



**BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL**

**Lehr- und Forschungsgebiet
Güterverkehrsplanung und Transportlogistik
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bert Leerkamp**

Analyse, Trends und Ursachen der Fahrtweitenentwicklung im binnenländischen Lkw-Verkehr

Master-Abschlussarbeit
im
Studiengang Verkehrswirtschaftsingenieurwesen

Carina Fargione

September 2019

Selbstständigkeitserklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Abschlussarbeit (Master-Thesis) selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch nicht veröffentlicht.

Wuppertal, 23.09.2019

.....

Carina Fargione

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	iii
Tabellenverzeichnis.....	ix
Abkürzungsverzeichnis.....	x
Aufgabenstellung.....	xii
1 Einleitung.....	1
2 Definitionen der wesentlichen Begrifflichkeiten.....	3
3 Verkehrsverflechtungsprognose 2030 im Rahmen des BVWP 2030.....	6
3.1 Bundesverkehrswegeplan 2030.....	6
3.2 Verkehrsverflechtungsprognose 2030.....	8
3.3 Kernergebnisse der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 für den Güterverkehr.....	12
3.4 Vergleich zur Verkehrsverflechtungsprognose 2025.....	15
4 Vorstellung weiterer Datenquellen für die Analyse.....	19
4.1 Datenveröffentlichungen des Kraftfahrt-Bundesamtes.....	20
4.1.1 Zentrales Fahrzeugregister (ZFZR).....	20
4.1.2 Verkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge (VD).....	21
4.1.3 Verkehr europäischer Lastkraftfahrzeuge (VE).....	23
4.1.4 Verkehr in Kilometern (VK).....	25
4.2 Eurostat – europäische Datenbank des Straßengüterverkehrs.....	25
4.3 Verkehr in Zahlen (ViZ).....	26
4.4 BAG Mautstatistik.....	28
4.5 Fahrleistungserhebung (FLE) 2014.....	29
4.6 Dauerzählstellen der BASt.....	30
4.7 Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes (Destatis) für den Schienen- und Binnenschiffsverkehr.....	31
5 Datenauswahl und notwendige Datenaufbereitung.....	33
5.1 Auswahl der Daten und des Betrachtungszeitraums.....	33
5.2 Hauptuntersuchungskenngröße.....	35
5.3 Umrechnung der Güterabteilungen von NST/R zu NST-2007.....	37
5.4 Zusammenfassende Betrachtung einzelner Gütergruppen.....	40

6	Vergleich der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 mit der Realität.....	42
6.1	Vergleich der drei Szenarien für die Wirtschaftsentwicklung.....	43
6.2	Vergleich der Prognose- und IST-Werte des Güterverkehrs.....	46
7	Analyse der Fahrtweitenentwicklung mittels verschiedener Thesen.....	55
7.1	These 1: Stärkere Verlagerungseffekte treten auf	58
7.2	These 2: Unterschiede zwischen deutschen und ausländischen Lkw liegen vor.....	65
7.3	These 3: Einzelne bedeutende Gütergruppen entwickeln sich anders als prognostiziert.....	74
7.4	These 4: Es gibt mehr Systemverkehre und/ oder Begegnungsverkehre bzw. es treten stärkere Bündelungseffekte auf	84
7.4.1	Vorbemerkung zu Marktsegmenten.....	85
7.4.2	Analyse	89
7.5	These 5: Es gibt Verschiebungen in der Flottenzusammensetzung bzw. beim generellen Fahrverhalten	94
7.6	These 6: Es gibt generelle Veränderungen in der Entwicklung der Gesamtfahrtweite bzw. Fahrleistung des Straßengüterverkehrs.....	104
7.7	These 7: Die Wirtschaft entwickelt sich anders als prognostiziert.....	113
7.8	These 8: Allgemeine Faktoren sind für die Entwicklung der Transportweite verantwortlich.....	117
8	Zusammengefasste Ergebnisse der Analyse der Fahrtweitenentwicklung	122
9	Weiterer Forschungsbedarf und Ausblick.....	128
9.1	Weiterer Forschungsbedarf.....	128
9.2	Ausblick – Strategien für den Güterverkehr	130
10	Fazit.....	133
	Literaturverzeichnis	134
	Anhangverzeichnis	137

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Struktur der Verkehrsprognose 2030, Quelle: (BMVI, 2019a).....	7
Abbildung 2:	Modal-Split-Anteile im Güterverkehr 2010 bis 2030; Datenbasis: (BVU, 2014a, S. 291), eigene Darstellung	13
Abbildung 3:	Übersicht über Datenveröffentlichungen für den Straßengüterverkehr in Deutschland, eigene Darstellung	19
Abbildung 4:	Auszug aus dem Umsteigeschlüssel zwischen NST/R und NST-2007 mit Ergänzung der entsprechenden NST/R- bzw. SAEG-Gruppe, Quelle: (Destatis, 2008, S. 30), eigene Bearbeitung	38
Abbildung 5:	Beispielhafte Umrechnung von NST/R- zu NST-2007-Güterabteilungen, eigene Darstellung	39
Abbildung 6:	Prognoseergebnisse des Güterverkehrsaufkommens [Mio. t] im Inlandsverkehr der verschiedenen Szenarien und der IST-Entwicklung 2010 und 2017 nach Verkehrsträgern, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung.....	44
Abbildung 7:	Prognoseergebnisse der Transportleistung [Mrd. tkm] im Inlandsverkehr der verschiedenen Szenarien und der IST-Entwicklung 2010 und 2017 nach Verkehrsträgern, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung.....	44
Abbildung 8:	Prognoseergebnisse der durchschnittlichen Transportweite [km] im Inlandsverkehr der verschiedenen Szenarien und der IST-Entwicklung 2010 und 2017 nach Verkehrsträgern, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung.....	44
Abbildung 9:	Modal-Split des Güteraufkommens der drei Szenarien und der IST-Entwicklung 2010 und 2017, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung.....	45
Abbildung 10:	Modal-Split der Transportleistung der drei Szenarien und der IST-Entwicklung 2010 und 2017, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung.....	45
Abbildung 11:	Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens [Mio. t] im Inlandsverkehr nach Verkehrsträgern: Vergleich IST-Werte – Prognose (durchschnittliches jährliches Wachstum), Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung.....	48
Abbildung 12:	Entwicklung der Transportleistung [Mrd. tkm] im Inlandsverkehr nach Verkehrsträgern: Vergleich IST-Werte – Prognose (durchschnittliches jährliches Wachstum), Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung.....	48

Abbildung 13:	Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite [km] im Inlandsverkehr nach Verkehrsträgern: Vergleich IST-Werte – Prognose (durchschnittliches jährliches Wachstum), Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung.....	48
Abbildung 14:	Modal-Split des Güterverkehrsaufkommens nach Hauptverkehrsbeziehungen, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung.....	51
Abbildung 15:	Modal-Split der Transportleistung nach Hauptverkehrsbeziehungen, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung	51
Abbildung 16:	Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens [Mio. t] des Straßengüterverkehrs im Inlandsverkehr nach Hauptverkehrsbeziehungen, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung	52
Abbildung 17:	Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite [km] des Straßengüterverkehrs im Inlandsverkehr nach Hauptverkehrsbeziehungen, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung.....	52
Abbildung 18:	Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite [km] des Straßengüterverkehrs im Inlandsverkehr nach Hauptverkehrsbeziehungen, ohne Transitverkehr, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung.....	52
Abbildung 19:	Einflussfaktoren auf die Transportweite im Straßengüterverkehr und die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Faktoren, eigene Darstellung	56
Abbildung 20:	Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite zwischen 2010 und 2017 im Inlandsverkehr nach Verkehrsträgern, Index 2010 = 100 %, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung.....	59
Abbildung 21:	Ergebnis der multiplen linearen Regressionsanalyse mit Excel, eigene Durchführung, Datenbasis: (BMVI, 2018)	60
Abbildung 22:	Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens im Inlandsverkehr zwischen 2010 und 2017 nach Verkehrsträgern, Index 2010 = 100 %, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung	61
Abbildung 23:	Anteil des KV-Aufkommens am Gesamtverkehr (Straße, Schiene, Binnenschiff) im Jahr 2010 und 2017, Datenbasis: (BMVI, 2018)(Destatis, 2019c), eigene Darstellung	63
Abbildung 24:	Güterverkehrsaufkommen [Mio. t] im KV zwischen 2010 und 2017, Datenbasis: (BMVI, 2018) (Destatis, 2019c), eigene Darstellung/ Berechnung.....	63
Abbildung 25:	Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens [Mio. t] im KV von 2004 bis 2017, getrennt nach Schiene und Binnenschiff, Datenbasis: (BMVI, 2018) (Destatis, 2019c), eigene Darstellung	63
Abbildung 26:	Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens [Mio. t] im KV: Vergleich IST-Werte – Prognose (durchschnittliches jährliches Wachstum), Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung	64

Abbildung 27:	Zusammensetzung der Fahrleistung im Straßengüterverkehr mautpflichtiger Lkw in Deutschland nach Fahrzeugherkunft, Datenbasis: (BAG, 2019c), eigene Darstellung/ Berechnung.....	67
Abbildung 28:	Zusammensetzung der Mautfahrten im Straßengüterverkehr mautpflichtiger Lkw in Deutschland nach Fahrzeugherkunft, Datenbasis: (BAG, 2019c), eigene Darstellung/ Berechnung.....	67
Abbildung 29:	Zusammensetzung des Straßengüterverkehrsaufkommens im Inlandsverkehr nach Fahrzeugherkunft, Datenbasis: (BMVI, 2018) (KBA, 2019f), eigene Darstellung/ Berechnung.....	69
Abbildung 30:	Zusammensetzung der Transportleistung im Straßengüterverkehr im Inlandsverkehr nach Fahrzeugherkunft, Datenbasis: (BMVI, 2018) (KBA, 2019f), eigene Darstellung/ Berechnung.....	69
Abbildung 31:	Zusammensetzung der Fahrten im Inlandsverkehr nach Fahrzeugherkunft und Art der Fahrt, Datenbasis: (KBA, 2019f), eigene Darstellung/ Berechnung	70
Abbildung 32:	Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens [Mio. t] europäischer Lastkraftfahrzeuge im Inlandsverkehr nach Fahrzeugherkunft, Datenbasis: (KBA, 2019f), eigene Darstellung	72
Abbildung 33:	Entwicklung der Transportleistung [Mrd. tkm] europäischer Lastkraftfahrzeuge im Inlandsverkehr nach Fahrzeugherkunft, Datenbasis: (KBA, 2019f), eigene Darstellung	72
Abbildung 34:	Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite [km] europäischer Lastkraftfahrzeuge im Inlandsverkehr nach Fahrzeugherkunft, Datenbasis: (KBA, 2019f), eigene Darstellung/ Berechnung	72
Abbildung 35:	Abweichungen [%] der Realität (IST-Werte dt. Lkw) von der Prognose (dt. & ausl. Lkw) bei den Anteilen der GG am Gesamtaufkommen im Inlandsverkehr im Jahr 2010, Datenbasis: (BVU, 2014a) (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung.....	75
Abbildung 36:	Abweichungen [%] der Realität (IST-Werte dt. Lkw) von der Prognose (dt. & ausl. Lkw) bei den Anteilen der GG an der Gesamttransportleistung im Jahr 2010, Datenbasis: (BVU, 2014a) (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung	75
Abbildung 37:	Anteile der einzelnen Gütergruppen am Gesamtaufkommen (Inlandsverkehr) deutscher Lkw für 2010 und 2017, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung.....	77
Abbildung 38:	Anteile der einzelnen Gütergruppen an der Transportleistung (Inlandsverkehr) deutscher Lkw für 2010 und 2017, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung.....	77
Abbildung 39:	Prognostiziertes und tatsächliches Wachstum [%] des Aufkommens der bedeutendsten GG im Inlandsverkehr von 2010 bis 2017, Datenbasis: (BVU, 2014a) (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung	79

Abbildung 40:	Prognostiziertes und tatsächliches Wachstum [%] der Transportleistung der bedeutendsten GG im Inlandsverkehr von 2010 bis 2017, Datenbasis: (BVU, 2014a) (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung	79
Abbildung 41:	Prognostiziertes und tatsächliches Wachstum [%] der Transportweite der bedeutendsten GG im Inlandsverkehr von 2010 bis 2017, Datenbasis: (BVU, 2014a) (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung	79
Abbildung 42:	Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens [Mio. t] deutscher Lkw im Inlandsverkehr nach relevanten GG, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/Berechnung.....	82
Abbildung 43:	Entwicklung der Transportleistung [Mrd. tkm] deutscher Lkw im Inlandsverkehr nach relevanten GG, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung.....	82
Abbildung 44:	Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite [km] deutscher Lkw im Inlandsverkehr nach relevanten GG, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung.....	82
Abbildung 45:	Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite [km] deutscher Lkw im Binnenverkehr nach relevanten GG, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung.....	83
Abbildung 46:	Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite [km] deutscher Lkw im grenzüberschreitenden Verkehr nach relevanten GG, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung.....	83
Abbildung 47:	Schematische Darstellung von Komplettladungsverkehren, eigene Darstellung	86
Abbildung 48:	Schematische Darstellung von Systemverkehren, eigene Darstellung.....	87
Abbildung 49:	Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite der Einzelfahrten deutscher Lkw im Inlandsverkehr, Datenbasis:(KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung.....	90
Abbildung 50:	Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens der Einzelfahrten deutscher Lkw im Inlandsverkehr, Datenbasis:(KBA, 2019e), eigene Darstellung	90
Abbildung 51:	Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens und der Anzahl an Ladungsfahrten deutscher Lkw zwischen 2000 und 2018 im Inlandsverkehr, Index 2000 = 100 %, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung.....	91
Abbildung 52:	Entwicklung der durchschnittlichen Tonnen pro Ladungsfahrt deutscher Lkw im Inlandsverkehr, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung...	91
Abbildung 53:	Entwicklung der Auslastungsgrade von Ladevermögen und Beförderungsleistung deutscher Lkw im Inlandsverkehr, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung	93
Abbildung 54:	Bestand an in Deutschland zugelassenen Lkw nach Größenklassen und Sattelzugmaschinen in den Jahren 2009 bis 2019 (mit prozentualer Veränderung von 2009 bis 2019), Datenbasis: (KBA, 2019g), eigene Darstellung	93

Abbildung 55:	Bestand an in Deutschland zugelassenen Lkw nach Größenklassen (ohne Lkw bis 3,5 t zul. GG) und Sattelzugmaschinen in den Jahren 2009 bis 2019 (mit prozentualer Veränderung von 2009 bis 2019), Datenbasis: (KBA, 2019g), eigene Darstellung	93
Abbildung 56:	Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens deutscher Lkw im Inlandsverkehr zwischen 2006 und 2017 nach Fahrzeugart, Index 2006 = 100 %, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung.....	96
Abbildung 57:	Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite deutscher Lkw im Inlandsverkehr zwischen 2006 und 2017 nach Fahrzeugart, Index 2006 = 100 %, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung.....	96
Abbildung 58:	Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens deutscher Lkw im Inlandsverkehr zwischen 2006 und 2017 nach Fahrzeuggrößenklassen, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung	99
Abbildung 59:	Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite deutscher Lkw im Inlandsverkehr zwischen 2006 und 2017 nach Fahrzeuggrößenklassen, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung.....	99
Abbildung 60:	Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens deutscher Lkw im Inlandsverkehr zwischen 2006 und 2017 nach Entfernungsbereichen, Index 2006 = 100 %, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung.....	100
Abbildung 61:	Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite deutscher Lkw im Inlandsverkehr zwischen 2006 und 2017 nach Entfernungsbereichen, Index 2006 = 100 %, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung..	100
Abbildung 62:	Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens deutscher Lkw im Inlandsverkehr zwischen 2006 und 2017 nach Hauptverkehrsbeziehungen, Index 2006 = 100 %, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung.....	103
Abbildung 63:	Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite deutscher Lkw im Inlandsverkehr zwischen 2006 und 2017 nach Hauptverkehrsbeziehungen, Index 2006 = 100 %, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung.....	103
Abbildung 64:	Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite (Ladungsfahrten) [km] im Inlandsverkehr zwischen 2000 bzw. 2004/ 2005 und 2017 nach Fahrzeugherkunft, Datenbasis: (KBA, 2019e) (KBA, 2019f), eigene Darstellung/ Berechnung.....	106
Abbildung 65:	Entwicklung der durchschnittlichen Leerweite (Leerfahrten) [km] im Inlandsverkehr zwischen 2000 bzw. 2004/ 2005 und 2017 nach Fahrzeugherkunft, Datenbasis: (KBA, 2019e) (KBA, 2019f), eigene Darstellung/ Berechnung.....	106

-
- Abbildung 66: Entwicklung der Inlandsfahrleistung deutscher Lkw zwischen 2000 und 2017/2018 nach Ladungs- und Leerfahrt (Index 2000 = 100 %) und Gesamtfahrleistung ausländischer EU-Lkw zwischen 2013 und 2017 (Index 2013 = 100 %) auf Basis der GüKVSt, Datenbasis: (KBA, 2019e) (KBA, 2019f), eigene Darstellung/ Berechnung..... 108
- Abbildung 67: Entwicklung der Inlandsfahrleistung der mautpflichtigen Fahrzeuge auf mautpflichtigen Strecken zwischen 2007 und 2018 (Index 2007 = 100 %) auf Basis der Mautstatistik, Datenbasis: (BAG, 2019c), eigene Darstellung/ Berechnung..... 109
- Abbildung 68: Verteilung des DTV-Wachstums der DZS nach Wachstumsklassen (Wachstum vom Jahr 2003 bis zum Jahr 2017), Datenbasis: (BASt, 2019), eigene Darstellung/ Berechnung..... 110
- Abbildung 69: Entwicklung des deutschen Bruttoinlandsprodukts [Mrd. Euro] zwischen 2000 und 2030: Vergleich IST-Werte – Prognose (durchschnittliches jährliches Wachstum), Datenbasis: (BVU, 2014a) (Statista, 2019a), eigene Darstellung/ Berechnung..... 115
- Abbildung 70: Entwicklung des deutschen Bruttoinlandsprodukts zwischen 2000 und 2018. Veränderungen zum Vorjahr (BIP als reale Werte, in Preisen von 2000). Datenbasis: (Statista, 2019a), eigene Darstellung/ Berechnung..... 115
- Abbildung 71: Entwicklung des deutschen Außenhandels [Mrd. Euro] zwischen 2000 und 2030: Vergleich IST-Werte – Prognose (durchschnittliches jährliches Wachstum), Datenbasis: (BVU, 2014a) (Statista, 2019b) (Statista, 2019c), eigene Darstellung/ Berechnung..... 116
- Abbildung 72: Entwicklung der Transportleistung des Binnenverkehrs (Straße, Schiene, Binnenschiff) je 1.000 € BIP (Transportintensität): Vergleich IST-Werte – Prognose, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018) (Statista, 2019a), eigene Darstellung/ Berechnung..... 117
- Abbildung 73: Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite [km] im binnenländischen Lkw-Verkehr: Vergleich IST, Prognose und lineare Trendverläufe, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung 122

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Zentrale Leitdaten der Verkehrsverflechtungsprognose 2030, Quelle: (BVU, 2014a, S. 2, Tab. 0-1)	10
Tabelle 2:	Veränderungen der für den Güterverkehr relevanten Kenngrößen für 2030 in den Alternativszenarien im Vergleich zum Kernszenario, Datenbasis: (BVU, 2014a, S. 364), eigene Darstellung	11
Tabelle 3:	Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens nach Verkehrsträgern, Quelle: (BVU, 2014a, S. 286, Auschnitt Tab. 5-9).....	12
Tabelle 4:	Entwicklung der Transportleistung und der Transportweite des Güterverkehrs nach Verkehrsträgern, Quelle: (BVU, 2014a, S. 287, Auschnitt Tab. 5-10).....	12
Tabelle 5:	Vergleich des Güterverkehrsaufkommens der Verkehrsverflechtungsprognosen 2025 und 2030 nach Verkehrsträgern, Datenbasis: (BVU, 2014a, S. 286) (BVU, 2007, S. 201), eigene Darstellung.....	17
Tabelle 6:	Vergleich der Transportleistung im Güterverkehr der Verkehrsverflechtungsprognosen 2025 und 2030 nach Verkehrsträgern, Datenbasis: (BVU, 2014a, S. 287) (BVU, 2007, S. 201), eigene Darstellung....	18
Tabelle 7:	Vergleich der durchschnittlichen Transportweite im Güterverkehr der Verkehrsverflechtungsprognosen 2025 und 2030 nach Verkehrsträgern, Datenbasis: (BVU, 2014a, S. 287) (BVU, 2007, S. 201), eigene Darstellung....	18
Tabelle 8:	Übersicht über die genutzten Datenquellen und die grundsätzliche Datenverfügbarkeit für den Straßengüterverkehr, eigene Darstellung.....	34
Tabelle 9:	Übersicht über die Anzahl der Positionen der NST/R- und der NST-2007-Gliederung, Quelle: (Destatis, 2008, S. 4)	37
Tabelle 10:	Vergleich der Gesamtfahrleistungen unterschiedlicher Quellen für den Inlands-Straßengüterverkehr für das Jahr 2014, Datenbasis: (KBA, 2019f) (BAG, 2019c) (BASt, 2017b), eigene Darstellung.....	111

Abkürzungsverzeichnis

ANOVA	analysis of variance = Varianzanalyse
ausl.	ausländisch
BAB	Bundesautobahn
BAG	Bundesamt für Güterverkehr
BASt	Bundesanstalt für Straßenwesen
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BVU	Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
Destatis	Statistisches Bundesamt
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.
DSLVL	Deutscher Speditions- und Logistikverband e. V.
dt.	deutsch
DTV	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
DZS	Dauerzählstelle
EU	Europäische Union
europ.	europäisch
FLE	Fahrleistungserhebung
FTL	Full Truck Load
Fzg.	Fahrzeug
GG	Gütergruppe
grenzübers.	grenzüberschreitend
GüKVSt	Güterkraftverkehrsstatistik
GV	Güterverkehr
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
KEP	Kurier-Express-Paket
Kfz	Kraftfahrzeug
KV	Kombinierter Verkehr
Lkw	Lastkraftwagen
LTL	Less Than Full Truck Load

NST	Nomenclature uniforme des marchandises pour les statistiques de transport = International einheitliches Güterverzeichnis für die Verkehrsstatistik
VD	Verkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge
VE	Verkehr europäischer Lastkraftfahrzeuge
ViZ	Verkehr in Zahlen
VK	Verkehr in Kilometern
ZFZR	Zentrales Fahrzeugregister
zul. GG	zulässiges Gesamtgewicht

Aufgabenstellung

FACHZENTRUM VERKEHR
LUF GÜTERVERKEHRSPLANUNG UND TRANSPORTLOGISTIK
UNIV.-PROF. DR.-ING. B. LEERKAMP

04. APR. 2019



Master-Abschlussarbeit im Studiengang Verkehrswirtschaftsingenieurwesen

Thema: Analyse, Trends und Ursachen der Fahrtweitenentwicklung im binnenländischen Lkw-Verkehr
Bearbeiter: Carina Fargione
Betreuer: Prof. B. Leerkamp, M.Sc. Claus Goebels
Ausgabe: 25.04.2019
Abgabe: 25.09.2019

Aufgabenstellung

In den vergangenen rd. 10 Jahren ist zu beobachten, dass die Transportweiten im Lkw-Verkehr nicht in dem Maße wachsen wie es in der Verkehrsprognose 2030 für den BVWP erwartet wird. Die Ursachen sind weithin unklar. Ausgehend von einer nach Gütergruppen differenzierten Analyse der Fahrtweitenentwicklung deutscher und europäischer Lkw sollen Vergleiche mit

- der Verkehrsprognose 2030
- Daten von EUROStat(soweit zugänglich)
- fahrzeugbezogenen Daten über Fahrtweiten und Fahrleistungen (KBA, Reihen VD, VE)
- der Fahrleistungserhebung 2014 und
- der Entwicklung der Lkw-Verkehrsmenge an Dauerzählstellen im Bundesfernstraßennetz

herangezogen werden, um Belege und Erklärungen für den vermuteten Trend stagnierender bzw. nur langsam wachsender Transportweiten zu finden. Komplementär dazu soll die Verkehrsleistungs- und Aufkommensstatistik im Güterverkehr genutzt werden.

Zur Verbesserung der Übersichtlichkeit der Auswertungen wird empfohlen, Gütergruppen mit geringem Anteil am Gesamtaufkommen aus der Betrachtung auszuschließen und im Übrigen bei Güter-bezogenen Analysen zwischen den Aggregaten Konsumgüter und Industriegüter zu unterscheiden. Es soll u.a. untersucht werden, ob in

- Marktsegmenten der Logistik (FTL/LTL)
- Fahrzeugarten/-größenklassen
- Herkunft der Fahrzeuge (Deutschland/Ausland)

divergierende Trends der Fahrtweitenentwicklung festzustellen sind. Soweit möglich soll auch der Einfluss der Verlagerung auf den KV analysiert werden.

Die Untersuchungsergebnisse sollen zu begründeten Thesen für die Ursachen und Trends der Fahrtweiten zusammengefasst werden.

Mehrfache Rücksprache mit dem Betreuer ist erwünscht. Die Masterarbeit ist in dreifacher Ausfertigung spätestens am Tag der Abgabe beim Prüfungsamt einzureichen. Zusätzlich ist eine digitale Version inkl. etwaiger Modelle etc. am Lehr- und Forschungsgebiet Güterverkehrsplanung und Transportlogistik einzureichen. Im Übrigen wird auf den Leitfaden zur Anfertigung studentischer Arbeiten des Lehr- und Forschungsgebietes Güterverkehrsplanung und Transportlogistik verwiesen.

Die Masterarbeit oder Teile davon dürfen nur im Rahmen der schriftlichen Vereinbarung zwischen dem Verfasser und dem Lehr- und Forschungsgebiet Güterverkehrsplanung und Transportlogistik veröffentlicht und/oder verwendet werden.

Wuppertal, den 03.04.2019

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bert Leerkamp

1 Einleitung

Das Thema dieser wissenschaftlichen Arbeit ist die Analyse und Ermittlung von Trends und Ursachen der Fahrtweitenentwicklung im binnenländischen Lkw-Verkehr. Der Hintergrund für diese Untersuchung ist, dass sich die Transportweiten im Lkw-Verkehr seit einigen Jahren anders entwickeln, als es in der für den Bundesverkehrswegeplan 2030 erstellten Verkehrsverflechtungsprognose 2030 prognostiziert wurde. Konkret wachsen die Transportweiten der Lkw nicht in dem Maße wie es anhand der Prognose zu erwarten wäre. Es ist nicht klar wodurch die Unterschiede zwischen den prognostizierten Werten der Transportweite und der Entwicklung dieser in der Realität entstehen. Umfassende Analysen der Fahrtweitenentwicklung nach verschiedenen Differenzierungen (z. B. Fahrzeugarten/ -größenklassen oder Marktsegmenten) und weiterer erklärender Kenngrößen (u. a. Transportaufkommen und Transportleistung) deutscher und ausländischer Lkw sollen dafür Gründe liefern.

Bevor mit der Analyse begonnen wird, werden in Kapitel 2 zunächst einige wesentliche Begrifflichkeiten definiert. Dies soll dazu beitragen, dass von Anfang an keine Unklarheiten bei den später verwendeten Begriffen entstehen. In Kapitel 3 wird anschließend zunächst die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 näher betrachtet. Dabei soll klar gemacht werden, in welchem Kontext sie zum Bundesverkehrswegeplan 2030 steht, was genau die Verkehrsverflechtungsprognose ist bzw. wie sie aufgebaut ist, welche Annahmen dafür getroffen wurden und was sie aussagt. Dafür werden auch die Kernaussagen herausgestellt. Zudem soll ein Vergleich mit einer älteren Verkehrsverflechtungsprognose aufzeigen, ob es Veränderungen im Vorgehen, den Ergebnissen oder den getroffenen Annahmen im Zeitverlauf gegeben hat.

Für die differenzierten Analysen werden neben der Verkehrsverflechtungsprognose weitere Datenquellen für den Güterverkehr benötigt. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf Veröffentlichungen für den Straßengüterverkehr, aber auch einzelne Quellen für den Schienen- und Binnenschiffverkehr bzw. den Kombinierten Verkehr sind notwendig, um mögliche Verlagerungseffekte analysieren zu können. Der Güterverkehr in der Luft wird hingegen in dieser Arbeit nicht betrachtet. Dies liegt daran, dass keine schnelle, problemlose Verlagerung von der Straße in die Luft, vor allem im Nah- und Regionalbereich durchgeführt werden kann. Es wird daher angenommen, dass Entwicklungen bei der Fahrtweitenentwicklung des Lkw-Verkehrs in keinem Zusammenhang mit dem Luftfrachtverkehr stehen. Die für die späteren Auswertungen verwendeten Datenveröffentlichungen werden in Kapitel 4 vorgestellt. Dabei sollen vor allem die Besonderheiten (u. a. Bezugsgrößen und räumliche Ebenen) jeder einzelnen Quelle herausgestellt werden. Grundsätzlich gibt es nicht nur für jede Quelle eigene Besonderheiten, sondern auch alle Quellen betreffende statistische Eigenschaften, die es zu beachten gilt. Die aufgrund dessen erforderliche Datenaufbereitung und die wichtigen Faktoren bei der Datenauswahl können Kapitel 5 entnommen werden.

In Kapitel 6 werden die konkreten prognostizierten Werte des Lkw-Verkehrs der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 mit den tatsächlichen Entwicklungen gegenübergestellt. Dies soll Aufschluss darüber geben, inwieweit und in welchen Punkten die Prognose und die Realität wirklich nicht übereinstimmen. Auf Basis dieser Ergebnisse werden in Kapitel 7 verschiedene

Thesen für die Ursachen der Transportweitenentwicklung formuliert und im Anschluss daran analysiert. Durch die aufgestellten Thesen sollen möglichst viele unterschiedliche Einflussfaktoren auf die Entwicklung der Fahrt- bzw. Transportweitenentwicklung untersucht werden. Dadurch soll ein umfassendes Bild entstehen, welches möglichst konkrete Anhaltspunkte für die Unterschiede zwischen der Prognose und der Realität liefert. Diese Erkenntnisse werden in Kapitel 8 zusammengefasst und wenn nötig näher betrachtet. Daraus leitet sich dann abschließend der Ausblick und der weitere Forschungsbedarf für diesen Themenbereich in Kapitel 9 ab.

Insgesamt soll auf diese Weise die Entwicklung der Transportweite im binnenländischen Lkw-Verkehr verdeutlicht und die darauf einflussnehmenden Faktoren klarer dargestellt werden bzw. sollen im besten Fall konkrete Erklärungsansätze dafür entstehen, warum die Prognosewerte nicht zur realen Entwicklung der Transportweite passen.

2 Definitionen der wesentlichen Begrifflichkeiten

In dieser wissenschaftlichen Arbeit werden verschiedene Datenveröffentlichungen betrachtet und unterschiedliche Analysen durchgeführt. Aufgrund der verschiedenen Quellen und des vereinzelt unterschiedlichen Einsatzes von Fachwörtern werden teils verschiedene Begrifflichkeiten verwendet, die jedoch das Identische beschreiben und aussagen. Dieses Kapitel soll verhindern, dass die uneinheitliche Verwendung einzelner Begriffe zu Verständnisproblemen des eigentlichen Sachverhalts führt. Es werden dazu im Folgenden die, für diese Arbeit, wesentlichen Begriffe mit einer kurzen Erklärung aufgelistet. Insgesamt stellt diese Auflistung kein vollständiges und abgeschlossenes Glossar dar, da nicht alle Fach- bzw. Fremdwörter aufgeführt werden. Es handelt sich lediglich um eine Auflistung von Begriffen, für die es nicht nur ein klar verwendetes Wort gibt. Zusätzlich werden auch spezielle Abgrenzungen einzelner Begriffe gegenüber anderen Begriffen aufgeführt. Dies ist damit zu begründen, dass es zwischen einzelnen Fachausdrücken Ähnlichkeiten gibt, sie jedoch, anders als bei der eben beschrieben Synonymie, keine definitorische Gleichheit aufweisen. Des Weiteren kann es sein, dass eine Abgrenzung zwischen den Begriffen von hoher Bedeutung für das Verständnis einzelner Analyseschritte ist. Alle übrigen Fachbegriffe/ Fremdwörter werden im Bedarfsfall unmittelbar an den entsprechenden Textstellen kurz erläutert bzw. bei vorliegender Notwendigkeit in einen ausführlichen Kontext gebracht und erklärt.

Bei den verwendeten Begriffserklärungen wird zum einen auf das Glossar am Anfang der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 (BVU, 2014a, S. XVI f.) und zum anderen auf das vom Kraftfahrt-Bundesamt bereitgestellte Glossar (KBA, 2019a) zurückgegriffen.

Zunächst folgen die Begriffe, die synonym verwendet werden können:

Beförderte Gütermenge,
Beförderungsmenge,
(Güter-)Verkehrsaufkommen,
Transportaufkommen,
Tonnage

„Gewicht der transportierten Güter, die in der Einheit Tonnen (t) ausgewiesen sind. Dabei werden bei allen Verkehrsmitteln neben dem Nettogewicht der transportierten Güter auch das Gewicht der Verpackungen und die Eigengewichte der Behälter im Kombinierten Verkehr in das Aufkommen mit einbezogen.“ (BVU, 2014a, S. XVIII)

Beförderungsleistung,
(Güter-)Verkehrsleistung,
Transportleistung

„Maß für die tatsächlich zurückgelegten Lastkilometer. Ermittelt als Produkt aus dem Gewicht der beförderten Gütermenge (transportiertes Gewicht in Tonnen) und der auf dieser Lastfahrt zurückgelegten Entfernung (in Kilometern). Die Ausweisung erfolgt in Tonnenkilometern [tkm].“ (KBA, 2019a, S. 3)

<p>durchschnittliche/ mittlere Transportweite, durchschnittliche Beförderungsweite</p>	<p><i>Quotient aus der Beförderungsleistung (tkm) und der beförderten Gütermenge (beförderte Tonnen). Bezieht sich im Folgenden immer nur auf Ladungsfahrten, also wenn auch etwas transportiert wird.</i></p>
<p>Inlandsprinzip, Territorialprinzip, Territorialkonzept</p>	<p><i>„Verkehr, der auf dem Territorium der Bundesrepublik Deutschland stattfindet [ohne Streckenanteile im Ausland], unabhängig, ob es sich um Binnenverkehr, grenzüberschreitenden Verkehr oder Transitverkehr handelt, und unabhängig davon, ob er von der in Deutschland ansässigen oder ausländischen Wohnbevölkerung bzw. deutschen oder ausländischen Unternehmen durchgeführt wird.“ (BVU, 2014a, S. XXVI)</i></p>

Bei folgenden, teils ähnlich klingenden, Begriffspaaren muss eine Abgrenzung zwingend vorgenommen werden, um Fehlinterpretationen zu verhindern:

- Einzelfahrt vs. Abschnittsfahrt:
 Bei einer *Abschnittsfahrt* setzt sich eine Fahrt aus Fahrtabschnitten zusammen. Konkret bedeutet dies, dass im Rahmen einer Fahrt mehrere Be- und Entladestellen angesteuert werden. Zu der Kategorie *Abschnittsfahrt* zählen sowohl Sammel- und Verteilerfahrten (Be- und Entladen an mehreren Stellen), als auch reine Sammelfahrten (Ladungsaufnahme an mehreren Stellen) bzw. reine Verteilerfahrten (Auslieferung von Ladung an mehreren Stellen). Im Gegensatz dazu gibt es bei einer *Einzelfahrt* nur einen Be- und einen Entladeort. Beispiel für *Einzelfahrten* sind z. B. Pendelfahrten, bei denen mehrere Einzelfahrten immer zwischen der gleichen Be- und Entladestelle durchgeführt werden. (KBA, 2019a)
- Inlandsverkehr vs. Inländerverkehr:
 Um *Inlandsverkehr* handelt es sich bei Verkehr, der auf dem Territorium der Bundesrepublik Deutschland durchgeführt wird, unabhängig davon ob deutsche oder ob ausländische Fahrzeuge den Verkehr erzeugen. Zurückgelegte Streckenanteile im Ausland werden im *Inlandsverkehr* nicht berücksichtigt. Dazu zählt sowohl der deutsche Binnenverkehr und Kobotage als auch die Inlandsanteile des grenzüberschreitenden Verkehrs und der Durchfahrten durch Deutschland. Unter *Inländerverkehr* wird hingegen der Verkehr verstanden, der nur von in Deutschland zugelassenen Fahrzeugen erzeugt wird. Dabei werden i. d. R auch die Streckenanteile im Ausland mit berücksichtigt. (KBA, 2019a)

- Komplettladungsverkehr (FTL) vs. Teilladungsverkehr (LTL):
Als *Komplettladungsverkehr* (engl. Full Truck Load – FTL) werden Ladungstransporte bezeichnet, die direkt von Rampe-zu-Rampe befördert werden. Dies bedeutet, dass die Güter direkt vom Versender ohne Umschlag zum Empfänger transportiert werden. Der *Teilladungsverkehr* wird auch als Stückgutverkehr (engl. Less Than Full Truck Load – LTL) bezeichnet. Darunter werden Transporte verstanden, bei denen mehrere heterogene Einzel-Sendungen zu einer großen Gesamtsendung zusammengefasst werden und anschließend mit einem Fahrzeug entweder direkt zum Empfänger oder aber zu Verteilzentren transportiert werden. (Schwemmer, 2018, S. 68)
- Transportleistung vs. Fahrleistung:
Während die *Transportleistung* [tkm] eine Maßzahl für die tatsächlich zurückgelegten Kilometer einer Ladungsfahrt ist (Gewicht der transportierten Tonnen multipliziert mit der Entfernung, wobei nur die Entfernungsanteile enthalten sind, bei denen das Fahrzeug auch tatsächlich beladen ist), stellt die *Fahrleistung* die Summe der von Kraftfahrzeugen zurückgelegten Entfernung in Kilometern innerhalb eines gewissen Zeitraumes dar. Dabei sind sowohl die Entfernungsanteile aller Ladungsfahrten als auch aller Leerfahrten enthalten. (KBA, 2019a, S. 10) (BVU, 2014a, S. XVII)
- Transportweite vs. Fahrtweite:
Als *Transportweite* wird die Entfernung bezeichnet, die ein Fahrzeug beladen, also auf einer Lastfahrt zurücklegt. Strecken die das Fahrzeug leer, also ohne Ladung zurücklegt, werden von der *Transportweite* nicht berücksichtigt. Als *Fahrtweite* wird hingegen die insgesamt von einem Fahrzeug auf einer Fahrt zurückgelegte Entfernung bezeichnet. In die *Fahrtweite* fließen somit die Entfernungen ein, die das Fahrzeug sowohl leer als auch beladen zurückgelegt hat. (KBA, 2019a, S. 6)

Es wird abschließend darauf hingewiesen, dass alle aufgeführten Begriffe, auch bei der vorgenommenen Abgrenzung, nicht zwingend abschließend sind. Es kann also sein, dass es weitere Synonyme oder auch andere Erklärungen für Begriffsunterschiede gibt. Ziel ist es, vorab einen Überblick über die in einzelnen Quellen bzw. in dieser Arbeit verwendeten Begriffe zu liefern. Dieser wird gegebenenfalls durch weitere Erklärungen an entsprechenden Textstellen weiter ergänzt.

3 Verkehrsverflechtungsprognose 2030 im Rahmen des BVWP 2030

Die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 wurde vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) in Auftrag gegeben. Sie stellt einen Teil einer aktuellen und belastbaren, langfristigen Verkehrsprognose dar und bildet eine der Grundvoraussetzungen für die Erstellung des Bundesverkehrswegeplans 2030.

Für die im Rahmen dieser Arbeit durchzuführende Analyse der Fahrtweitenentwicklung im binnenländischen Lkw-Verkehr dient die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 als vergleichender Ausgangspunkt. Da die Verkehrsverflechtungsprognose mit dem Bundesverkehrswegeplan in einem sehr engen Zusammenhang steht, wird im Folgenden zunächst kurz das Instrument des Bundesverkehrswegeplans dargestellt und erklärt, wie die Verkehrsverflechtungsprognose damit verbunden ist. Anschließend wird die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 vorgestellt. Die Kernaussagen der Prognose für den Güterverkehr, welche für die durchzuführenden Auswertungen dieser Arbeit benötigt werden, werden ebenfalls ausgeführt. Für eine bessere Einordnung der Ergebnisse der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 wird, abschließend in diesem Kapitel, eine früher durchgeführte Prognose (Verflechtungsprognose 2025) herangezogen. Es werden dabei zum einen die wesentlichen Unterschiede in den Prognosewerten des Güterverkehrs herausgestellt und zum anderen vorgenommene methodische Veränderungen aufgezeigt.

