möchte ich nicht angeben</p>
S4	alle	<p>Welchen höchsten Bildungsabschluss haben Sie?</p> <p>1: Hauptschule/Volksschule ohne abgeschlossene Lehre</p> <p>2: Hauptschule/Volksschule mit abgeschlossener Lehre</p> <p>3: Mittel-/Real-/Fach-/Handelsschule ohne Abitur</p> <p>4: Abitur/Hochschulreife</p> <p>5: abgeschlossenes Studium (Universität, Fachhochschule, Akademie)</p> <p>6: ohne Schulabschluss</p> <p>7: sonstiger Abschluss</p> <p>98: möchte ich nicht angeben</p>
S5	alle	<p>Besitzen Sie einen Pkw-Führerschein?</p> <p>1: ja</p> <p>2: nein</p> <p>8: möchte ich nicht angeben</p>

S6	S5=1	<p>Wie oft können Sie als Fahrer/Fahrerin über ein Auto verfügen – unabhängig davon, ob es Ihr eigenes ist oder Sie es sich privat leihen?</p> <p><i>Hinweis: Carsharing ist hier nicht gemeint.</i></p> <p>1: jederzeit 2: gelegentlich bzw. nach Absprache 3: gar nicht</p> <p>8: kann ich nicht angeben</p>
S7	alle	<p>Haben Sie....</p> <p>a) eine Bahncard? b) eine Zeitkarte für den Nahverkehr? c) eine Kundenkarte bei einem Mietwagenverleih? >>PROG: Einblenden, wenn: S5=1<< d) eine Carsharing Mitgliedschaft? >>PROG: Einblenden, wenn: S5=1<<</p> <p>1: ja 2: nein</p> <p>8: möchte ich nicht angeben</p>
S8	alle	<p>Welchem Haushaltstyp würden Sie Ihren Haushalt zuordnen?</p> <p>1: Singlehaushalt 2: Paarhaushalt ohne Kinder 3: Haushalt mit Kindern unter 18 Jahre 4: Mehrgenerationenhaushalt mit ausschließlich Volljährigen 5: Mehrpersonenhaushalt/WG (keine Verwandtschaft) 6: Anderes</p> <p>8: möchte ich nicht angeben</p>

S9	alle	<p>Zum Schluss noch eine Frage zur wirtschaftlichen Situation Ihres Haushalts: Wie gut kommt Ihr Haushalt Monat für Monat mit dem Ihnen zur Verfügung stehenden Einkommen zurecht?</p> <p>1: sehr gut 2: gut 3: einigermaßen 4: schlecht 5: sehr schlecht</p> <p>8: möchte ich nicht angeben</p>
		<p>Vielen Dank. Das waren alle Fragen. Wir wünschen Ihnen noch einen schönen Tag.</p>

8 Anhang 2: Regressionsanalysen

	Neuinduzierter Verkehr		Anzahl der Fahrten	
	Koeffizient	Standardfehler	Koeffizient	Standardfehler
Alter: Referenz: bis 19				
20-29	-0.241	0.475	-1.148	0.673
30-39	0.005	0.545	-1.118	0.742
40-49	0.131	0.546	-1.773	0.744
50-59	0.179	0.545	-2.231	0.748
60-69	0.274	0.571	-2.508	0.791
Geschlecht Referenz: männlich				
weiblich	-0.019	0.158	-0.427	0.208
Haushaltstyp: Referenz: Singlehaushalt				
Paarhaushalt ohne Kinder	-0.032	0.203	-0.240	0.274
Haushalt mit Kindern unter 18 Jahre	-0.089	0.235	0.087	0.304
Mehrgenerationenhaushalt mit ausschließlich Volljährigen	-0.144	0.287	-0.445	0.383
Mehrpersonenhaushalt/WG (keine Verwandtschaft)	-0.479	0.447	0.827	0.518
Anderes	0.574	0.539	-0.193	0.879
Wirtschaftliche Lage: Referenz: sehr gut				
gut	0.118	0.221	-0.378	0.274
einigermaßen	-0.035	0.239	-0.381	0.298
schlecht	0.919	0.321	0.516	0.517
sehr schlecht	0.385	0.451	-1.180	0.701
Tätigkeit Referenz: berufstätig				
in Ausbildung/Bundesfreiwilligendienst/Wehrdienst	0.833	0.544	-0.265	0.782
Schüler/Schülerin	0.076	0.852	-1.180	0.991
Student/Studentin	0.703	0.350	-0.218	0.435
Rentner/Rentnerin bzw. Pensionär/Pensionärin	0.533	0.255	-0.215	0.385
anderes	0.402	0.375	-0.252	0.557
Tätigkeit: Autonutzung: jederzeit				
gelegentlich bzw. nach Absprache	-0.150	0.226	0.561	0.282
gar nicht	0.528	0.273	0.874	0.416

Fortsetzung auf der nächsten Seite

	Neuinduzierter Verkehr		Anzahl der Fahrten	
	Koeffizient	Standardfehler	Koeffizient	Standardfehler
Bildungsabschluss: Referenz: Hauptschule/Volksschule ohne abgeschlossene Lehre				
Hauptschule/Volksschule mit abgeschlossener Lehre	-0.566	0.556	-1.261	0.981
Mittel-/Real-/Fach-/Handelsschule ohne Abitur	-0.597	0.523	-0.973	0.938
Abitur/Hochschulreife	-0.672	0.536	-0.540	0.948
abgeschlossenes Studium (Universität, Fachhochschule, Akademie)	-0.951	0.539	-0.324	0.947
ohne Schulabschluss	0.000	.	-3.815	3.277
Referenz: Bahncard: ja	0.000	.	0.000	.
Bahncard: nein	0.522	0.261	-1.043	0.290
Referenz: Zeitkarte: ja	0.000	.	0.000	.
nein	0.057	0.185	-0.261	0.240
Konstante	-2.167	0.791	7.655	1.216
Fallzahl	1742		1780	

(Fortsetzung)

9 Anhang 3: Tabellenband Fahrgastbefragung