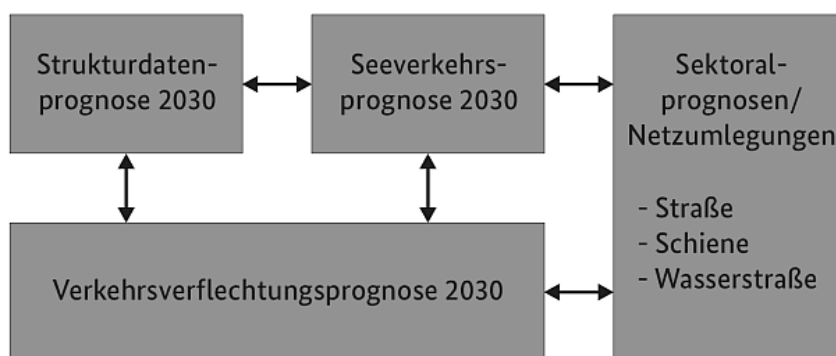
3.1 Bundesverkehrswegeplan 2030

Der Bundesverkehrswegeplan (BVWP) ist ein verkehrspolitisches Instrument der Bundesregierung, mit dem alle Investitionen des Bundes in die Infrastruktur überregionaler Verkehrswege (Bundesfernstraßen, Bundesschienenwege und Bundeswasserstraßen) festgelegt werden. Erarbeitet wird der BVWP vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Der BVWP besitzt zwar weder Gesetzescharakter noch stellt er ein bindendes Finanzierungsprogramm neuer Verkehrswege dar, jedoch ist er mit eines der wichtigsten Planungsinstrumente der integrierten Verkehrspolitik in Deutschland. Alle zukünftig notwendigen Investitionen in die Verkehrsträger-übergreifende, integrierte Verkehrsplanung des Bundesgebietes werden im BVWP festgeschrieben. Grundsätzlich werden dabei nicht nur Investitionen in den Neu- und Ausbau, sondern auch Investitionen in die Erhaltung und Erneuerung der Verkehrswege vorgesehen. Die aktuell geltende Fassung ist der BVWP 2030, der im August 2016 von der Bundesregierung beschlossen und veröffentlicht wurde. Er enthält alle notwendigen Investitionen bis zum Jahr 2030 und zeigt deren Bedarf genau auf. Der BVWP wird von den Bundesverkehrsministern jeweils für einen Zeitraum von ca. zehn bis 15 Jahren aufgestellt und soll sich an der zukünftig zu erwartenden Verkehrsentwicklung orientieren. (BMVI, 2016)

Für eine realistische Einschätzung der künftigen Verkehrsentwicklung in Deutschland werden verschiedene Global- und Sektoralprognosen benötigt. Die Verkehrsprognose 2030 be-

steht insgesamt aus sechs verschiedenen Prognoseteilen, die größtenteils aufeinander aufbauen bzw. zusammenhängend sind. Sie basieren jeweils auf Realwerten des Jahres 2010, auf Basis dessen der Verkehr im Jahr 2030 prognostiziert wird. Abbildung 1 zeigt einen Überblick über die Struktur der Verkehrsprognose 2030. Den ersten Teil der Verkehrsprognose bildet dabei die Strukturdatenprognose 2030, welche demografische und wirtschaftliche Strukturdaten der Kreise und kreisfreien Städte und die Außenhandelsströme Deutschlands sowohl für das Basis- als auch für das Prognosejahr liefert. Eine Seeverkehrsprognose wird benötigt, da der Seehafenhinterlandverkehr anderen Einflussfaktoren unterliegt als der kontinentale Verkehr. Den Schwerpunkt der Verkehrsprognose bildet die Verkehrsverflechtungsprognose, welche eine Analyse und Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen für den Personen- und Güterverkehr bereitstellt (vgl. Kapitel 3.2). Den letzten Teil der Verkehrsprognose 2030 bilden die drei Sektoralprognosen für die Verkehrsträger Straße, Schiene und Wasserstraße. In diesen drei Teilprognosen werden Verkehrsströme aus der Verkehrsverflechtungsprognose auf die verkehrsträgerspezifischen Verkehrsnetze umgelegt. Durch die gesamte Verkehrsprognose ist es möglich, die zukünftig zu erwartenden Verkehrsentwicklungen zu ermitteln. Grundsätzlich ist es dabei so, dass die Verkehrsprognose nicht das reine Ergebnis eines Verkehrsmodells darstellt, sondern viel mehr das Ergebnis von verschiedenen Experten ist, die Verkehrsmodelle verwenden und sich dadurch eine Meinung zur Verkehrsentwicklung bilden. (BMVI, 2019a)

Abbildung 1: Struktur der Verkehrsprognose 2030, Quelle: (BMVI, 2019a)



Der anhand dieser Verkehrsprognose ermittelte Bedarf an Investitionen in die zukünftige Verkehrsinfrastruktur wird vom Bund anschließend nach Dringlichkeit sortiert. Bei den Bewertungen und Einstufungen der Vorhaben wird sowohl eine Nutzen-Kosten-Analyse durchgeführt als auch umwelt- und naturschutzfachliche Kriterien (Umweltrisiko- und Verträglichkeitseinschätzung) betrachtet. Auch eine Raumwirksamkeitsanalyse, bei der raumordnerische und städtebauliche Faktoren beurteilt werden, fließt in die einzelnen Projektbewertungen ein. Die höchste Dringlichkeitsstufe weisen zukünftige Projekte mit „vordringlichem Bedarf“ auf. Bereits geplante bzw. laufende Projekte werden als „laufend und fest disponiert“ im BVWP aufgeführt. Alle weiteren Projekte, bei denen ein Bedarf besteht, werden der Kategorie „weiterer Bedarf“ zugeteilt. (BMVI, 2016)

An dieser Stelle wird bereits deutlich, welche Wichtigkeit die Verkehrsprognose für die gesamte Erstellung des Bundesverkehrswegeplans und damit für die Verkehrsplanung in

Deutschland hat. Von der Genauigkeit der Verkehrsprognose hängt es ab, wie exakt die zukünftige Infrastrukturplanung ausgeführt werden kann und wie gut die abgeleiteten Gesamtverkehrskonzepte der tatsächlichen Verkehrsentwicklung gerecht werden können.

3.2 Verkehrsverflechtungsprognose 2030

Eine Verkehrsprognose ist notwendig, um den zukünftigen Infrastrukturbedarf für das gesamte Bundesgebiet Deutschland abschätzen zu können. Wie im vorherigen Abschnitt beschrieben, bildet die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 den Schwerpunkt der Verkehrsprognose für den BVWP 2030. Konkret soll mit der Verkehrsverflechtungsprognose zum einen ein allgemeiner Leit- und Orientierungsrahmen für die langfristige Verkehrspolitik geschaffen werden und zum anderen bildet sie die Ausgangsbasis für die volkswirtschaftliche und raumordnerische Bewertung von Einzelvorhaben im Rahmen des BVWP. Weiterhin können mittels der Prognose die Entwicklungen des Endenergieverbrauchs und der CO₂-Emissionen im Verkehrssektor dargestellt werden. So kann auf Grundlage der Prognoseergebnisse eine langfristige Planung der Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur und eine zielgerichtete Entwicklung verkehrspolitischer Maßnahmen und Gesamtverkehrskonzepte für Bund und Ländern ermöglicht werden. (BMVI, 2019b)

Die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 wurde im Auftrag vom BMVI als Gemeinschaftsarbeit der BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH, der Intraplan Consult GmbH, der Ingenieurgruppe IVV GmbH & Co. KG und der Planco Consulting GmbH bearbeitet und im Juni 2014 veröffentlicht. Für die Prognose 2030 wurde grundlegend unterstellt, dass alle Maßnahmen mit „vordringlichem Bedarf“ des BVWP 2003 bis zum Jahr 2030 umgesetzt sind, auch wenn dies aufgrund der Finanzierungslage als eher unwahrscheinlich gilt (BVU, 2014a, S. 3). Inhaltlich befasst sich die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 mit der realistischen und langfristigen Prognose der Verkehrsentwicklung und der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen des Personen- und Güterverkehrs mit dem Basisjahr 2010 und dem Prognosejahr 2030. Die prognostizierten Verkehrsverflechtungen werden benötigt, um die Verkehrsinfrastruktur den zukünftigen Erfordernissen entsprechend anpassen zu können. Dafür relevant sind u. a. die Fragestellungen danach, wie viele Personen von wo nach wo, mit welchen Verkehrsmitteln fahren wollen oder aber welche Güter in welchen Mengen von wo nach wo transportiert werden sollen. Zur Beantwortung dieser Fragen werden in der Prognose Verkehrsverflechtungen innerhalb Deutschlands auf Kreisebene (412 Stadt- und Landkreise) sowie mit dem Ausland für alle Verkehrsträger (Straße, Schiene, Wasserstraße) ermittelt. Anschließend können diese im Rahmen der Prognose auf das gesamte Verkehrsnetz umgelegt werden. Differenziert werden die Verkehre zusätzlich nach Verkehrsmitteln sowie Fahrtzwecken und Güterarten. Unter dem Begriff Verkehrsverflechtungen werden hierbei die Quelle-Ziel-Verkehre der einzelnen Verkehrsträger für verschiedene Wegezwecke im Personenverkehr (z. B. Berufs-, Einkaufs-, Freizeitverkehr, ...) sowie für unterschiedliche Gütergruppen im Güterverkehr (z. B. Land- und forstwirtschaftliche Erzeugnisse, Nahrungsmittel,...) verstanden. Das Ergebnis der Umlegung sind Werte für das Verkehrsaufkommen

und die Verkehrsleistungen der einzelnen Verkehrsträger für das Jahr 2030. Einbezogen werden dabei alle Verkehrsströme, die das Territorium Deutschlands berühren. Dazu zählen zum einen alle Ströme, die das Bundesgebiet Deutschland als Quelle und/ oder als Ziel aufweisen und zum anderen die Transitverkehre, soweit sie deutsche Verkehrswege nutzen. Es werden dabei alle Verkehrsarten, mit Ausnahme der Rohrfernleitungen, betrachtet. Konkret sind dies der Straßenverkehr, der Eisenbahnverkehr, der Binnenschiffverkehr und der Luftverkehr. Für die Verkehrsarten Straße, Schiene und Luft werden sowohl Werte für den Personen- als auch für den Güterverkehr in der Prognose berechnet. Für den Binnenschiffverkehr wird nur der Güterverkehr betrachtet. Aufbauend auf den berechneten Verkehrsaufkommen und Verkehrsleistungen werden in der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 zusätzlich noch die jeweils durch den Verkehr erzeugten Treibhausgasemissionen, insbesondere CO₂-Emissionen, prognostiziert. (BMVI, 2019b) (BVU, 2014a) (BVU, 2014b)

Das Basisjahr für die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 ist das Jahr 2010. Dies gilt auch für die anderen Teilprognosen der Verkehrsprognose 2030. Für die Verkehrsverflechtungsprognose bedeutet dies konkret, dass für die Teilbereiche der Verkehrsträger (Personen- und Güterverkehr) immer die tatsächlichen realen Werte des Jahres 2010 als Grundlage für die Vorausschätzung für das Jahr 2030 genutzt werden. Für die Bestimmung der maßgeblichen Eckwerte für das Jahr 2010 wird die „offizielle“ Verkehrsstatistik des BMVI „Verkehr in Zahlen“ genutzt, welche u. a. auf Auswertungen der Güterkraftverkehrsstatistik (GüKVSt) des Kraftfahrt-Bundesamtes beruht (vgl. dazu Kapitel 4.3). Dort enthalten sind alle, für die Prognose relevanten, Verkehrsdaten (wie z. B. Verkehrsaufkommen oder Verkehrsleistung im Jahr 2010) der einzelnen Verkehrsträger, sowohl für den Personen- als auch für den Güterverkehr. (BVU, 2014a, S. XXVIII)

Bei der gesamten Verkehrsverflechtungsprognose gilt das Territorialprinzip, d. h. es wird der Verkehr betrachtet, der auf dem Territorium Deutschlands stattfindet, unabhängig davon ob er von Inländern oder von Ausländern erbracht wird. Dabei spielt es, wie bereits erwähnt, keine Rolle, ob es sich um Binnenverkehr, grenzüberschreitenden Verkehr oder Transitverkehr handelt, solange das Bundesgebiet vom Verkehr berührt wird. Streckenanteile im Ausland werden in der Prognose an sich nicht berücksichtigt (können jedoch durch die Verkehrsumlegung bestimmt werden). Vereinfachend ausgedrückt, der Verkehr wird an der Grenze des Bundesgebietes abgeschnitten und nur was innerhalb passiert, ist relevant für die Prognose. (BVU, 2014a, S. XXVI f.) Dieser Umstand wird auch als Inlandsprinzip bzw. Inlandsverkehr bezeichnet. Diese territoriale Abgrenzung stimmt auch mit der Abgrenzung der Verkehrsstatistik „Verkehr in Zahlen“ überein, sodass bei der Verwendung von Daten für das Basisjahr keine Konflikte entstehen. (BMVI, 2018, S. 239)

Da auch der Verkehr von Ausländern bzw. von ausländischen Unternehmen in der Prognose mit betrachtet wird, ist es notwendig, die genaue Zusammensetzung dieser zu berücksichtigen. Grundsätzlich ist es so, dass in die Prognose die Verkehre aller ausländischen Fahrzeuge Eingang finden, d. h. es werden sowohl alle ausländischen EU- als auch die ausländischen Nicht-EU-Fahrzeuge in die Verkehrsverflechtungsprognose einbezogen. (BVU, 2014a, S. XXVI)

Von Interesse für die späteren Auswertungen ist der Güterverkehr der Schiene, der Straße und des Binnenschiffs. Der Luftfrachtverkehr und der Personenverkehr werden im Rahmen dieser wissenschaftlichen Arbeit nicht weiter betrachtet, da sie keinen direkten Einfluss auf die Fahrtweitenentwicklung der Lastkraftfahrzeuge besitzen. Prinzipiell ist es relevant, wie sich der betrachtete Güterverkehr, speziell der Straßengüterverkehr, in der Verkehrsverflechtungsprognose zusammensetzt bzw. was für Fahrzeuge Beachtung finden. Es werden alle Lastkraftwagen ab 3,5 t Nutzlast und Sattelzugmaschinen mit entsprechendem Auflieger in der Prognose berücksichtigt. In Gesamtgewicht ausgedrückt, entspricht dies in etwa Fahrzeugen ab 6 t zulässigem Gesamtgewicht. Alle Lastkraftfahrzeuge, die diese Voraussetzungen nicht erfüllen, sind meist dem Güter-Wirtschaftsverkehr zuzuordnen. Dieser findet somit auch keine Berücksichtigung in der Verkehrsverflechtungsprognose. (BVU, 2014a, S. 22)

Tabelle 1: Zentrale Leitdaten der Verkehrsverflechtungsprognose 2030, Quelle: (BVU, 2014a, S. 2, Tab. 0-1)

	Absolute Werte		2030/10 (%)	
	2010	2030	Insg.	p.a.
Einwohner (Mio. Personen) ¹⁾	80,210	78,249	-2,4	-0,1
darunter im Alter von				
- 0 – 9	6,898	6,637	-3,8	-0,2
- 10 – 17	6,324	5,419	-14,3	-0,8
- 18 – 44	27,292	23,570	-13,6	-0,7
- 45 – 64	23,199	20,973	-9,6	-0,5
- 65 +	16,496	21,651	31,2	1,4
Schüler (Mio. Personen) ²⁾	11,078	9,496	-14,3	-0,8
Erwerbspersonen (Mio. Personen) ³⁾	41,549	39,734	-4,4	-0,2
BIP (Mrd. Euro) ⁴⁾	2178	2732	25,4	1,1
Exporte (Mrd. Euro) ⁴⁾	658	1342	103,9	3,6
Importe (Mrd. Euro) ⁴⁾	548	1198	118,7	4,0
Erwerbstätige (Mio. Personen)	39,8	39,0	-2,0	-0,1
Pkw-Bestand (Mio.) ⁵⁾	42,302	45,909	8,5	0,4
Pkw-Dichte (Pkw pro 1000 Einw. 18+)	631	694	9,8	0,5
1) Auf Basis des Zensus 2011 2) An allgemeinbildenden Schulen gemäß BBSR, an berufsbildenden gemäß KMK (2011) 3) 2030 unter Berücksichtigung der Anhebung des Renteneintrittsalters 4) Reale Werte, in Preisen von 2000 5) Zum 1. Januar des Folgejahrs, ohne vorübergehend stillgelegte Fahrzeuge				

Für eine realitätsnahe und stimmige Prognose der Verkehrsverflechtung für das Jahr 2030 werden des Weiteren einige Voraussetzungen und Rahmenbedingungen benötigt. Die Leitdaten der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 können Tabelle 1 entnommen werden. Neben den demografischen Leitdaten (u. a. Einwohneranzahl und Anzahl Erwerbspersonen), sind vor allem die gesamtwirtschaftlichen Strukturdaten, wie das Bruttoinlandsprodukt (BIP) oder Kennwerte des Außenhandels ausschlaggebend für eine realistische Vorausschätzung der Verkehrsentwicklung. Die Strukturdatenprognose geht zum einen von sinkenden Einwohnerzahlen und damit einhergehend von weniger Erwerbstätigen aus, zum anderen wird

ein Wirtschaftswachstum bis 2030 (bezogen auf das Basisjahr 2010) von insgesamt 25,4 % (BIP) und ein stark anwachsender Außenhandel prognostiziert (Anstieg Exporte und Importe). Vor allem das prognostizierte Wirtschaftswachstum spielt eine zentrale Rolle für die zukünftige Verkehrsentwicklung, speziell die des Güterverkehrs. (BVU, 2014a, S. 1 f.)

Die Struktur- bzw. Leitdaten werden mittels der Strukturdatenprognose ermittelt (BVU, 2014a, S. 3). Eine Prognose auf Basis von Werten einer anderen Prognose ist mit gewissen Risiken behaftet, da Fehleinschätzungen in der vorangestellten Prognose auch zu Fehleinschätzungen in der darauf aufbauenden Prognose führen können. Für den Fall, dass es Fehler in der Strukturdatenprognose gibt, werden neben einem Kernszenario auch zwei weitere Alternativszenarien in der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 untersucht. In diesen Alternativszenarien wird jeweils ein unterschiedliches Wirtschaftswachstum angenommen, da dies als wichtigste Variable für die Verkehrsentwicklung unterstellt wird und die gesamtwirtschaftliche Entwicklung Deutschlands mit großen Unsicherheiten behaftet ist. Diese Unsicherheit soll durch die Wahl eines höheren und eines niedrigeren Szenarios im Vergleich zum Kernszenario abgebildet werden. Konkret wird dabei angenommen, dass das BIP-Wachstum um rund 0,3 Prozentpunkte unter bzw. über dem Kernszenario liegt. Im Kernszenario wird ein Wirtschaftswachstum von 1,14 % p.a. angesetzt. Für die Alternativszenarien ergeben sich folglich folgende Werte: (BVU, 2014a, S. 364)

- höheres Szenario: Wachstumsrate BIP **1,41** % p.a. (statt 1,14 % p.a.)
- niedrigeres Szenario: Wachstumsrate BIP **0,83** % p.a. (statt 1,14 % p.a.)

Als Folge für den Güterverkehr schwankt u. a. die Anzahl der Erwerbstätigen und die Entwicklung des Außenhandels verändert sich je Szenario. Die Veränderungen gegenüber dem Kernszenario können Tabelle 2 entnommen werden.

Tabelle 2: *Veränderungen der für den Güterverkehr relevanten Kenngrößen für 2030 in den Alternativszenarien im Vergleich zum Kernszenario, Datenbasis: (BVU, 2014a, S. 364), eigene Darstellung*

	Niedrigeres Szenario	Höheres Szenario
Erwerbstätigkeit	– 5 %	+ 5 %
Außenhandel	– 14 %	+ 13 %

Grundsätzlich wird im Rahmen dieser Arbeit angenommen, dass die Werte des Kernszenarios der Strukturdatenprognose passend sind. Da ein Hauptfaktor für die Verkehrsentwicklung des Güterverkehrs jedoch die wirtschaftliche Entwicklung darstellt, werden zum einen die Entwicklungen des Güterverkehrsaufkommens, der Transportleistung und der durchschnittlichen Transportweite für die drei Szenarien in Kapitel 6.1 gegenübergestellt. Zum anderen wird in Kapitel 7.7 die prognostizierte Wirtschaftsentwicklung in Bezug auf den Verkehr im Vergleich zur realen Entwicklung näher betrachtet.

3.3 Kernergebnisse der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 für den Güterverkehr

Im Folgenden werden die Kernergebnisse der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 für den Güterverkehr (Schiene, Straße, Binnenschiff) dargestellt. Dabei wird ausschließlich das Kernszenario des Wirtschaftswachstums berücksichtigt. Da die Aufgabenstellung dieser Arbeit lediglich auf die Entwicklung des Güterverkehrs abstellt, werden in diesem Abschnitt auch nur die Kernaussagen dieses Verkehrs, speziell in Bezug auf die Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite, betrachtet und dargestellt. Das Ziel dieser Darstellung ist es, einen grundsätzlichen Überblick über Eckwerte der Verkehrsverflechtungsprognose zu geben und darzustellen von was für einer maßgebenden Entwicklung des Güterverkehrs bis zum Jahr 2030 ausgegangen wird.

In Tabelle 3 ist die Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens und in Tabelle 4 sind die Entwicklungen der Transportleistung und die der Transportweite des Güterverkehrs nach Verkehrsträgern dargestellt. Für beide Größen ist sowohl das Basisjahr 2010 als auch das Prognosejahr 2030 abgebildet. Zudem wird jeweils die Veränderung insgesamt von 2010 bis 2030 und die jährliche Veränderungsrate dieser Zeitspanne ausgewiesen.

Tabelle 3: *Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens nach Verkehrsträgern, Quelle: (BVU, 2014a, S. 286, Ausschnitt Tab. 5-9)*

	2010		2030		Veränderung 2010-2030	
	Mio. t	Anteil in %	Mio. t	Anteil in %	insgesamt in %	in % p.a.
Gesamtverkehr nach Verkehrsträgern						
Schiene	358,9	9,7%	443,7	10,2%	23,6%	1,1%
Straße	3.116,1	84,1%	3.639,1	83,5%	16,8%	0,8%
Binnenschiff	229,6	6,2%	275,6	6,3%	20,0%	0,9%
Summe	3.704,7	100,0%	4.358,4	100,0%	17,6%	0,8%

Tabelle 4: *Entwicklung der Transportleistung und der Transportweite des Güterverkehrs nach Verkehrsträgern, Quelle: (BVU, 2014a, S. 287, Ausschnitt Tab. 5-10)*

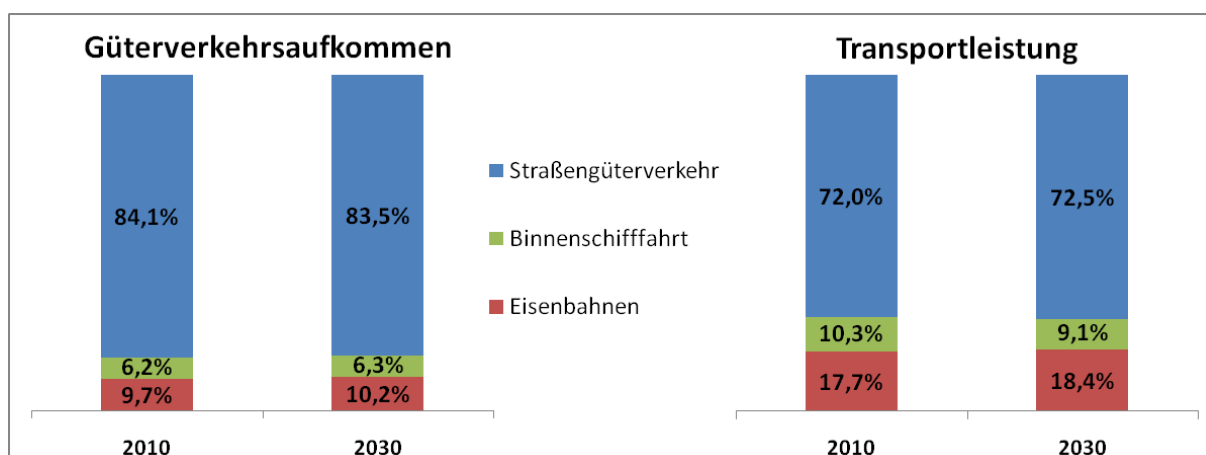
	2010		2030		Veränderungen 2010-2030		Transportweite in km			
	Mrd. tkm	Anteil in %	Mrd. tkm	Anteil in %	insgesamt in %	in % p.a.	2010	2030	Veränderungen 2010-2030	
									insgesamt in %	in % p.a.
Gesamtverkehr nach Verkehrsträgern										
Schiene	107,6	17,7%	153,7	18,4%	42,9%	1,8%	300	347	15,6%	0,7%
Straße	437,3	72,0%	607,4	72,5%	38,9%	1,7%	140	167	18,9%	0,9%
Binnenschiff	62,3	10,3%	76,5	9,1%	22,8%	1,0%	271	277	2,3%	0,1%
Summe	607,1	100,0%	837,6	100,0%	38,0%	1,6%	164	192	17,3%	0,8%

Sowohl das Güterverkehrsaufkommen als auch die Transportleistung über alle Verkehrsträger wächst bis zum Jahr 2030. Dabei ist eindeutig zu erkennen, dass für die Transportleistungen der Verkehrsträger Schiene und Straße ein deutlich größeres Wachstum (+42,9 % Schiene, +38,9 % Straße) prognostiziert wird als für das Güterverkehrsaufkommen dieser

Verkehrsträger (+23,6 % Schiene, +16,8 % Straße). Da die Transportleistung [tkm] das Produkt aus Güterverkehrsaufkommen [t] und Transportleistung [km] ist, muss die durchschnittliche Transportweite der Schiene und der Straße bis zum Jahr 2030 daher auch deutlich wachsen. Dies ist auch in Tabelle 4 zu erkennen. So soll die durchschnittliche Transportweite der Schiene von 300 km im Jahr 2010 um 15,6 % auf 347 km im Jahr 2030 steigen. Bei der Straße ist das prognostizierte Wachstum mit 18,9 % noch etwas höher. Dort soll die durchschnittliche Transportweite von 140 km im Jahr 2010 auf 167 km im Jahr 2030 steigen. Es wird in der Zukunft also längere Transporte geben als im Basisjahr 2010. Für das Binnenschiff wird zwar auch eine Steigerung beider Größen prognostiziert, jedoch verhalten sich die Veränderungen der beiden Größen deutlich ähnlicher zueinander (+20 % beim Aufkommen, +22,8 % bei der Transportleistung), sodass die Transportweite des Binnenschiffs nur geringfügig wachsen wird. (BVU, 2014a, S. 286 f.)

Insgesamt führt das Wachstum der Verkehre aller Verkehrsträger somit auch zu einem deutlichen Anstieg des Gütergesamtverkehrs (Aufkommen und Transportleistung) bis zum Jahr 2030 in Deutschland. Bei Betrachtung der Anteile, die die jeweiligen Verkehrsträger zum Wachstum des Gesamtverkehrs beitragen, sticht der Straßengüterverkehr deutlich hervor. So entfallen 80 % des Wachstums des Güterverkehrsaufkommens und 74 % des Wachstums der Transportleistung auf den Straßengüterverkehr. Dies ist wenig überraschend, da der Straßengüterverkehr im Jahr 2010 auch einen Modal-Split-Anteil im Güterverkehr beim Aufkommen von 84,1 % und bei der Transportleistung von 72 % besitzt. Diese Anteile verändern sich bis zum Jahr 2030 nur geringfügig. So soll der Anteil bezogen auf das Güterverkehrsaufkommen leicht sinken (83,5 %) bzw. der Anteil bezogen auf die Transportleistung nur leicht steigen (72,5 %) (siehe Abbildung 2). Diese Verschiebung beim Modal-Split wird in der Prognose mit dem bis 2030 proportional zunehmenden Kombinierten Verkehr und einer damit einhergehenden Verlagerung von der Straße auf vor allem die Schiene begründet.

Abbildung 2: Modal-Split-Anteile im Güterverkehr 2010 bis 2030; Datenbasis: (BVU, 2014a, S. 291), eigene Darstellung



Laut Prognose soll der gesamte Kombinierte Verkehr (Schiene und Binnenschiff) um rund 79 % bezogen auf das Aufkommen und um 73 % bezogen auf die Transportleistung steigen. Bei der Binnenschifffahrt wird das Wachstum beim Aufkommen bis 2030 zusätzlich mit

Rückholeffekten (verlorenes Aufkommen aufgrund von temporären Ereignissen, wie z. B. Sperrungen einzelner Wasserstraßen aufgrund von Unfällen oder Niedrigwasser) begründet. Der Schienengüterverkehr und die Binnenschifffahrt sollen aufgrund dieser Veränderungen ihre Marktanteile am Güterverkehrsaufkommen bis 2030 leicht gegenüber 2010 steigern können (siehe Abbildung 2). Bei der Transportleistung gelingt dies nur dem Schienengüterverkehr. Die Binnenschifffahrt verliert hingegen Marktanteile bei der Transportweite, was mit einem deutlich niedrigeren Wachstum der Transportleistung gegenüber dem Wachstum des Gesamtmarkts und einer dadurch nur leicht steigenden durchschnittlichen Transportweite erklärt wird. (BVU, 2014a, S. 288 f.)

Das Wachstum des Kombinierten Verkehrs betrifft, sowohl beim Aufkommen als auch bei der Transportleistung, über alle Verkehrsträger betrachtet, vor allem die NST-2007 Gütergruppe (GG) „Gutart unbekannt“. Die Güter des KV werden vor allem in dieser GG erfasst, sodass hier auch ein starkes Wachstum bis 2030 prognostiziert wird. Weiterhin ein starkes Wachstum über alle Verkehrsträger wird den Gütergruppen „Geräte und Material für die Güterbeförderung“, „Möbel, Schmuck, Musikinstrumente etc.“, „Textilien, Bekleidung, Leder“ und „Sammelgut“ prognostiziert. Ein Rückgang wird hingegen bei „Kohle“ und bei „Mineralerzeugnissen“ erwartet. Der Grund dafür liegt in der aktuellen Energiepolitik (u. a. Bergwerkschließungen) verankert. Hiervon ist insbesondere das Schienenverkehrsaufkommen betroffen, da diese Massengüter i. d. R. mit diesem Verkehrsträger transportiert werden. Zuwächse erlangt die Bahn dagegen bei der GG „Gutart unbekannt“, was auf die eben beschriebene Thematik des KV-Zuwachs zurückzuführen ist, und bei der GG „Metalle und Metallergzeugnisse“. Das Binnenschiff kann bei den verschiedenen Arten der Massengüter („Erze“, „Landwirtschaftliche Erzeugnisse“ und „Chemische Erzeugnisse“) neben der GG „Gutart unbekannt“ Zuwächse generieren. Im Straßengüterverkehr steigt hingegen das Aufkommen der GG „Nahrungs- und Genussmittel“, „Mineralerzeugnisse“ sowie die „Landwirtschaftlichen Erzeugnisse“. Für die Transportleistung werden für die einzelnen Verkehrsträger ähnliche Entwicklungen prognostiziert. (BVU, 2014a, S. 292 f.)

Bei Betrachtung der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 für den Güterverkehr nach Hauptverkehrsbeziehungen (Binnenverkehr, grenzüberschreitender Verkehr und Transitverkehr) wird deutlich, dass vor allem der grenzüberschreitende Verkehr und der Transitverkehr bis 2030 stark über alle Verkehrsträger wachsen. Beide Verkehre zusammen erreichen beim Aufkommen ein Wachstum von 44 % (von 0,8 Mrd. t auf 1,1 Mrd. t) und bei der Transportleistung ein Wachstum von 46 % (von 283 Mrd. tkm auf 412 Mrd. tkm). Dies bedeutet ein Wachstum bei der durchschnittlichen Transportweite von ca. 5,9 % (von 354 km auf 375 km). Innerhalb dieser beiden Hauptverkehrsbeziehungen wächst der Transitverkehr nochmals stärker als der grenzüberschreitende Verkehr. Dies liegt daran, dass in den ost- und südosteuropäischen Ländern die Nachfrageentwicklung dynamischer ist als in Deutschland selbst. Der Binnenverkehr kann zwar auch ein Wachstum verzeichnen, dieses ist im Vergleich jedoch deutlich unterproportional (10,5 % Aufkommen, 31,3 % Transportleistung). Bei der durchschnittlichen Transportweite wird im Binnenverkehr aufgrund dieser Entwicklung jedoch ein Wachstum von ca. 18,9 % prognostiziert. Begründet wird die Entwicklung des Binnenver-

kehr mit bereits vorhandenen Sättigungstendenzen im Binnenverkehr und zusätzlich mit steigenden Verflechtungen deutscher Unternehmen mit dem Ausland (Nachfrageanstieg im grenzüberschreitenden Verkehr). (BVU, 2014a, S. 295 f.)

Die Verkehrsverflechtungsprognose beurteilt die Entwicklung des Güterverkehrs somit durchweg positiv. Zwar gibt es einzelne Rückgänge bei verschiedenen Gütergruppen und es entwickeln sich nicht alle Verkehrsträger gleichermaßen stark, jedoch sind sowohl beim Aufkommen als auch bei der Transportleistung bzw. in Verbindung dazu bei der durchschnittlichen Transportweite deutliche Zuwächse bis zum Jahr 2030 im Güterverkehr in Deutschland zu erwarten. Einzelne Entwicklungen werden im Rahmen der Prognose bereits begründet, andere beziehen sich auf die vorgelagerte Strukturdatenprognose. Eine detailliert, nachvollziehbare Erklärung jeder einzelnen Vorausschätzung wird nicht geliefert, wodurch die für das Jahr 2030 prognostizierten Werte und alle Annahmen dahinter nur schwer ausführlich überprüft werden können. In Kapitel 7 wird trotzdem versucht, Ursachen für die prognostizierten Werte bzw. die tatsächliche Entwicklung zu finden.

Die gesamten Ergebnisse der Verkehrsverflechtungsprognose, die für die weiteren Analysen des Güterverkehrs bzw. der Fahrtweitenentwicklung dieses relevant sind (auch die Ergebnisse, die in diesem Kapitel nicht ausgeführt wurden), werden in Kapitel 6 detailliert dargestellt und direkt mit der tatsächlichen Entwicklung seit dem Jahr 2010 verglichen.

3.4 Vergleich zur Verkehrsverflechtungsprognose 2025

Damit die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 und die dort ausgewiesenen Vorausschätzungen der Verkehrsdaten besser eingeordnet werden können, wird vergleichend die letzte Verkehrsverflechtungsprognose 2025 betrachtet. Diese Verflechtungsprognose ist vom grundlegenden Prinzip sehr ähnlich aufgebaut wie die Verkehrsverflechtungsprognose 2030. Es werden die identischen Verkehrsarten, Verkehrsträger und Verkehrsverflechtungen betrachtet. Die räumliche Differenzierung, die betrachteten Fahrzeuggruppen (Inländer, Ausländer, Lastkraftfahrzeuge ab 3,5 t Nutzlast etc.) und die wirtschaftliche Prognose auf Basis der Strukturdatenprognose sind prinzipiell gleich. Unterschiede gibt es jedoch hinsichtlich des Basisjahres und des Prognosehorizonts. Das Basisjahr der Verkehrsverflechtungsprognose 2025 ist das Jahr 2004, die Vorausschätzungen beziehen sich auf das Jahr 2025. Da zwischen den Basisjahren dieser beiden Verkehrsverflechtungsprognosen bereits mehrere Jahre liegen und sich mehrere externe bzw. exogene Faktoren, wie vor allem die wirtschaftliche Situation in Deutschland (z. B. Einfluss der Weltwirtschafts- bzw. Finanzkrise), aber auch die Annahmen für die Strukturdatenprognose (z. B. deutlicher Geburtenrückgang) in diesem Zeitraum verändert haben, wird darauf verzichtet einen Vergleich zu noch weiter zurückliegenden Verkehrsverflechtungsprognosen, bei denen dann die Prognosejahre im Vergleich zur aktuellen Verkehrsverflechtungsprognose auch mehr als fünf Jahre auseinanderliegen, durchzuführen. Zudem sind ältere Verkehrsprognosen zum Teil auch nicht mehr frei verfügbar, da sie, aufgrund des länger zurückliegenden Zeitraums, keine starke aussagekräftige

Wirkung mehr besitzen bzw. sie durch neuere Prognosen und reale Entwicklungen entsprechend überholt sind.

Der Vergleich der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 mit der Verkehrsverflechtungsprognose 2025 wird nur für die Entwicklung des Güterverkehrs für die Prognosejahre betrachtet. Es werden die Vorausschätzungen der Verkehrsdaten der beiden Prognosejahre gegenübergestellt. Dabei werden jedoch die grundlegenden Veränderungen der externen Faktoren außer Acht gelassen. Dafür wird zusätzlich die Methodik der einzelnen Prognosen betrachtet. Es geht vor allem darum zu schauen, ob es Unterschiede im Vorgehen gibt, ob und welche Annahmen geändert wurden und welche sonstigen Einflüsse zu Unterschieden bei den prognostizierten Verkehrsdaten des Güterverkehrs geführt haben könnten. Grundsätzlich ist es schwer die einzelnen Methoden direkt miteinander zu vergleichen, da bei einer Verkehrsverflechtungsprognose sehr viele unterschiedliche Schritte durchgeführt werden müssen. Jeder einzelne Schritt kann im Rahmen dieser Arbeit nicht untersucht werden, weshalb sich der Vergleich nur auf die im Methodenbericht zur Verkehrsverflechtungsprognose 2030 (BVU, 2014b) explizit aufgeführten Änderungen bezieht. Zusätzlich werden speziell die Werte für das Güterverkehrsaufkommen, die Transportleistung und die durchschnittliche Transportweite der beiden Prognosejahre gegenübergestellt.

Die Methodik der Verkehrsverflechtungs- bzw. der gesamten Verkehrsprognose wird von Prognose zu Prognose weiterentwickelt (z. B. bezogen auf die Qualitätssicherungsmaßnahmen) und soll die tatsächlichen Gegebenheiten immer besser abbilden. Bei der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 wurde auf eine stärkere Verzahnung der einzelnen Prognoseschritte untereinander und der jeweiligen Parameter geachtet. Erstmals findet so zum einen ein Rückkopplungsprozess zwischen der Verkehrsverflechtungsprognose und der Auslastung der Verkehrsinfrastruktur statt und zum anderen werden intermodale Wegekettens, was beim Güterverkehr speziell für die Abbildung des Kombinierten Verkehrs wichtig ist, abgebildet. (BVU, 2014b, S. 1, S. 5)

Bei einem direkten Vergleich der Verkehrsverflechtungsprognosen von 2030 und von 2025 fällt auf, dass aufgrund von veränderten Strukturdatenprognosen und speziell der Wirtschafts- und Finanzkrise zwischen den beiden Basisjahren 2004 und 2010 für 2030 ein um rund 6 % niedrigeres Güterverkehrsaufkommen erwartet wird, als für 2025 prognostiziert wurde. Zu diesem Ergebnis tragen vor allem der grenzüberschreitende und der Transitverkehr bei, welche im Jahr 2030 zwischen 13 % und 14 % niedriger ausfallen sollen, als ursprünglich für 2025 prognostiziert. Der Binnenverkehr liegt 2030 hingegen nur 3 % unter dem prognostizierten Wert für 2025. (BVU, 2014b, S. 209 f.) Die unterschiedlichen Prognosen für das Güterverkehrsaufkommen der verschiedenen Verkehrsträger und die Abweichungen zwischen den Prognosejahren 2025 und 2030 können Tabelle 5 entnommen werden. Auffällig ist, dass für die Schiene, als einziger der drei Verkehrsträger, im Jahr 2030 kein geringeres Aufkommen erwartet wird, als in der Prognose für 2025. Dies lässt darauf schließen, dass die Schiene die Einbußen aufgrund der wirtschaftlichen Faktoren wieder aufgeholt hat (Aufkommen liegt 2011 über dem Niveau von vor der Krise). Das Wachstum verläuft jedoch gegenüber der Prognose von 2025 schwächer. Bei den beiden anderen Verkehrsträgern

kommt der Rückgang des Aufkommens aufgrund der Wirtschafts- und Finanzkrise stärker zum Tragen. Zwar hat sich vor allem der Straßengüterverkehr nach der Krise wieder erholt (steigendes Güteraufkommen), aber der alte Wachstumspfad (von vor der Krise) konnte nicht erreicht werden (BVU, 2007, S. 213 f.).

Tabelle 5: *Vergleich des Güterverkehrsaufkommens der Verkehrsverflechtungsprognosen 2025 und 2030 nach Verkehrsträgern, Datenbasis: (BVU, 2014a, S. 286) (BVU, 2007, S. 201), eigene Darstellung*

Verkehrsmittel	Verkehrsverflechtungsprognose 2025		Verkehrsverflechtungsprognose 2030		Veränderung 2025 - 2030 [in %]
	2004	2025	2010	2030	
	Mio. t				
Schiene	322,0	430,8	358,9	443,7	3,0%
Straße	3.065,5	3.908,4	3.116,1	3.639,1	-6,9%
Binnenschiff	235,9	282,8	229,6	275,6	-2,5%
Summe	3.623,4	4.622,0	3.704,7	4.358,4	-5,7%

Insgesamt kann festgehalten werden, dass die in der Prognose 2025 prognostizierte Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens aller Verkehrsträger bis 2008 unter der realisierten Ist-Entwicklung lag (BVU, 2007, S. 217). In der Prognose 2030 wird dies jedoch nicht so stark berücksichtigt, da es sehr starke Aufkommenseinbrüche im Jahr 2008 durch die Wirtschafts- und Finanzkrise gegeben hat. Diese Entwicklung lag unmittelbar vor dem Basisjahr 2010 der Verkehrsverflechtungsprognose 2030, sodass der Rückgang im Aufkommen kurz vorher auch die Vorausschätzung der künftigen Jahre beeinflusst hat (selbst in dem Fall, dass der Effekt der Krise nur kurzfristig auftritt und die Verkehrsträger sich wieder schnell erholt hätten).

Bei den Prognosen der Transportleistung gibt es ebenfalls deutliche Differenzen zwischen den Jahren 2025 und 2030 (vgl. Tabelle 6). So wird im Jahr 2030 eine um rund 11 % geringere Transportleistung im Güterverkehr prognostiziert als für das Jahr 2025. Nur der Verkehrsträger Schiene weist einen Wert für die Transportleistung im Jahr 2030 auf, der über dem prognostizierten Wert der Prognose von 2025 liegt. Die größte Veränderung zwischen den Prognosen wird bei der Straße vorausgeschätzt. So sollen 2030 rund 100 Mrd. tkm weniger erzielt werden wie ursprünglich im Jahr 2025 erbracht werden sollten. Dies steht auch in direktem Zusammenhang mit der erwarteten durchschnittlichen Transportweite (vgl. Tabelle 7). So soll diese im Jahr 2030 beim Straßengüterverkehr 13 km weniger betragen als im Jahr 2025 (-7,2 %). Bei der durchschnittlichen Transportweite liegt auch der Wert der Schiene, aufgrund des stärkeren Wachstums des Aufkommens gegenüber dem Wachstum der Transportleistung, im Jahr 2030 geringfügig unterhalb der Prognose von 2025 (6 km weniger). Beim Binnenschiff soll die Transportweite im Jahr 2030 rund 7 km weniger betragen als für 2025 prognostiziert. Für die durchschnittliche Transportweite des Güterverkehrs insgesamt bedeutet dies eine Veränderung von -5,4 % im Jahr 2030 gegenüber der Prognose von 2025. Die durchschnittlichen Transportweiten unterscheiden sich ungefähr in dem Maße, wie die des Güterverkehrsaufkommens von den Werten aus der Prognose 2025. Das lässt da-

rauf schließen, dass von einem starken Rückgang des Aufkommens aufgrund der Wirtschafts- und Finanzkrise ausgegangen wird und diese sich auch mit auf die Transportweite auswirkt. Es gibt zumindest für die Veränderung der Transportweite im Methodenbericht keine weiteren Ausführungen oder Erklärungen. Die Veränderungen der Transportleistung sind demnach ebenfalls durch diesen Zusammenhang zwischen Aufkommen und durchschnittlicher Transportweite zu erklären.

Tabelle 6: *Vergleich der Transportleistung im Güterverkehr der Verkehrsverflechtungsprognosen 2025 und 2030 nach Verkehrsträgern, Datenbasis: (BVU, 2014a, S. 287) (BVU, 2007, S. 201), eigene Darstellung*

Verkehrsmittel	Verkehrsverflechtungsprognose 2025		Verkehrsverflechtungsprognose 2030		Veränderung 2025 - 2030 [in %]
	2004	2025	2010	2030	
	Mrd. tkm				
Schiene	91,9	151,9	107,6	153,7	1,2%
Straße	392,5	704,3	437,3	607,4	-13,8%
Binnenschiff	63,7	80,2	62,3	76,5	-4,6%
Summe	548,1	936,5	607,1	837,6	-10,6%

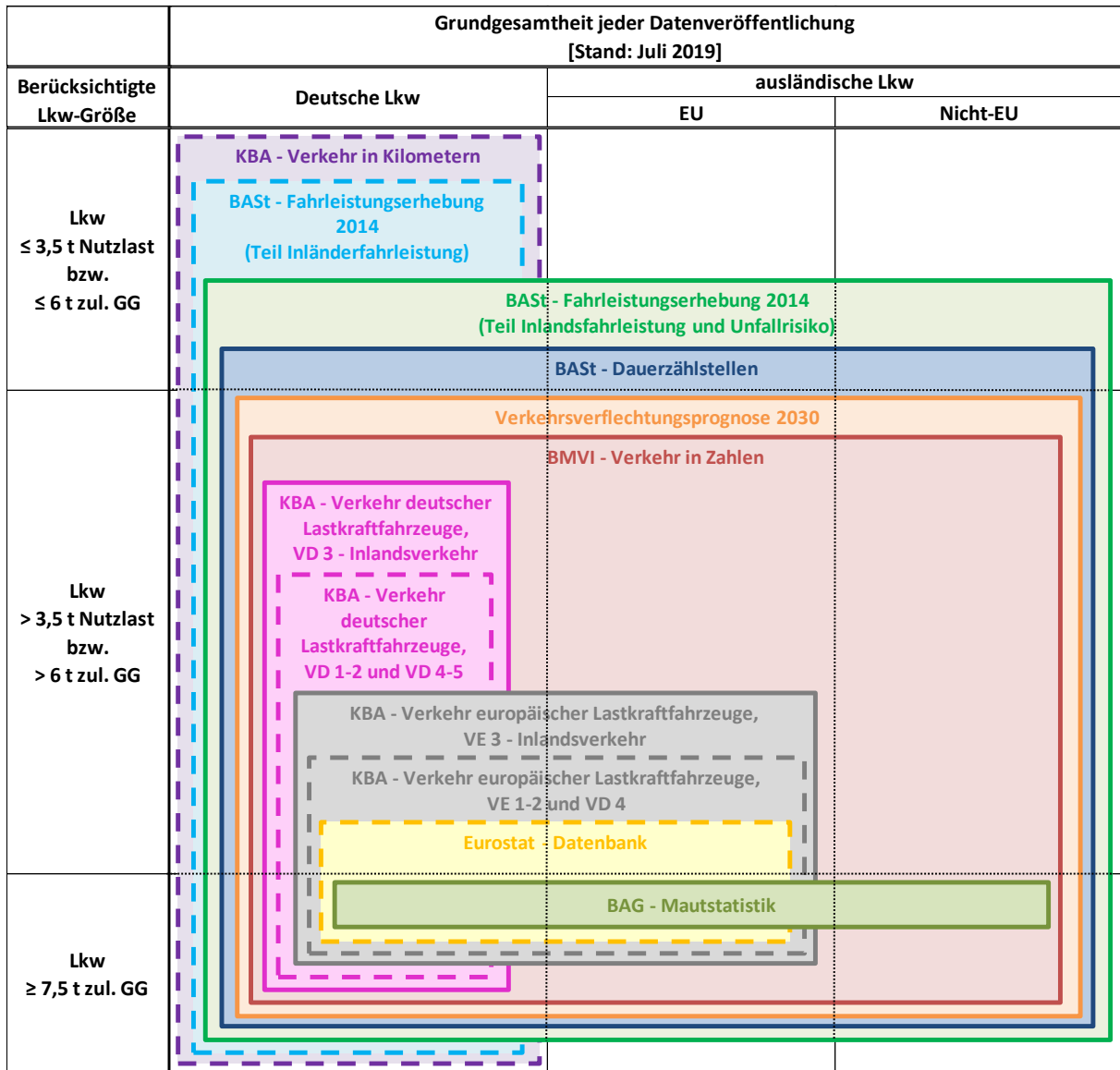
Tabelle 7: *Vergleich der durchschnittlichen Transportweite im Güterverkehr der Verkehrsverflechtungsprognosen 2025 und 2030 nach Verkehrsträgern, Datenbasis: (BVU, 2014a, S. 287) (BVU, 2007, S. 201), eigene Darstellung*

Verkehrsmittel	Verkehrsverflechtungsprognose 2025		Verkehrsverflechtungsprognose 2030		Veränderung 2025 - 2030 [in %]
	2004	2025	2010	2030	
	km				
Schiene	285	353	300	347	-1,7%
Straße	128	180	140	167	-7,2%
Binnenschiff	270	284	271	277	-2,5%
Summe	151	203	164	192	-5,4%

Insgesamt ist festzuhalten, dass es Veränderungen zwischen den beiden Verkehrsverflechtungsprognosen gibt. Diese sind zum einen auf eine Weiterentwicklung der Methodik und zum anderen auf vor allem wirtschaftliche Einflüsse zurückzuführen. Als etwas problematisch kann die Tatsache gesehen werden, dass die Prognose 2030 das Jahr 2010 als Basis verwendet und dieses nur kurz nach Auftreten der Wirtschafts- und Finanzkrise lag. Die vorher eingetroffenen positiven Effekte in der Verkehrsentwicklung (stärkeres Wachstum des Aufkommens bis 2008 im Vergleich zur alten Prognose 2025) verlieren dadurch in der neuen Prognose an Wirkung und werden möglicherweise unterschätzt. Vor allem das alleinige Verweisen auf die Krise als Begründung für die Korrekturen nach unten, sowohl beim Aufkommen als auch bei der Transportleistung, lassen diese Vermutung zu. Detailliert überprüft werden kann der negative Einfluss der Wirtschafts- und Finanzkrise auf die Unterschiede bei den Prognosen nicht. Er wird aber indirekt bei den Untersuchungen zur Entwicklung des Güterverkehrs mit einbezogen (vgl. Kapitel 7).

4 Vorstellung weiterer Datenquellen für die Analyse

Abbildung 3: Übersicht über Datenveröffentlichungen für den Straßengüterverkehr in Deutschland, eigene Darstellung



- Inlandsverkehr (= Territorialprinzip)
- - - Gesamtverkehr (= inkl. zurückgelegter Streckenanteile im Ausland)

Damit eine Analyse der Fahrtweitenentwicklung im binnenländischen Lkw-Verkehr bzw. ein Vergleich zwischen den in der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 vorausgeschätzten Werten und der tatsächlichen Entwicklung durchgeführt werden kann, müssen weitere Datenquellen, speziell für den Straßengüterverkehr, herangezogen werden. Diese Datenquellen werden zudem dazu genutzt, Ursachen für Unterschiede zwischen der prognostizierten und der tatsächlichen Entwicklung zu ermitteln. Eine umfassende Vorstellung der genutzten Datenquellen ist notwendig, da die Datenveröffentlichungen zum einen teils aufeinander aufbauen bzw. auch die Eckwerte für die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 bilden. Zum an-

deren, weil es viele Faktoren innerhalb der statistischen Datenerhebung und -bereitstellung gibt, die es zu beachten gilt. Es ist beispielsweise so, dass die einzelnen Veröffentlichungen zwar teils ähnliche Daten bereitstellen, dahinter aber unterschiedliche Annahmen, Bezugsgrößen oder auch räumliche Geltungsbereiche stehen können. Die verschiedenen Annahmen und Merkmale der Datenquelle für den Straßengüterverkehr werden im Folgenden dargestellt. Einen Überblick über die relevanten Quellen und die dort dargestellten Bezugsgrößen und räumlichen Ebenen liefert vorab Abbildung 3.

4.1 Datenveröffentlichungen des Kraftfahrt-Bundesamtes

Das Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) ist eine deutsche Bundesbehörde für den Straßenverkehr. Sie ist dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur unterstellt und hat seinen Sitz in Flensburg. Zu den Aufgabenbereichen des KBA zählt die Führung von vier Zentralregistern, wozu u. a. das Zentrale Fahrzeugregister (ZFZR) gehört. Außerdem ist das KBA für die Veröffentlichung und Bereitstellung vielfältiger Statistiken, bezogen auf Fahrzeuge, Kraftfahrer und den Kraftverkehr bzw. auch für die Durchführung der dafür erforderlichen Erhebungen, zuständig. (KBA, 2019b)

Da die Fahrtweitenentwicklung im binnenländischen Lkw-Verkehr analysiert werden soll, sind die Statistiken des Kraftverkehrs für diese Arbeit von Relevanz. Zu diesen Statistiken zählen „Verkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge (VD)“, „Verkehr europäischer Lastkraftfahrzeuge (VE)“ und „Verkehr in Kilometern (VK)“. Während die beiden ersten Statistiken diverse Faktoren des Lkw-Güterverkehrs abbilden (z. B. Anzahl Last-/ Leer-Fahrten, transportierte Gütermenge etc.), liefert „Verkehr in Kilometern“ nur Daten zur Fahrleistung. Neben diesen Veröffentlichungen kann auch das ZFZR zusätzliche Daten über den Bestand deutscher Fahrzeuge im Lkw-Verkehr liefern. Die Veröffentlichungen des KBA sind insgesamt für die Betrachtung des Lkw-Verkehrs in Deutschland von großer Bedeutung, da viele andere Datenveröffentlichungen auf den vom KBA bereitgestellten Ergebnissen basieren. Die relevanten Datenveröffentlichungen des KBA werden daher im Folgenden mit den wesentlichen Merkmalen kurz vorgestellt.

4.1.1 Zentrales Fahrzeugregister (ZFZR)

Das Zentrale Fahrzeugregister (ZFZR) ist eines der vier zentralen Register des KBA. In diesem Register werden Daten aus der Zulassungsbescheinigung jedes in Deutschland zugelassenen Kraftfahrzeugs (Kräder, Pkw, Lkw, Zugmaschinen, Busse und Anhänger) gespeichert. Die Daten stammen von den örtlichen Zulassungsbehörden und ergänzend von Versicherungsunternehmen. Es werden sowohl Fahrzeug-, Halter als auch Zulassungsdaten aller mit Kennzeichen bzw. mit einem Versicherungskennzeichen versehenen Fahrzeuge erfasst. Außerdem werden die von den Technischen Überwachungsinstitutionen übermittelten Daten der Haupt- und Sicherheitsuntersuchungen gespeichert. Daten werden immer dann übermittelt, wenn zulassungsrelevante Änderungen am Fahrzeug oder beim Halter eintreten. Dazu zählen Neuzulassungen, Besitzumschreibungen, Änderungen in den persönlichen Verhält-

nissen des Halters, Wechsel des Kfz-Versicherungsunternehmens, Außerbetriebsetzungen und bautechnische Veränderungen von Fahrzeugen. Aktuell beinhaltet das ZFZR einen Bestand von rund 63 Millionen zugelassenen Fahrzeugen. Das ZFZR stellt somit eine Übersicht über den Bestand und auch über die Neuzulassungen aller Fahrzeuge in Deutschland dar. Aufgrund der Erfassung von Fahrzeug- und Halterdaten kann der Bestand bzw. können die Neuzulassungen auch für verschiedene Merkmale differenziert dargestellt werden. (KBA, 2019c)

Das ZFZR stellt zwar nicht direkt eigene Statistiken zur Verfügung, aber es wird für verschiedene Auswertungen der Verkehrsstatistik in Deutschland darauf zurückgegriffen. So wird beispielsweise im Rahmen der Güterkraftverkehrsstatistik eine Zufallsstichprobe auf Basis aller im ZFZR enthaltenen Lkw und Sattelzugmaschinen gezogen. Im Rahmen dieser Arbeit können die Daten des ZFZR außerdem dazu genutzt werden, den Bestand von in Deutschland zugelassenen Lkw, Sattelzugmaschinen und Anhängern nach Größenklassen zu untersuchen. Dadurch sind Aussagen über im Zeitablauf gegebenenfalls vorhandene Veränderungen im Bestand leichter und schwererer Güterverkehrsfahrzeuge möglich.

4.1.2 Verkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge (VD)

Die Statistiken „Verkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge (VD)“ umfassen vier verschiedene Themenbereiche, für die es jeweils jährliche Veröffentlichungen gibt (KBA, 2018, S. 4 f.):

- VD 1: Verkehrsaufkommen (Fahrten, Entfernung, Gütermenge, Beförderungsleistung, Auslastung)
- VD 2: Verkehrsverflechtungen (Quelle-Ziel-Beziehungen)
- VD 3: Inlandsverkehr (Territorialkonzept)
- VD 4: Güterbeförderungen (Güterarten)

Des Weiteren gibt es monatliche Veröffentlichungen für den Gesamtverkehr (VD 5). Auf der Homepage des KBA werden für alle Themenbereiche auch noch zusätzliche Auswertungen wie beispielsweise einzelne Zeitreihen (Monats- und Jahresergebnisse) zur Verfügung gestellt. Während die Daten der anderen Themenbereiche Streckenanteile im Ausland beinhalten, basiert „VD 3 Inlandsverkehr“ auf dem Territorialkonzept, bei dem ausschließlich der Verkehr, der auf deutschem Territorium stattfindet, berücksichtigt wird. Neben dem Binnenverkehr sind dabei auch die Inlandsanteile des grenzüberschreitenden Verkehrs enthalten. Diese VD 3-Daten besitzen somit den gleichen räumlichen Bezugsbereich wie die Verkehrsverflechtungsprognose 2030, sodass für einen sinnvollen und plausiblen Vergleich von Prognose und Realität nur diese VD-Statistik genutzt werden sollte. Die im Folgenden vorgestellte Datengrundlage, Methodik, Ergebnisdarstellung und –genauigkeit gelten jedoch gleichermaßen für die anderen Themenbereiche.

Grundsätzlich liegen den Statistiken seit dem Jahr 1994 repräsentative Stichprobenerhebungen zugrunde. Für diese Stichprobenerhebungen werden drei verschiedene Datenquellen genutzt: das Zentrale Fahrzeugregister (ZFZR), der Fragebogen der Güterkraftverkehrssta-

tistik und ein KBA-internes Entfernungswerk. Mit dem ZFZR werden alle Stichprobenfahrzeuge für das Erhebungsgebiet Deutschland bestimmt, d. h. es findet eine zufällige Auswahl an Fahrzeugen statt, welche im ZFZR enthalten sind (unabhängig ihres Einsatzgebiets). Konkret werden alle Lastkraftwagen mit einer Nutzlast von mehr als 3,5 Tonnen bzw. mit mehr als 6 Tonnen zulässiger Gesamtmasse und Sattelzugmaschinen in der Stichprobenziehung berücksichtigt. Zunächst werden daraus zufällig Fahrzeuge mit verschiedenen Merkmalen (z. B. Fahrzeugart, Haltergruppe, Region der Zulassung,...) ausgewählt. Anschließend wird jedem ausgewählten Fahrzeug ein Berichtszeitraum (eine Halbwoche) zugewiesen. Je Berichtszeitraum wird eine Auswahl von höchstens 5 Promille (fünf von Tausend Fahrzeugen) einbezogen. Alle ausgewählten Fahrzeuge müssen für die ihnen zugeteilte Halbwoche den Fragebogen zur Güterkraftverkehrsstatik (vgl. Anhang A1, (KBA, 2010)), welchen die Fahrzeughalter zugeschickt bekommen, wahrheitsgemäß ausfüllen und an das KBA zurückschicken. Dabei besteht eine Auskunftspflicht. Der Verstoß gegen diese Pflicht stellt eine Ordnungswidrigkeit dar. Die Befragungen der Güterkraftverkehrsstatik finden kontinuierlich über das gesamte Jahr statt. Inhaltlich ist in dem Fragebogen jede einzelne Fahrt des ausgewählten Fahrzeugs, innerhalb der zugeteilten Halbwoche, festzuhalten. Dabei müssen verschiedene Merkmale (u. a. Verkehrsart, transportierte Gutart, Art der Fahrt, Gefahrguttransport,...) und Daten der Fahrt (u. a. Datum, Ort des Fahrtbeginns/ -endes, zurückgelegte Entfernung, genutzter Rauminhalt, Gewicht der beförderten Gütermenge,...) angegeben werden. Im KBA erfolgt auf Basis dessen eine IT-gestützte Datenaufbereitung inklusive einer Plausibilitätsprüfung. Anschließend werden die erfassten Fragebogendaten um die technischen Daten des jeweiligen Fahrzeugs aus dem ZFZR ergänzt und zu Stichprobenergebnissen hochgerechnet. Die Ergebnisdarstellung erfolgt fahrtenbezogen, getrennt nach Last- und Leerfahrten. Daneben werden u. a. die Hauptverkehrsbeziehung (Binnenverkehr, grenzüberschreitender Verkehr und Durchgangsverkehr), Entfernungsbereiche, aber auch die verschiedenen Gütergruppen unterschieden. Das interne Entfernungswerk wird dabei für die grenzüberschreitenden Fahrten benötigt. So wird anhand dessen der wahrscheinliche Grenzübergang und die im Inland zurückgelegte Entfernung ermittelt. Diese ist speziell für die Betrachtung des Inlandsverkehrs notwendig. Bei der Erfassung der Güter wurde von 1995 bis einschließlich 2007 das einheitliche Verzeichnis für die Verkehrsstatistik (NST/R) verwendet. Ab Berichtsjahr 2010 erfolgte eine Neugliederung der Güterabteilungen/ -gruppen nach NST-2007, welches aktuell das international einheitliche Güterverzeichnis für die Verkehrsstatistik darstellt. Für die Übergangsjahre 2008 und 2009 werden, durch eine vorgenommene Umrechnung der NST/R- zu NST-2007-Werte, Daten für beide Verzeichnisse ausgewiesen. Weiter gilt zu beachten, dass alle veröffentlichten Gewichtsangaben Bruttogewichte darstellen (Eigengewicht der beförderten Güter einschließlich Verpackung). Prinzipiell gilt bei allen veröffentlichten Daten, dass sie auf einer hochgerechneten Stichprobe basieren und deshalb mit einem Stichprobenfehler behaftet sind. Veröffentlicht werden nur Daten die als ausreichend genau angesehen werden können. Dies ist der Fall, wenn die Fallzahl entsprechend groß (> 35) und der relative Standardfehler entsprechend klein ($< 20\%$) ist. Werte mit eingeschränkter Aussagekraft (Fallzahl > 35 und ≤ 50 bzw.

Stichprobenfehler $\geq 10\%$ und $< 20\%$) werden dabei in den Veröffentlichungen mit runden Klammern besonders kenntlich gemacht. (KBA, 2018)

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass durch die Statistiken wichtige Kennzahlen des gesamten Verkehrs deutscher Lastkraftwagen (z. B. Anzahl der Last-/ Leerfahrten, Summe Last-/ Leerkilometer, transportiertes Gütergewicht, Gütertransportleistung etc.) bestimmt werden können. Je nach Veröffentlichung werden Streckenanteile im Ausland mit abgebildet oder aber die Transportweite auf die Inlandsentfernung runter gebrochen. Speziell die ausgewiesenen Kennwerte des Inlandsverkehrs können im Rahmen dieser Arbeit für die späteren Analysen und Ursachenforschung genutzt werden. Zu beachten ist jedoch, dass es sich um Daten einer hochgerechneten Stichprobenerhebung handelt, die mit einem gewissen Fehler behaftet ist.

4.1.3 Verkehr europäischer Lastkraftfahrzeuge (VE)

Die Statistiken „Verkehr europäischer Lastkraftfahrzeuge (VE)“ gibt es für vier verschiedene Themenbereiche (KBA, 2019d, S. 5):

- VE 1: Gesamtverkehr
- VE 2: Grenzüberschreitender Verkehr
- VE 3: Inlandsverkehr (Territorialkonzept)
- VE 4: Güterbeförderungen

Für diese Themenbereiche werden, wie bei den Statistiken VD, u. a. Ergebnisse von Kenngrößen zum Verkehrsaufkommen und zu den Verkehrsverflechtungen dargestellt und i. d. R. jährlich veröffentlicht. Für die späteren Auswertungen ist auch hier der Bereich des Inlandsverkehrs, aufgrund des Territorialkonzepts, relevant.

Anders als bei den VD-Statistiken sind in den VE-Statistiken neben den deutschen auch ausländische Lastkraftfahrzeuge enthalten. Zu beachten gilt dabei jedoch, dass nur ausländische Lkw der Europäischen Union (EU) und einiger europäischer Drittstaaten, wie beispielsweise der Schweiz, berücksichtigt sind. Für Nicht-EU-Ausländer stehen dem KBA keine Daten zur Verfügung. Die Grundlage der VE-Statistiken ist ein seit 2004¹ stattfindender europaweiter Datenaustausch, welcher auf einer Verpflichtung aller EU-Staaten beruht, regelmäßig statistische Erfassungen über Umfang und Entwicklung des Güterkraftverkehrs durchzuführen. Für die Erstellung der VE-Statistiken werden daher zum einen Ergebnisse zum Verkehr ausländischer Fahrzeuge durch den Eurostat-Datenpool (vgl. Kapitel 4.2) genutzt. Diese beruhen jeweils auf nationalen Erhebungen, der im jeweiligen Land zugelassenen Lkw. Zum anderen werden die Ergebnisse der nationalen Erhebung und das Entfernungswerk des KBA (vgl. VD-Statistik, Kapitel 4.1.2) verwendet. Die Daten der verschiedenen Datenquellen

¹ Schriftliche Auskunft des KBA: In den Berichtsjahren 1996 bis 2003 wurden Daten mittels einer sogenannten Zählkarte und an den EU-Binnengrenzen aufgestellten Dauerzählanlagen erhoben und mit Stand 1989 hochgerechnet. Diese Verkehrsdaten gelten als nicht sicher genug und dürfen mit Entscheidung des BMVI nicht veröffentlicht werden.

werden im KBA auf Vollständigkeit und Einheitlichkeit geprüft, gegebenenfalls mit einem festgelegten Tabellenprogramm umgeformt, ergänzt bzw. selektiert und als VE-Statistiken zusammengeführt. Insgesamt können so Kenngrößen für die Fahrzeuge, die Fahrten und die Ladungen im europäischen Lkw-Verkehr, genau wie bei den VD-Statistiken, gewonnen und bereitgestellt werden. (KBA, 2019d, S. 3)

Bei den Erhebungen des ausländischen Lkw-Verkehrs, handelt es sich zumeist, wie bei der deutschen Erhebung, um Stichprobenerhebungen. Kleine Fahrzeuge (bis zu 3,5 t Nutzlast oder 6 t zulässiger Gesamtmasse), dürfen von der Erhebung ausgenommen werden. Davon wird i. d. R. in den EU-Staaten (genau wie in Deutschland) auch Gebrauch gemacht. Vorgaben für die Gütergliederung gelten entsprechend der Vorgaben für die VD-Statistiken (NST/R-Systematik bis 2007, ab Berichtsjahr 2008 Anwendung der Neugliederung der Güter nach der NST-2007-Systematik). (KBA, 2019d, S. 3, S. 9)

Problematisch für die Datenkonsistenz gestaltet sich die Tatsache, dass sich die EU in den letzten Jahren, aufgrund von territorialen Erweiterungen, weiterentwickelt hat. Sobald ein neuer Staat der EU beitrifft, müssen auch Daten des Güterverkehrs erhoben und gemeldet werden, wodurch der Datenumfang mit den Jahren immer breiter geworden ist. Es muss somit immer genau darauf geachtet werden, welche EU-Konstellation für die veröffentlichten Daten gilt. Dazu kommen teilweise vorhandene Datenlücken, unvollständige Datenmeldungen einzelner Staaten oder auch Datennachmeldungen für verschiedene Jahre, wodurch Aktualisierungen der Veröffentlichungen erforderlich werden. Vor allem bei Zeitreihenbetrachtung muss somit immer genau geschaut werden, welcher Meldestand vorliegt und ob Vergleiche zu Vorjahren überhaupt sinnvoll und möglich sind. Alle diese Besonderheiten und Meldestände werden in den „Methodischen Erläuterungen zu Statistiken über den Verkehr europäischer Lastkraftfahrzeuge“ (KBA, 2019d) ausführlich aufgelistet und regelmäßig erweitert. (KBA, 2019d, S. 8 f.)

Für die Genauigkeit der Ergebnisse gelten, aufgrund der ebenfalls hochgerechneten Ergebnisse, ähnliche Qualitätsmerkmale wie für den „Verkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge“. So werden Ergebnisse, die auf weniger als zehn Stichprobenfahrzeugen beruhen, nicht veröffentlicht und eingeschränkte Aussagewerte (geringe Fallanzahl) speziell gekennzeichnet. (KBA, 2019d, S. 5)

Insgesamt stellen die Statistiken viele wichtige Kenngrößen für den europäischen Lkw-Verkehr zusammen. Aufgrund der sich verändernden Meldestände sind Jahresvergleiche jedoch nur eingeschränkt möglich. Für die späteren Analysen werden die Ergebnisse der Statistik „VE 3 Inlandsverkehr“ verwendet. Dabei werden jedoch, aufgrund der unzureichenden Datenvergleichbarkeit, keine tiefgehenden Auswertungen durchgeführt. Allerdings wird, trotz der eingeschränkten Vergleichbarkeit, versucht, Zeitreihenbetrachtungen für die Hauptkenngrößen durchzuführen.

4.1.4 Verkehr in Kilometern (VK)

In der Statistik „Verkehr in Kilometern (VK)“ wird die Jahresfahrleistung anhand der Merkmale Fahrzeugart, Fahrzeugalter sowie Kraftstoffart und Energiequelle dargestellt. Es handelt sich somit um eine Fahrleistungsstatistik deutscher Kraftfahrzeuge, welche seit dem Berichtsjahr 2013 jährlich veröffentlicht wird. Als Quelle für die Veröffentlichung dienen Daten, die im Rahmen der Durchführung von Hauptuntersuchungen gewonnen werden. Diese Quelldaten werden von den Technischen Prüfstellen und Überwachungsorganisationen an die Zentrale Stelle für Angelegenheiten der Hauptuntersuchungen in Dresden übermittelt. Auf Basis dieser Übermittlungen kann dann die Jahresfahrleistung für den jeweiligen mittleren Gesamtbestand aller in Deutschland zugelassenen Kfz über eine Modellrechnung des KBA hochgerechnet werden. Die Berechnung der Jahresfahrleistung erfolgt dabei, ausgehend vom aktuellen Tachostand eines Fahrzeugs, auf Grundlage der Lebensfahrleistung. Eine Hochrechnung zur Bestimmung der Grundgesamtheit ist erforderlich, da die Daten der Hauptuntersuchungen je Berichtsjahr nur eine Stichprobe der deutschen Fahrzeuge enthalten. Dies liegt an dem vorgesehenen Prüfrhythmus für Hauptuntersuchungen. Für Neufahrzeuge, die noch keine Hauptuntersuchung benötigt haben, fließen Parameter auf Basis von Eckwerten aus der Fahrleistungserhebung (vgl. Kapitel 4.5) der Bundesanstalt für Straßenwesen in die Modellrechnung ein. Wie genau das Hochrechnungsverfahren aufgebaut ist, kann einer vom KBA bereitgestellten „Methodenbeschreibung zum Hochrechnungsverfahren“ entnommen werden. (KBA, 2017)

Auf Grundlage dieser Statistik können im weiteren Verlauf dieser Arbeit die Jahresfahrleistungen aller in Deutschland zugelassenen Kraftfahrzeuge nach Fahrzeugarten analysiert werden. Zu beachten ist dabei, dass es sich um die Gesamtfahrleistung handelt, also dass auch Streckenabschnitte im Ausland mit abgebildet werden. Dies passt zwar nicht zum Territorialprinzip der Verkehrsverflechtungsprognose 2030, kann jedoch trotzdem zur allgemeinen Untersuchung der Fahrtweitenentwicklung im binnenländischen Lkw-Verkehr genutzt werden.

4.2 Eurostat – europäische Datenbank des Straßengüterverkehrs

Eurostat ist das Statistische Amt der Europäischen Union mit Sitz in Luxemburg. Seit 1998 sind alle EU-Mitgliedsstaaten (und teils auch europäische Drittstaaten), aufgrund einer europäischen Verordnung, dazu verpflichtet regelmäßige Erhebung des nationalen Güterkraftverkehrs durchzuführen. Seit 2004 findet daher ein europaweiter Datenaustausch statt (vorher Erhebung über Zählkarten und Dauerzählanlagen). Alle europäischen Länder führen dafür Erhebungen über Kraftfahrzeuge, Fahrten und den Güterverkehr durch und übermitteln die Daten vierteljährlich an Eurostat. Jeder Staat erhebt dabei für den Straßengüterverkehr nur die im jeweiligen Staat zugelassenen Lastkraftfahrzeuge. Meist handelt es sich bei den Erhebungen um Stichprobenerhebungen (wie auch in Deutschland, vgl. Kapitel 4.1.2). Grundsätzlich dürfen bei der Erhebung kleinere Fahrzeuge mit bis zu 3,5 t Nutzlast bzw. 6 t zulässiger Gesamtmasse von der Erhebung ausgenommen werden. Durch die Datenübermittlung der

jeweiligen Staaten an Eurostat ist es möglich, alle Daten in einer gemeinsamen europäischen Datenbank zusammenzutragen. Konkret erstellt Eurostat aus den jeweils erhobenen Daten Gemeinschaftsstatistiken für die gesamte EU, die u. a. Daten zum Verkehrsaufkommen und der Transportleistung des Straßengüterverkehrs enthalten, und übermittelt dann anschließend aggregierte Daten (sogenannte D-Tabellen) an die einzelnen Meldestaaten zurück. So können die Meldestaaten ihre eigenen nationalen Statistiken um den ausländischen EU-Verkehr vervollständigen. (KBA, 2019d, S. 3) (Eurostat, 2019b)

Damit die einzelnen Erhebungen der verschiedenen Staaten zu einer brauchbaren Gemeinschaftsstatistik zusammenfließen können, gibt es in der entsprechenden EU-Verordnung mehrere konkrete Festlegungen. Beispielsweise wird ganz klar definiert, was unter einer Fahrt zu verstehen ist. Auch wird erklärt, wie ein Beförderungsvorgang definiert ist und wie dieser einzuordnen ist (u. a. Sammel- und Verteilerverkehr/ einzelner Beförderungsvorgang). Für die Gütergliederung wird die Verwendung des einheitlichen Güterverzeichnisses für die Verkehrsstatistik (bis 2007 NST/R, ab Berichtsjahr 2008 NST-2007) vorgeschrieben. Da alle EU-Staaten zur einheitlichen Erhebung des jeweils nationalen Güterkraftverkehrs und zur Übermittlung der Daten an Eurostat verpflichtet sind, können auf diese Weise hochwertige Statistiken für ganz Europa entstehen. (KBA, 2019d)

Neben der Übermittlung der aggregierten Daten an die nationalen Statistikstellen jedes Staates, stellt Eurostat auch selbst zusammengefasste Statistiken nach Themen differenziert in einer Online-Datenbank freizugänglich bereit (vgl. (Eurostat, 2019a)). Darüber hinaus kann bei Eurostat für Forschungszwecke auch ein Zugang zu Mikrodaten z. B. für die „Erhebung über den europäischen Güterkraftverkehr“ von Forschungseinrichtungen beantragt werden.

Grundsätzlich gibt es die Eurostat-Datenbank bzw. die europäischen Statistiken auch für alle weiteren Verkehrsträger. Die Ermittlung der jeweiligen Daten eines Staates und die Zusammenführung ist ähnlich gelagert. Da in dieser Arbeit das Hauptaugenmerk auf dem Lkw-Verkehr liegt, wird darauf jedoch nicht näher eingegangen. Die Eurostat-Daten des Straßengüterverkehrs werden für die Analysen nur im Rahmen der Veröffentlichung „Verkehr europäischer Lastkraftfahrzeuge VE“ verwendet. Dies wird damit begründet, dass die Eurostat-Daten vom KBA bereits entsprechend aufgearbeitet bzw. angepasst wurden. Dazu zählt z. B. die Ermittlung des Inlandsverkehrs für Deutschland, da Eurostat nur Statistiken für den Gesamtverkehr, also inklusive der Streckenanteile im Ausland, bereitstellt. Durch die Verwendung der VE-Daten ist es somit möglich, Daten zu verwenden, die den gleichen räumlichen Bezugsrahmen aufweisen, wie die Verflechtungsprognose 2030.

4.3 Verkehr in Zahlen (ViZ)

Die Veröffentlichung „Verkehr in Zahlen (ViZ)“ wird zwar seit 2018 vom KBA vertrieben und Daten des KBA dienen auch in großen Teilen als Datenbasis, jedoch fließen zudem noch aus anderen Datenquellen (Statistisches Bundesamt, Bundesamt für Güterverkehr) Werte ein. Daher wird ViZ hier als eigene Datenquelle aufgefasst und vorgestellt.

Bei „Verkehr in Zahlen“ handelt es sich um ein Handbuch, welches jährlich im Herbst und bereits seit 47 Jahren vom BMVI herausgebracht wird. Erstellt wird es vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) und dem KBA. Die aktuelle Ausgabe ist „Verkehr in Zahlen 2018/2019“ (BMVI, 2018). Bei ViZ handelt es sich um ein Nachschlagewerk, welches nahezu alle Aspekte des Verkehrs und seiner Entwicklung sowohl für Deutschland als auch für die Europäische Union darstellt. Es handelt sich um das „offizielle“ Standardwerk zur Verkehrsstatistik in Deutschland. Insgesamt bietet ViZ ein sehr breites Spektrum an Ist-Daten (u. a. über alle Verkehrsarten und –träger sowohl im Binnenverkehr als auch im grenzüberschreitenden Verkehr oder aber auch wirtschaftliche Kennzahlen), welche zu großen Teilen als lange Zeitenreihendarstellungen verfügbar sind und internationale Verknüpfungen ermöglichen. Dadurch kann ein guter Überblick über die Verkehrsmärkte, vorhandene Strukturveränderungen und Entwicklungen erlangt werden. Des Weiteren werden auch Prognose-Werte zum Personen- und Güterverkehr ausgewiesen (Kurzfristprognose bzw. gleitende Mittelfristprognose des BAG und auch Werte der Verkehrsverflechtungsprognose 2030). Aufgrund dieser engen Verbundenheit der einzelnen Veröffentlichungen ist es auch sehr naheliegend, dass ViZ die Eckwerte für das Basisjahr 2010 für die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 liefert. (BMVI, 2018)

Alle in ViZ veröffentlichten Daten beziehen sich grundsätzlich auf den gesamten Verkehr im Bundesgebiet Deutschland. Zwar stellt ViZ Daten für alle Verkehrsträger dar, aber auch hier wird wieder nur der Schwerpunkt auf die Daten und die Besonderheiten des Straßengüterverkehrs gelegt. Es werden alle Transporte im Binnenverkehr, im grenzüberschreitenden Verkehr und im Durchgangsverkehr des Straßengüterverkehrs betrachtet. Die Daten basieren dabei auf den Statistiken VD und VE für den Inlandsverkehr des KBA. Dies bedeutet, dass auch die gleichen Voraussetzungen für die ViZ-Daten gelten wie für die KBA-Statistiken (z. B. Einbezug von Fahrzeugen über 3,5 t Nutzlast, vgl. dazu Kapitel 4.1.2 und 4.1.3). Die Statistiken des Inlandsverkehrs werden genutzt, da in ViZ immer nur der Verkehr auf deutschem Territorium betrachtet werden soll. Konkret bedeutet dies, dass bei grenzüberschreitenden Verkehren lediglich die entsprechend zurückgelegte Entfernung im Inland und die sich daraus ergebenden Inlands-Tonnenkilometer betrachtet werden. Anders als bei den Daten des KBA werden in ViZ indes nicht nur die in Deutschland und in der EU zugelassenen Lastkraftwagen und Sattelzugmaschinen einbezogen, sondern auch Lastkraftfahrzeuge aus Nicht-EU-Staaten. Diese fließen über eine Schätzung zum Gesamtaufkommen und zur Transportleistung der ausländischen Lkw einschließlich Nicht-EU-Fahrzeugen in die Daten ein. Dabei werden neben den KBA-Daten u. a. auch zwei Erhebungen der BASt (Zählung des ausländischen Kraftfahrzeugverkehrs und Fahrleistungserhebung) einbezogen.² Des Weiteren wird die Maut-Statistik (vgl. Kapitel 4.4) mit einbezogen, um die beim europäischen Lkw-Verkehr enthaltenen Unsicherheiten im grenzüberschreitenden Verkehr zu minimieren. Vor allem für das Jahr 2015 führt dieses Vorgehen zu einem deutlich stärkeren Anstieg der

² Schriftliche Auskunft von Sabine Radke, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung e. V. (DIW Berlin), Zuständig für die Bearbeitung und den Inhalt von „Verkehr in Zahlen“.

Verkehrsentwicklung als dies auf Basis der KBA- bzw. der Eurostat-Daten ersichtlich wäre. (BMVI, 2018, S. 239)

ViZ ist es auf diese Weise möglich alle relevanten Kenngrößen des Straßengüterverkehrs (u. a. Güterverkehrsaufkommen, Transportleistung, mittlere Transportweite) differenziert nach verschiedenen Merkmalen (z. B. Hauptgütergruppen, Verkehrsart oder Entfernungsstufen) sowohl für den deutschen als auch für den gesamten ausländischen Lkw-Verkehr komprimiert in einer Zeitreihendarstellung zu veröffentlichen. Zu beachten ist dabei lediglich, dass es die spezielleren Auswertungen, z. B. eine Aufschlüsselung nach Hauptgütergruppen, immer nur für den deutschen Straßengüterverkehr gibt. Für den ausländischen Lkw-Verkehr gibt es nur Werte auf einer Gesamtbasis.

Neben dem Straßengüterverkehr liefert ViZ auch detaillierte Ergebnisse für das Aufkommen und die Transportleistung im Schienen- und im Binnenschiffsverkehr (teils auch für den Kombinierten Verkehr). Diese Daten werden vom Statistischen Bundesamt (Destatis) veröffentlicht und stellen die Basis für die Schienen- bzw. Binnenschiffsstatistik in Deutschland dar (vgl. Kapitel 4.7).

Die in ViZ veröffentlichten Daten des Straßengüterverkehrs, aber auch des Schienen- und Binnenschiffsverkehrs werden vor allem in Kapitel 6 für einen Vergleich der prognostizierten Daten der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 und der realen Entwicklung seit dem Jahr 2010 verwendet. Dieses Vorgehen bietet sich an, da für die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 Eckdaten für das Jahr 2010 aus ViZ übernommen wurden. Beide Veröffentlichungen besitzen die gleichen Voraussetzungen und Annahmen für die Daten des Lkw-Verkehrs. Die Daten können daher problemlos für einen Vergleich übereinandergelegt werden.

4.4 BAG Mautstatistik

Seit dem 1. Januar 2005 gibt es in Deutschland eine Mautgebühr für schwere Lastkraftwagen auf allen deutschen Bundesautobahnen (BAB) einschließlich der Rastanlagen und zunächst auf wenigen Bundesstraßen. Seit dem 1. Juli 2018 wurde die Erhebung der streckenbezogenen Maut auf alle deutsche Bundesstraßen erweitert. Das gebührenpflichtige Netz betrug daher zu Beginn der Mautpflicht noch etwas mehr als 13.000 km und umfasst aktuell etwa 52.000 km. Die Mautpflicht gilt sowohl für alle inländischen als auch für alle ausländischen Lkw, die das mautpflichtige Streckennetz in Deutschland befahren. Prinzipiell wird die Mautgebühr fällig, sobald ein Fahrzeug auf einen entsprechenden mautpflichtigen Streckenabschnitt auffährt. Anfangs waren alle Lkw ab einem zulässigen Gesamtgewicht von 12 Tonnen mautpflichtig, seit dem 1. Oktober 2015 sind jedoch alle Lkw mit mindestens 7,5 Tonnen zulässigem Gesamtgewicht von der Maut betroffen. (BAG, 2019a) (BAG, 2019b)

Das Bundesamt für Güterverkehr (BAG) hat mit dem Beginn der Maut angefangen ein Informationssystem aufzubauen, mit dem alle erforderlichen Kennzahlen zur Steuerung und Überwachung der Maut ermittelt und zentral ausgewertet werden können. Es handelt sich dabei um die Mautstatistik. In der Mautstatistik werden die Daten aller in Deutschland maut-

pflichtigen Fahrzeuge ausgewertet. Konkret können dadurch Daten über die Fahrleistung und die Anzahl durchgeführter Fahrten gewonnen werden. Diese können zusätzlich nach weiteren im Rahmen der Mautstatistik erfassen Kriterien, wie beispielsweise Fahrzeugherkunft oder auch Emissionskennzahlen, ausgewertet werden. Neben den aktuellen Jahreswerten enthalten die Veröffentlichungen der Mautstatistik auch Vergleiche zu vorherigen Betrachtungszeiträumen. Veröffentlicht werden die Ergebnisse der Mautstatistik sowohl monatlich als auch in Jahrestabellen. Beide Ergebnisdarstellungen stehen frei auf der Homepage des BAG zur Verfügung. (BAG, 2019a)

Aufgrund der beiden Veränderungen bei der Erhebung der Mautgebühren (Absenkung auf 7,5 t zulässiges Gesamtgewicht und Erweiterung auf alle Bundesstraßen) können die einzelnen Jahreswerte der Mautstatistik nicht ohne Weiteres miteinander verglichen werden. Bei Analysen und Vergleichen der verschiedenen Jahre ist dieser Sachverhalt daher stets zu berücksichtigen.

Anhand der Ergebnisse der Mautstatistik kann bei den Analysen der Fahrtweiten vor allem ermittelt werden wie viele deutsche, europäische und nicht-europäische Lkw das mautpflichtige Straßennetz in Deutschland befahren und welche Fahrleistung sie aufweisen.

4.5 Fahrleistungserhebung (FLE) 2014

Die Fahrleistungserhebung (FLE) wird von der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) in Auftrag gegeben und in einem etwa zehnjährigen Rhythmus durchgeführt. Die aktuelle Fahrleistungserhebung besitzt das Berichtsjahr 2014. Die FLE 2014 setzt sich insgesamt aus zwei Teilen zusammen:

- Fahrleistungserhebung 2014 – Inländerfahrleistung
- Fahrleistungserhebung 2014 – Inlandsfahrleistung und Unfallrisiko

Die Daten zur Inländerfahrleistung wurden durch eine Halterbefragung ermittelt. Die Halterbefragung wurde vom KBA als Stichprobenerhebung mittels einer Zufallsauswahl von Fahrzeugen aus dem ZFZR und der zweimaligen Abfrage des Kilometerstands dieser Fahrzeuge durchgeführt. Die Stichprobenergebnisse wurden anschließend auf den Gesamtfahrzeugbestand und das Gesamtjahr hochgerechnet. Um die Inländerfahrleistung handelt es sich, da nur deutsche Kfz durch die Stichprobe erhoben werden können. Bei der ermittelten Inländerfahrleistung sind jedoch sowohl die Fahrleistungen deutscher Fahrzeuge in Deutschland als auch die Streckenanteile im Ausland enthalten. Der zweite Teil der FLE, der die Inlandsfahrleistung abbildet, wurde mithilfe einer bundesweiten Stichprobenerhebung mit automatisierten Zählstellen an den unterschiedlichen Straßenkategorien (Bundesautobahn, Bundesstraße etc.) und zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten ermittelt. An den einzelnen Straßenquerschnitten konnten so die Anzahl und die Fahrleistung jeweils der deutschen und der ausländischen Kfz (sowohl EU als auch Nicht-EU) ermittelt und anschließend auf das gesamte deutsche Straßennetz hochgerechnet werden (ohne Streckenanteile im Ausland). Als Ergebnisse der FLE 2014 lassen sich mittlere und Gesamtfahrleistungen der verschiedenen

Fahrzeugarten vom Kleinkraftkraftrad bis zur Sattelzugmaschine jeweils für den Inländer- und den Inlandsverkehr bestimmen. Beim Inländerverkehr ist zudem u. a. eine Differenzierung nach Halterart (privat/ gewerblich) oder auch nach Antriebsart möglich. Diese Aufspaltung ist bei der Betrachtung des Inlandsverkehrs nicht vorhanden. Dafür kann hierbei, neben der Fahrzeugart, auch die Fahrleistung für die verschiedenen Straßenkategorien und Ortslagen ausgewiesen werden. Zudem kann auch immer jeweils der Anteil der ausländischen Kfz an der Fahrleistung angegeben werden. Grundsätzlich muss bei allen ausgewiesenen Fahrleistungen beachtet werden, dass es sich um hochgerechnete Stichprobenergebnisse handelt, die mit einem Stichprobenfehler behaftet sind, auch wenn eine hohe Schätzgenauigkeit vorliegt. (BASt, 2017a) (BASt, 2017b)

In Bezug auf die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 wäre die Inlandsfahrleistung der Lastkraftwagen von Relevanz. Die Fahrleistung der Inländer kann aber auch mit betrachtet werden, um einerseits einen grundsätzlichen Überblick über die Unterschiede der Fahrleistungen zu erlangen, und andererseits kann sie vergleichend zu anderen Betrachtungen der Fahrleistungsermittlung (weitere Datenquellen) herangezogen werden.

4.6 Dauerzählstellen der BASt

Dauerzählstellen (DZS) stellen eine permanent betriebene, automatische Zählstelle dar, die der Erfassung der Verkehrsstärke auf einer Straße dient. Die Erfassung und Aufbereitung dieser, mittels der DZS erfassten, Daten erfolgt in Deutschland im Auftrag des BMVI und wird durch die Bundesländer in Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) durchgeführt. In Deutschland gibt es aktuell 1.744 verschiedene Dauerzählstellen an Bundesfernstraßen. 950 DZS befinden sich davon an Bundesautobahnen und 794 an Bundesfernstraßen. Jede Dauerzählstelle zählt dabei ununterbrochen alle vorbeifahrenden Fahrzeuge und bildet daraus stündliche Werte. Die Erfassung kann z. B. mittels Induktionsschleifen erfolgen. Dabei können, je nach benutztem Erfassungsgerät, auch bis zu neun verschiedene Fahrzeugarten unterschieden werden. Für die Erfassung dieser Daten sind die einzelnen Bundesländer zuständig. Quartalsweise werden die erhobenen Daten der DZS (inkl. genauem Standort, also Bundesland, Straßenklasse und –nummer, Fahrstreifenanzahl etc.) von den Bundesländern für die weitere Aufbereitung der BASt übermittelt. Auf Grundlage der mit den DZS erhobenen Daten, kann die BASt dann die Jahresfahrleistungen und die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) an jeder einzelnen Dauerzählstelle bestimmen. Aufgrund der möglichen Unterscheidung von Fahrzeugarten kann der DTV dabei sowohl für den gesamten Kfz-Verkehr als auch nur für den Schwerverkehr (Kraftfahrzeuge > 3,5 t zul. GG, also u. a. auch inklusive Busse) bereitgestellt werden. Die aufbereiteten Daten bzw. Ergebnisse werden von der BASt veröffentlicht. Ergebnisse liegen seit dem Jahr 2003 vor. Veröffentlicht werden die Ergebnisse in Form von Karten und Tabellen für jede einzelne Dauerzählstelle. In den freizugänglichen Ergebnistabellen werden u. a. auch aufgeschlüsselte DTV-Werte, Anteile der einzelnen Fahrzeugarten, verwendete Ferien- und Wochenendfaktoren, Eigenschaften des DZS-Standortes und weitere Besonderheiten/ Anmerkungen bereitgestellt. (BASt, 2019)

Beachtet werden muss bei den Ergebnissen, dass die Anzahl der in Deutschland vorhandenen DZS seit 2003 nicht konstant ist. Mit den Jahren sind zum einen viele DZS dazu gekommen und zum anderen können einzelne Dauerzählstellen auch durch verschiedene Gründe keine bzw. keine belastbaren und aussagekräftigen Werte für einzelne Zeiträume liefern. Informationen über die einzelnen Gründe liefert das Anmerkungsfeld in den Ergebnistabellen. Als Besonderheiten für einzelne Zählstellen sind dort u. a. Bemerkungen wie

- Baustelle,
- neue Zählstelle,
- Vollsperrung/ Sperrung,
- Schleifendefekt/ Gerätedefekt,
- Zählstelle vorübergehend oder endgültig abgebaut,
- Datenübertragungsprobleme oder
- Umleitungseinfluss durch Sperrung oder Neubau anderer Strecken

zu finden. Diese Besonderheiten müssen vor allem bei Zeitreihenbetrachtungen oder bei Jahresvergleichen berücksichtigt werden.

Die Ergebnisse der DZS als DTV-Werte können für eine reine Analyse der Fahrtweitenentwicklung im Lkw-Verkehr nicht genutzt werden. Damit brauchbare Kenngrößen abgeleitet werden könnten, müsste den einzelnen erhobenen Fahrzeugen zumindest eine ID zugewiesen werden, sodass der Fahrtverlauf entlang der verschiedenen DZS verfolgt werden könnte. Dadurch könnte zwar nicht direkt die Fahrtweite abgeleitet werden, aber es wären zumindest Aussagen über die Entwicklung der Lkw-Verkehrsmenge auf deutschen Straßen möglich. Da die Ergebnisse der DZS diese Kenngrößen nicht liefern, kann lediglich geschaut werden, wie sich die durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge an den einzelnen DZS bzw. über alle DZS über die Jahre verändert (prozentuales Wachstum des DTV). Dadurch kann zumindest eine grobe Einordnung (Wachstum/ Rückgang) der Schwerverkehrsentwicklung über die Jahre erfolgen. Dies wird in Kapitel 7.6 dargestellt. Zu beachten gilt dabei grundsätzlich, dass in den Daten des Schwerverkehrs Kfz > 3,5 t zul. GG enthalten sind. Da aufgrund der verfügbaren Daten kein Vergleich zu anderen Datenquellen erfolgen kann, ist dies nicht problematisch. Ein Eindruck von der prinzipiellen Verkehrsentwicklung kann in jedem Fall damit gewonnen werden.

4.7 Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes (Destatis) für den Schienen- und Binnenschiffsverkehr

Zwar soll in der Hauptthematik die Entwicklung des Straßengüterverkehrs analysiert werden, jedoch geht es in diesem Abschnitt um Datenquellen für den Schienen- bzw. Binnenschiff-Güterverkehr. Dies ist damit zu begründen, dass u. a. auch Verlagerungseffekte zwischen der Straße und der Schiene bzw. dem Binnenschiff sowohl im normalen als auch im Kombinierten Verkehr ausschlaggebend für eine Veränderung bei der Fahrtweitenentwicklung im

binnenländischen Lkw-Verkehr sein könnten. Um zu prüfen, ob es solche Verlagerungseffekte tatsächlich gibt und wenn, in welchem Maße sie auftreten, müssen daher auch die Verkehrsträger Schiene und Binnenschiff bzw. der Kombinierte Verkehr hinsichtlich ihrer Entwicklung betrachtet werden. Der Vollständigkeit halber wird daher auch kurz auf die, für die Analyse verwendeten, Datenquellen dieser Verkehrsträger eingegangen.

In erster Linie werden für diese beiden Verkehrsträger die Werte aus ViZ verwendet. Die Basis dieser Werte stellen Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes (Destatis) dar. Für den Schienenverkehr ist dies die „Fachserie 8, Reihe 2 – Eisenbahnverkehr“ (Destatis, 2019a) und für den Binnenschiffverkehr die „Fachserie 8, Reihe 4 – Güterverkehrsstatistik der Binnenschifffahrt“ (Destatis, 2019b). Diese beiden Fachserien enthalten ebenfalls jeweils Daten für den Kombinierten Verkehr. Jedoch gibt es auch für den Kombinierten Verkehr eine eigene Veröffentlichung von Destatis „Fachserie 8 Reihe 1.3“ (Destatis, 2019c).

Für fast alle Analysen der Verlagerungseffekte reichen die in ViZ bereitgestellten Daten für den Schienen-, Binnenschiffverkehr und Kombinierten Verkehr aus. Die Ursprungsquellen von Destatis werden in ergänzender Form für einzelne Werte hinzugenommen. In erster Linie sollen nur Auswertungen auf Gesamtbasis (Verkehrsaufkommen, Transportleistung, Transportweite) durchgeführt werden, wodurch zum einen die Analyse der Entwicklung dieser Verkehrsträger und zum anderen ein Vergleich mit dem Straßengüterverkehr ermöglicht wird. Es wird daher auf eine detaillierte Betrachtung der Erhebungsmethodik und des Vorgehens der Destatis-Daten verzichtet und nur die wesentlichen Informationen aus ViZ für die Betrachtung dieser Verkehrsträger im Folgenden ausgeführt. Insgesamt gilt für die drei Verkehrsträger, genau wie für den Straßengüterverkehr in ViZ, das Territorialprinzip. Es werden also nur die im Inland zurückgelegten Transportweiten berücksichtigt. Des Weiteren ist beim Schienengüterverkehr auf eine Anpassung der Werte für 2014 und 2015 und auf eine Umstrukturierung der Erhebung ab 2016, aufgrund einer umfassenden Revision des Berichtskreises (neue Unternehmen mit verbesserter Datenqualität) zu achten. Für das Binnenschiff und den Kombinierten Verkehr werden in ViZ hingegen keine weiteren bedeutenden statistischen Anmerkungen gemacht, sodass ein weitestgehend unproblematischer Vergleich des Straßengüterverkehrs und der Verkehrsträger Schiene und Binnenschiff bzw. des Kombinierten Verkehrs durchgeführt werden kann. (BMVI, 2018, S. 238).

5 Datenauswahl und notwendige Datenaufbereitung

Dieses Kapitel soll die konkrete Datenauswahl, dabei speziell die Auswahl des zu betrachtenden Zeitraums, und die notwendigen Datenaufbereitungen für die Analyse der Fahrtweitenentwicklung darstellen. Insbesondere muss bei der Datenauswahl, bevor mit den Analysen begonnen werden kann, eine Vergleichbarkeit der Daten sichergestellt werden und es dürfen zudem keine statistischen Ungenauigkeiten einfließen, die die Ergebnisse verzerren oder sogar verfälschen könnten. Speziell sollen hier auf die Faktoren der statistischen Brauchbarkeit und die darauf basierende Auswahl der verwendeten Daten bzw. des Betrachtungszeitraums eingegangen werden. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Hauptuntersuchungsgröße „Transportweite“. Auf diese Größe muss eingegangen werden, da sie i. d. R. nicht als direkte Größe in den verfügbaren Statistiken ausgewiesen wird. Bei den Daten, die in den Statistiken verfügbar sind, müssen zudem teils noch notwendige Anpassungen vorgenommen werden, damit ein durchgehender Zeitreihenvergleich möglich wird. Diese Datenanpassungen betreffen in erster Linie die Aufschlüsselung der Untersuchungsgrößen nach Güterabteilungen, aufgrund einer im Jahr 2007 beschlossenen Umstellung der Güterverzeichnisse von NST/R zu NST-2007. Da nach NST-2007 insgesamt 20 verschiedene Güterabteilungen unterschieden werden, wird zudem zur Vereinfachung versucht, einzelne Abteilungen für die tiefergehende Analyse zusammenzufassen.

Insgesamt soll durch diese Vorabbetrachtung der Datenauswahl und der durchzuführenden Datenanpassungen eine korrekte und nachvollziehbare Datenanalyse sichergestellt werden.

5.1 Auswahl der Daten und des Betrachtungszeitraums

Für die spätere Analyse des Güterverkehrs werden nur Daten der in Kapitel 4 vorgestellten Datenveröffentlichungen genutzt. Bei der Analyse sollen möglichst lange Zeitreihen vergleichend betrachtet werden können. Vorgenommene statische Veränderungen einzelner Jahre können dabei erhebliche Auswirkungen auf das Gesamtergebnis der Analysen der Fahrtweitenentwicklung hervorrufen. Dies soll nach Möglichkeit vollständig verhindert werden, weshalb vorab genau geschaut werden muss, welche Daten, für welche Jahre und in welcher Form verwendet werden können und wo zusätzliche Einschränkungen vorhanden sind. Für die Analysen stellt das KBA mit der Erhebung der Güterkraftverkehrsstatistik die Hauptdatenquelle für den Lkw-Verkehr in dieser Arbeit dar, da auch andere Veröffentlichungen auf die dort bereitgestellten Daten für den Straßengüterverkehr zurückgreifen (z. B. ViZ). Aus diesem Grund werden vorgenommene Veränderungen in der Statistik der KBA-Daten, speziell der Statistiken des Inlandsverkehrs, identifiziert.

Die Güterkraftverkehrsstatistik, in der Form, wie sie heute durchgeführt wird, beruht auf dem Verkehrsstatistikgesetz vom 17. Dezember 1999 in der Neufassung vom 20. Februar 2004 („Gesetz über die Statistik der See- und Binnenschifffahrt, des Güterkraftverkehrs, des Luftverkehrs sowie des Schienenverkehrs und des gewerblichen Straßen-Personenverkehrs“) (KBA, 2018, S. 3). Dieses Gesetz ist am 1. Januar 2000 in Kraft getreten. Zwar wurden in

der Zeit vorher, also bis Dezember 1999, auch Verkehrsleistungsdaten im gewerblichen Güterkraftverkehr und im Werkverkehr erfasst, jedoch beruhte diese Erfassung auf einer älteren Rechtsgrundlage. Das in Kraft treten des neuen Gesetzes hat zu einer Erweiterung des Erhebungsumfangs geführt. Auf diese Erweiterung wird in allen Veröffentlichungen von „Verkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge“ bereits ab dem Berichtsjahr 1999 hingewiesen (vgl. beispielsweise (KBA, 2019e, S. 8)) (Daten eines Berichtsjahrs liegen detailliert in der Regel erst ca. ein bis drei Jahre nach dem tatsächlichen Jahr vor). Da das neue Gesetz erst ab dem Jahr 2000 gilt und danach keine weiteren bedeutenden statistischen Veränderungen in den Statistiken des KBA für den deutschen Verkehr vorgenommen wurden, wird das Jahr 2000 als Beginn für die grundsätzliche Zeitreihenbetrachtung in dieser Arbeit gewählt. Die Jahre vorher werden größtenteils vernachlässigt, um die statistische Veränderung nicht in den betrachteten Analysen einfließen lassen zu müssen. Dies wird auch als nicht notwendig angesehen, da trotzdem noch genügend Jahre betrachtet werden können, um die Entwicklung der Fahrtweite in einem langfristigen Jahresverlauf sinnvoll analysieren zu können (teils liegen Daten für 18 Jahre vor). Es kann jedoch in Einzelfällen auch sinnvoll sein, länger zurückliegende Daten mit in eine Analyse einzubeziehen (falls, wird dies an den entsprechenden Stellen der Auswertungen kenntlich gemacht). Zwar wird somit das Jahr 2000 als grundsätzliches Basisjahr für alle Analysen angesetzt, jedoch verfügen nicht alle Datenquellen bereits seit dem Jahr 2000 über entsprechende Datenbestände. Eine Übersicht über die Datenverfügbarkeit der einzelnen Quellen zeigt Tabelle 8. Für Datenquellen, für die bereits vor 2000 Daten zur Verfügung stellen, werden für die Analysen immer die Daten ab 2000 genutzt. Bei Quellen, die erst nach 2000 Daten zur Verfügung stellen, werden die Daten ab dem entsprechenden Zeitpunkt genutzt.

Tabelle 8: Übersicht über die genutzten Datenquellen und die grundsätzliche Datenverfügbarkeit für den Straßengüterverkehr, eigene Darstellung

Datenquelle	Daten verfügbar ab
Verkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge – Inlandsverkehr (VD 3)	1997
Verkehr europäischer Lastkraftfahrzeuge – Inlandsverkehr (VE 3)	2004
Verkehr in Kilometern	2013
Verkehr in Zahlen	1950
BAG Mautstatistik	2007 (<i>einzelne Werte für 2006</i>)
Fahrleistungserhebung 2014	nur für 2014
Dauerzählstellen der BAST	2003

Es fällt auf, dass die Datenverfügbarkeit der einzelnen Statistiken sehr variiert. Dies muss bei den Auswertungen berücksichtigt werden. Vor allem fällt auf, dass Daten zum europäischen Verkehr erst deutlich später zur Verfügung stehen als für den deutschen Verkehr. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass sinnvolle Auswertungen für den Gesamtverkehr (deutsche und ausländische Lkw) erst ab 2004 durchgeführt werden können. Ein weiteres Problem bei den europäischen Lkw-Verkehren stellen Inkonsistenzen der Daten dar (vgl. dazu u. a. Kapitel 4.1.3). Zum einen sind über die Jahre immer mehr Länder der EU beigetreten und zum anderen fehlen teils für gewisse Jahre einzelne Datensätze, speziell Daten der Leerfahrten,

mancher Länder (z. B. liegen für das Berichtsjahr 2017 keine Angaben zu Leerfahrten der Länder Italien und Rumänien vor (KBA, 2019d, S. 12)). Es gibt seit Beginn der europaweiten Erhebung der Lkw-Verkehre kein Berichtsjahr, in dem es nicht mindestens eine Besonderheit bei den vorhandenen Daten gegeben hat. Auch Datennachmeldungen sind in dieser Statistik üblich. Vergleiche zwischen den einzelnen Jahren sind daher eigentlich nur eingeschränkt möglich. Da ansonsten aber praktisch keine Daten zum ausländischen Lkw-Verkehr vorhanden sind, werden die Daten des europäischen Lkw-Verkehrs trotzdem verwendet und als „unproblematisch“ bei den Analysen angesehen. Dies kann u. a. damit begründet werden, dass die durchschnittliche Transportweite betrachtet werden soll und dafür z. B. keine Angaben zu Leerfahrten nötig sind.

Neben diesen Daten-Inkonsistenzen bei der Erhebung gibt es ebenfalls bei der Datenbereitstellung einzelner Kenngrößen, sowohl bei deutschen als auch bei europäischen Lkw, über die Jahre Veränderungen. Zum einen liegt dies an sich verändernden Vorgaben für die Ausweisung einzelner Werte wie beispielsweise im Fall der Einführung eines neuen europaweit gültigen einheitlichen Güterverzeichnisses ab dem Berichtsjahr 2008 (NST-2007 statt NST/R). Zum anderen werden auch neue bzw. abweichende Datenauswertungen in den Veröffentlichungen bereitgestellt. Dies ist deutlich bei den Auswertungen des Inlandsverkehrs zu erkennen. So gibt es zwar auf Gesamtebene Daten ab dem Jahr 2004, differenzierte Auswertungen nach beispielsweise Art der Fahrt, Entfernungsstufen, Hauptverkehrsbeziehungen etc. stehen allerdings detailliert erst ab dem Jahr 2006 zur Verfügung. Des Weiteren sind auch nicht alle Statistiken auf dem aktuellen Stand. So gibt es Statistiken mit Werten für 2018, während andere Statistiken noch auf dem Stand vorheriger Jahre sind. Zwar handelt es sich hierbei auch um die Statistik beeinflussende Faktoren, die in jedem Fall bei den Analysen beachtet werden müssen, aber teils sind sie durch verkürzte Datenbetrachtungen oder durch die Aufbereitung der entsprechenden Daten (für die Arbeit betrifft dies die Umstellung der Güterverzeichnisse vgl. dazu Kapitel 5.3) zu beheben.

Daneben muss bei allen ausgewiesenen Daten darauf geachtet werden, dass manche Werte mit Unsicherheit behaftet sind (Werte in Klammern, fehlende Werte für einzelne Jahre) und dass es sich bei nahezu allen Werten um hochgerechnete Stichprobenerhebungen handelt, die mit einem Stichprobenfehler behaftet sind (vgl. dazu Kapitel 4). Grundsätzlich ist es unter den beschriebenen Voraussetzungen und Beachtung der Einschränkungen jedoch gut möglich, die zur Verfügung stehenden Daten für Analysen der Fahrtweitenentwicklung zu nutzen.

5.2 Hauptuntersuchungskenngröße

Da die Fahrtweitenentwicklung im binnenländischen Lkw-Verkehr untersucht und analysiert werden soll, bedarf es einer Größe, die diesen Sachverhalt abbilden kann. In der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 werden nur die durchschnittlichen Transportweiten abgebildet, also nur die durchschnittlichen Entfernungen, die beladen zurückgelegt werden. Für die Analysen der Fahrtweitenentwicklung in der Realität wird daher auch in erster Linie die Größe „durchschnittliche/ mittlere Transportweite“ näher betrachtet. Diese Größe kann durch die

Erhebung der Güterkraftverkehrsstatistik gewonnen werden. In den dazugehörigen Fragebögen muss jeder Fahrer für jede Fahrt die zurückgelegte Entfernung in Kilometern angeben. Gleiches gilt für die Erhebungen im europäischen Ausland. Dadurch kann die durchschnittliche Transportweite für verschiedene Kriterien, z. B. die Güterart, vom KBA bzw. den entsprechenden Stellen in jedem EU-Land ermittelt werden (Durchführung der GüKVSt siehe Kapitel 4.1.2). Die Transportweite stellt somit eine direkt ermittelte Größe dar. In den Statistiken des KBA wird diese Größe jedoch trotzdem nicht explizit ausgewiesen. Hingegen wird die abgeleitete Größe „tatsächliche Beförderungsleistung [tkm]“, die nur indirekt über die Multiplikation von transportierter Menge und der Transportweite ermittelt werden kann, in allen Statistiken des KBA und dabei auch für verschiedene Differenzierungen ausgewiesen. Wichtig zu berücksichtigen bei der „tatsächlichen Beförderungsleistung“ ist, wie diese definiert wird. So werden dabei explizit auch die sogenannten Fahrtabschnitte mit berücksichtigt. Konkret bedeutet dies, dass die Verkehrsleistung für jede einzelne Teilstrecke einer Ladungsfahrt, z. B. bei Verteilerfahrten oder Sammelfahrten, entsprechend ihres transportierten Gewichts einfließt.³ Neben der Beförderungsleistung wird noch die direkte Größe „beförderte Gütermenge“ ausgewiesen. Auf Basis dieser beiden Größen ist es für alle Statistiken des KBA möglich, die durchschnittliche Transportweite als Quotient von Beförderungsleistung und Beförderungsleistung zu bestimmen (vgl. Formel (1)). Da die Transportweite aber direkt in die Beförderungsleistung einfließt, stellt dies kein Problem dar. Etwas verwunderlich ist der Umstand jedoch trotzdem, dass eine Größe, die direkt ermittelt wird, nicht auch in den entsprechenden Statistiken ausgewiesen wird.

$$\text{durchschnittliche Transportweite [km]} = \frac{\text{Beförderungsleistung [tkm]}}{\text{beförderte Gütermenge [t]}} \quad (1)$$

Bei Verkehr in Zahlen wird dies anders gehandhabt. Dort wird sowohl die beförderte Gütermenge, die Beförderungsleistung als auch die entsprechende Transportweite zumindest für einzelne Auswertungen dargestellt. Die in ViZ verfügbaren Werte für die durchschnittliche Transportweite entsprechen dabei auch eins zu eins dem Quotienten aus Beförderungsleistung und Güteraufkommen des KBA. Dies ist nur logisch, da ViZ die Grunddaten vom KBA bezieht. Die Vergleichsdaten der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 enthalten ebenso Werte für die Transportweite, die genau dem Quotienten aus der Beförderungsleistung und dem Güteraufkommen entsprechen. Es stellt somit kein Problem dar, dass die mittlere Transportweite teils nicht direkt ausgewiesen wird, sondern berechnet werden muss. Alle Analysen der Transportweitenentwicklung können auf Grundlage der Berechnung der durchschnittlichen Transportweite durchgeführt werden. Für die weiteren Datenquellen kann keine pauschale Aussage zur Ermittlung der Transportweite getätigt werden. Dies liegt daran, dass die veröffentlichten Statistiken teils gar keine Auskunft über die Transportweite geben bzw. sie nur indirekt in der Fahrleistung enthalten ist. Diese Datenveröffentlichungen dienen damit in erster Linie auch nicht der direkten Analyse der Transportweite, sondern viel mehr sollen mit ihnen weitgreifende Faktoren untersucht werden, die die Transportweitenentwicklung

³ Schriftliche Auskunft des KBA von Fr. Helga Lorenzen auf die Frage, wie sich die tatsächliche Beförderungsleistung zusammensetzt.

direkt oder indirekt beeinflussen könnten. Des Weiteren kann auch vergleichend zur Transportweite die leer zurückgelegte Entfernung betrachtet werden (in Statistiken des KBA enthalten). Zwar gibt es diesbezüglich keine Prognosewerte für das Jahr 2030, es können aber gegebenenfalls Entwicklungen daran abgelesen werden, die auch die Transportweite beeinflussen könnten. Außerdem können hierbei Verknüpfungen zu Statistiken der Fahrleistung (z. B. Fahrleistungserhebung 2014) hergestellt werden, bei denen die Entfernungen der Last- und der Leerfahrten einfließen.

Auf diese Weise kann die Fahrt- bzw. Transportweitenentwicklung im binnenländischen Lkw-Verkehr für verschiedene Faktoren und zusätzliche Kenngrößen analysiert werden.

5.3 Umrechnung der Güterabteilungen von NST/R zu NST-2007

Während bis einschließlich 2007 alle Güterarten nach der seit 1969 gelten europäischen NST/R-Systematik in den Statistiken erhoben wurden, gilt seit dem Berichtsjahr 2008 das „Einheitliche Güterverzeichnis für die Verkehrsstatistik 2007 (NST-2007)“. Aufgrund dieser Umstellung ergeben sich Veränderungen bei den ausgewiesenen Güterabteilungen/-gruppen. Die alte NST/R-Systematik umfasste 10 Hauptgüterabteilungen, 52 Güterhauptgruppen und 175 Gütergruppen. Zusätzlich waren, basierend auf den Güterhauptgruppen, 24 sogenannte SAEG-Gütergruppen in den Verordnungen festgelegt. Da diese Systematik teils veraltet war und eine Anpassung an die „Verordnung zur Schaffung einer neuen statistischen Güterklassifikation in Verbindung mit den Wirtschaftszweigen (CPA⁴)“ erforderlich wurde, wurde im Jahr 2007 das neue europaweitgültige und alle Verkehrsträger betreffende Güterverzeichnis NST-2007 eingeführt. Die NST-2007 enthält insgesamt 20 Güterabteilungen, 81 Güterhauptgruppen und basiert auf der CPA, womit eine hohe Vergleichbarkeit mit anderen Statistiken ermöglicht wird. Im Vergleich der NST/R mit der NST-2007 ergeben sich bei den vorhandenen Gliederungen deutliche Unterschiede (siehe Tabelle 9). (Destatis, 2008, S. 4)

Tabelle 9: *Übersicht über die Anzahl der Positionen der NST/R- und der NST-2007-Gliederung, Quelle: (Destatis, 2008, S. 4)*

	NST/R	NST-2007
1. Ebene	10	20
(Zwischenebene für Lieferungen an Eurostat)	24	x
2. Ebene	52	81
3. Ebene	175	-

Insgesamt ist die NST-2007 auf ihrer obersten Ebene detaillierter, dagegen gibt es auf der untersten Ebene wesentlich weniger Gliederungspositionen. Aufgrund dieser Unterschiede können die veröffentlichten Daten der einzelnen Systematiken nicht ohne Problem miteinander verglichen werden. Die Umstellung der Güterverzeichnisse fällt mitten in den festgelegten Betrachtungszeitraum für die späteren Analysen. Daher müssen für einen Vergleich der beiden Zeitbereiche (vor und nach der Umstellung) die alten Güterabteilungen an NST-2007 Güterabteilungen angepasst werden. Da in den einzelnen Statistikveröffentlichungen sowohl

⁴ CPA: Classifications of products by activity.

Daten für die 10 Hauptgüterabteilungen nach NST/R als auch Daten für die 24 SAEG-Gütergruppen, in Anlehnung an die NST/R, zu finden sind, müssen folgende Umrechnungen der alten Güterabteilungen zu NST-2007 durchgeführt werden:

- 10 Güterabteilungen NST/R → 20 Güterabteilungen NST-2007
- 24 SAEG-Gütergruppen (NST/R) → 20 Güterabteilungen NST-2007

Das Statistische Bundesamt stellt für die Umrechnung zwischen den beiden Güter-Systematiken einen „Umsteigeschlüssel zwischen NST/R und NST-2007“ (Destatis, 2008, S. 26 f.) bereit. Das grundsätzliche Vorgehen unterscheidet sich dabei bei der Umrechnung von 10 zu 20 und bei 24 zu 20 Güterabteilungen nicht. Der Umsteigeschlüssel stellt die 175 Gütergruppen der NST/R den Positionen der NST-2007 gegenüber. Es wird also jeder NST/R-Gütergruppe eine oder mehrere NST-2007-Abteilung(en) zugewiesen. In welchem Verhältnis sich eine NST/R-Gruppe auf die NST-2007-Abteilungen aufteilt, wird durch prozentuale Anteilswerte ausgedrückt. Diese werden aus der Produktionsstatistik und anderen Quellen gewonnen. Abbildung 4 zeigt einen Ausschnitt aus dem Umsteigeschlüssel, der entsprechend der Gütergruppe/ -abteilung nach 10 NST/R-Hauptabteilungen (03 – Erdöl, Mineralerzeugnisse, Gase) bzw. nach 24 SAEG-Gruppen (09 – Rohes Erdöl und 10 – Mineralerzeugnisse) ergänzt wurde. Zu erkennen ist, wie sich die NST/R-Gruppen auf die NST-2007-Abteilungen mit dem entsprechenden Prozentanteil aufteilen. Grundsätzlich wird zur Umrechnung ein statistisches Verfahren eingesetzt, bei dem jedem Datensatz, mittels einer gleich verteilten Zufallszahl, ein Wert zwischen 1 und 100 zugewiesen wird. Anschließend wird darauf aufbauend jedem Datensatz, gemäß Umsteigeschlüssel, eine NST-2007-Abteilung/ -Gruppe zugewiesen. (Destatis, 2008, S. 26)

Abbildung 4: Auszug aus dem Umsteigeschlüssel zwischen NST/R und NST-2007 mit Ergänzung der entsprechenden NST/R- bzw. SAEG-Gruppe, Quelle: (Destatis, 2008, S. 30), eigene Bearbeitung

	NST/R (1968) Gütergruppe	NST-2007- Abteilung	NST-2007- Gruppe	% Anteile	
	233	07	07.1	100	
NST/R03 – Erdöl, Mineralerzeugnisse, Gase	SAEG 09 – Rohes Erdöl	310	02	02.2	100
		321	07	07.2	100
		323	07	07.2	100
		325	07	07.2	100
		327	07	07.2	100
		330	02	02.3	33
	SAEG 10 – Mineralerzeugnisse		07	07.3	67
		341	07	07.2	75
			08	08.5	20
			14	14.2	5
		343	07	07.4	40
			09	09.3	60
		349	07	07.4	100
		410	03	03.1	100

Um nicht mit Zufallszahlen operieren zu müssen, wird dieses Vorgehen für die, im Rahmen dieser Arbeit, notwendigen Umrechnungen leicht abgewandelt. So wird sichergestellt, dass für jede einzelne Umrechnung das gleiche Grundgerüst besteht. Zunächst wird dafür die oben beschriebene Zuteilung für alle 10 bzw. 24 Gruppen durchgeführt. Statt mit Zufallszahlen wird die Zuteilung mittels der angegebenen Prozentwerte berechnet. Dafür müssen die entsprechenden, im Umsteigeschlüssel ausgewiesenen, prozentualen Anteilswerte einer NST/R-Gruppe für jede NST-2007-Abteilung zusammen addiert werden und der tatsächliche prozentuale Anteil dieser Prozentanteile ermittelt werden (siehe Abbildung 5). Anhand dieses Faktors können dann die Gütermengen bzw. die Beförderungsleistung der NST/R- bzw. der SAEG-Gruppe auf die NST-2007-Abteilung umgerechnet werden. Im Folgenden wird die vorgenommene Umrechnung beispielhaft für die zwei oben abgebildeten SAEG-Gütergruppen dargestellt. Die genutzten Werte für die beförderte Gütermenge und die Beförderungsleistung sind dabei frei gewählt. Die Berechnungen können mithilfe des Umsteigeschlüssels in Abbildung 4 nachvollzogen werden. Nach der Umrechnung für jede NST/R-Gruppe, kann die zugeordnete beförderte Gütermenge bzw. die zugeordnete Beförderungsleistung für jede NST-2007-Gruppe addiert werden. Dadurch ergibt sich der neue Wert für jede der 20 NST-2007-Güterabteilungen. So würde im Beispiel die beförderte Gütermenge der NST-2007-Abteilung „02 – Kohle, rohes Erdöl und Erdgas“ rd. 17,6042 Mio. t (13,2346 t „rohes Erdöl“ + 4,3696 Mio. t „Mineralerzeugnisse“) betragen. Die gesamte Umrechnung von den 10 bzw. 24 Güterabteilungen nach NST/R zu 20 Güterabteilungen NST-2007 kann beispielhaft für je einen Umrechnungsvorgang eines konkreten Jahres Anhang A2 bzw. A3 entnommen werden.

Abbildung 5: Beispielhafte Umrechnung von NST/R- zu NST-2007-Güterabteilungen, eigene Darstellung

SAEG-Gütergruppen (NST/R)	Werte der NST/R Abteilungen (aus Statistiken)		Berechnungsschritte			berechnete Werte der NST-2007 Abteilungen	
	beförderte Gütermenge [Mio. t]	Beförderungsleistung [Mio. tkm]	zugehörige NST-2007 Abteilung	addierte %-Anteile	Anteil NST/R-Abteilung, der NST-2007 Abteilung zuzurechnen ist	Zugeordnete beförderte Gütermenge [Mio. t]	Zugeordnete Beförderungsleistung [Mio. tkm]
09 Rohes Erdöl	13,2346	1288,7	02	100	1,0	13,2346	1288,7
10 Mineralerzeugnisse	105,9292	8692,5	02	33	0,04125	4,3695795	358,565625
			07	682	0,8525	90,304643	7410,35625
			08	20	0,025	2,64823	217,3125
			09	60	0,075	7,94469	651,9375
			14	5	0,00625	0,6620575	54,328125
			$\Sigma = 800$		$\Sigma = 105,9292$	$\Sigma = 8692,5$	

$100+100+100+100+67+75+40+100 = 682$

$682 / 800 = 0,8525 \rightarrow 85,25 \%$

$105,9292 * 0,8525 = 90,304643$

$8692,5 * 0,8525 = 7410,35625$

Durch diese Umrechnung der alten Güterabteilungen/ -gruppen zu NST-2007 wird ein Vergleich zwischen den Jahren vor und den Jahren nach der Umstellung der Güterverzeichnisse möglich. Dabei gilt es jedoch zu beachten, dass die Umrechnung mit nicht unerheblichen Unsicherheiten und Unschärfen verbunden ist. Die Unsicherheiten entstehen dadurch, dass die anteiligen Werte für jedes Jahr pauschal umgeschlüsselt werden. Es wird jedoch in der

Realität nicht für jedes Jahr immer die gleiche anteilige Verteilung einer Gütergruppe gelten. Des Weiteren bestehen Unschärfen in der Zuordnung. Einzelne Güterabteilungen nach NST/R entsprechen dabei nahezu in identischer Weise den neuen Abteilungen nach NST-2007. Bei anderen Güterabteilungen gibt es jedoch extreme Unterschiede in der konkreten Zusammensetzung. Dadurch kann es sein, dass die Umrechnung einzelner Güterabteilungen sehr gut mit den Zeitreihen der neuen Güterabteilungen ab 2008 übereinstimmt, während andere Güterabteilungen ein vergleichsweise viel zu hohes/ niedriges Güteraufkommen oder auch Transportleistung im Vergleich zu den tatsächlichen Werten aufweisen. Das Problem der Unschärfen kann gut veranschaulicht werden, wenn das konkrete Vorgehen bei der Zuordnung betrachtet wird. Aus 10 Güterabteilungen werden 20 (doppelt so viele). D. h. die einzelnen Abteilungen müssen sehr stark auseinandergerissen, aufgesplittet und in neuer Form wieder zusammengesetzt werden. Wie viele Annahmen dahinter stecken müssen, ist leicht ersichtlich. Die umgerechneten Werte können somit zwar verwendet werden, aber bei der Interpretation der Ergebnisse ist Vorsicht geboten, da nicht alle zu treffenden Annahmen ermittelt und überprüft werden können. Grundsätzlich wird durch die Umrechnung aber eine Möglichkeit geschaffen, zumindest einen groben Überblick über die Entwicklung der einzelnen Güterabteilungen/-gruppen zu erhalten.

5.4 Zusammenfassende Betrachtung einzelner Gütergruppen

Nach NST-2007 werden insgesamt 20 verschiedene Güterabteilungen (im Folgenden vereinfachend als Gütergruppen (GG) bezeichnet) unterschieden. Zudem gibt es auch noch zusammenfassende Gliederungen bei der die 20 Gütergruppen einmal in zehn und einmal in sieben verschiedene Güterpositionen zusammengefasst werden (vgl. Anhang A4). Ein detaillierter Vergleich aller 20 GG gestaltet sich eher als schwierig und auch nicht wirklich als zielführend. So können bei einer Gesamtbetrachtung nur schwer konkrete Aspekte ermittelt werden, die die Fahrtweitenentwicklung des Lkw-Verkehrs beeinflussen. Dies liegt daran, dass die einzelnen Gütergruppen sehr verschieden sind und teils jede Gruppe für sich andere, ganz spezielle Eigenschaften aufweist bzw. sie von unterschiedlichen externen Faktoren abhängen könnte. Dabei gibt es GG, die sehr relevant für den Straßengüterverkehr sind, da sie ein hohes Aufkommen erzeugen (einen hohen Anteil am Gesamtaufkommen aufweisen) oder sich durch ihre Beförderungsleistung auszeichnen (viele sehr weite Transporte), während andere GG eher weniger relevant für die Gesamtverkehrsbetrachtung des Lkw-Verkehrs sind. Auch die Betrachtung der zusammengefassten Güterpositionen bringt Probleme mit sich. So werden dabei teils Gütergruppen zusammengefasst, die zwar inhaltlich ähnlich sind und zusammenpassen, jedoch gehen dabei dann die ganz speziellen Eigenschaften jeder einzelnen GG gegebenenfalls verloren bzw. kann es durch das Zusammenfassen relativiert werden, wenn z. B. eine GG mit sehr hohem und bedeutendem Aufkommen, mit einer „unbedeutenden“ GG zusammengefasst würde. Es müsste demnach jede einzelne der 20 Gütergruppen einzeln für sich betrachtet werden, was mit einem hohen Aufwand verbunden wäre und bei einigen GG auch vermutlich ohne konkretes Ergebnis für die Transportweitenentwicklung bliebe.

Es können somit zwar die grundsätzlichen Entwicklungen der 20 GG bzw. der zusammengefassten Güterpositionen in einer Zeitreihenbetrachtung der relevanten Größen (Güteraufkommen, Beförderungsleistung und durchschnittliche Transportweite) dargestellt werden und auch mit der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 verglichen werden, aber für eine präzise Analyse mit geringem Aufwand und konkreten Ergebnissen für die Transportweitenentwicklung muss ein Alternativweg gefunden werden. Zur Vereinfachung wurde daher in der Aufgabenstellung vorgeschlagen zwischen den Aggregaten Konsumgütern und Industriegütern zu unterscheiden und zudem Gütergruppen mit geringem Anteil am Gesamtaufkommen aus der Betrachtung auszuschließen. Grundsätzlich macht speziell das Vorgehen bezüglich des Ausschlusses von GG mit geringem Aufkommen dabei Sinn und es würde auch das oben beschriebene Problem des Aufwands und der Filterung unbedeutender GG lösen. Dazu müsste zunächst jede der insgesamt 20 GG hinsichtlich ihrer Relevanz und des Anteils am Gesamtaufkommen untersucht werden. Die dabei ermittelten „relevanten“ GG müssten dann wieder den beiden Aggregaten Konsumgütern und Industriegütern zugeordnet werden, da für diese Aggregate keine Daten direkt in der Statistik veröffentlicht werden. Diese Zuordnung ist jedoch nicht klar und einheitlich vordefiniert. Es müsste somit für jede GG eine Abgrenzung durchgeführt werden, zu welcher Sparte sie hinzuzuzählen ist. Dies ist bei manchen Güterarten problemlos möglich, z. B. sind „Nahrung- und Genussmittel“ ganz klar Konsumgüter, wohingegen „Maschinen und Ausrüstungen, Haushaltsgeräte“ sowohl Konsum- als auch Industriegüter darstellen könnten (z. B. direkte Nutzung eines PC als Konsumgut oder aber computergesteuerte Fertigungsmaschine als Industriegut). Eine klare Abgrenzung ist somit teilweise nicht möglich, wodurch schlimmstenfalls Verzerrungen in den Analysen bzw. in den Interpretationen der Ergebnisse entstehen könnten oder bei Betrachtung beider Fälle erneut viel Aufwand entsteht. Da durch eine erneute Einteilung mittels verschiedener Annahmen neue Probleme entstehen bzw. notwendige Doppelbetrachtungen die Folge sein könnten, wird im Rahmen dieser Arbeit auf die Zuordnung zu Konsum- und Industriegütern, entgegen der Aufgabenstellung, verzichtet. Stattdessen wird lediglich der Schritt gegangen, dass alle Gütergruppen hinsichtlich ihrer Bedeutung bzw. der Anteile am Gesamtaufkommen und der Beförderungsleistung untersucht werden. Es werden dann anschließend nur die GG näher betrachtet und analysiert, die beispielsweise einen Anteil von mehr als 5 % am Gesamtaufkommen bzw. der Beförderungsleistung aufweisen. Begründet wird dieser Schritt damit, dass eine Veränderung innerhalb einer GG nur dann auch direkte bzw. messbare Auswirkungen auf die Gesamtebene (über alle GG) bewirkt, wenn sie eben einen hohen Anteil am Gesamtaufkommen oder an der Beförderungsleistung besitzt. Alle restlichen GG werden als nicht bzw. wenig relevant für die Transportweitenentwicklung und deren Gründe eingestuft. Dadurch können zwar auch Ungenauigkeiten durch Vernachlässigung einzelner GG entstehen, aber auf diese Weise gehen zumindest keine Einzeleigenschaften verloren und der Aufwand bleibt zudem relativ gering, da kein weiterer Schritt notwendig wird.

Wie die Gütergruppeneinteilung bzw. -filterung von bedeutenden und weniger bedeutenden Gütergruppen im Detail aussieht, wird im Rahmen der entsprechenden Auswertungen (vgl. Kapitel 7.3) dargestellt, da so ein nahtloser Übergang zwischen der „Vor-Auswertung“ und der detaillierten Analyse der GG ermöglicht wird.

6 Vergleich der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 mit der Realität

In den vorangegangenen Kapiteln wurden alle Voraussetzungen geschaffen, um die Fahrtweitenentwicklung im binnenländischen Lkw-Verkehr genauer analysieren zu können. Als erster Schritt wird dazu im Folgenden ein Vergleich zwischen der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 bzw. der darin prognostizierten Werte und der Realität, also mit der tatsächlichen Entwicklung bis zum Jahr 2017, durchgeführt. Für die Ermittlung der Realwerte wird in erster Linie auf das Nachschlagewerk „Verkehr in Zahlen“ zurückgegriffen. Der Vergleich soll eine Einordnung der Prognosewerte ermöglichen. So kann anhand dessen ermittelt werden, inwieweit die Prognose seit dem Jahr 2010 zur realen Entwicklung des Verkehrs passt oder ob und wo es Unstimmigkeiten gibt. Dafür werden u. a. Zeitreihenbetrachtungen durchgeführt, die im Jahr 2000 beginnen und bis zum Jahr 2017 reale Werte abbilden. Die Prognose wird ab dem Jahr 2010 betrachtet und für die folgenden Jahre mit der durchschnittlichen Wachstumsrate pro Jahr bis 2030 fortgeschrieben. So können für sieben Jahre die Prognosewerte und die realen Daten übereinandergelegt werden und es kann zudem überprüft werden, ob die Prognose für diesen Zeitraum mit der tatsächlichen Entwicklung übereinstimmt. Der Fokus bei dem durchgeführten Vergleich liegt auf dem Straßengüterverkehr. Im Rahmen des Straßengüterverkehrs spielen jedoch auch die Verkehrsträger Schiene und Binnenschiff, vor allem in Bezug auf Verlagerungseffekte eine wichtige Rolle. Aus diesem Grund werden auch die allgemeinen Prognosen für diese Verkehrsträger näher betrachtet und mit den tatsächlichen Entwicklungen gegenübergestellt.

Bei allen vorgenommenen Vergleichen werden neben der „durchschnittlichen Transportweite“, aufgrund des engen Zusammenhangs (vgl. Kapitel 5.2), auch immer die Entwicklungen der Größen „Güteraufkommen“ und „Transportleistung“ betrachtet. Die Vergleiche werden für verschiedene Bereiche und Kenngrößen des Güterverkehrs in Anlehnung an die Prognose durchgeführt. Bevor mit den konkreten Vergleichen von Prognose und Realität begonnen wird, werden zunächst noch die drei, in der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 differenzierten, Szenarien für die Wirtschaftsentwicklung kurz aufgegriffen und die Ergebnisse auf Gesamtbasis dargestellt. Dies soll dazu dienen die, durch die verschiedenen Annahmen bezüglich des BIP-Wachstums, tatsächlich hervorgerufenen Auswirkungen auf den Güterverkehr darzustellen und die Szenarien besser einordnen zu können.

Die Ergebnisse dieses Kapitels sollen dazu dienen, einen ersten Eindruck von der Entwicklung im Straßengüterverkehr zu erhalten. Dabei soll speziell ermittelt werden, inwieweit Prognose und Realität wirklich nicht übereinstimmen. Auf Grundlage dessen sollen im Weiteren Erklärungsansätze für die Entwicklung und die Differenzen zwischen Prognose und Realität gefunden werden.

6.1 Vergleich der drei Szenarien für die Wirtschaftsentwicklung

Wie bereits in Kapitel 3.2 erläutert, werden im Rahmen der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 neben dem Kernszenario zwei weitere Alternativszenarien unterschieden. Diese Szenarien variieren dabei hinsichtlich der Wirtschaftsentwicklung bzw. konkret beim BIP-Wachstum (höheres Szenario: +1,41 % p.a., Kernszenario: +1,14 % p.a., niedrigeres Szenario: +0,83 % p.a.). (BVU, 2014a, S. 364)

Die veränderte Annahme für das BIP-Wachstum dieser drei Szenarien führt zu Veränderungen im Binnen- und im Außenhandelsverkehr des Güterverkehrs. Während sich bei allen Verkehrsträgern dadurch kleine aber merkbare Unterschiede beim zu erwartenden Güteraufkommen und der Transportleistung ergeben (siehe Abbildung 6 und Abbildung 7), hat eine Veränderung beim BIP nur sehr geringe bis nahezu keine Auswirkungen auf die prognostizierte durchschnittliche Transportweite der drei Szenarien im Jahr 2030 (siehe Abbildung 8). So verändert sich diese um maximal je einen Kilometer (Straße und Schiene) bzw. um rund 3 km beim Binnenschiff. Beim Vergleich mit den IST-Werten sticht vor allem der Straßengüterverkehr hervor. Das Aufkommen liegt bereits im Jahr 2017 höher als für das niedrige Szenario und das Kernszenario für 2030 prognostiziert. Dies deutet auf ein sehr viel stärkeres Wachstum hin, als in der Prognose angenommen. Bei der Transportleistung der Straße sind hingegen keine so klaren Auffälligkeiten zwischen IST und Prognose zu erkennen. Anderes gilt für die durchschnittliche Transportweite. Diese ist auf der Straße zwischen 2010 und 2017 gesunken, statt wie in allen Szenarien vorhergesagt gestiegen. Die Prognosewerte für 2030 sind demnach noch weit entfernt. Dies bedeutet, dass die Transportweite in den nächsten Jahren sehr viel stärker ansteigen müsste, damit selbst die Werte des niedrigsten Szenarios 2030 überhaupt erreicht werden könnten, was im deutlichen Widerspruch zu der aktuellen Entwicklung (relativ konstant) steht. Bei der Schiene sind so deutliche Unterschiede zwischen Prognose und IST nicht auf Anhieb zu erkennen, wobei das Aufkommen im Jahr 2017 schon deutlich stärker pro Jahr gewachsen sein muss als in den Szenarien vorhergesagt. Beim Binnenschiff ist, anders als in den Prognoseszenarien, bei allen drei Größen ein Rückgang zwischen 2010 und 2017 eingetreten. Dies deutet auch sehr darauf hin, dass die Werte der Prognose für das Jahr 2030 in allen Szenarien eher nicht erreicht werden.

Grundsätzlich fällt bei der Betrachtung der Werte der drei Szenarien für 2030 auf, dass es keine bedeutenden Unterschiede bei der relevanten Größe „durchschnittliche Transportweite“ gibt. Dies gilt für alle Verkehrsträger gleichermaßen. Um zu prüfen, inwieweit es Veränderungen im Verhältnis zwischen den einzelnen Verkehrsträgern in den Szenarien gibt, wird für alle drei Szenarien zusätzlich noch der Modal-Split nach Aufkommen und nach Transportleistung betrachtet (siehe Abbildung 9 und Abbildung 10). Insgesamt gibt es beim Modal-Split, weder beim Aufkommen noch bei der Transportleistung, große Veränderungen zwischen den drei Szenarien. Auch hier fällt jedoch auf, dass die prognostizierte Entwicklung etwas von der realen Entwicklung abweicht. So ist erkennbar, dass die Straße seit 2010 vor allem beim Aufkommen Anteile gewonnen (Anteil sollte leicht sinken) und das Binnenschiff verloren hat (Anteil sollte konstant bleiben). Bei der Transportleistung fällt speziell auf, dass der Anteil der Schiene 2017 bereits höher ist als für 2030 in allen Szenarien prognostiziert.

Abbildung 6: Prognoseergebnisse des Güterverkehrsaufkommens [Mio. t] im Inlandsverkehr der verschiedenen Szenarien und der IST-Entwicklung 2010 und 2017 nach Verkehrsträgern, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung

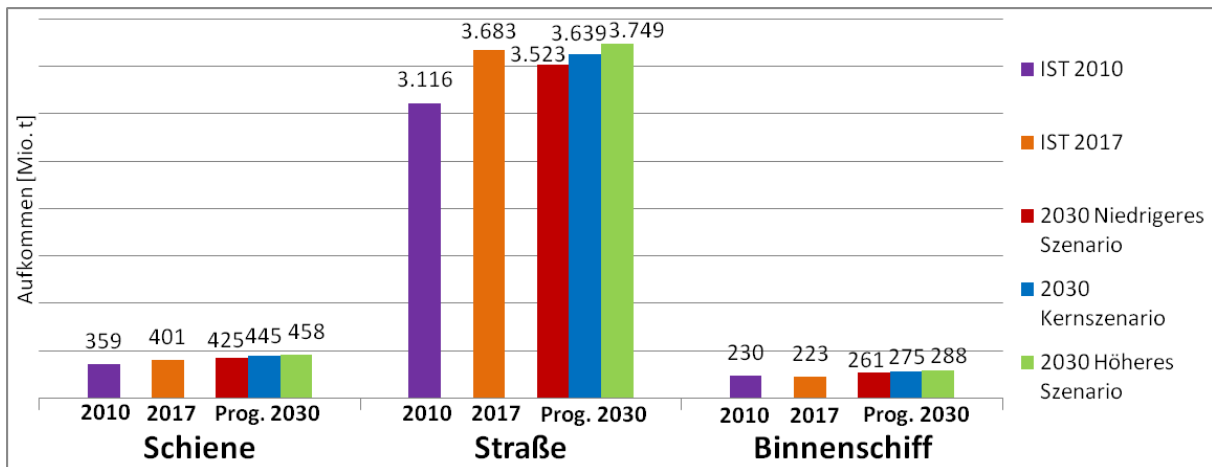


Abbildung 7: Prognoseergebnisse der Transportleistung [Mrd. tkm] im Inlandsverkehr der verschiedenen Szenarien und der IST-Entwicklung 2010 und 2017 nach Verkehrsträgern, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung

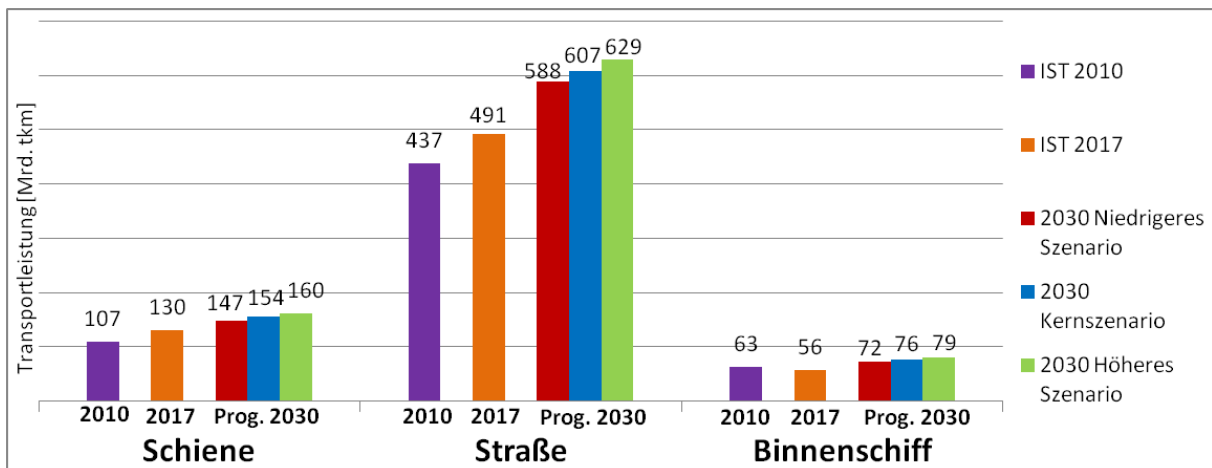


Abbildung 8: Prognoseergebnisse der durchschnittlichen Transportweite [km] im Inlandsverkehr der verschiedenen Szenarien und der IST-Entwicklung 2010 und 2017 nach Verkehrsträgern, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung

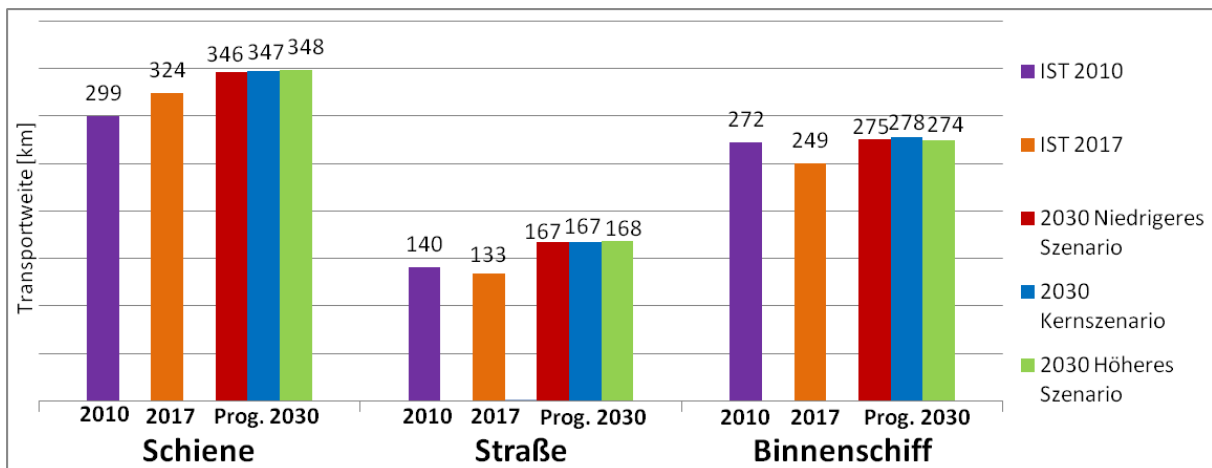


Abbildung 9: Modal-Split des Güteraufkommens der drei Szenarien und der IST-Entwicklung 2010 und 2017, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung

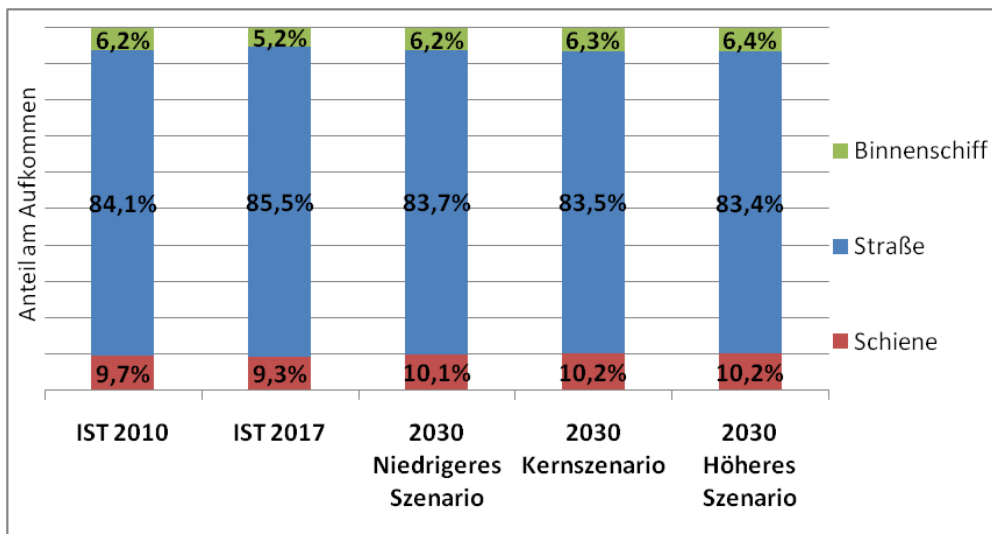
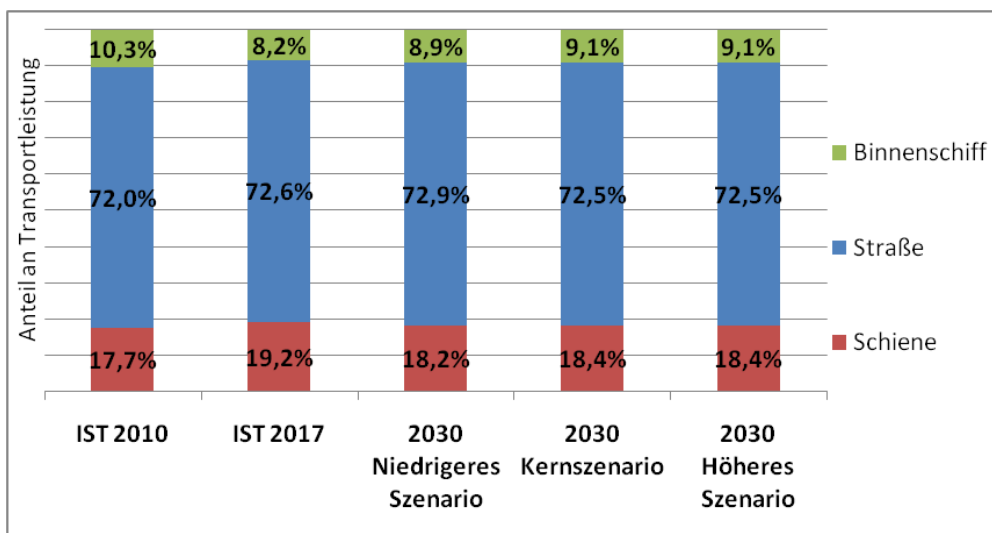


Abbildung 10: Modal-Split der Transportleistung der drei Szenarien und der IST-Entwicklung 2010 und 2017, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung



Wie konkret diese Unterschiede zwischen der IST-Entwicklung und der Prognose sind, kann bei diesen geringen Prozentunterschieden der Modal-Splits noch nicht klar herausgestellt werden. Auf diese Unterschiede wird daher im folgenden Abschnitt noch näher eingegangen. Für die Untersuchung der drei Szenarien kann hingegen festgehalten werden, dass es speziell bei der Prognose der mittleren Transportweite keine bedeutenden Unterschiede zwischen den Szenarien gibt. Da es zudem auch kaum Veränderungen bei den Anteilen der Verkehrsträger am Gesamtverkehr gibt und es nicht möglich ist anhand der vorhandenen Daten abzuschätzen, welches Szenario besser die Realität abbildet, werden im Folgenden nur für das Kernszenario weitere Vergleiche und detailliertere Betrachtungen des Gesamtverkehrs durchgeführt. Das Kernszenario wird gewählt, da dieses die eigentliche Basis für die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 darstellt. Auf die unterschiedlichen Szenarien wird bei der Untersuchung der Wirtschaftsentwicklung erneut eingegangen (vgl. Kapitel 7.7).

6.2 Vergleich der Prognose- und IST-Werte des Güterverkehrs

Beim gesamten Güterverkehr der Verkehrsträger Straße, Schiene und Binnenschiff wird mit einem steigenden Güteraufkommen (+17,6 %) und einer steigenden Transportleistung (+38 %) bis zum Jahr 2030 gerechnet. Weiterhin soll die durchschnittliche Transportweite um 17,3 % wachsen. Dabei soll es insgesamt bei jedem der drei Verkehrsträger zu Steigungen bei den drei Größen kommen, die jedoch unterschiedlich hoch ausfallen. (BVU, 2014a)

Bei der Betrachtung der IST-Aufkommensentwicklung im Vergleich zur Prognose, welche mittels der jährlichen Wachstumsrate abgebildet wird (siehe Abbildung 11), fällt auf, dass bei der Straße aber auch bei der Schiene und infolgedessen beim Gesamtverkehr (= Summe der drei Verkehrsträger) das Aufkommen seit dem Jahr 2011 immer oberhalb des prognostizierten Aufkommens liegt. Bei der Schiene sind dies nur geringe Unterschiede, wohingegen bei der Straße ein sehr deutlicher Unterschied zwischen IST und Prognose besteht. Im Jahr 2017 liegt das Aufkommen der Straße rund 400 Mio. t oberhalb des prognostizierten Wertes (3.682,5 statt 3.289,7 Mio. t). Dies entspricht in etwa dem gesamten Aufkommen der Schiene in diesem Jahr (401 Mio. t). Bei dieser Größenordnung muss von einer sehr starken Unterschätzung durch die Prognose ausgegangen werden, die weitreichende Folgen haben kann. Die Unterschätzung der Schiene bewegt sich hingegen in ganz anderen unbedeutenderen Bereichen (2017: 401 statt 387 Mio. t). Ähnliches gilt für das Aufkommen des Binnenschiffs, welches leicht überschätzt wird (2017: 223 statt 245 Mio. t). So ist dieses, statt jährlich leicht zu steigen, fast konstant geblieben. Da das Aufkommen der Schiene bzw. des Binnenschiffs nur einen Bruchteil des Straßengüterverkehrs darstellt, sind diese Auswirkungen jedoch nicht so gravierend und beeinflussen die Veränderungen beim Gesamtaufkommen auch nur minimal. Stattdessen wird dieses durch den hohen Anteil der Straße am Gesamtgüteraufkommen bestimmt. Dies wird auch durch den ähnlichen Verlauf der beiden Kurven deutlich. Entsprechend passt die Prognose für dieses auch nicht mit den tatsächlichen Werten überein (2017: 4.306 statt 3.922 Mio. t). Es fällt bei der Betrachtung der Straßen- und der Gesamtaufkommenskurve viel mehr auf, dass es im Zeitverlauf einen starken Einbruch ab dem Jahr 2008 gab, der seinen Tiefpunkt im Jahr 2010 (Basisjahr der Prognose) hatte. Dieser Einbruch kann auf die Wirtschafts- und Finanzkrise zurückgeführt werden. Vor diesem Einbruch gab es ein starkes Aufkommenswachstum. Dieses Wachstum setzt ab dem Jahr 2011 ähnlich stark wieder ein. Da die Prognose jedoch im Jahr 2010 ansetzt, in der die wirtschaftliche Entwicklung mit auf ihrem Tiefpunkt war, wird ein nicht so starkes Wachstum prognostiziert. Das sehr starke Wachstum vor der Krise findet in der Prognose womöglich nicht genügend Eingang. Anders ausgedrückt könnte es sein, dass die Krisenentwicklung kurz vor und im Basisjahr 2010 dazu führt, dass die vorherige Entwicklung des Güteraufkommens nicht ausreichend mit in die Prognose einfließt bzw. unterschätzt wurde und es daher zu gewissen Unterschieden zwischen der IST- und der Prognoseentwicklung kommt.

Bei der Betrachtung der Transportleistung in Abbildung 12 fällt dahingegen auf, dass die Prognose und die IST-Entwicklung scheinbar gut zusammenpassen. Während die Transportleistung der Schiene durch die Prognose etwas unterschätzt wird (2017: 130 statt 122 Mrd. tkm), wird sie beim Binnenschiff leicht überschätzt (2017: 56 statt 67 Mrd. tkm). Dies

deutet darauf hin, dass auch die Transportleistung durch die Prognose nicht richtig abgebildet werden kann. Wenn dagegen aber die Transportleistung der Straße betrachtet wird, scheint die Prognose, trotz leichter Überschätzungen zwischen 2012 und 2015 gut zu passen, denn der Wert für 2017 liegt nur ca. 0,5 Mrd. tkm oberhalb des prognostizierten Wertes (491 statt 490,5 Mrd. tkm). Dies zeigt sich ebenfalls in der Transportleistung des Gesamtverkehrs, welche wieder in erster Linie durch den Straßengüterverkehr bestimmt wird (2017: 676 statt 679 Mrd. tkm). Auch hier kann wieder ein Einbruch aufgrund der Wirtschaftskrise festgestellt werden. Dieser betrifft bei der Transportleistung jedoch nur das Jahr 2009. Im Basisjahr der Prognose (2010) hat im Vergleich zum Vorjahr bereits wieder ein Wachstum eingesetzt, welches in der Prognose fortgeschrieben wird. Grundsätzlich handelt es sich bei der Transportleistung jedoch nur um eine aus Aufkommen und Transportweite abgeleitete, nicht direkt messbare, Größe. Daher kann die Prognose der Transportleistung nur realistisch eingeschätzt werden, wenn zunächst die Entwicklung der Transportweite betrachtet wird. Diese ist in Abbildung 13 dargestellt.

Die Transportweite der Schiene entsprach im Jahr 2015 ziemlich genau der Prognose, ist in den letzten beiden Jahren jedoch etwas stärker gestiegen als prognostiziert (2017: 324 statt 315 km). Diese Unterschiede sind verhältnismäßig nicht von großer Bedeutung. Hingegen wird die durchschnittliche Transportweite sowohl des Binnenschiffs (2017: 249 statt 274 km) als auch der Straße (2017: 133 km statt 149 km) deutlich überschätzt. Während es beim Binnenschiff über die Jahre gewisse Schwankungen gibt, ist die Transportweite bei der Straße im Jahr 2011 gesunken und seitdem relativ konstant geblieben. Die Transportweite der Straße wird im gesamten Zeitraum mit durchschnittlich rund 15 km weniger als prognostiziert deutlich überschätzt. Im Gegensatz zu den anderen beiden Größen sind bei der durchschnittlichen Transportweite auch keine bedeutenden Einbrüche aufgrund der Wirtschaftskrise festzustellen. Stattdessen hat zwischen 2009 und 2010, also unmittelbar vor dem Basisjahr der Prognose, ein leichtes Wachstum der durchschnittlichen Transportweite beim Straßengüterverkehr stattgefunden. Dieses Wachstum fließt in die Prognose ein und soll sich für die nächsten Prognosejahre fortsetzen. Doch statt des vorhergesagten Wachstums ist die Transportweite im Jahr 2011 wieder leicht zurückgegangen und hat sich in etwa bei diesem Wert in den Folgejahren eingependelt. Somit kommt es zu einer Überschätzung der Transportweite durch die Prognose im Vergleich zur IST-Entwicklung.

Wenn die Unterschätzung des Aufkommens und die Überschätzung der Transportweite des Straßengüterverkehrs bzw. infolgedessen des Gesamtverkehrs näher untersucht wird, fällt auf, dass die gute Prognose der Transportleistung ein Zufallsprodukt der fehlerhaften Prognosen der beiden anderen Größen darstellt. Diese Tatsache zeigt, dass der guten Passung der Transportleistungsprognose mit der Wirklichkeit keine Bedeutung zukommen darf. Es ist viel mehr so, dass die Prognose des Aufkommens und der Transportweite für die betrachteten sieben Jahre in geringem Maße zu den Entwicklungen in der Realität passen. Die Unterschiede bei der Schiene und dem Binnenschiff sind dabei, aufgrund des geringen Anteils im Vergleich zur Straße, nicht so ausschlaggebend wie die falsch prognostizierten Werte der Straße, die sich in vollem Umfang auch bei der Betrachtung des Gesamtverkehrs zeigen.

Abbildung 11: Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens [Mio. t] im Inlandsverkehr nach Verkehrsträgern: Vergleich IST-Werte – Prognose (durchschnittliches jährliches Wachstum), Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung

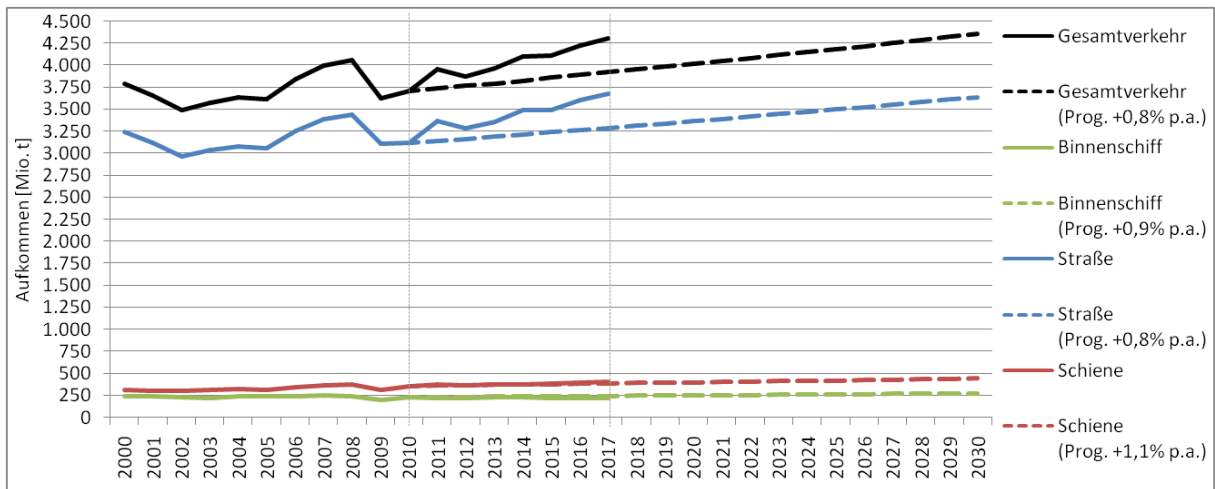


Abbildung 12: Entwicklung der Transportleistung [Mrd. tkm] im Inlandsverkehr nach Verkehrsträgern: Vergleich IST-Werte – Prognose (durchschnittliches jährliches Wachstum), Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung

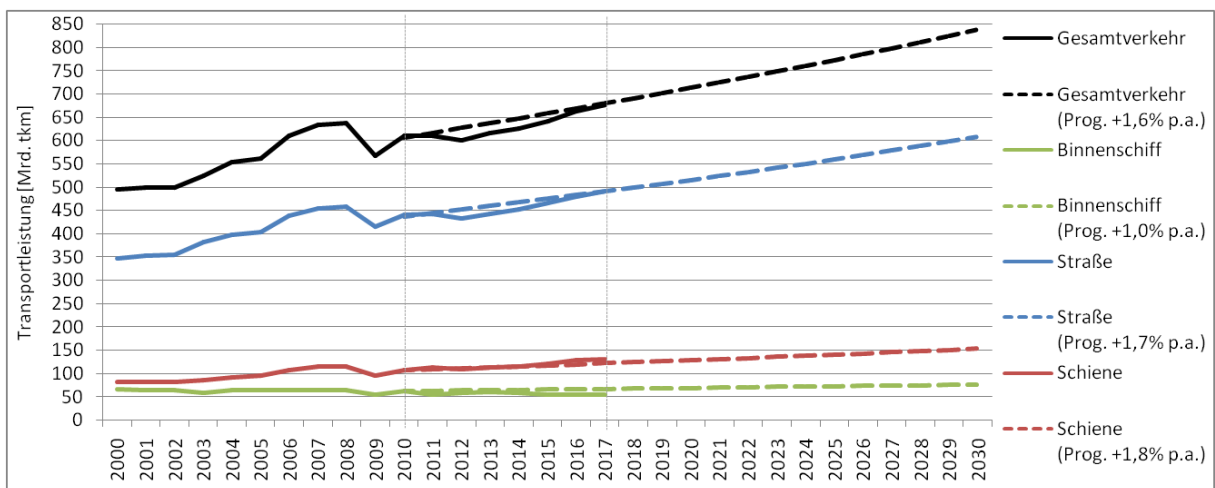
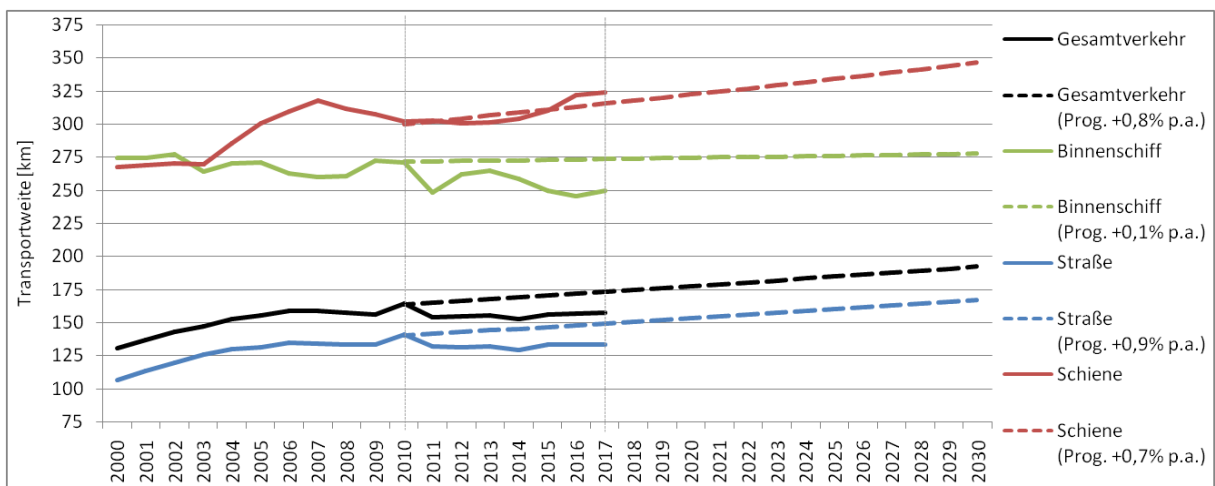


Abbildung 13: Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite [km] im Inlandsverkehr nach Verkehrsträgern: Vergleich IST-Werte – Prognose (durchschnittliches jährliches Wachstum), Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung



Bereits aus diesen drei Gegenüberstellungen der Prognose mit den realen Werten zeigt sich, dass in der Prognose das Aufkommen des Straßengüterverkehrs gravierend unterschätzt und die Transportweite deutlich überschätzt wird. Da diese Fehlprognosen verschiedene Gründe haben bzw. auf unterschiedliche Einflüsse zurückzuführen sein können, müssen weitere Aspekte des Güterverkehrs aus der Prognose untersucht und mit der Realität verglichen werden. Der Schwerpunkt dabei liegt auf dem Straßengüterverkehr, da dieser, wie oben gezeigt, zum einen den größten Anteil am gesamten Güteraufkommen ausmacht und zum anderen bei diesem Verkehrsträger die größten Defizite zwischen Prognose und realen Werten bestehen. Fehleinschätzungen bei der Straße können jedoch auch zu Teilen durch Verlagerungseffekte auf andere Verkehrsträger bzw. den Kombinierten Verkehr zu erklären sein (diese können aufgrund des geringen Anteils des Binnenschiffs und der Schiene am Gesamtverkehr aber nur eine eher geringe Rolle spielen). Um einen ersten Eindruck von möglichen Verlagerungseffekten zu bekommen, können die Modal-Split-Anteile der Verkehrsträger betrachtet werden. Diese wurden für das Aufkommen und die Transportleistung bereits in Kapitel 6.1 dargestellt und können für die IST-Entwicklung als Zeitreihe von 2000 bis 2017 zudem Anhang A5 entnommen werden. Am Güteraufkommen hat eindeutig die Straße über alle Jahre den höchsten Anteil. Dieser schwankt über die Jahre leicht, liegt jedoch immer in einem Bereich zwischen 84,2 % und 85,8 %. Laut Prognose sollte der Marktanteil der Straße, aufgrund von überproportional zunehmenden KV-Verkehren von 84,1 % im Jahr 2010 auf 83,5 % im Jahr 2030 sinken. Seit 2010 ist der Anteil jedoch nahezu in jedem Jahr leicht gestiegen (dies gilt vor allem von 2015 an). Im Jahr 2017 liegt der Anteil der Straße bei 85,5 %. Dieser Wert entspricht dem Wert im Jahr 2000 und stellt den zweithöchsten Wert in der gesamten Zeitreihe dar (Maximum lag im Jahr 2009 bei 85,8 %). Grundsätzlich könnte es sein, dass die prognostizierten Zunahmen im KV-Verkehr erst in den kommenden Jahren eintreten und dass dies so mit den Annahmen der Prognose passt, aber darüber kann nur spekuliert werden. Aktuell deutet nichts darauf hin, dass der Prognosewert für das Jahr 2030 mit der derzeitigen Entwicklung zu erreichen ist. Wenn dazu im Vergleich die Anteile der Schiene betrachtet werden, die laut Prognose durch zunehmenden KV-Verkehr bis 2030 profitieren sollten, fällt auf, dass bei der Schiene die Anteile am Aufkommen tatsächlich über die Zeit insgesamt leicht gestiegen sind. Zwar gibt es auch in dieser Zeitreihe gewisse Schwankungen und der Wert für 2017 liegt mit 9,3 % auch leicht unter dem Wert von 2010 (9,7 %), aber der Schienen-Anteil hat sich insgesamt über die letzten Jahre bei über 9 % eingependelt. Bis zur Erreichung des Prognosewerts von 2030 (10,2 %) müsste trotzdem noch einiges passieren. Ähnliches gilt für das Binnenschiff. Es wurde von einer ganz leichten Steigerung bzw. zumindest einer konstanten Entwicklung des Anteilwertes bis 2030 im Vergleich zu 2010 ausgegangen. Dies ist bis 2017 nicht eingetreten. Stattdessen sind die Anteile von 6,2 % (2010) auf 5,2 % in 2017 gesunken. Prinzipiell liegen zwischen den Werten von 2017 und 2030 noch mehrere Jahre, in denen auch die vorhergesagte Entwicklung eintreten könnte. Die grundsätzlichen Veränderungen der Modal-Split-Anteile liegen größtenteils auch insgesamt nur im Ein-Prozent-Bereich. Wenn die Entwicklung der letzten Jahre betrachtet wird, deutet aktuell allerdings noch nichts auf Verlagerungseffekte von der Straße auf die anderen Verkehrsträger hin (statt zu sinken, steigen die Aufkommens-Anteile der Straße in

den letzten Jahren wieder). Dabei muss immer bedacht werden, dass die Schiene und das Binnenschiff einen sehr viel geringeren Anteil am Gesamtaufkommen besitzen als die Straße, sodass vorgenommene Verlagerungen auch nur zu geringen Verschiebungen führen können. Für konkrete Aussagen diesbezüglich müssten zudem auch noch die möglichen Verschiebungen bei den Modal-Split-Anteilen der Transportleistung untersucht werden. Da jedoch bereits bei dem Vergleich auf Gesamtebene festgestellt wurde, dass die Prognose der Transportleistung eher aus Zufall mit den IST-Werten übereinstimmt, wird an dieser Stelle davon Abstand genommen die Modal-Split-Werte mit der Prognose näher zu vergleichen. Grundsätzlich ist bei den IST-Entwicklungen aller Verkehrsträger über die Jahre keine große Verschiebung bei den Anteilen an der Transportleistung festzustellen. Das Binnenschiff verliert etwas an Anteilen und Straße und Schiene bleiben über die letzten Jahre recht konstant bzw. gewinnen leicht an Anteilen dazu. Der Modal-Split der durchschnittlichen Transportweite kann nicht berechnet werden, da es nicht sinnvoll ist, Anteile einer Durchschnittsgröße zu bestimmen. Für Aussagen zur Passung zwischen Prognose und Realität bleibt somit bei der Modal-Split-Betrachtung nur das Aufkommen. Diesbezüglich können keine sicheren Einschätzungen gemacht werden, da sich alle Veränderungen nur im einstelligen Prozentbereich bewegen und sich diese in der Zukunft noch leicht an die Prognose anpassen könnten.

Um eine höhere Aussagekraft zu erhalten, kann zusätzlich der Modal-Split nach Hauptverkehrsbeziehungen betrachtet werden. Dieser ist für das Aufkommen der Jahre 2010, 2017 und die Prognose in 2030 in Abbildung 14 dargestellt. Eine vollständige Abbildung aller IST-Werte kann Anhang A6 entnommen werden. Beim Binnenverkehr gibt es über die Jahre nur sehr geringe Veränderungen bei den Anteilen aller Verkehrsträger, was sich auch in den entsprechenden Prognosewerten für 2030 widerspiegelt. Anders sieht dies beim grenzüberschreitenden und beim Transitverkehr aus. Während die Anteile der Schiene bei beiden Verkehren seit 2010 leicht steigen, sinken die Anteile des Binnenschiffs. Für den grenzüberschreitenden Verkehr passen diese IST-Entwicklungen zu der Prognose. Beim Transitverkehr sollten die Anteile des Binnenschiffs nicht so stark sinken, wie dies bis zum Jahr 2017 geschehen ist. Die Anteile der Schiene sollten hingegen nicht so stark ansteigen, wie dies bereits im Jahr 2017 der Fall war. Grundsätzlich sieht die Prognose bei allen Verkehrsträgern ein deutliches Aufkommens-Wachstum, welches überdurchschnittlich den Straßengüterverkehr betreffen soll. Dadurch würde dieser seine Anteile beim Aufkommen auch am deutlichsten erhöhen. Dies ist in Abbildung 14 genau so zu erkennen. Zumindest beim grenzüberschreitenden und beim Transitverkehr. Der Anteil beim Binnenverkehr ist mit rund 90 % bereits die ganzen letzten Jahre äußerst hoch. Beim grenzüberschreitenden und Transitverkehr ist das Wachstum deutlich stärker eingetreten als prognostiziert. So sind die Anteile 2017 bereits fast so hoch wie für 2030 vorhergesagt. Dies zeigt wieder deutlich, dass das Wachstum beim Aufkommen auf der Straße im Vergleich zu den anderen Verkehrsträgern in der Prognose deutlich unterschätzt wird. Die Prognoseergebnisse für die Schiene und das Binnenschiff passen vor allem beim Transitverkehr nicht mit der Realität zusammen. Das Binnenschiff scheint unwichtiger zu werden und die Schiene dafür stärker zu wachsen als vorhergesagt. Inwieweit diese Entwicklungen auf Verlagerungseffekte zurückzuführen sind, ist nicht zu erkennen. Aufgrund dieser weiteren Aufspaltung des Modal-Splits nach Haupt-

verkehrsbeziehungen wird zumindest viel deutlicher, dass die Prognose des Aufkommens nicht zur Realität passt. Dies war mit der Modal-Split-Betrachtung auf Gesamtebene nicht so ausgeprägt festzustellen. Die Entwicklung der Modal-Split-Anteile an der Transportleistung zeigt ein nahezu identisches Bild für die Verkehrsträger über die letzten Jahre wie beim Aufkommen. Auf einen Vergleich zu den Prognosewerten wird wieder verzichtet. Der Vollständigkeit halber kann der IST-Modal-Split der Transportleistung nach Hauptverkehrsbeziehungen der Jahre 2010 und 2017 inklusive der Prognose für das Jahr 2030 Abbildung 15 entnommen werden (die IST-Reihe ist in Anhang A7 dargestellt).

Abbildung 14: Modal-Split des Güterverkehrsaufkommens nach Hauptverkehrsbeziehungen, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung

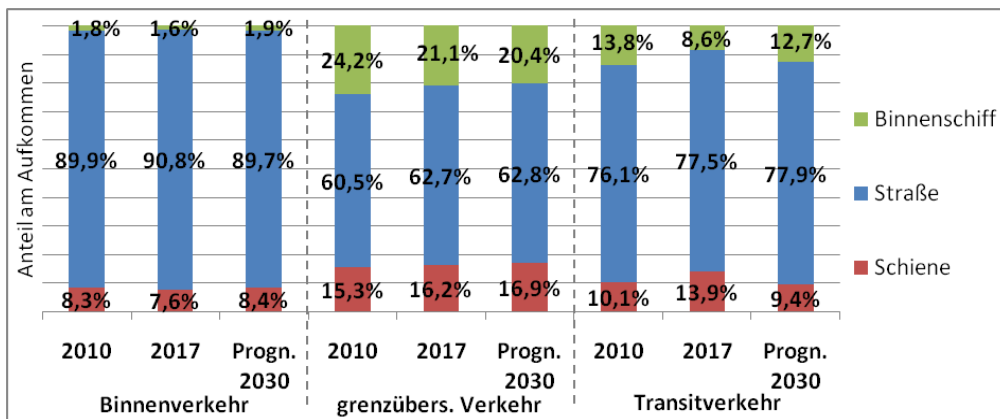
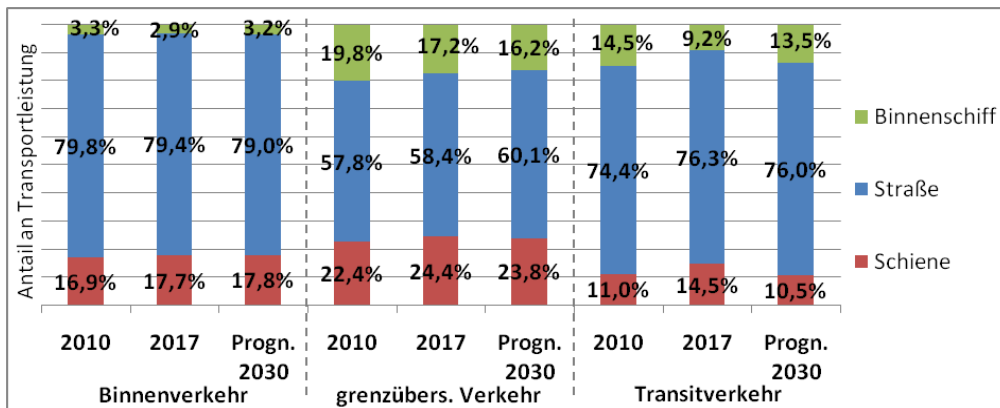


Abbildung 15: Modal-Split der Transportleistung nach Hauptverkehrsbeziehungen, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung



Da für den Straßengüterverkehr das höchste Wachstum beim Aufkommen zu erwarten ist, welches mit der Prognose noch deutlich unterschätzt wird, und dieser auch mit Abstand den größten Anteil am Gesamtverkehr aufweist, werden die eben ermittelten Veränderungen bei den Hauptverkehrsbeziehungen nochmals genauer für das Aufkommen (siehe Abbildung 16) betrachtet. Des Weiteren wird die Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite nach den Hauptverkehrsbeziehungen untersucht und mit der Prognose detailliert gegenübergestellt (siehe Abbildung 17 und Abbildung 18). Dieser Vergleich soll weitere Anhaltspunkte für die Entwicklung der Fahrtweite im Lkw-Verkehr liefern. Die Transportleistung (vgl. Anhang A8) wird hingegen nicht näher betrachtet, da neue Erkenntnisse im Vergleich zu oben, aufgrund des beschriebenen Problems der zusammengesetzten Größe, nicht zu erwarten sind.

Abbildung 16: Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens [Mio. t] des Straßengüterverkehrs im Inlandsverkehr nach Hauptverkehrsbeziehungen, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung

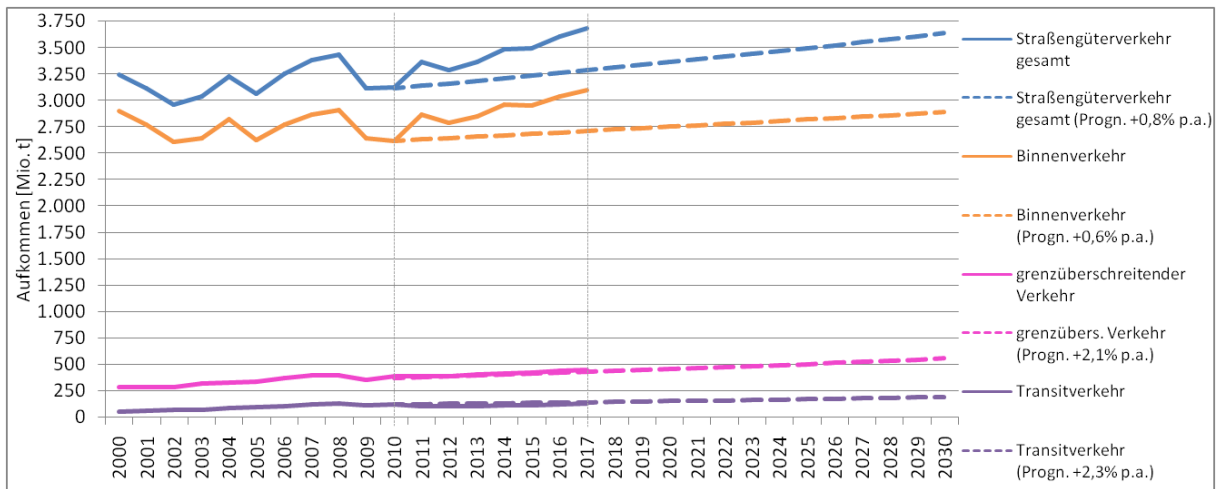


Abbildung 17: Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite [km] des Straßengüterverkehrs im Inlandsverkehr nach Hauptverkehrsbeziehungen, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung

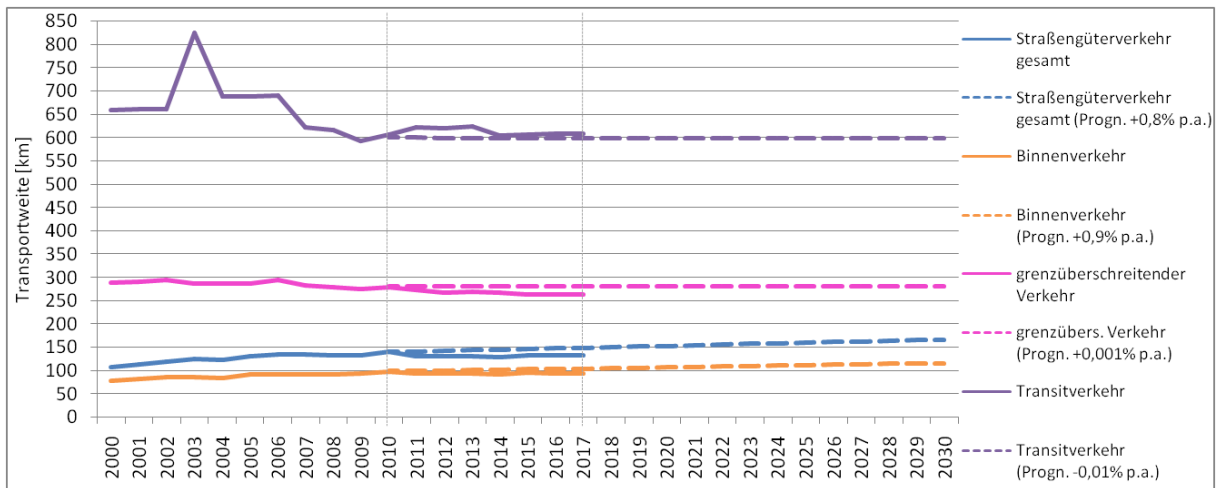
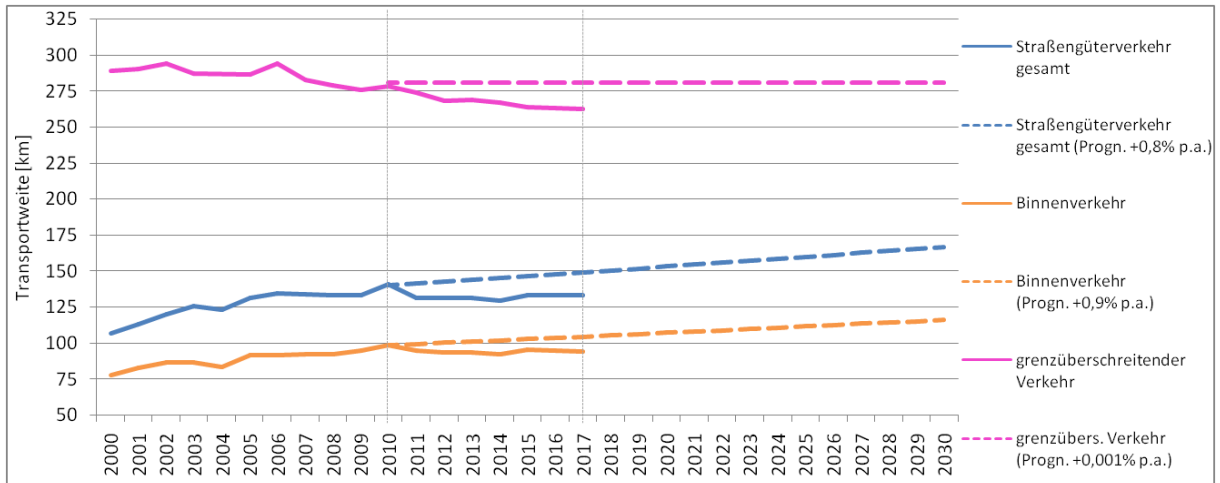


Abbildung 18: Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite [km] des Straßengüterverkehrs im Inlandsverkehr nach Hauptverkehrsbeziehungen, ohne Transitverkehr, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung



Beim Güteraufkommen macht der Binnenverkehr 2017 insgesamt 84,1 % des Straßengüterverkehrs aus (grenzüberschreitender Verkehr 12,3 %, Transitverkehr 3,6 %). Aufgrund dieser großen Bedeutung ist die in Abbildung 16 erkennbare deutliche Unterschätzung dieser Beziehung sehr ausschlaggebend für den gesamten Straßengüterverkehr. Insgesamt ist zudem deutlich zu sehen, dass der Binnenverkehr von 2010 bis 2017 ungefähr in dem Maße gewachsen ist, wie dies für den gesamten Zeitraum bis 2030 prognostiziert wurde. Die Prognose für den Binnenverkehr passt somit nicht zu der realen Entwicklung des Straßengüterverkehrsaufkommens. Da hilft es auch nicht, dass bei den beiden anderen Verkehrsbeziehungen die Prognose etwas besser zur tatsächlichen Entwicklung der letzten Jahre passt (grenzüberschreitender Verkehr wird etwas unterschätzt, Transitverkehr wird leicht überschätzt). In der Prognose wird das im Vergleich zu den anderen Verkehrsbeziehungen deutlich unterproportionale Wachstum des Aufkommens beim Binnenverkehr mit Sättigungstendenzen in der deutschen Binnennachfrage und mit im Vergleich dazu dynamischeren Nachfrageentwicklungen mit dem Ausland begründet (BVU, 2014a, S. 296). Diese Begründung passt jedoch nicht zu der eingetretenen Entwicklung des Binnenverkehrs. Worin konkret diese Unterschiede begründet sind, kann anhand dieser Auswertung nicht weiter ermittelt werden. Dafür muss genau die Zusammensetzung des Binnenverkehrs, z. B. die Entwicklung einzelner Gütergruppen in dem Zeitraum im Vergleich zur Prognose, untersucht werden. Diese Betrachtung des Aufkommens bestätigt indes zunächst die Erkenntnis von oben, dass das Straßengüterverkehrsaufkommen durch die Prognose deutlich unterschätzt wird. Durch Aufspaltung nach Hauptverkehrsbeziehungen kann nun zudem festgehalten werden, dass die Unterschätzung in erster Linie den Binnenverkehr betrifft, aber auch die anderen beiden Verkehrsbeziehungen nicht fehlerfrei vorhergesagt werden.

Bei der Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite im Vergleich zur Prognose (siehe Abbildung 17) ist erkennbar, dass diese für alle Verkehrsbeziehungen, bis auf den Transitverkehr, für den Zeitraum seit 2010 überschätzt wird. Die Gesamtkurve der Transportweiten wird nicht mehr alleine vom Binnenverkehr bestimmt. Es ist aufgrund der Definition ersichtlich, dass der Transitverkehr die mit Abstand weitesten Transportweiten aufweist, gefolgt vom grenzüberschreitenden Verkehr. Da die Unterschiede in den Weiten so extrem sind (Binnenverkehr 2017 durchschnittlich 94,1 km, Transitverkehr durchschnittlich 607,7 km), wird auch die Kurve des gesamten Straßengüterverkehrs von allen Hauptverkehrsbeziehungen beeinflusst und nicht wie beim Aufkommen hauptsächlich durch den Binnenverkehr. Da der Transitverkehr nur in geringem Maße unterschätzt wird (-8 km 2017 bei über 600 km durchschnittlich), wird er in Abbildung 18 aus der Grafik entfernt. So werden die Überschätzungen der anderen Verkehrsbeziehungen besser erkennbar. Während der Binnenverkehr für das Jahr 2017 um ca. 10 km überschätzt wird, sind es beim grenzüberschreitenden Verkehr ca. 20 km. Zudem ist bei Letzterem zu erkennen, dass seit 2010 ein durchgehender Abwärtstrend eingesetzt hat, der entgegen der Prognose verläuft, die eine recht konstante Entwicklung (+0,001 % p.a.) prognostiziert hat. Dahingegen ist die Transportweitenentwicklung beim Binnenverkehr seit 2010 relativ konstant verlaufen, jedoch nicht wie prognostiziert um 0,9 % p.a. gestiegen. Die Prognose auf Gesamtebene passt grundsätzlich zu der vorgenommenen Annahme, dass der Verkehr mit dem Ausland steigen und der Binnenverkehr

von Sättigungstendenzen geprägt sein soll. Verkehre mit dem Ausland bedeuten insgesamt längere Transportentfernungen, während Binnenverkehre meist mit geringeren Entfernungen verbunden sind. Warum die durchschnittliche Transportweite des Binnenverkehrs trotz der prognostizierten Sättigungstendenzen weiter zunehmen soll, wird in der Verkehrsverflechtungsprognose ebenso wenig, wie die Entwicklungen der Transportweiten der anderen Verkehrsbeziehungen begründet. Umso wichtiger ist es, im weiteren Verlauf dieser Arbeit den Grund für die tatsächliche Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite zu ermitteln.

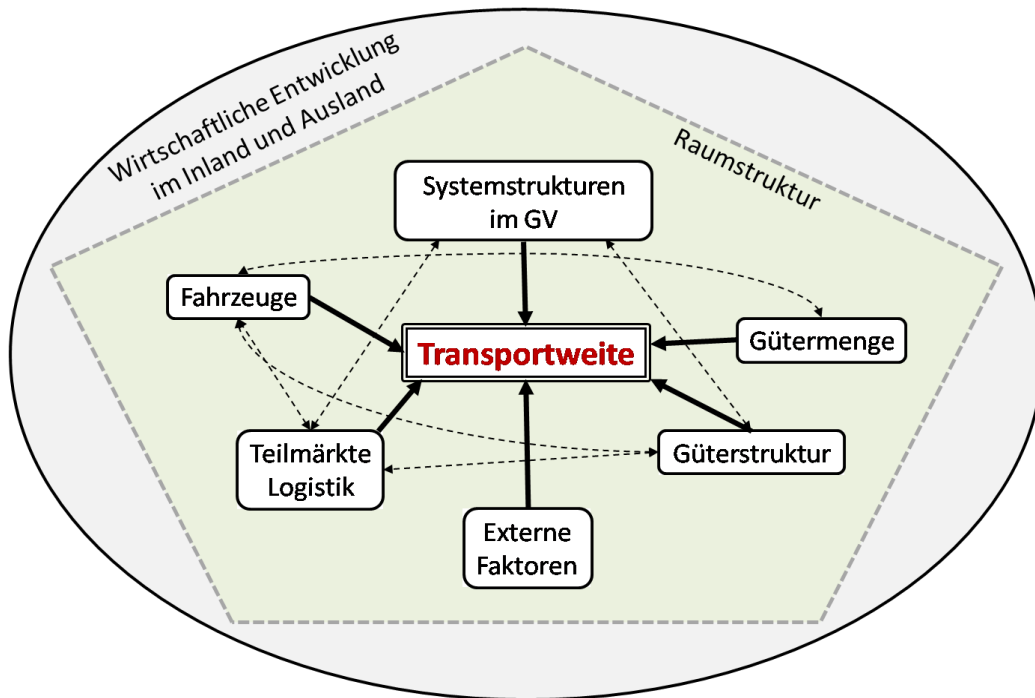
Vorerst kann zunächst festgehalten werden, dass bei dem Vergleich der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 mit der tatsächlichen Entwicklung zwischen 2010 und 2017 eine sehr große Fehleinschätzung des Aufkommens und auch der Transportweite festzustellen ist. Dies findet sich nicht in der Prognose der Transportleistung wieder, was jedoch auf einen reinen Zufall der gegensätzlichen Veränderungen der anderen beiden Größen zurückzuführen ist. Konkret liegen eine deutliche Unterschätzung des Aufkommens und eine Überschätzung der durchschnittlichen Transportweite vor. Zudem ist festzustellen, dass es ebenso bei der Entwicklung der einzelnen Hauptverkehrsbeziehungen zu Fehleinschätzungen in der Prognose im Vergleich zur aktuellen Entwicklung gekommen ist. Dies betrifft beim Aufkommen vor allem den Binnenverkehr und bei der Transportweite zudem den grenzüberschreitenden Verkehr. Inwieweit sich die Entwicklung bis 2030 noch an die Prognose anpassen könnte, kann nicht abgeschätzt werden. Der Trend der letzten Jahre spricht beim Straßengüterverkehr allerdings aktuell nicht dafür. Woran es konkret liegen kann, ist an diesem Punkt noch nicht abzuschätzen, wird jedoch in Kapitel 7 tiefergehend überprüft. Um dafür einen weiteren Ansatzpunkt zu finden, könnten, wie oben bereits erwähnt, noch ein zusätzlicher Vergleich der IST-Entwicklung und der Prognose des Straßengüterverkehrs nach Gütergruppen durchgeführt werden. Dieser Vergleich wird jedoch an dieser Stelle nicht als zielführend angesehen. Dies liegt daran, dass zum einen aufgrund der 20 verschiedenen Gütergruppen nach NST-2007 keine leichte ergebnisorientierte Darstellung möglich ist. Zum anderen, und viel ausschlaggebender, ist der Umstand, dass auf Gütergruppenbasis nur sichere IST-Daten im Inlandsverkehr für deutsche Lkw vorliegen. Da die Verkehrsverflechtungsprognose den Inlandsverkehr aller Lastkraftfahrzeuge (deutsche und ausländische Lkw) abbildet, würden an dieser Stelle zusätzliche Ungenauigkeiten entstehen, wenn diese IST-Daten mit der Prognose verglichen würden. Es kann somit anhand eines solchen Vergleichs nicht herausgefunden werden, ob die Prognose zur Realität passt bzw. wenn nicht, auf welche konkreten Faktoren dies zurückzuführen wäre. An dieser Stelle wird daher auf eine Gegenüberstellung der Gütergruppen von Prognose und Realität verzichtet. Da die konkrete Entwicklung der einzelnen Gütergruppen, wie oben erwähnt, sehr wichtig für die aktuelle Entwicklung der Transportweiten auf der Straße sein kann, wird hierzu im Weiteren eine konkrete These entwickelt, welche anschließend genau analysiert wird (vgl. dazu Kapitel 7.3). Dazu wird dann auch der Vergleich der prognostizierten Daten mit den IST-Daten (trotz unterschiedlicher Bezugsräume) angestrebt. Andere sinnvolle Vergleiche für die Analyse der Fahrtweitenentwicklung können mittels der konkret in der Prognose dargestellten Daten ebenfalls nicht durchgeführt werden, sodass keine weiteren Anhaltspunkte für die Passung der Prognose mit der Realität gewonnen werden können.

7 Analyse der Fahrtweitenentwicklung mittels verschiedener Thesen

Im vorangegangenen Kapitel konnte gezeigt werden, dass die durchschnittliche Transportweite im binnenländischen Lkw-Verkehr die letzten Jahre über nicht in dem Maße gewachsen ist, wie es in der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 vorhergesagt wurde. Neben den Transportweiten scheint es vor allem bei der Prognose des Güterverkehrsaufkommens Fehlannahmen zu geben. So konnte insgesamt gezeigt werden, dass zum einen die Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite in der Prognose überschätzt wird und es zum anderen zu deutlichen Unterschätzungen des Straßengüterverkehrsaufkommens für den Zeitraum zwischen 2010 und 2017 gekommen ist. Die grundsätzlich prognostizierte Entwicklung beider Größen bis zum Jahr 2030 ist aufgrund des aktuellen Entwicklungstrends auch als eher unwahrscheinlich bzw. unzutreffend einzustufen. Die genauen Ursachen für die abweichende Entwicklung sind unbekannt. Die Gegenüberstellung der Prognosedaten mit den IST-Daten hat bereits kleine Anhaltspunkte geliefert. So scheint es beispielsweise bei den prognostizierten Verlagerungseffekten von der Straße auf die Schiene und bei der prinzipiellen Entwicklung des Binnenverkehrs andere Entwicklungen zu geben als vorhergesagt. Diese Ergebnisse geben schon gewisse Hinweise für die Ursachen der tatsächlichen Fahrtweitenentwicklung, aber konkrete Gründe können damit noch nicht ermittelt werden. Dazu müssen noch weitere tiefergehende Analysen der verschiedenen Aspekte der Transportweite durchgeführt werden. Zwar soll im Rahmen dieser Arbeit nur die Entwicklung der Fahrt- bzw. Transportweite näher untersucht werden, aber auch die nähere Betrachtung des Güteraufkommens ist sinnvoll und notwendig. Zum einen hängen beide Größen zusammen (bzw. wird das Aufkommen u. a. zur Berechnung der Transportweite in Verbindung mit der Transportleistung benötigt), zum anderen zeigte sich beim Vergleich der IST-Daten und der Prognose, dass beide Prognosen nicht zur aktuellen Entwicklung passen. Grundsätzlich ist dabei nicht ausgeschlossen, dass es Gründe gibt, die die Entwicklung sowohl der Transportweite als auch des Aufkommens gleichermaßen erklären könnten. Dies wird sich jedoch erst nach den Analysen zeigen. Bei den Analysen muss zudem auch die Transportleistung berücksichtigt werden. Diese muss schon alleine deswegen einbezogen werden, da die Transportweite i. d. R. nur als Quotient von Transportleistung und Güteraufkommen ermittelt werden kann (vgl. Kapitel 5.2).

Bevor mit den Analysen begonnen werden kann, müssen zunächst alle Faktoren ermittelt werden, die für die Verkehrsentwicklung im Straßengüterverkehr von Bedeutung sein können bzw. diese beeinflussen. Eine Übersicht aller ermittelten Einflussfaktoren und der vorhandenen Zusammenhänge, stellt Abbildung 19 dar. Insgesamt ist zu erkennen, dass die Transportweite von vielen Faktoren abhängt, die zu großen Teilen auch direkt oder indirekt in Beziehung zueinander stehen. Im Folgenden werden die einzelnen Faktoren kurz definiert bzw. erklärt in welcher Form sie die Transportweite des Straßengüterverkehrs beeinflussen:

Abbildung 19: Einflussfaktoren auf die Transportweite im Straßengüterverkehr und die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Faktoren, eigene Darstellung



Wirtschaftliche Entwicklung im In- und Ausland: Die wirtschaftliche Entwicklung steht über allen anderen Faktoren. Von ihr ist abhängig, wie sich die gesamte Logistikbranche entwickelt. Für die Transportweite ist vor allem relevant welche Hauptverkehrsbeziehungen im Straßengüterverkehr aus der wirtschaftlichen Lage und den vorhandenen länderübergreifenden Beziehungen resultieren. Steigende Beziehungen zum Ausland führen beispielsweise zu mehr grenzüberschreitendem Verkehr.

Raumstruktur: Durch die räumliche Verteilung von Bevölkerung, Arbeitsplätzen und Infrastruktur ergeben sich Bereiche, die sich in ihrer Zusammensetzung besonders auszeichnen können. Es können sich z. B. Verfestigungen in der Raumstruktur hinsichtlich der Ansiedlung von Unternehmensstandorten ergeben. Die Raumstruktur ist in dieser Hinsicht auch für die Transportweite relevant. Liegen Unternehmensstandorte, die eine Transportbeziehung zueinander besitzen, nah beieinander (beispielsweise Zulieferer und Automobilwerk), sind die Transportweiten deutlich kürzer, als wenn das Hauptfertigungswerk in einem anderen Land liegen würde.

Systemstrukturen im Güterverkehr: Dieser Faktor soll das Vorhandensein oder Nicht-Vorhandensein von Güterverteilungszentren/ -verkehrscentren etc. darstellen. Dabei ist relevant, in welcher Region es solche Verteilungszentren gibt und wie groß das Einzugsgebiet ist. Davon hängt ab, ob sich mehrere kürzere Transporte von Kunde zu Verteilzentrum zu Kunde lohnen oder ob eine längere Direktfahrt (Kunde-Kunde) wirtschaftlicher ist.

Gütermenge: Wie viele Tonnen an Gütern müssen insgesamt transportiert werden? (Der Zusammenhang zur Transportweite wurde im Vorfeld bereits ausgeführt.).

Güterstruktur: Unterschieden werden beispielsweise Massengüter oder Stückgüter. Die Art des Gutes hängt stark von der jeweiligen Gütergruppe ab. Wovon wiederum abhängt, wie weit die Transportentfernung ist. Steine und Erden als Massengut werden beispielsweise i. d. R. nur auf geringen Distanzen transportiert.

Externe Faktoren: Darunter fallen u. a. Streckensperrungen aufgrund von maroden Brücken, notwendige Verlagerung auf die Straße, z. B. aufgrund von Niedrigwasser oder Streckensperrungen im Schienengüterverkehr. Durch diese Ereignisse, die nicht oder nur in geringem Ausmaß steuerbar sind, können teils große Umwege bzw. bei einer Verlagerung zusätzliche Transporte erforderlich werden.

Teilmärkte der Logistik: Insgesamt werden mehrere verschiedene Teilmärkte in der Logistikbranche unterschieden. Am häufigsten wird dabei zwischen Kurier-Express-Paket-Diensten (KEP), Stückgutverkehren und Komplettladungsverkehren differenziert. Je nach Teilmarkt entstehen andere Anforderungen an die zu transportierenden Güter und an die Transportentfernung. KEP-Verkehre finden z. B. eher im Nahbereich statt, während vor allem bei Komplettladungsverkehren auch große Entfernungen zurückgelegt werden.

Fahrzeuge: Die Auswahl eines Fahrzeugs für einen Transport sollte immer wirtschaftlich sein. Je nachdem was für ein Gut und wie viele Tonnen davon zu befördern sind und in welchem Entfernungsbereich sich der Transport abspielt, werden unterschiedliche Fahrzeugarten und –größenklassen eingesetzt. I. d. R. werden kleine Fahrzeuge auf eher kürzeren Strecken eingesetzt, während Fernverkehre mit schweren Lkw (40-Tonner) durchgeführt werden.

Auf Basis dieser Einflussgrößen und der ersten Hinweise aus der Gegenüberstellung von Prognose und IST-Daten können in einem nächsten Schritt konkrete Hypothesen für die Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite im Straßengüterverkehr aufgestellt werden. Dabei soll möglichst jeder Aspekt, der für die Transportweitenentwicklung verantwortlich sein kann, betrachtet werden. Dazu werden im Folgenden acht verschiedene Thesen aufgestellt, die im Anschluss einzeln detailliert analysiert werden. Diese Analysen sollen Aufschluss darüber geben, ob die jeweilige Hypothese begründet ist und es einen Zusammenhang mit der Transportweitenentwicklung geben kann oder nicht. Konkret werden diese Hypothesen aufgestellt:

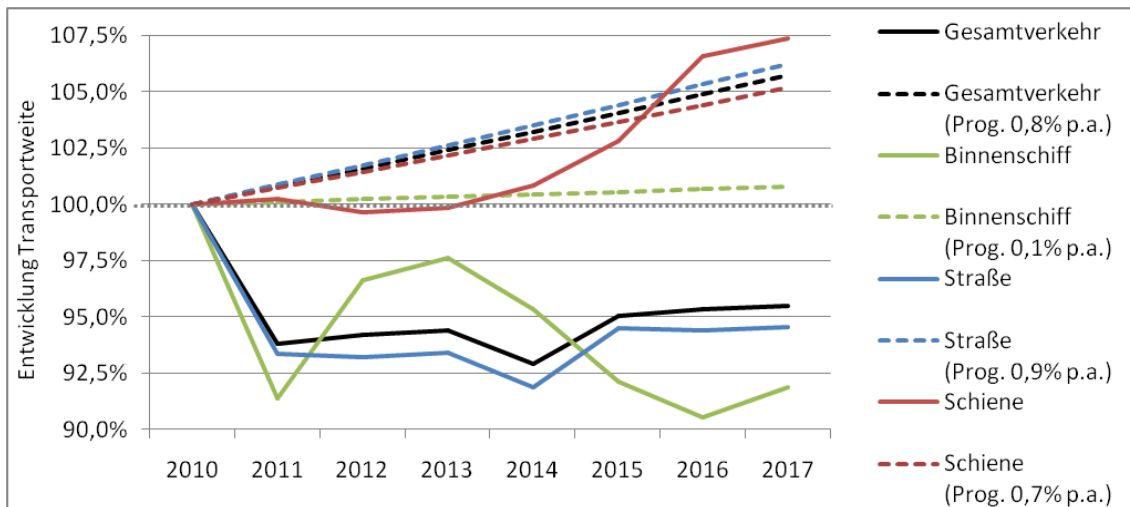
1. Es gibt deutlich stärkere Verlagerungseffekte von der Straße auf die Schiene/ das Binnenschiff, die vornehmlich Transporte mit größerer Entfernung betreffen. Dadurch geht die durchschnittliche Transportweite im Lkw-Verkehr, anders als in der Prognose angenommen, zurück.
2. Es gibt Unterschiede in der Transportweitenentwicklung inländischer und ausländischer Lkw. Ausländische Lkw übernehmen mehr Ferntransporte, wodurch die Transportweite deutscher Lkw, aufgrund des viel höheren Anteils am Gesamtverkehr, zurückgeht bzw. nicht wächst.

3. Einzelne, für den Gesamtverkehr, bedeutende Gütergruppen entwickeln sich anders als prognostiziert, wodurch die gesamte Prognose fehlerhaft wird. Sowohl das Aufkommen als auch die Transportweite könnten dadurch beeinflusst werden.
4. Mehr Systemverkehre/ Begegnungsverkehre könnten dazu führen, dass die Transportweite aufgrund von mehr kurzen statt weniger langen Transporten zurückgeht bzw. nicht weiter steigt. Des Weiteren könnten stärkere Güter-Bündelungseffekte eintreten, sodass insgesamt weniger weite Transporte durchgeführt werden müssen.
5. Es gibt Verschiebungen in der Flottenzusammensetzung/ im Fahrverhalten, welche zu einer Veränderung der gefahrenen Kilometer führen könnten. Beispielsweise fahren kleine Lkw eher kürzere Strecken, da ein Einsatz sonst eher nicht rentabel ist.
6. Es gibt nicht nur bei der durchschnittlichen Transportweite, sondern auch bei der Gesamtfahrtweite bzw. -fahrleistung (Leer und beladen) rückläufige bzw. konstante Entwicklungen. Dadurch könnte auf eine grundsätzliche Veränderung beim Straßengüterverkehr geschlossen werden.
7. Die Wirtschaft entwickelt sich anders als in der Prognose angenommen, sodass die Prognose, die vornehmlich auf der prognostizierten Wirtschaftsentwicklung basiert, nicht stimmen kann.
8. Für die Unterschiede zwischen Prognose und Realität gibt es allgemeinere Gründe, die nicht direkt dem Verkehrsbereich alleine zuzurechnen sind.

7.1 These 1: Stärkere Verlagerungseffekte treten auf

In der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 wird prinzipiell von überproportional zunehmenden KV-Verkehren bis zum Jahr 2030 ausgegangen. Infolgedessen soll es bei den beiden Verkehrsträgern Schiene und Binnenschiff zu einem deutlich stärkeren Aufkommenswachstum als im Straßenverkehr kommen, wodurch die Straße Marktanteile bis 2030 zugunsten der anderen beiden Verkehrsträger verlieren soll. (BVU, 2014a, S. 288) Insgesamt weisen die beiden Verkehrsträger Schiene und Binnenschiff eine deutlich höhere durchschnittliche Transportweite auf als die Straße (vgl. Kapitel 6.2, Abbildung 13). Wenn nun Transporte von der Straße auf diese beiden Verkehrsträger verlagert werden, betrifft dies in erster Linie die Straßentransporte, die eine weite Entfernung aufweisen. Im Fall, dass es zu stärkeren Verlagerungseffekten käme als in der Prognose vorhergesagt, wäre es somit denkbar, dass der Anteil an weiten Transporten auf der Straße so weit zurückgeht, dass auch die durchschnittliche Transportweite geringer wird, bzw. zumindest anders als prognostiziert nicht ansteigt. Als Erinnerung für die tatsächliche Transportweitenentwicklung kann eine normierte Darstellung der Jahre 2010 bis 2017 inklusive der prognostizierten Wachstumspfade der Verflechtungsprognose 2030 der Abbildung 20 entnommen werden. Dort ist sehr deutlich zu erkennen, dass die Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite der Straße nicht annähernd der Prognose entspricht. Für diese Entwicklung könnten nun die deutlich stärkeren Verlagerungseffekte von der Straße auf die Schiene/ das Binnenschiff, die vornehmlich Transporte mit größerer Entfernung betreffen, mit verantwortlich sein.

Abbildung 20: Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite zwischen 2010 und 2017 im Inlandsverkehr nach Verkehrsträgern, Index 2010 = 100 %, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung



Dieser Sachverhalt stellt die erste Hypothese für die Transportweitenentwicklung im Lkw-Verkehr dar. Bevor mit der konkreten Analyse der Hypothese begonnen werden kann, muss zunächst grundlegend überprüft werden, ob es überhaupt einen Zusammenhang zwischen dem Aufkommen der Schiene/ des Binnenschiffs und der Transportweite der Straße gibt. Dazu wird eine multiple lineare Regressionsanalyse durchgeführt. Für die Regressionsanalyse werden Daten vom Jahr 2000 bis zum Jahr 2017 von „Verkehr in Zahlen“ genutzt. Die abhängige y-Variable stellt dabei die durchschnittliche Transportweite der Straße dar und das Aufkommen der Schiene bzw. des Binnenschiffs sind die beiden unabhängigen x-Variablen. Grundsätzlich müssen für eine multiple lineare Regression gewisse Voraussetzungen (linearer Zusammenhang der x- und y-Variablen, metrisch skalierte y-Variablen, normalverteilte Fehlerterme, Homoskedastizität und Unabhängigkeit der Fehlerterme (Walther, 2019)) erfüllt sein. Zur Vereinfachung werden die Voraussetzungen nicht im Detail überprüft, sondern in den Fällen, in denen es nicht direkt ersichtlich ist, als gegeben hingenommen. Dies kann zu Verzerrungen und Fehlinterpretationen führen, was berücksichtigt werden muss. Da mittels der Regressionsanalyse jedoch nur prinzipiell überprüft werden soll, ob überhaupt ein verkehrsträgerübergreifender Zusammenhang zwischen dem Aufkommen und der Transportweite besteht, wird dieses Vorgehen als ausreichend erachtet. Der genaue Zusammenhang wird durch die weiteren detaillierten Analysen des Aufkommens und der Transportweite anschließend ermittelt. Das Ergebnis der Regressionsanalyse ist in Abbildung 21 dargestellt. Es können 38,5 % der Varianz der y-Variable (Transportweite) durch die x-Variablen (Aufkommen) erklärt werden. Je näher der Wert an 1 bzw. 100 % herankommt, desto größer wäre der Zusammenhang. Des Weiteren zeigt sich, dass das aufgestellte und gerechnete Regressionsmodell einen (statistisch signifikanten) Erklärungsbeitrag für die Transportweite liefert (der kritische F-Wert bei der ANOVA liegt unterhalb der Prüfgröße). Aufgrund dieses Ergebnisses kann noch genau geprüft werden, welche der x-Variablen einen konkreten Einfluss auf die Transportweite haben. Dabei zeigt sich, dass das Aufkommen der Schiene (x-Variable 1) einen signifikanten Einfluss auf die Transportweite

der Straße hat (p -Wert ist $< 0,05$). Nach der Regressionsanalyse besteht zwischen diesen Größen ein positiver Zusammenhang. Wenn das Aufkommen der Schiene um eine Einheit steigt, dann steigt die durchschnittliche Transportweite der Straße um 0,13 Einheiten. Das Aufkommen des Binnenschiffs hat hingegen keinen Einfluss auf die Transportweite der Straße (p -Wert ist $> 0,05$). Zusammenfassend kann nun aufgrund der Regressionsanalyse festgehalten werden, dass es zwischen der Aufkommensentwicklung der Schiene und der Transportweite der Straßen einen Zusammenhang gibt. Die Richtung des Zusammenhangs deutet jedoch eher darauf hin, dass beide Größen von der grundsätzlich positiven Entwicklung des Güterverkehrs über die letzten Jahre geprägt sind, statt dass der Zusammenhang, der mit 38,5 % auch nicht allzu stark ausfällt, rein auf Verlagerungseffekte zurückzuführen wäre. Prinzipiell ist die formulierte Hypothese denkbar und kann daher im Weiteren genauer analysiert werden.

Abbildung 21: Ergebnis der multiplen linearen Regressionsanalyse mit Excel, eigene Durchführung, Datenbasis: (BMVI, 2018)

AUSGABE: ZUSAMMENFASSUNG

Regressions-Statistik	
Multipler Korrelationskoeffizient	0,620557559
Bestimmtheitsmaß	0,385091684
Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	0,303103908
Standardfehler	6,890966508
Beobachtungen	18

y-Variable = Transportweite Straße (abhängige Variable)
x-Variable 1 = Aufkommen Schiene
x-Variable 2 = Aufkommen Binnenschiff

ANOVA

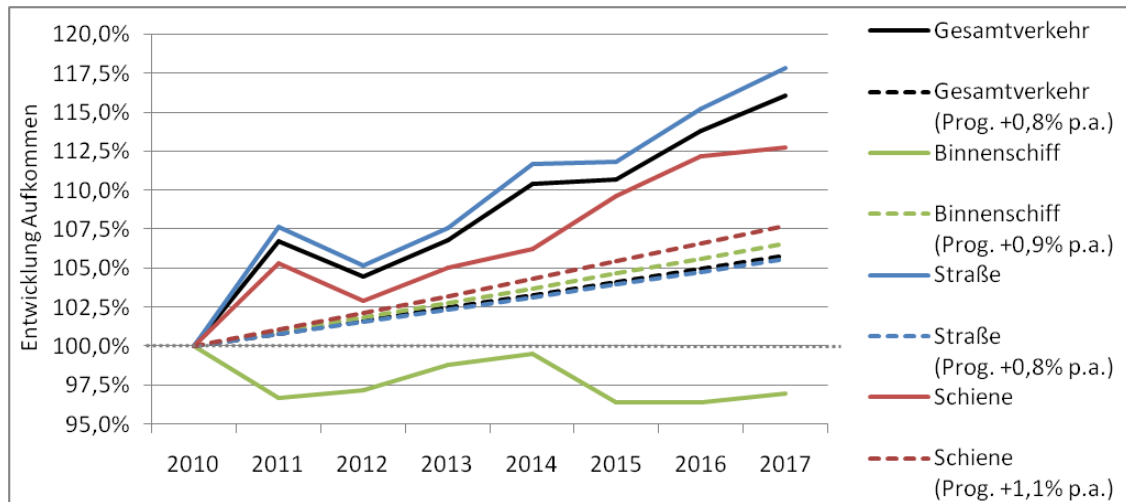
	Freiheitsgrade (df)	Quadratsummen (SS)	Mittlere Quadratsumme (MS)	Prüfgröße (F)	F krit
Regression	2	446,0723564	223,0361782	4,69694026	0,0260662
Residue	15	712,2812913	47,48541942		
Gesamt	17	1158,353648			

	Koeffizienten	Standardfehler	t-Statistik	P-Wert	Untere 95%	Obere 95%
Schnittpunkt	104,2559894	40,74167345	2,558952066	0,021807341	17,4171685	191,0948104
X Variable 1	0,138953755	0,048777652	2,848717569	0,012198094	0,03498665	0,24292086
X Variable 2	-0,102458776	0,14980596	-0,683943253	0,504440741	-0,4217626	0,216845069

Zur Überprüfung der These („es gibt deutlich stärkere Verlagerungseffekte von der Straße auf die Schiene/ das Binnenschiff, die insbesondere Transporte mit größerer Entfernung betreffen, wodurch die durchschnittliche Transportweite im Lkw-Verkehr zurückgeht“) muss nun zunächst die Entwicklung des Aufkommens der drei Verkehrsträger näher untersucht werden. Die ersten Analysen zu dieser These wurden bereits beim Vergleich der Prognose mit der IST-Entwicklung durchgeführt (vgl. Kapitel 6.2). Dort zeigte sich, dass anders als prognostiziert, das Straßengüteraufkommen seit 2010 viel stärker gestiegen ist (+17,8 %) als das Güteraufkommen von Schiene (+12,7 %) und Binnenschiff (-3,0 %) in diesem Zeitraum. In Abbildung 22 kann der Vergleich zwischen Prognose und Realität für die Jahre 2010 bis 2017 noch einmal als normierte Darstellung für das Jahr 2010 genau nachvollzogen werden. Es wird dabei sehr deutlich, dass das Aufkommen der Straße und der Schiene deutlich stärker in diesen sieben Jahren gestiegen ist, als es anhand der jährlichen Wachstumsrate in der Prognose vorhergesagt wurde. Wie bereits in Kapitel 6.2 gezeigt, ist das Aufkommen auf der Straße im Jahr 2017 bereits höher als für das Prognosejahr 2030 prognostiziert. Diese Entwicklung deutet zunächst nicht auf eingetroffene Verlagerungen von der Straße auf die ande-

ren beiden Verkehrsträger hin. Ähnliches zeigen die Modal-Split-Entwicklungen der letzten Jahre. Statt Anteile zu verlieren hat die Straße beim Aufkommen im Jahr 2017 im Vergleich zu 2010 Anteile hinzugewonnen (vgl. Kapitel 6.1, Abbildung 9).

Abbildung 22: Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens im Inlandsverkehr zwischen 2010 und 2017 nach Verkehrsträgern, Index 2010 = 100 %, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung



Die Ausführungen der Verkehrsverflechtungsprognose zu den Verlagerungen von Straße auf Schiene können daher zumindest bis zum Jahr 2017 nicht nachvollzogen werden. Es spricht zunächst alles dafür, dass die Transportweite der Straße nicht aufgrund von Verlagerungen auf Schiene/ Binnenschiff zurückgegangen bzw. konstant geblieben ist. Es ist jedoch so, dass das Güteraufkommen der Schiene um 12,7 % und somit deutlich stärker als vorhergesagt gestiegen ist. Theoretisch könnte es somit sein, dass dieses Wachstum zu großen Teilen nur auf eine Verlagerung von der Straße auf den KV zurückzuführen ist (Zunahme an weiten Transporten). Das Aufkommenswachstum bei der Straße könnte sich hingegen auf Transporte mit geringer Entfernung beziehen (Zunahme an kurzen Transporten). Unter diesen Bedingungen könnten die Annahmen der Prognose gegebenenfalls mit der Wirklichkeit übereinstimmen und auch für die Transportweitenentwicklung verantwortlich sein. Prinzipiell ist es jedoch so, dass die Schiene und auch das Binnenschiff im Vergleich zur Straße nur einen kleinen Anteil am Gesamtaufkommen ausmachen. Das Aufkommen der Schiene entspricht 2017 lediglich 10,9 % des Straßengüteraufkommens. Beim Binnenschiff sind es nur 6 %. Selbst wenn nun das gesamte Wachstum der Schiene von 2010 bis 2017 auf Verlagerungseffekte zurückzuführen wäre, stellt dies nur einen sehr kleinen Anteil am gesamten Straßengüterverkehrsaufkommen dar. Mengenmäßig ergeben sich daher so kleine Effekte beim Straßengüteraufkommen, dass die Transportweitenentwicklung vermutlich nur in sehr kleinem Ausmaß auf die Verlagerung zurückzuführen ist. Dies kann genauer untersucht werden, wenn die Entwicklungen des KV betrachtet werden, da Verlagerungen am ehesten im Kombinierten Verkehr stattfinden. Dies liegt daran, dass heutzutage nur noch sehr wenige Unternehmen über einen eigenen Schienenanschluss bzw. einen direkten Zugang zu Binnenschiffterminals verfügen, sodass zwangsweise ein Transport auf der Straße hin zu bzw. von den Terminals der Schiene oder des Binnenschiffs erfolgen muss. So handelt es sich in

den meisten Fällen, in denen eine Verlagerung vorgenommen wird, automatisch um KV. Daher kann für die genaue Überprüfung von Verlagerungseffekten und wie stark der Einfluss dieser auf die Transportweitenentwicklung ist, noch eine detaillierte Untersuchung dieses Verkehrs durchgeführt werden.

Der Kombinierte Verkehr hat einen sehr geringen Anteil am gesamten Güterverkehrsaufkommen. In Abbildung 23 ist zu erkennen, dass der KV-Anteil am gesamten Güterverkehr (Straße, Schiene, Binnenschiff) im Jahr 2010 bei gerade einmal 2,5 % lag. Im Jahr 2017 liegt der Anteil nur um 0,1 % höher bei 2,6 %. Dieser Anstieg ist zwar nur geringfügig, jedoch steigt der Anteil schon in den Jahren vor 2010 kontinuierlich von Jahr zu Jahr leicht an⁵. Im Jahr 2004 lag der Anteil des KV am Güterverkehrsaufkommen beispielsweise noch bei 1,8 %⁶. Zwar ist der Anteil des KV über die Jahre somit nur geringfügig gestiegen, trotzdem ist das KV-Aufkommen im Vergleich zu 2010 um 20,3 % gewachsen (siehe Abbildung 24). Der Trend von einem steigenden KV-Aufkommen zeichnet sich ebenfalls bereits seit mehreren Jahren ab. Da das Gesamtgüterverkehrsaufkommen bzw. speziell das Aufkommen des Straßengüterverkehrs in dieser Zeit indessen ebenfalls deutlich gestiegen ist, können nur geringe Zugewinne bezüglich der Anteile am Gesamtaufkommen erzielt werden.

Der Modal-Split des KV in Abbildung 23 verdeutlicht, dass die per Schiene transportierten KV-Ladeeinheiten den größten Anteil am KV im Jahr 2017 einnehmen (rund 79 % bzw. 88,8 Mio. t). Dies bedeutet, dass über dreiviertel des KV-Aufkommens auf die Schiene zurückzuführen sind. Das Binnenschiff hat somit nur einen deutlich geringeren Anteil von 21 % (23,7 Mio. t). Im Vergleich zu 2010 hat die Schiene im Jahr 2017 zusätzlich rund 2 % der Anteile des Binnenschiffs dazu gewonnen. Wenn nun die gesamte Entwicklung des KV-Aufkommens betrachtet wird (siehe Abbildung 25), zeigt sich, dass sich beim Verhältnis der Anteile von Schiene und Binnenschiff nahezu kaum etwas über die Jahre verändert hat und bis auf einen kurzzeitigen Einbruch zur Zeit der Wirtschaftskrise im Jahr 2009 ein kontinuierliches Wachstum erfolgt ist. Insgesamt kann daher, vor allem für das KV-Aufkommen der Schiene, von einer positiven Entwicklung gesprochen werden. Dies zeigt sich auch beim Anteil, den der KV am Schienen- bzw. Binnenschiff-Gesamtverkehr hat. Während der KV bei der Schiene im Jahr 2010 noch 20,2 % ausgemacht hat, macht er im Jahr 2017 bereits 25,5 % aus. Beim Binnenschiff waren es 2010 noch 9,5 % und 2017 sind es 10,6 % (der genaue Verlauf der KV-Anteile am Gesamtverkehr Straße/ Binnenschiff kann Anhang A9 entnommen werden). Diese Zunahme der KV-Anteile, sowohl bei der Schiene als auch beim Binnenschiff, deutet auf Verlagerungseffekte von der Straße hin. Bei einem Vergleich mit den Prognosewerten für den KV aus der Verkehrsverflechtungsprognose (siehe Abbildung 26) zeigt sich zudem, dass sich das KV-Aufkommen sehr ähnlich zu der Prognose entwickelt hat. In diesem Fall stimmen die prognostizierten Werte der Verkehrsverflechtungsprognose (bis auf das Jahr 2017) recht gut mit der tatsächlichen Entwicklung überein. Das angenommene Wachstum im KV passt prinzipiell also. Diesem steht allerdings nach wie vor das deutlich stärkere Wachstum des Straßengüterverkehrs gegenüber. Dies lässt wiederum darauf

⁵ Für den KV stehen detaillierte Daten ab dem Berichtsjahr 2004 zur Verfügung.

⁶ Eigene Berechnung auf Datenbasis von (BMVI, 2018) (Destatis, 2019c).

schließen, dass es zwar Verlagerungen gibt, aber das Aufkommenssteigerungen trotzdem vornehmlich auf der Straße abgewickelt werden. Es kann daher bereits an dieser Stelle festgehalten werden, dass es in keinem Fall zu noch stärkeren Verlagerungseffekten gekommen ist als in der Prognose angenommen. Die Hypothese, dass die Entwicklungen der Transportweite rein auf größere Verlagerungseffekte zurückzuführen sind, muss demnach verworfen werden.

Abbildung 23: Anteil des KV-Aufkommens am Gesamtverkehr (Straße, Schiene, Binnenschiff) im Jahr 2010 und 2017, Datenbasis: (BMVI, 2018)(Destatis, 2019c), eigene Darstellung

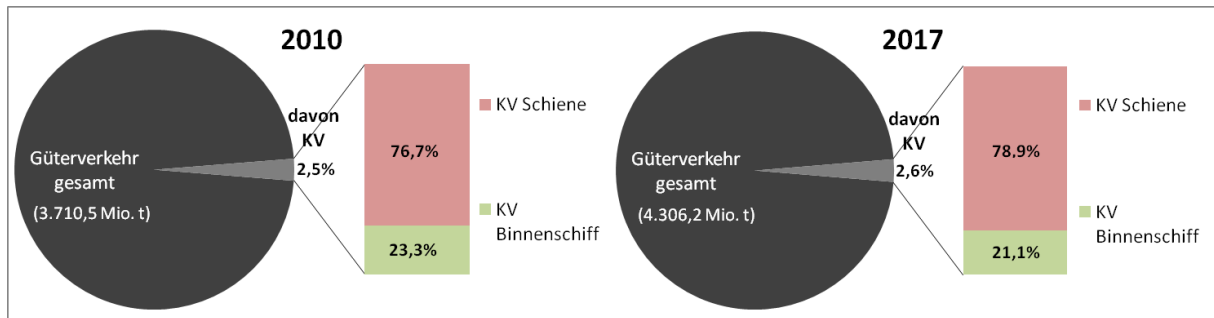


Abbildung 24: Güterverkehrsaufkommen [Mio. t] im KV zwischen 2010 und 2017, Datenbasis: (BMVI, 2018) (Destatis, 2019c), eigene Darstellung/ Berechnung

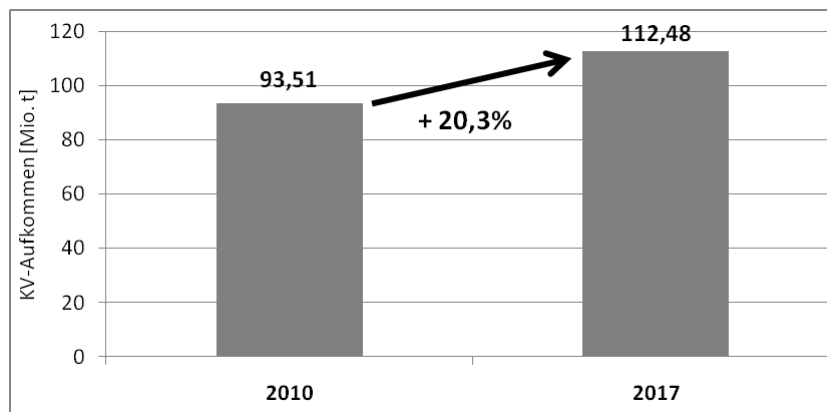


Abbildung 25: Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens [Mio. t] im KV von 2004 bis 2017, getrennt nach Schiene und Binnenschiff, Datenbasis: (BMVI, 2018) (Destatis, 2019c), eigene Darstellung

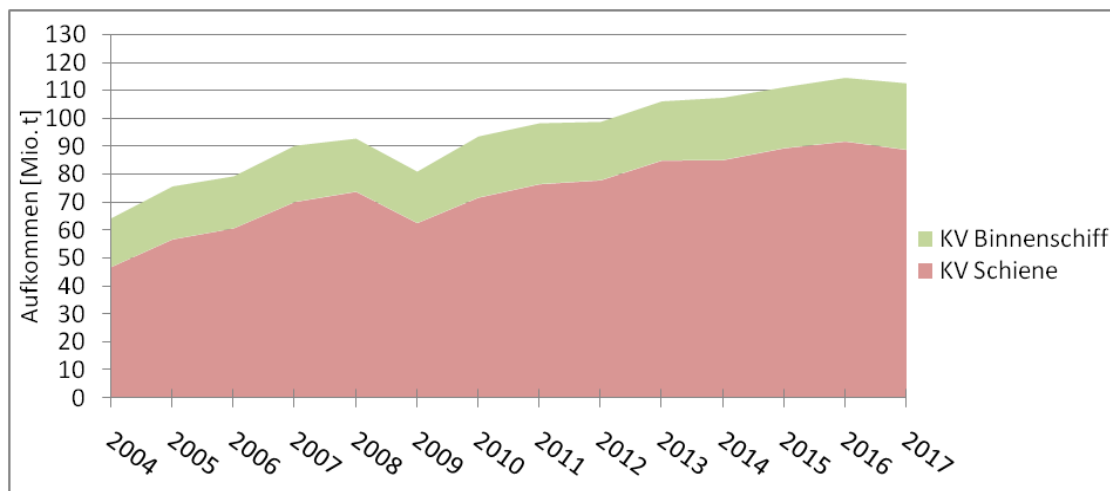
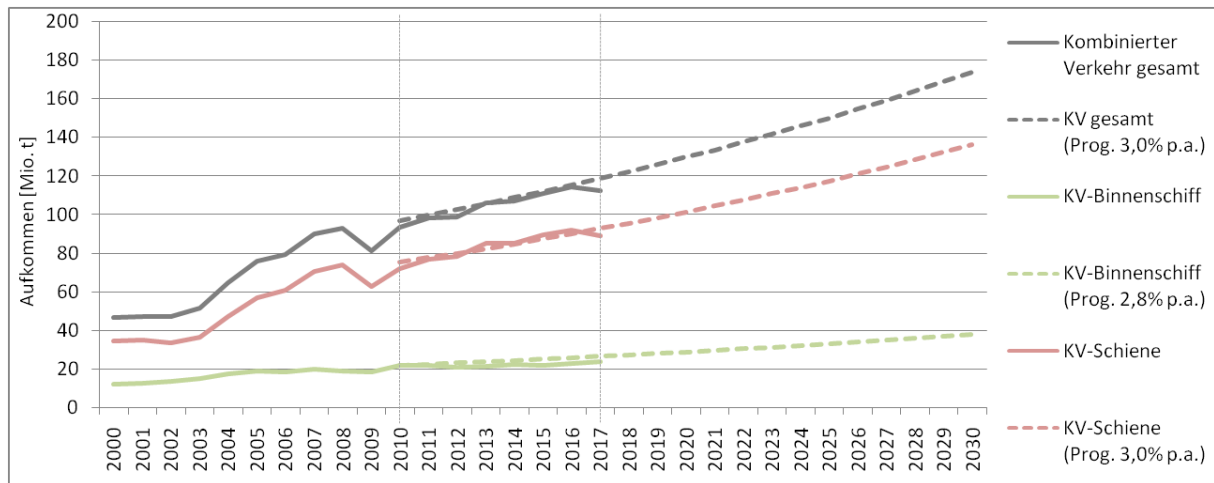


Abbildung 26: Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens [Mio. t] im KV: Vergleich IST-Werte – Prognose (durchschnittliches jährliches Wachstum), Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung



Da sich aufgrund der Entwicklung jedoch zeigt, dass es tatsächlich Verlagerungen gegeben hat, könnte es auch nach wie vor sein, dass zumindest ein kleiner Teil der Transportweitenentwicklung durch die Verlagerungen erklärt werden kann. Dazu kann noch als letzter Schritt die Entwicklung des KV nach speziellen Gliederungen (z. B. Entfernungsstufen oder bedeutende Gütergruppen) tiefergehend betrachtet werden. Da das Binnenschiff nur einen recht geringen Anteil am KV hat, der in den letzten Jahren zudem zugunsten der Schiene gesunken ist und es auch keinen signifikanten Einfluss zwischen dem Aufkommen des Binnenschiffs und der Transportweite der Straße geben soll, wird bei den folgenden weitergehenden Analysen nur der KV der Schiene im Vergleich zur Straße betrachtet.

Bei der Betrachtung der Entwicklung des Aufkommens nach Entfernungsbereichen kann der KV lediglich mit dem Inlands-Straßengüterverkehr deutscher Lkw verglichen werden, da für ausländische Lkw keine Gliederung nach Entfernungsbereichen in der Statistik zu finden ist. Dies wird als leicht problematisch angesehen. Verlagerungen hin zum KV sind vor allem bei Ferntransporten zu erwarten. Speziell länderübergreifende Ferntransporte werden dabei häufig mit ausländischen Lkw durchgeführt. Es wird aber angenommen, dass Verlagerungen auch bei deutschen Lkw, aufgrund des hohen Anteils am Gesamtverkehr, zu erwarten sind. Bei dem Vergleich des Schienen-KV und des Straßengüterverkehrs deutscher Lkw zwischen 2006 und 2017 sind für keinen Entfernungsbereich klare Verlagerungseffekte erkennbar (vgl. Anhang A10). Zwar wächst speziell der KV auf der Schiene im Regional- (51 – 150 km) und im Fernbereich (151 km und mehr) deutlich, allerdings gibt es bei den deutschen Lkw in direkter Gegenüberstellung keine gegensätzlichen Rückgänge im Aufkommen (Aufkommen Regionalbereich steigt, während es im Fernbereich im gesamten Zeitbereich recht konstant ist). Da anhand dieses Vergleichs keine konkreteren Aussagen zu den Verlagerungseffekten möglich sind (auch aufgrund fehlender Daten zu den ausländischen Lkw), wird an dieser Stelle nicht weiter darauf eingegangen.

Für die Verlagerung von der Straße auf die Schiene kommen in erster Linie Massengüter infrage. Zu typischen Massengütern zählen u. a. die nach NST-2007 zusammengefassten

Gütergruppen „Kohle, Rohöl, Erdgas“, „Erze, Steine und Erden, Bergbau“, „Kokerei- und Mineralölerzeugnisse“ und „Chemische und Mineralerzeugnisse“. Zwar gibt es für diese Gütergruppen Daten sowohl für die Schiene als auch für den Straßengüterverkehr deutscher Lkw, jedoch nicht speziell für den KV der Schiene. Die Analyse der Verlagerungseffekte könnte daher nur auf Basis des gesamten Schienenverkehrs durchgeführt werden. Dies ist jedoch dahingehend problematisch, als dass der KV nur ca. ein Viertel des gesamten Schienengüterverkehrs umfasst. Es ist somit schwierig zu unterscheiden, ob eine Steigerung beim Aufkommen tatsächlich auf eine Verlagerung oder auf ein grundsätzliches Mengenwachstum von Gütern, die vorher bereits im konventionellen Schienenverkehr transportiert wurden, erfolgt. Da durch diesen Vergleich höchstens weitere Vermutungen hinsichtlich eingetretener Verlagerungseffekte erzielt werden könnten und die Verlagerungseffekte, wie oben gezeigt, zwar vorhanden aber nicht von großer Bedeutung für die Transportweite der Straße sind, wird auf eine detaillierte Betrachtung unter diesen Bedingungen verzichtet.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass es definitiv kleinere Verlagerungseffekte von der Straße hin zum Kombinierten Verkehr gibt und dass diese auch grundsätzlich mit der Prognose für den KV übereinstimmen. Das steigende KV-Aufkommen kann u. a. auf die seit 1998 bestehende Förderung des Bundes für den Neu- und Ausbau von Umschlaganlagen des Kombinierten Verkehrs, welche 2017 erneut um fünf Jahre verlängert wurde, zurückgeführt werden. Das Förderprogramm soll speziell dazu beitragen, mehr Güterverkehr von der Straße auf die Schiene zu verlagern. (BMVI, 2019c) Das immer weiter steigende KV-Aufkommen deutet erste Erfolge diesbezüglich an. Das Wachstum beim KV-Aufkommen, ist jedoch im Vergleich zum Straßengüterverkehrsaufkommen als sehr gering einzustufen. Die Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite der Straße kann daher in keinem Fall auf diese Verlagerungseffekte alleine zurückgeführt werden (Hypothese ist widerlegt). Die Verlagerungseffekte werden aber zumindest zu einem kleinen Teil mit für die Entwicklung verantwortlich sein. Welche Einflussgrößen ansonsten dafür verantwortlich sind, wird mit den weiteren Thesen überprüft. Diese werden jedoch, aufgrund des kleinen Einflusses der beiden anderen Verkehrsträger, ausschließlich für den Straßengüterverkehr analysiert.

7.2 These 2: Unterschiede zwischen deutschen und ausländischen Lkw liegen vor

In der Verkehrsverflechtungsprognose wird der Inlandsverkehr für Deutschland vorhergesagt. Beim Straßengüterverkehr zählen zum Inlandsverkehr zum einen die deutschen und zum anderen die ausländischen Lkw. Bei den ausländischen Lkw ist eine grundsätzliche Unterscheidung zwischen EU- und Nicht-EU-Fahrzeugen notwendig. Für die EU-Fahrzeuge können statistische Daten mittels eines gesetzlich geregelten europaweiten Datenaustauschs bereitgestellt werden. Für Nicht-EU-Ausländer gibt es hingegen nur Schätzungen auf einer Gesamtverkehrsbasis. Aufgrund der vorhandenen Daten in der Statistik kann im Folgenden überprüft werden, ob es je nach Herkunft der Fahrzeuge Unterschiede im generellen Verhalten bzw. in der Entwicklung des Straßengüterverkehrs gibt und worin sich diese

zeigen. Als Erklärung für die Transportweitenentwicklung im Straßengüterverkehr wäre diesbezüglich folgender Ansatz denkbar: Es gibt Unterschiede in der Transportweitenentwicklung inländischer und ausländischer Lkw. Während ausländische Lkw mehr Ferntransporte übernehmen (größere durchschnittliche Transportweite), verlieren deutsche Lkw immer mehr Anteile am Fernverkehr. Da deutsche Lkw einen viel größeren Anteil am Gesamtverkehr aufweisen als die ausländischen Fahrzeuge und da die Territorialeistung betrachtet wird, geht dadurch die durchschnittliche Transportweite sowohl deutscher Lkw als auch des Gesamtverkehrs zurück bzw. wächst zumindest nicht wie prognostiziert. Diese Hypothese besteht aus mehreren Teilen, die nacheinander untersucht werden müssen. Zunächst kann bei dieser Hypothese ein direkter Zusammenhang zwischen deutschen und ausländischen Lkw ausgemacht werden, denn unabhängig ihrer Herkunft erbringen sie exakt dieselbe Logistikleistung (Transport von Gütern auf der Straße). Da sie sich das gesamte Straßengüterverkehrsaufkommen und die Transportleistung untereinander aufteilen, haben Effekte bei deutschen Lkw bezüglich dieser Größen auch direkt oder zumindest indirekt Effekte auf die ausländischen Lkw und andersherum. Aus diesem Grund muss vor der eigentlichen Analyse keine Regressionsanalyse durchgeführt werden.

Für die Analyse wird zunächst auf Basis der Mautstatistik überprüft, wie groß die Anteile der ausländischen EU- und Nicht-EU-Lkw am Straßengüterverkehr in Deutschland überhaupt sind. Die Mautstatistik liefert Daten zum einen zur Fahrleistung und zum anderen zur Anzahl an Mautfahrten. Zu beachten ist, dass in der Statistik nur die mautpflichtigen Lkw (je nach Jahr Lkw mit 12 bzw. mit 7,5 t zul. GG) enthalten sind. In Abbildung 27 sind zunächst die Anteile an der Fahrleistung entsprechend der jeweiligen Fahrzeugherkunft von 2007 bis 2018 abgetragen. Es wird dabei zwischen deutschen, EU- und Nicht-EU-Lkw unterschieden. Zudem gibt es in der Erhebung noch Fahrzeuge, deren Herkunft nicht zugeordnet werden kann (unbekannte Lkw). Dieser Anteil ist so gering, dass er nicht weiter betrachtet wird. Während der Anteil der Nicht-EU-Ausländer an der Fahrleistung zwar gegenüber den Anfangsjahren der Betrachtung etwas gesunken ist, ist er insgesamt über die gesamte Zeit relativ konstant bei etwas über 2 % geblieben. Der Anteil der EU-Ausländer an der Fahrleistung steigt hingegen seit 2007 fast kontinuierlich von Jahr zu Jahr zulasten der inländischen Lkw an. Die EU-Lkw haben in ca. zehn Jahren ihren Anteil insgesamt um fast 10 % auf rund 40 % gesteigert, während der Anteil der deutschen Lkw von rund 66 % auf 58 % zurückgegangen ist. Zwar legen die deutschen Lkw somit nach wie vor die meisten Kilometer in Deutschland zurück, jedoch verzeichnen die EU-Ausländer über die Jahre ein höheres Wachstum, wodurch die Anteile größer werden. Die genaue Betrachtung der gefahrenen Kilometer macht keinen Sinn, da das mautpflichtige Streckennetz über die Jahre stark gewachsen ist und somit zwangsläufig auch die Anzahl zurückgelegter Kilometer in einem Jahr (vgl. Kapitel 4.4). Bei der Betrachtung der Anteile an den Mautfahrten in Abbildung 28 zeigt sich ein anderes Bild. Dort verschieben sich die Anteile der Lkw über die Jahre nur sehr geringfügig. Die Nicht-EU-Lkw haben einen Anteil an den Mautfahrten von rund einem Prozent, die EU-Lkw von knapp 20 % und die deutschen Lkw haben mit rund 80 % den größten Anteil an den Mautfahrten. Inhaltlich bedeuten diese beiden Auswertungen, dass die EU-Ausländer im Vergleich zu deutschen Lkw verhältnismäßig von Jahr zu Jahr immer mehr Kilometer pro

Jahr fahren, aber dass die deutschen Lkw insgesamt trotzdem im Verhältnis mehr Mautfahrten durchführen. Dies könnte auf kürzere durchschnittliche Fahrtstrecken bei den deutschen Lkw hindeuten. Es könnte aber auch damit begründet sein, dass deutsche Lkw mehr auch im Nahverkehr die mautpflichtigen Bundesstraßen für einzelne Transporte nutzen müssen, wohingegen ausländische Lkw hauptsächlich das Bundesfernstraßennetz nutzen. Aufgrund der Veränderungen in der Erhebung der Maut (Erweiterung Streckennetz, Herabsetzung des zulässigen Gesamtgewichts) ist die Aussagekraft solcher Interpretationen jedoch sehr eingeschränkt. Anhand dieser Auswertungen können auch noch keine Hinweise bezüglich des unterschiedlichen Verhaltens oder hinsichtlich verschiedenartiger Entwicklungen der Transportweite der Lkw gewonnen werden. Es zeigt sich jedoch, dass die Nicht-EU-Lkw weder bei der Fahrleistung noch bei der Anzahl der Mautfahrten von großer Relevanz für den Straßengüterverkehr sind. Dahingegen steigt über die Jahre die Bedeutung der EU-ausländischen Lkw, vor allem bezüglich der Fahrleistung, für den deutschen Inlandsverkehr immer weiter an. Diese Anteils-Verteilungen deuten daraufhin, dass es auch bei den für die Transportweite relevanten Größen „Güterverkehrsaufkommen“ und „Transportleistung“ Unterschiede in der Relevanz der Lkw je nach ihrer Herkunft gibt.

Abbildung 27: Zusammensetzung der Fahrleistung im Straßengüterverkehr mautpflichtiger Lkw in Deutschland nach Fahrzeugherkunft, Datenbasis: (BAG, 2019c), eigene Darstellung/Berechnung

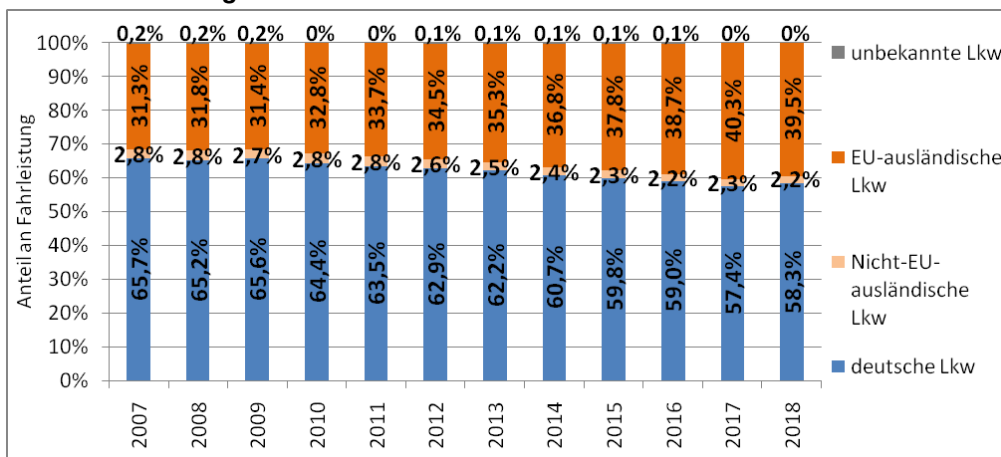
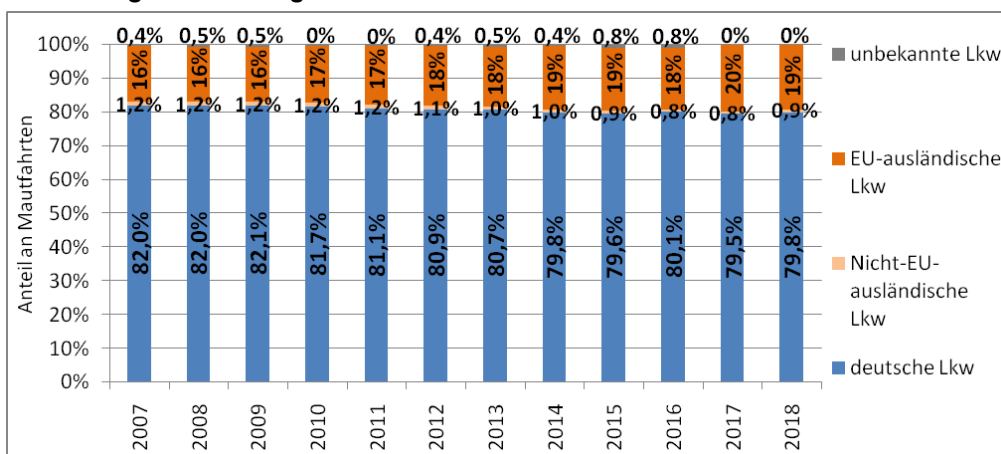


Abbildung 28: Zusammensetzung der Mautfahrten im Straßengüterverkehr mautpflichtiger Lkw in Deutschland nach Fahrzeugherkunft, Datenbasis: (BAG, 2019c), eigene Darstellung/Berechnung



In einem nächsten Schritt werden daher diese Größen genauer betrachtet. In den Statistiken sind jedoch keine exakten Werte für das Aufkommen und die Transportleistung der Nicht-EU-Lkw vorhanden. Daher werden diese Daten durch eine Verknüpfung der EU-ausländischen Lkw, die in der VE-Statistik vom KBA bis 2016 ausgewiesen werden, mit den Gesamtdaten für den Straßengüterverkehr (alle Lkw) und der expliziten Ausweisung von deutschen Lkw aus dem Nachschlagewerk „Verkehr in Zahlen“ ermittelt. Diese Rückrechnung der Nicht-EU-Lkw ist mit Unsicherheiten verbunden (u. a. Zunahme an EU-Mitgliedsländern kann zu Verschiebungen zwischen EU- und Nicht-EU-Lkw über die Jahre führen) und kann aufgrund von fehlenden Daten für einzelne Jahre nicht vollständig sinnvoll durchgeführt werden. Dieses Vorgehen stellt jedoch die einzige Möglichkeit dar, Werte für die relevanten Größen aller Herkunftsbereiche zu erhalten. Da die Mautstatistiken bereits gezeigt haben, dass der Anteil der Nicht-EU-Lkw sehr gering ist und konkrete Daten für die beiden anderen Bereiche vorliegen, werden die Unsicherheiten bei der Berechnung auch als vernachlässigbar gering eingestuft. Das Ergebnis der Berechnung bzw. die sich daraus ergebenden Anteilswerte für das Güterverkehrsaufkommen von 2004 bis 2016 (neuere Werte gibt es für den europäischen Verkehr nicht) können Abbildung 29 entnommen werden. Es fällt direkt auf, dass die Nicht-EU-Lkw zwar über die Jahre geringfügige Anteilsgewinne verzeichnen können, allerdings ihr Gesamtanteil am Aufkommen im Jahr 2016 trotzdem nur bei 1,1 % liegt. Dies entspricht lediglich 38,18 Mio. t. Die EU-ausländischen Fahrzeuge konnten ebenfalls über die Jahre ihren Anteil am Gesamtaufkommen erhöhen. Im Jahr 2016 lag dieser bei rund 13 % und somit ungefähr bei 465,82 Mio. t. Grundsätzlich ist dies gegenüber dem Aufkommen der deutschen Lkw in diesem Jahr (3.097,8 Mio. t) zwar vergleichsweise gering, aber im Vergleich zu den Nicht-EU-Lkw ist das Aufkommen etwa 12-mal so hoch. Es zeigt sich hier, dass die deutschen Lkw, trotz kleinerer Verluste, in erster Linie, gegenüber den EU-Lkw, für das gesamte Aufkommen in Deutschland die wesentliche Rolle spielen. Ihr Anteil liegt in allen Jahren bei über 85 %. Bei Betrachtung der Anteile an der Transportleistung in Abbildung 30 zeigt sich dies ebenfalls. Zwar sind die Anteile der ausländischen Lkw an der Transportweite vergleichsweise höher, dies ist jedoch auf die deutlich längeren durchschnittlichen Transportweiten dieser zurückzuführen. So lag die durchschnittliche Transportweite der deutschen Lkw im Jahr 2016 beispielsweise bei rund 94 km, während die der EU-ausländischen Lkw bei rund 338 km und die der Nicht-EU-Lkw sogar bei rund 775 km lag. Die extremen Unterschiede machen sich dementsprechend auch in den Anteilen der Transportleistung bemerkbar. Trotzdem ist es aufgrund des viel höheren Anteils am Aufkommen so, dass die deutschen Lkw auch an der Transportleistung mit über 60 % den mit Abstand größten Anteil haben. Durch diese beiden Auswertungen zeigt sich, dass vor allem die Nicht-EU-Lkw (knapp 6 % Anteil an der Transportleistung) von so geringer Relevanz sind, dass mögliche Veränderungen im Verhalten dieser keine ausschlaggebende Bedeutung für die Transportweitenentwicklung im Straßengüterverkehr haben. Daher werden sie im Folgenden nicht weiter explizit als eigenständiger Herkunftsbereich untersucht. Viel mehr wird angenommen, dass sie sich vom grundsätzlichen Verkehrsverhalten nicht von den EU-ausländischen Lkw unterscheiden. Diese haben zwar auch nur einen, im Vergleich zu den

inländischen Lkw, geringen Anteil am Straßengüterverkehr, jedoch zeichnet sich zum einen ein kontinuierliches Wachstum vor allem bei der Fahrleistung und dem Güteraufkommen ab und zum anderen sind aufgrund der größeren Nähe zu Deutschland auch leichter Verschiebungen bzw. Übernahmen von Transporten deutscher Lkw möglich. Aus diesem Grund wird die Hypothese, dass es zu Anteilsverschiebungen bei Ferntransporten zugunsten der ausländischen Lkw (im Weiteren der EU-Lkw) gekommen ist, wodurch die durchschnittliche Transportweite der deutschen Lkw und die des gesamten Straßengüterverkehrs nicht wie vorhergesagt gestiegen sind, noch nicht verworfen. Stattdessen können auf Basis der statistischen Daten zu den europäischen Lastkraftverkehren vom KBA (VE 3) weitere tiefergehende Analysen durchgeführt werden.

Abbildung 29: Zusammensetzung des Straßengüterverkehrsaufkommens im Inlandsverkehr nach Fahrzeugherkunft, Datenbasis: (BMVI, 2018) (KBA, 2019f), eigene Darstellung/ Berechnung

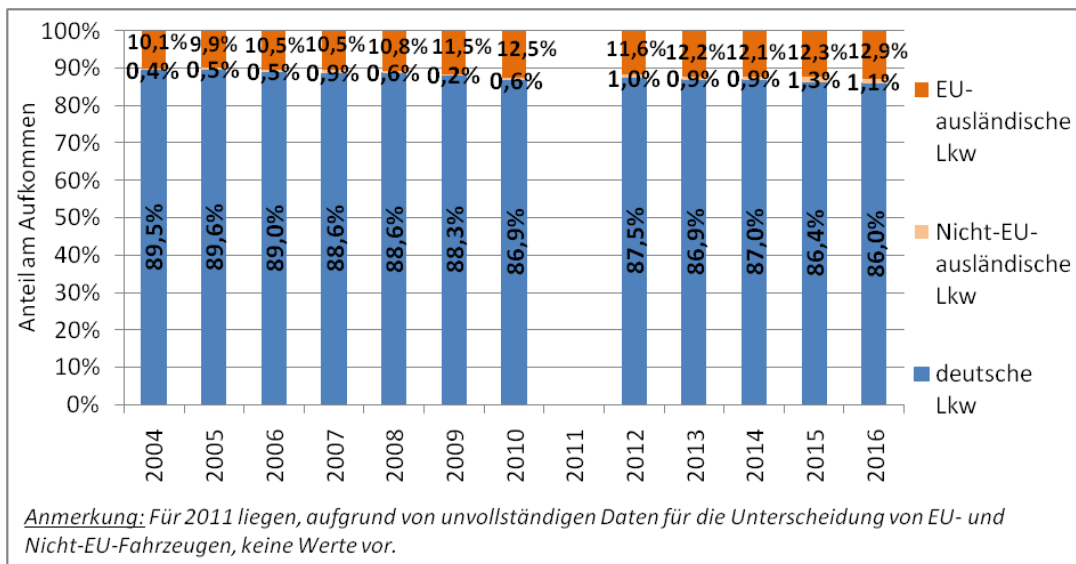
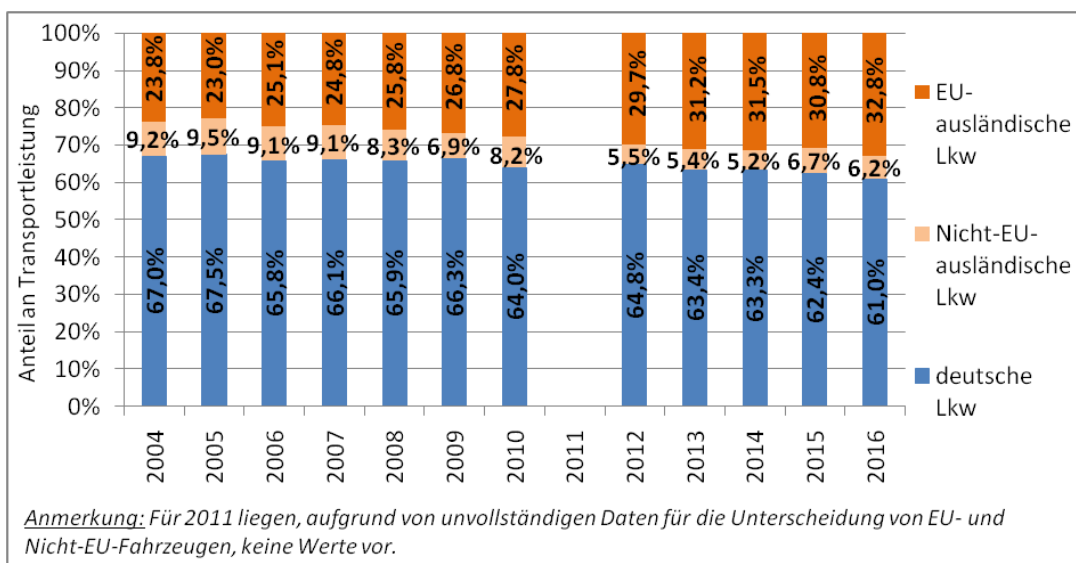


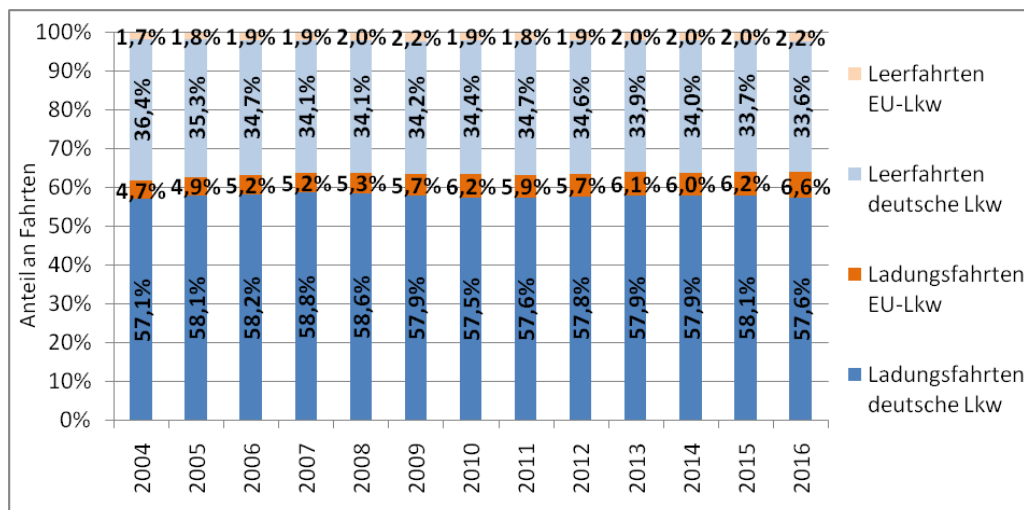
Abbildung 30: Zusammensetzung der Transportleistung im Straßengüterverkehr im Inlandsverkehr nach Fahrzeugherkunft, Datenbasis: (BMVI, 2018) (KBA, 2019f), eigene Darstellung/ Berechnung



Dazu wird zunächst noch einmal detaillierter auf die Zusammensetzung des Straßengüterverkehrs hinsichtlich deutscher und EU-Lkw geschaut, um möglichst weitere Anhaltspunkte für vorhandene Unterschiede in der Entwicklung zu gewinnen. Bei den EU-Lkw müsste rein theoretisch für jedes Jahr explizit die genaue Zusammensetzung der EU einbezogen und auch die weiteren Besonderheiten in der Datenerhebung müssen beachtet werden. Da dies die Auswertungen und vor allem die Ergebnisinterpretation jedoch erheblich erschweren und teils auch unbrauchbar machen könnte, wird darauf verzichtet. Zunahmen des Verkehrs aufgrund des Beitritts weiterer Mitgliedsstaaten werden somit vereinfachend auf ein grundsätzliches Wachstum des EU-ausländischen Verkehrs zurückgeführt.

In Anlehnung an die Mautstatistik werden zunächst die von Lkw durchgeführten Fahrten weiter analysiert. Dabei sind indes auch alle nicht mautpflichtigen Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht von mehr als 6 Tonnen enthalten. Wenn zudem eine Unterscheidung zwischen Ladungs- und Leerfahrten durchgeführt wird, wird sehr gut deutlich, wie gering der Anteil an ausländischen Lkw auf der Straße bzw. an den durchgeführten Fahrten im Straßengüterverkehr tatsächlich ist. So ist in Abbildung 31 zu erkennen, dass deutsche Lkw die meisten Fahrten beladen zurücklegen. Der Anteil ausländischer Lkw-Fahrten ist vergleichsweise recht gering (2016 rund 6,5 %) und liegt deutlich unter dem Anteil, den deutsche Lkw leer (rund 33 % aller Fahrten) aufweisen. D. h. im Jahr 2016 gab es ungefähr fünfmal so viele Leerfahrten von deutschen Lkw (rund 150 Mio.) wie Ladungsfahrten von EU-Lkw (rund 29 Mio.). Der Anteil der Fahrten, die mit EU-Lkw durchgeführt werden, steigt seit 2004 zwar leicht an, aber ist im Vergleich zu der Anzahl der Fahrten deutscher Lkw kaum von Bedeutung. Bei den Leerfahrten dieser Lkw gibt es kaum eine Veränderung. Anders als bei den deutschen Lkw. Dort ist der Anteil an Leerfahrten leicht zurückgegangen. Da der Leer-Anteil der EU-Lkw sehr deutlich unter dem Leer-Anteil der deutschen Lkw liegt, kann daraus geschlossen werden, dass die Transporte von EU-Lkw wirtschaftlicher sind. Dies kann damit begründet werden, dass eine Leerfahrt eines ausländischen Lkw auch direkt viel unwirtschaftlicher wäre als eine Leerfahrt eines deutschen Lkw, da eine viel größere durchschnittliche Entfernung zurückgelegt werden muss und die Kosten dementsprechend höher sind.

Abbildung 31: Zusammensetzung der Fahrten im Inlandsverkehr nach Fahrzeugherkunft und Art der Fahrt, Datenbasis: (KBA, 2019f), eigene Darstellung/ Berechnung



Durch diese Analyse kann gut veranschaulicht werden, wie gering der Anteil der EU-Lkw tatsächlich ist. Jedoch können damit noch keine Hinweise für die Transportweitenentwicklung gewonnen werden. Dazu werden nun wieder die wesentlichen Kenngrößen betrachtet.

In Abbildung 32 ist dazu die Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens europäischer Lkw von 2004 bis 2016 abgebildet. Zu den europäischen Lkw zählen zum einen die deutschen und zum anderen die ausländischen EU-Lkw. Bei der Betrachtung der Grafik fällt zunächst erneut der große Unterschied zwischen deutschen und EU-Lkw, bezogen auf ihren Anteil am Gesamtaufkommen, auf. Das Aufkommen der deutschen Lkw ist im Jahr 2016 etwa 6,5-mal so hoch wie das Aufkommen der EU-Lkw. Seit 2010 ist es, genau wie das Gesamtaufkommen, um fast 14 % angestiegen. Das Aufkommen der EU-Lkw ist um 20 % gestiegen. Es zeigt sich, dass das Aufkommen der EU-Lkw zwar stärker wächst, jedoch aufgrund der im Vergleich geringen transportierten Gütermenge trotzdem wenig Relevanz für die Entwicklung des gesamten Straßengüteraufkommens hat. Dies wird auch beim Kurvenverlauf deutlich. Die Gesamtkurve wird durch den Kurvenverlauf der deutschen Lkw bestimmt. Die einzelnen Steigungen sind nahezu identisch mit den Steigungen der Kurve der deutschen Lkw. Bei der Entwicklung der Transportleistung (siehe Abbildung 33) zeigt sich im Vergleich zu 2010 ebenfalls ein Wachstum, welches bei deutschen Lkw jedoch viel geringer ausfällt als beim Aufkommen (+4 %). Dies liegt daran, dass die Transportweite in dieser Zeit leicht gesunken bzw. relativ konstant geblieben ist. Bei EU-Lkw hingegen ist das Transportleistungswachstum seit 2010 mit rund 26,6 % stärker ausgeprägt als beim Aufkommen. Diese starke Steigerung nimmt auch Einfluss auf die Gesamtkurve der Transportleistung, welche bei dieser Kenngröße nicht durch die deutschen Lkw alleine bestimmt wird. Dies ist damit zu begründen, dass die EU-Lkw eine viel höhere durchschnittliche Transportweite aufweisen als die deutschen Lkw, welche in der abgeleiteten Transportleistung voll zum Tragen kommt. So führt eine Steigerung beim Aufkommen und bei der Transportweite auch zu einer stärkeren Steigerung bei der Transportleistung. Genau dieser Umstand fließt in die Gesamtkurve der Transportleistung ein. Da die Transportleistung nur das Produkt aus Aufkommen und Transportweite ist, ist es daher wichtiger die Entwicklung der Transportweite zu untersuchen. Diese ist in Abbildung 34 dargestellt. Bei der Transportweite ist weder bei den deutschen noch bei den ausländischen Lkw ein Trend zu (stark) steigenden durchschnittlichen Transportweiten zu erkennen. Bei den ausländischen Lkw gab es zwar zwischen 2009 und 2012 einen deutlichen Anstieg, danach pendelt sich die Transportweite aber nahezu konstant auf dem Niveau von 2012 ein bzw. ist zuletzt wieder leicht gesunken. Bei der Transportweite der deutschen Lkw gibt es seit 2004 einen relativ konstanten Verlauf, der zwar von kleinen Schwankungen und auch von einem leichten Anstieg bis 2010 und einem daran anschließenden leichten Rückgang geprägt ist, sich jedoch insgesamt kaum verändert hat. Die gleiche Entwicklung weist die Transportweite des gesamten Straßengüterverkehrs auf, wodurch erneut der enge Zusammenhang zwischen den inländischen Lkw und der Entwicklung des gesamten Straßengüterverkehrs deutlich wird.

Es zeigt sich also, dass die ausländischen Lkw mehr Güter auf längeren Strecken als noch im Jahr 2004 transportieren. Seit 2012 werden die Strecken jedoch nicht mehr länger.

Abbildung 32: Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens [Mio. t] europäischer Lastkraftfahrzeuge im Inlandsverkehr nach Fahrzeugherkunft, Datenbasis: (KBA, 2019f), eigene Darstellung

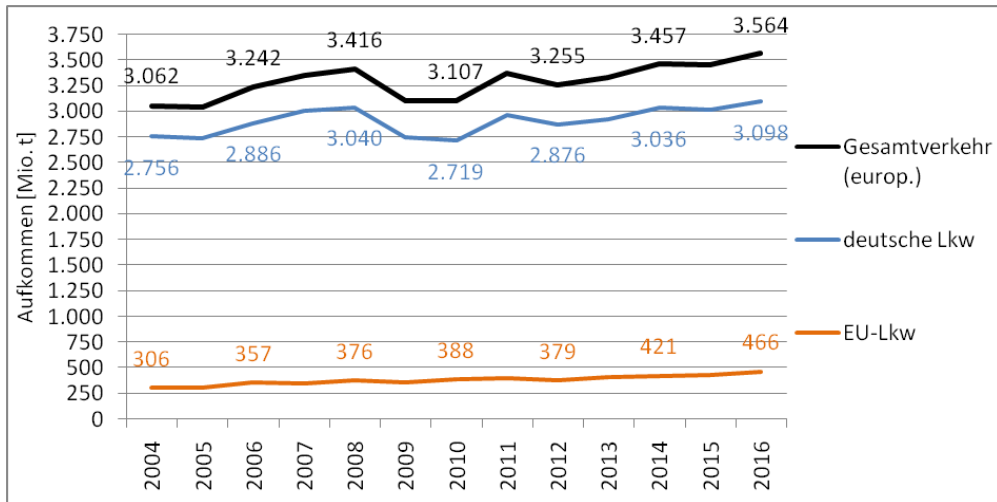


Abbildung 33: Entwicklung der Transportleistung [Mrd. tkm] europäischer Lastkraftfahrzeuge im Inlandsverkehr nach Fahrzeugherkunft, Datenbasis: (KBA, 2019f), eigene Darstellung

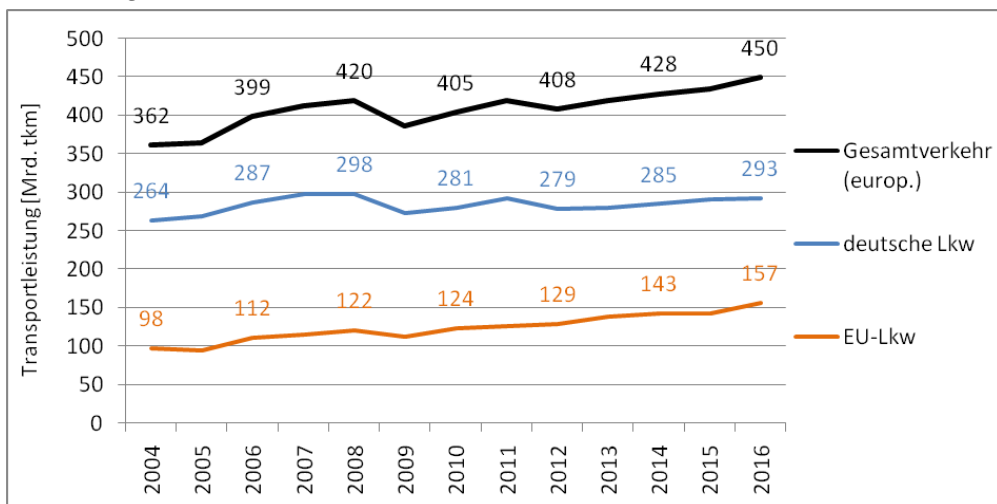
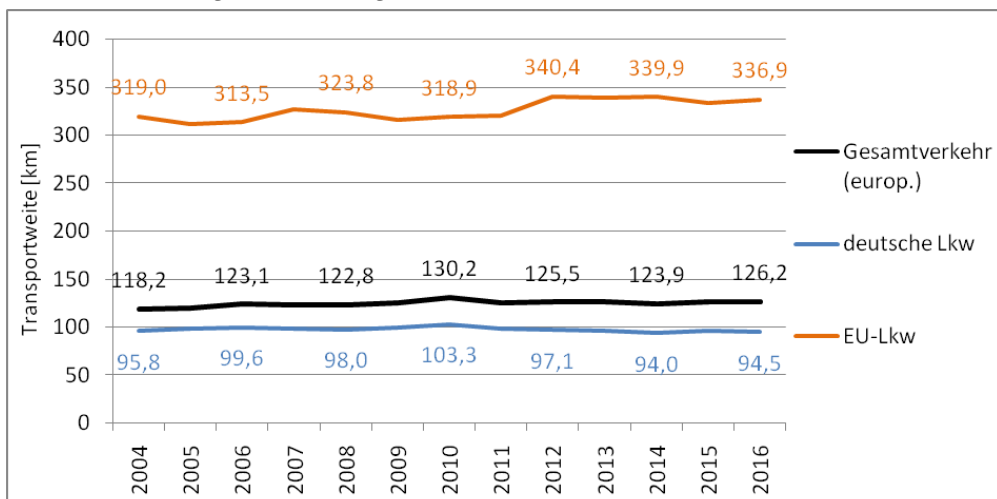


Abbildung 34: Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite [km] europäischer Lastkraftfahrzeuge im Inlandsverkehr nach Fahrzeugherkunft, Datenbasis: (KBA, 2019f), eigene Darstellung/ Berechnung



Die deutschen Lkw transportieren auch mehr Güter, jedoch gibt es nahezu keine Veränderung bei der Transportentfernung. Da der ausländische Verkehr nur einen geringen Anteil am Gesamtverkehr besitzt, haben auftretende Veränderungen dieser Verkehre aktuell auch nur einen geringen Effekt auf die Transportweite des Gesamtverkehrs.

Wenn der ausländische Lkw-Verkehr detaillierter untersucht wird, zeigt sich grundsätzlich, dass sie vor allem bei Transporten mit einer höheren durchschnittlichen Entfernung zunehmend an Anteilen gegenüber den deutschen Lkw gewinnen (vgl. Anhang A11). Auch ist festzustellen, dass die EU-Lkw nicht nur bei grenzüberschreitenden Verkehren bedeutender werden, sondern auch im innerdeutschen Verkehr (vgl. Anhang A12). Dies sind Faktoren, die grundsätzlich relevant für die Entwicklung des Straßengüterverkehrs sind und auch die Transportweitenentwicklung beeinflussen. Da die vorherigen Auswertungen jedoch gezeigt haben, dass dieser Einfluss aufgrund des geringen Anteils der ausländischen Lkw am Gesamtverkehr nur gering ist, wird auf diese Faktoren nicht ausführlich eingegangen. Das Ergebnis der geringen Relevanz würde immer wieder am Ende jeder Feststellung stehen. Zwar sind diese Aspekte somit nur in geringem Maße ausschlaggebend für die in dieser Arbeit durchgeführte Analyse der Transportweitenentwicklung im Vergleich zur Verkehrsverflechtungsprognose, aber prinzipiell können sie vor allem bei weiterhin steigenden ausländischen Verkehren von großer Bedeutung werden.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass sich inländische und ausländische Lkw nicht gleich entwickeln. Der Verkehr ausländischer Lkw wächst schneller als der deutsche Verkehr, so dass die Anteile des ausländischen Verkehrs über die Jahre langsam aber kontinuierlich steigen. Trotzdem ist der ausländische Verkehr noch weit davon entfernt bedeutend für die Gesamtentwicklung zu werden. Prinzipiell könnte sich dieser Sachverhalt allerdings in der Zukunft auch zunehmend ändern. Zum jetzigen Zeitpunkt wird die Verkehrsentwicklung in Deutschland nach wie vor, in erster Linie und sehr deutlich, durch die Entwicklungen der deutschen Lkw bestimmt. Sowohl das Gesamt-Güteraufkommen als auch die Gesamt-Transportweite werden insbesondere durch die deutschen Lkw bestimmt. Der Anteil der ausländischen Lkw müsste viel größer sein, als dass durch Verlagerungen von deutschen Ferntransporten hin zu ausländischen Lkw die Entwicklung der Transportweite erklärt werden könnte. Zudem ist bei den EU-Lkw für die letzten Jahre genauso wenig ein Trend zu steigenden Transportweiten zu erkennen, wie bei den deutschen Lkw. Die Hypothese muss demnach in Bezug auf diesen Punkt verworfen werden. Die leicht sinkende bzw. konstante Transportweitenentwicklung des Straßengüterverkehrs muss auf andere Erklärungsansätze zurückzuführen sein. Da der Straßengüterverkehr aktuell in erster Linie vom Verkehr der deutschen Lkw bestimmt wird und der Anteil der ausländischen Lkw so gering ist, dass Veränderungen diesbezüglich kaum von Relevanz für den Straßengütergesamtverkehr sind, wird bei weiteren Auswertungen nur noch der Verkehr der deutschen Lkw betrachtet. Dafür wird angenommen, dass sich der ausländische Verkehr hinsichtlich der noch zu untersuchenden Aspekte wie der deutsche Verkehr verhält. Aufgrund des geringen Anteils der ausländischen Lkw sind dadurch nur geringe Unsicherheiten zu erwarten, die die Ergebnisse nicht relevant beeinflussen werden.

7.3 These 3: Einzelne bedeutende Gütergruppen entwickeln sich anders als prognostiziert

Nach NST-2007 werden insgesamt 20 verschiedene Gütergruppen (GG) unterschieden. Alle in Deutschland transportierten Güter können dabei einer Gütergruppe zugeordnet werden. Die Entwicklung des Straßengüterverkehrs hängt somit von der Entwicklung aller Gütergruppen ab. Für die Entwicklung des Straßengüterverkehrs sind jedoch nicht alle Gütergruppen gleichermaßen bedeutend. Die Bedeutung hängt dabei von dem Gesamtaufkommen innerhalb einer Gütergruppe oder aber von der erbrachten Transportleistung dieser GG ab. Es gibt GG die sehr relevant für den Straßengüterverkehr sind, da sie ein hohes Aufkommen erzeugen (einen hohen Anteil am Gesamtaufkommen aufweisen). Zudem kann es auch einzelne GG geben, die sich durch ihre Beförderungsleistung auszeichnen (große Menge bei weiten Transporten), während andere GG eher weniger relevant für die Gesamtverkehrsbeurteilung des Lkw-Verkehrs sind. Für die Analyse der Transportweitenentwicklung sind demnach auch einzelne GG deutlich relevanter als andere. Wenn sich eine GG mit nur einem geringen Anteil (z. B. < 1 %) am Aufkommen und der Transportleistung verändert bzw. sich anders entwickelt als prognostiziert, hat dies nur einen sehr geringen Effekt auf das Gesamtaufkommen oder die Transportweite des gesamten Straßengüterverkehrs. Wenn sich hingegen GG anders entwickeln oder stark verändern, die beispielsweise ein Drittel des Gesamtaufkommens ausmachen, dann führt dies zwangsweise auch zu spürbaren Veränderungen beim Straßengütergesamtaufkommen. Dieser Sachverhalt stellt im Weiteren die dritte zu analysierende Hypothese dar. Konkret könnte es sein, dass sich einzelne, für den Gesamtverkehr bedeutende, Gütergruppen anders entwickeln als prognostiziert, was dazu führt, dass sich sowohl das Aufkommen als auch die Transportweite des Gesamtverkehrs anders entwickelt als es zu erwarten gewesen wäre. Dies könnte eine Erklärung dafür sein, dass die in der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 prognostizierte Transportweite deutlich über der aktuellen, realen Entwicklung dieser liegt. Wie in Kapitel 5.4 beschrieben, ist es, vor allem aufgrund des viel höheren Aufwands, jedoch nicht sinnvoll alle 20 GG einzeln hinsichtlich ihrer Entwicklung zu untersuchen. Es werden daher nur die GG genauer analysiert, die sowohl beim Aufkommen als auch bei der Transportleistung die größte Relevanz für den gesamten Straßengüterverkehr aufweisen. Grundsätzlich wird die Analyse dabei zunächst vergleichend zur Verkehrsverflechtungsprognose 2030 durchgeführt, da so am ehesten abweichende Entwicklungen festgestellt werden können. Anschließend wird noch ein Blick auf die grundsätzliche Entwicklung, speziell auf die der Transportweiten, der relevanten GG und dabei auch für verschiedene Bereiche dieser geworfen. Problematisch gestaltet sich der Vergleich dahingehend, dass die Prognosewerte der GG den gesamten Inlandsverkehr (deutsche und ausländische Lkw) umfassen, es indes für die GG nur aktuelle IST-Daten des Verkehrs deutscher Lkw gibt. Dies bedeutet, dass die IST-Daten sowohl für das Aufkommen als auch für die Transportleistung insgesamt und für jede einzelne GG in einer absoluten Betrachtung geringer sind als die Werte der Prognose. Das Straßenverkehrsaufkommen der deutschen Lkw ist 2010 beispielsweise rund 12,8 % geringer als das aller Lkw zusammen in diesem Jahr. Grundsätzlich haben die Untersuchungen im Vorfeld bereits gezeigt, dass der

Anteil an ausländischen Lkw, vor allem beim Aufkommen, aber insgesamt gering und daher nicht von großer Bedeutung für die Entwicklung des Gesamtverkehrs ist. Unter der Annahme, dass sich der ausländische Verkehr prinzipiell so verhält wie der inländische Verkehr, können daher auch die Prognosewerte mit den Werten nur der deutschen Lkw verglichen werden. Ein identisches Verhalten bedeutet bei der Betrachtung nach GG, dass sich der Verkehr der ausländischen Lkw entsprechend der anteiligen Verteilung der deutschen Lkw auf die GG aufteilt. Der Vergleich zwischen den IST- und Prognosedaten wird daher auch nicht auf Basis von absoluten Werten, sondern nur anhand von Anteilswerten und Wachstumsraten durchgeführt. Dass diese Annahme relativ gut passt, zeigt die Betrachtung der Abweichungen bei den Anteilen am Gesamtaufkommen bzw. der Gesamttransportleistung beider Datenquellen für das Basisjahr 2010 (siehe Abbildung 35 und Abbildung 36). Dabei wird abgebildet, um wie viele Prozentpunkte sich der reale Anteil am Aufkommen/ der Transportleistung von dem prognostizierten Anteil unterscheidet (Ablesebeispiel für GG 01 bezogen auf das Aufkommen: realer Anteil = 5,7 %, prog. Anteil = 5,9 %, Differenz Realität – Prognose = -0,2 %).

Abbildung 35: Abweichungen [%] der Realität (IST-Werte dt. Lkw) von der Prognose (dt. & ausl. Lkw) bei den Anteilen der GG am Gesamtaufkommen im Inlandsverkehr im Jahr 2010, Datenbasis: (BVU, 2014a) (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung

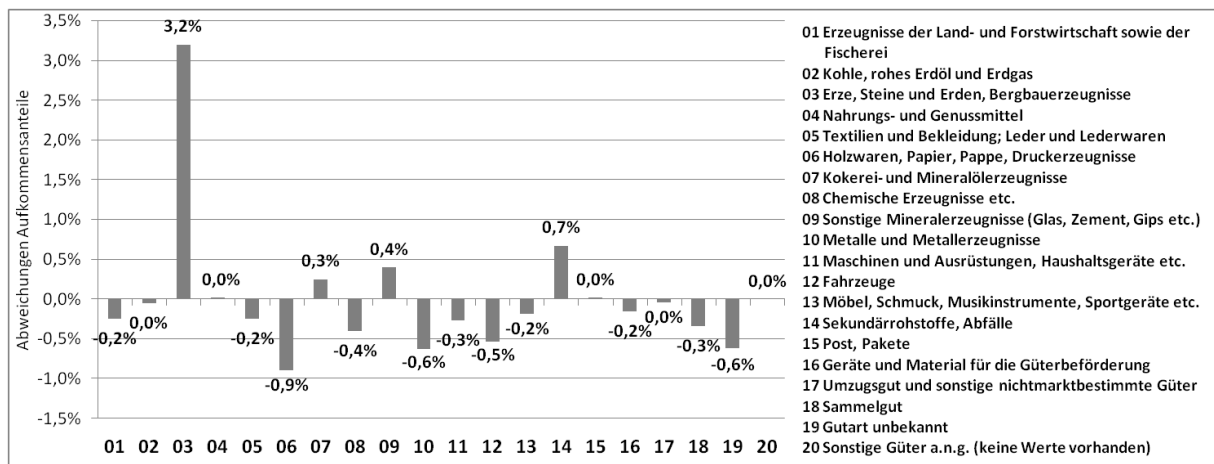
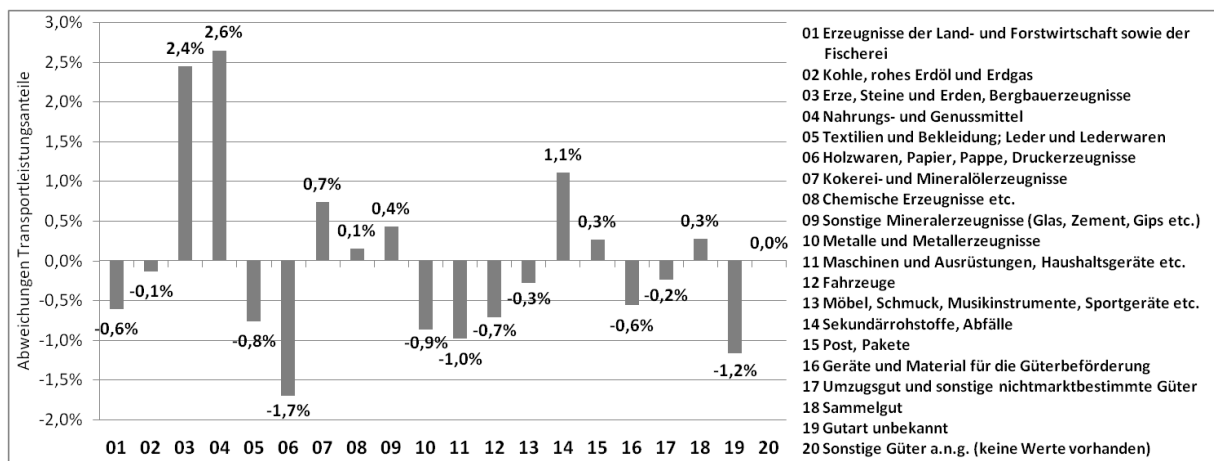


Abbildung 36: Abweichungen [%] der Realität (IST-Werte dt. Lkw) von der Prognose (dt. & ausl. Lkw) bei den Anteilen der GG an der Gesamttransportleistung im Jahr 2010, Datenbasis: (BVU, 2014a) (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung



Die Abweichungen zwischen den Anteilen der GG beim deutschen und beim Gesamtverkehr (deutsche und ausländische Lkw) liegen bei allen GG, sowohl beim Aufkommen als auch bei der Transportleistung, im unteren einstelligen Prozentbereich, größtenteils sogar unter einem Prozent. Da die Abweichungen bei den Anteilen prinzipiell gering ausfallen, können für die weiteren Auswertungsschritte die Werte für die deutschen Lkw im Vergleich zu der Prognose ohne Weiteres verwendet werden. Die Ergebnisse für die grundlegende Entwicklung können auf den Gesamtverkehr übertragen werden. Nur die absoluten Werte würden entsprechend höher liegen, wenn auch der ausländische Verkehr mit einbezogen wird.

Da die Datengrundlage geklärt ist, kann mit der Ermittlung der GG begonnen werden, die für die Entwicklung des Straßengüterverkehrs von besonderer Bedeutung sind. Dafür wird zunächst geschaut wie hoch der Anteil jeder einzelnen GG sowohl am Aufkommen als auch an der Transportleistung des Straßengütergesamtverkehrs im Jahr 2010 und im Jahr 2017 ist. Diese Betrachtung wird sowohl für die Prognose als auch für die IST-Daten durchgeführt. Durch die Betrachtung beider Jahre und beider Quellen soll sichergestellt werden, dass es nicht zu einer überproportionalen, die Relevanz betreffenden Veränderung bei den Anteilswerten einer GG gekommen ist. Dadurch kann jede GG ermittelt werden, die in dem betrachteten Zeitraum in mindestens einer Quelle von Bedeutung ist. Die jeweiligen Anteile am Aufkommen und der Transportleistung der GG für 2010 und 2017, bezogen auf die IST-Daten der deutschen Lkw, können Abbildung 37 und Abbildung 38 entnommen werden. Da bereits oben die Differenzen zu diesen Anteilswerten für 2010 dargestellt wurden, werden die Anteilswerte bezogen auf die Prognose entsprechend nur in Anhang A13 abgebildet. Bei der Betrachtung der Anteilswerte zeigt sich sehr deutlich, dass die Gütergruppen unterschiedlich relevant für den Gesamtverkehr sind und sich auch über die Zeit kleinere und größere Verschiebungen bei den Anteilswerten einzelner GG ergeben haben. Besonders hervorzuheben ist die GG 18 – „Sammelgut“, die ihren Anteil beim Aufkommen um rund 3 % und bei der Transportleistung um rund 5 % gesteigert hat. Das Aufkommen hat sich in den betrachteten sieben Jahren mehr als verdoppelt (+113 % auf 193,6 Mio. t). Auch die Transportleistung ist um fast 80 % auf 34,9 Mrd. tkm gestiegen, sodass die durchschnittliche Transportweite von ca. 214 km auf rund 180 km gesunken ist. Dieses extreme Wachstum wurde in der Prognose nicht ansatzweise vorhergesagt und könnte ein Indiz für steigende und effizientere Stückgutverkehre sein. Beim Vergleich zwischen Prognose und der IST-Entwicklung ist zu erkennen, dass sich auch andere GG bezogen auf das Aufkommen und die Transportleistung anders entwickelt haben als prognostiziert (vgl. dazu Anhang A14). Dabei kommt sowohl ein stärkeres als auch ein deutlich gegensätzliches Wachstum im Vergleich zur Prognose infrage. Hervorzuheben sind diesbezüglich u. a. die Gütergruppen „02 – Kohle, rohes Erdöl u. Erdgas“, „05 – Textilien u. Bekleidung“, „09 – Sonstige Mineralerzeugnisse“, „12 – Fahrzeuge“, „15 – Post, Pakete“, „17 – Umzugsgut u. sonstige nichtmarktbestimmte Güter“ und „19 – Gutart unbekannt“. Während die GG 09 und 18 einen hohen Anteil am Gesamtverkehr besitzen, sind die anderen GG aufgrund ihres geringeren Aufkommens oder der Transportleistung nicht so ausschlaggebend für den Straßengütergesamtverkehr. D. h. trotz der teils sehr großen Unterschiede zwischen der Prognose und der Realität haben die Veränderungen bei diesen GG nur einen geringen Effekt auf den Gesamtverkehr. Beispielsweise sollte das Auf-

kommen der GG 17 laut Prognose bis zum Jahr 2017 um rund 8,8 % wachsen, stattdessen ist es um 134,6 % gewachsen. Das Aufkommen dieser GG (deutscher Lkw) beträgt im Jahr 2017 somit rund 77,7 Mio. Tonnen. Dies entspricht jedoch nach wie vor nur einem Anteil von 2,5 % am gesamten Aufkommen der deutschen Lkw. Das stärkere Wachstum dieser GG hat somit trotzdem nur einen kleinen Einfluss auf die Entwicklung des Gesamtaufkommens.

Abbildung 37: Anteile der einzelnen Gütergruppen am Gesamtaufkommen (Inlandsverkehr) deutscher Lkw für 2010 und 2017, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung

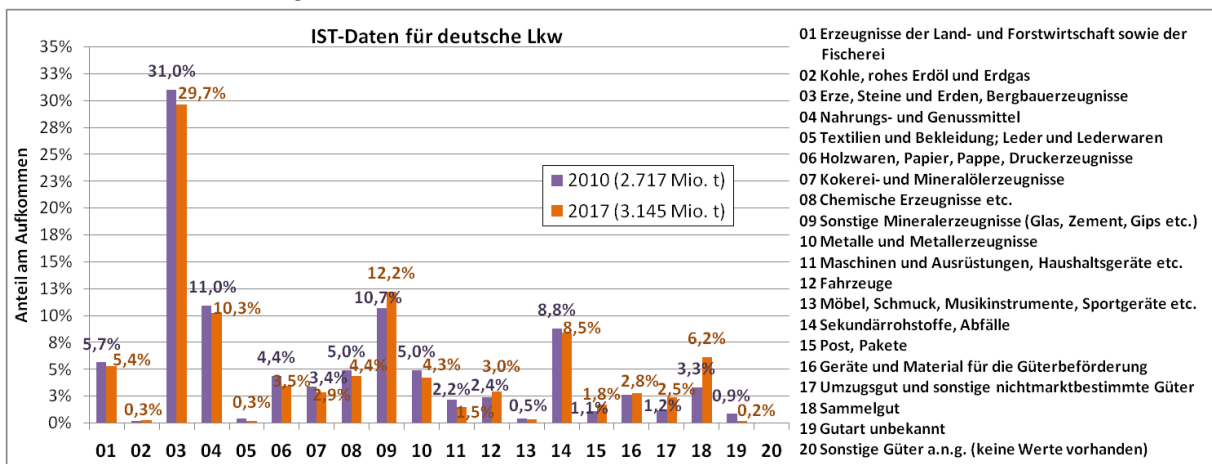
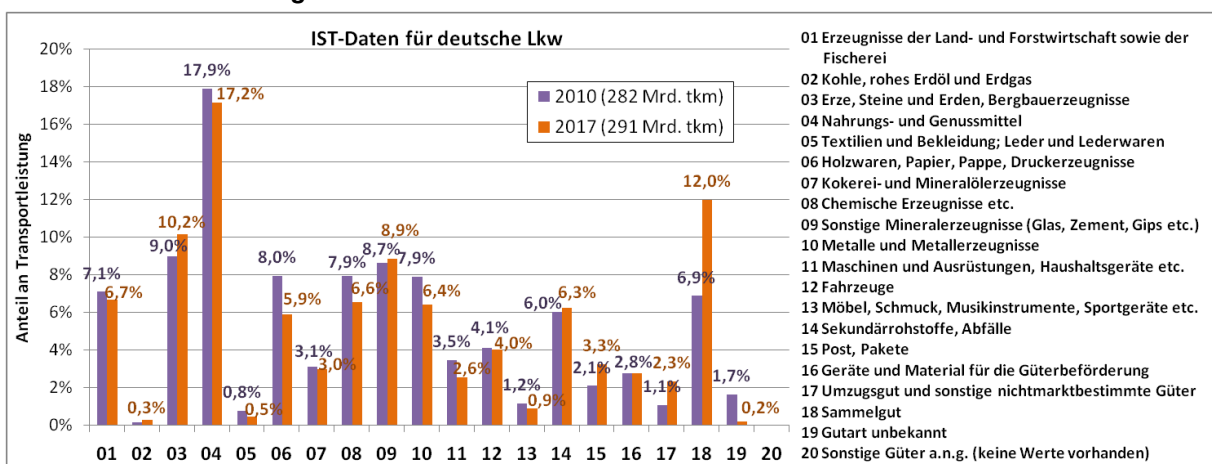


Abbildung 38: Anteile der einzelnen Gütergruppen an der Transportleistung (Inlandsverkehr) deutscher Lkw für 2010 und 2017, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung



Die unterschiedlichen Entwicklungen im Vergleich zur Prognose werden daher nur für die im Folgenden als relevant ermittelten GG detaillierter analysiert, auch wenn es teilweise bei den weniger relevanten GG zu stärkeren Abweichungen hinsichtlich der prognostizierten und der tatsächlichen Werte gekommen ist. Konkret werden alle GG als relevant für die Entwicklung des Straßengüterverkehrs erachtet, die im Betrachtungszeitraum mindestens einmal einen Anteil von 5 % oder mehr am Aufkommen bzw. der Transportleistung besitzen (siehe dazu Abbildung 37, Abbildung 38 und Anhang A13). Die Höhe des Anteils kann frei gewählt werden, wird hier jedoch auf 5 % festgesetzt, da es viele GG gibt, die mit ihrem Anteil deutlich darunter liegen, aber auch viele die bereits einen höheren Anteil aufweisen. Es werden somit nicht zu viele und auch nicht zu wenige GG aus der weiteren Betrachtung ausgeschlossen.

Als relevant werden aufgrund dieser Einteilung die folgenden neun NST-2007 Gütergruppen eingestuft:

- GG 01 – Erzeugnisse der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei
- GG 03 – Erze, Steine und Erden, Bergbauerzeugnisse
- GG 04 – Nahrungs- und Genussmittel
- GG 06 – Holzwaren, Papier, Pappe, Druckerzeugnisse
- GG 08 – Chemische Erzeugnisse etc.
- GG 09 – Sonstige Mineralerzeugnisse (Glas, Zement, Gips etc.)
- GG 10 – Metalle und Metallerzeugnisse
- GG 14 – Sekundärrohstoffe, Abfälle
- GG 18 – Sammelgut

Für diese neun Gütergruppen wird nun die genaue Entwicklung der drei entscheidenden Kenngrößen analysiert. Zunächst wird dies vergleichend zur Verkehrsverflechtungsprognose 2030 für die Zeitspanne zwischen 2010 und 2017 durchgeführt, anschließend für die generelle IST-Entwicklung für den Zeitraum von 2000 bis 2017.

Beim Vergleich des prozentualen Aufkommenswachstums der relevanten GG (siehe Abbildung 39) fällt auf, dass die Prognose und die IST-Entwicklung lediglich für zwei GG einigermaßen zusammenpassen. Dies betrifft die GG 01 und die GG 04. Die GG 01 ist nur leicht stärker gewachsen und die GG 04 ist geringfügig weniger gewachsen als prognostiziert. Bei den übrigen sieben GG gibt es deutlich größere Unterschiede zwischen Prognose und Realität der Aufkommensentwicklung. Das Aufkommen der Gütergruppen 03, 09, 14 und 18 ist deutlich stärker gewachsen als vorhergesagt. Dies gilt vor allem für die GG 09 und die GG 18. Bei diesen ist das Aufkommen um ein Vielfaches stärker gewachsen als angenommen. So ist die GG 18 um rund 113 % (statt nur um 11 %) und die GG 09 um rund 32 % (statt 5,5 %) gewachsen. Hingegen ist das Aufkommen der Gütergruppen 06, 08 und 10 weniger stark angewachsen bzw. im Fall der GG 06 sogar in ungefähr dem Maße gesunken wie das eigentlich prognostizierte positive Wachstum für diese GG sein sollte. Bei Betrachtung des Wachstums der Transportleistung fallen ebenso Unstimmigkeiten auf (siehe Abbildung 40). So entwickeln sich nur vier der GG (03, 09, 14, 18) überhaupt in dieselbe Richtung. Dabei wird speziell die Entwicklung der Transportleistung der GG 18 extrem unterschätzt, was mit dem deutlich stärkeren Aufkommenswachstum zusammenhängen kann. Die Transportleistung von fünf GG entwickelt sich gegenläufig (01, 04, 06, 08, 10). So wird ein positives Wachstum prognostiziert, jedoch tritt ein negatives Wachstum ein. Die Prognose für das Aufkommen und die Transportleistung passt somit nicht zur tatsächlichen Entwicklung. Dies deutet bereits darauf hin, dass auch die prognostizierte Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite nicht zur Realität passt. Wie in Abbildung 41 zu sehen ist, passt die Prognose der Transportweite auch bei lediglich einer relevanten GG (GG 03) zur IST-Entwicklung. Zwar sind bei dieser GG die Wachstumsraten sogar nahezu identisch, jedoch haben sich die Transportweiten der anderen acht relevanten GG vollständig und zudem sehr deutlich in die entgegengesetzte Richtung entwickelt. Dies bedeutet, dass bei fast allen relevanten Gütergruppen die durchschnittliche Transportweite im Vergleich zu 2010 zurückgegangen ist. Laut

Prognose sollte sie bei fast allen GG steigen. Dazu kommt, dass die durchschnittlichen Transportweiten nicht nur leicht, sondern bei mindestens fünf GG um 15 % bis 20 % zurückgegangen sind. Der Trend zu steigenden Transportweiten ist somit definitiv nicht nur bei einer oder wenigen relevanten Gütergruppen nicht zu erkennen, sondern beschränkt sich insgesamt nur auf eine Einzelne der relevanten GG. Dies ist ein sehr eindeutiges Ergebnis.

Abbildung 39: Prognostiziertes und tatsächliches Wachstum [%] des Aufkommens der bedeutendsten GG im Inlandsverkehr von 2010 bis 2017, Datenbasis: (BVU, 2014a) (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung

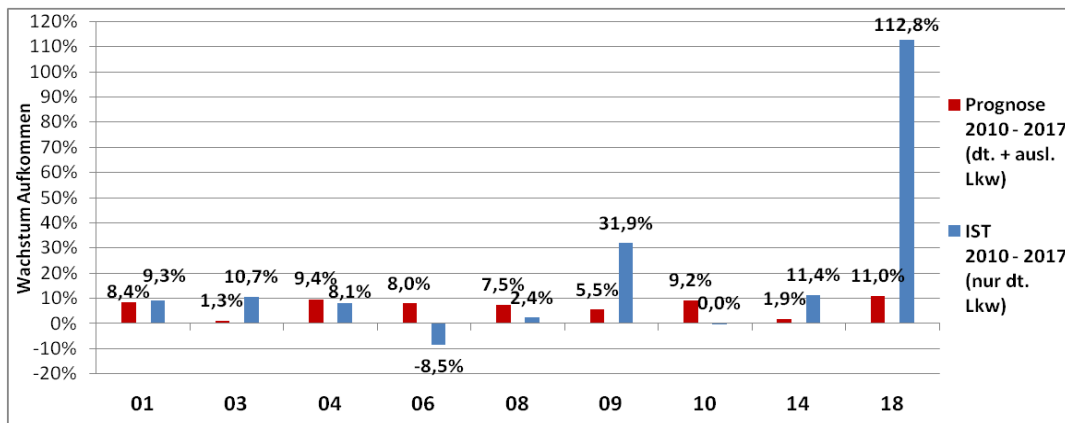


Abbildung 40: Prognostiziertes und tatsächliches Wachstum [%] der Transportleistung der bedeutendsten GG im Inlandsverkehr von 2010 bis 2017, Datenbasis: (BVU, 2014a) (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung

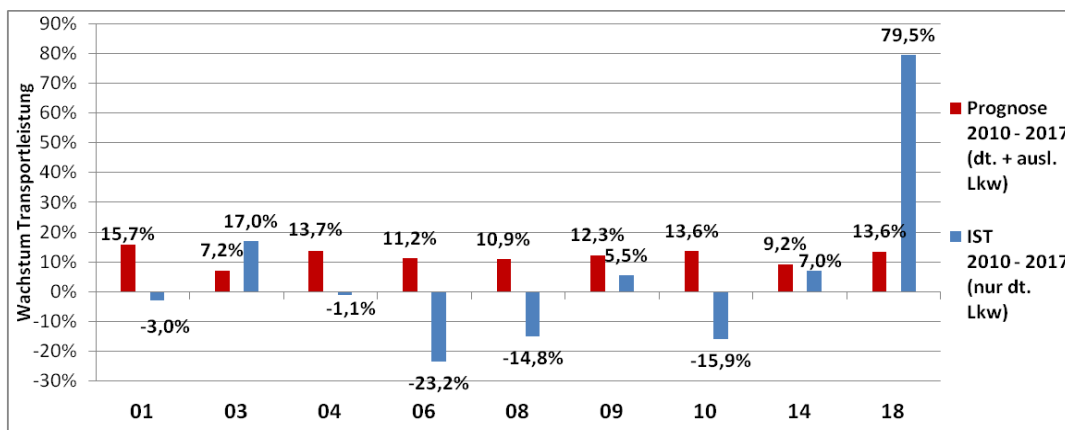
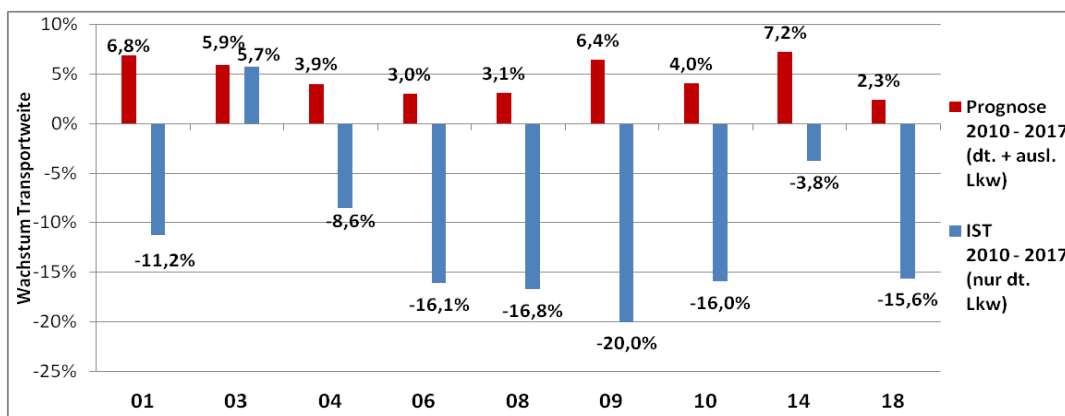


Abbildung 41: Prognostiziertes und tatsächliches Wachstum [%] der Transportweite der bedeutendsten GG im Inlandsverkehr von 2010 bis 2017, Datenbasis: (BVU, 2014a) (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung



Es kann aufgrund dieser Ergebnisse festgehalten werden, dass sich nahezu alle relevanten GG anders entwickelt haben als in der Prognose angenommen. Vor allem ist festzustellen, dass es beim Aufkommen ein viel stärkeres Wachstum über mehrere bedeutende GG gegeben hat als vorhergesagt. Des Weiteren wurde zudem bei fünf der GG die Entwicklung der Transportleistung deutlich überschätzt und bei einer GG um ein Vielfaches unterschätzt. Vor allem aber stimmt die Transportweitenentwicklung für die relevanten Gütergruppen definitiv nicht mit der realen Entwicklung überein. Diese weist bei nahezu allen analysierten GG ein negatives Wachstum auf, was bedeutet, dass die durchschnittliche Transportweite dieser GG geringer wird. Diese eindeutigen Ergebnisse lassen zudem die Vermutung zu, dass auch die weniger relevanten GG von dieser gegenläufigen Entwicklung betroffen sein könnten. Es ist somit festzuhalten, dass zum einen die Prognose auch bezüglich der Gütergruppen nicht zur Realität passt. Zum anderen zeigt sich, dass die abweichende Entwicklung des Straßengüterverkehrs nicht nur auf die anders verlaufende Entwicklung einzelner GG zurückzuführen ist, sondern dass sich die Fehleinschätzungen der Prognose über fast alle relevanten und möglicherweise auch über insgesamt den Großteil aller GG ziehen. Davon betroffen sind alle drei Kenngrößen, wobei die Transportleistungsentwicklung wie gehabt mit gewisser Vorsicht interpretiert werden muss. Die Hypothese muss somit an dieser Stelle verworfen werden.

Es hat sich gezeigt, dass nicht nur einzelne Gütergruppen für die unterschiedlichen Entwicklungen zwischen der Prognose und der Realität, speziell bezogen auf die Transportweite, verantwortlich sind. Trotzdem kann die detailliertere Betrachtung der Kenngrößen nach Gütergruppen sinnvoll sein, um Gründe oder zumindest Anhaltspunkte für die Entwicklung der Transportweite zu erhalten. Aus diesem Grund wird im Folgenden die Entwicklung der Transportweite für die relevanten Gütergruppen, unabhängig der Prognose, für den deutschen Lkw-Verkehr nochmals genauer und in Bezug auf die Absolutwerte analysiert. Dazu wird nicht nur der Zeitraum von 2010 bis 2017 betrachtet, sondern der gesamte Zeitraum vom Jahr 2000 an. Es gibt in der Statistik zwar keine ausgewiesenen Werte für die relevanten Gütergruppen nach NST-2007 für die Jahre 2000 bis einschließlich 2007, allerdings können Werte für diesen Zeitraum durch eine Umrechnung der NST/R zu NST-2007 Gütergruppen (vgl. Kapitel 5.3) ermittelt werden. Grundsätzlich gelten diese Werte nicht als vollständig gesichert, aber durch sie kann zumindest der grobe Verlauf für die einzelnen GG nachverfolgt werden. Die Vergleichsauswertungen der Prognose und der Realität haben bereits schon die grundlegende Richtung der Entwicklung zwischen 2010 und 2017 aufgezeigt, jedoch kann mittels der Betrachtung einer längeren Zeitreihe auch analysiert werden, ob es prinzipielle Schwankungen, Einbrüche oder ähnliche Auffälligkeiten im Zeitverlauf der einzelnen GG gegeben hat. In Abbildung 42 ist die Entwicklung des Güteraufkommens der relevanten GG dargestellt (umgerechnete Jahre sind kenntlich gemacht). Die normierte Darstellung kann Anhang A15 entnommen werden. Es zeigt sich, dass alle GG bis einschließlich 2007 einen recht kontinuierlichen Verlauf aufweisen. Das Aufkommen der GG 01, 04, 06, 08 und 10 wächst in diesen Zeitraum, nach kleineren Schwankungen im einstelligen Prozentbereich, jeweils um ca. 5-10 % bis 2007. Dagegen sinkt das Aufkommen der GG 03, 09 und 14 zwischen 2000 und 2007 je um ca. 10-20 %. Für die GG 18 liegen erst Werte ab dem Jahr 2010 vor. In den Jahren der Wirtschaftskrise bricht das Aufkommen bei allen relevanten

GG, außer der GG 14 stark ein. Das Aufkommen der GG 14 wächst hingegen um über das Doppelte im Vergleich zu 2007 an. Auffallend ist diesbezüglich die Gegenüberstellung mit der GG 03. Hier scheint es eine Wechselwirkung zwischen den beiden GG geben zu können, da die GG 03 um ungefähr die gleiche Menge im Zeitraum sinkt. Nach der Wirtschaftskrise ist bei allen GG ein Verlauf mit einer gewissen Steigerung zu erkennen. Zwar gibt es bei einigen GG kleinere Schwankungen, jedoch ändert dies nichts daran, dass bei nahezu allen relevanten GG über die letzten Jahre wieder ein Wachstum eingesetzt hat (vgl. dazu auch Abbildung 39). Das mit Abstand stärkste Wachstum besitzt, wie bereits oben angeführt, die GG 18. Zusammenfassend ist für die Aufkommensentwicklung somit festzuhalten, dass bei allen relevanten GG seit 2010 ein mehr oder weniger starkes Wachstum eingesetzt hat, welches sich bei mehreren GG auch bereits vor der Wirtschaftskrise gezeigt hat. Zudem ist festzustellen, dass i. d. R. ein kontinuierlicher Verlauf vorliegt und dass es kaum starke Sprünge zwischen einzelnen Jahren gibt. In Bezug auf die Umrechnung der GG von NST/R zu NST-2007 sind bei den untersuchten GG keine extremen Unstimmigkeiten zu erkennen, sodass diesbezüglich zunächst nichts beachtet werden muss. Die Entwicklung der Transportleistung (siehe Abbildung 43 und Anhang A15) verläuft hingegen etwas anders. Zwar ist für sechs GG im Jahr 2017 auch ein Wachstum der Transportleistung im Vergleich zu 2000 zu erkennen, jedoch zeigt sich vor allem bei der Entwicklung nach der Wirtschaftskrise, dass die Transportleistung für mehrere der relevanten GG rückläufig ist. Dies hat sich bereits oben (vgl. Abbildung 40) gezeigt. Grundsätzlich hängt die Entwicklung der Transportleistung von der Entwicklung des Aufkommens und der Transportweite ab. Da für die meisten GG ein Aufkommenswachstum festzustellen war, bedeutet der Verlauf der Transportleistung, dass die Transportweite nicht auch gestiegen sein kann. Die Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite ist in Abbildung 44 und Anhang A15 dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die Transportweite bei sechs GG bis zum Jahr 2010 zunächst leicht ansteigt und bei den restlichen drei GG (01, 09, 10) zumindest im Vergleich zu 2010 nur unwesentlich sinkt. Insgesamt gibt es im Zeitablauf bei fast allen GG immer mal wieder kleinere und größere Schwankungen in der Entwicklung. Dies trifft vor allem auf die Krisenjahre und die ersten Jahre danach zu. Aber auch zwischen anderen Jahren können immer mal wieder kleinere Sprünge festgestellt werden. Für die letzten Jahre der Betrachtung (ca. ab 2010) fällt unabhängig davon auf, dass die Transportweite bei fast allen GG leicht zurückgeht bzw. sich zumindest recht konstant von Jahr zu Jahr verhält. Dies passt zu der festgestellten Entwicklung, dass es einen Trend bei fast allen relevanten GG zu sinkenden Transportweiten gibt. Ergänzt werden kann an dieser Stelle die Tatsache, dass bis zum Jahr 2010 ein leichtes kontinuierliches Wachstum der durchschnittlichen Transportweite bei allen bedeutenden GG bestand. Die Sprünge zwischen den Jahren deuten daraufhin, dass es Faktoren geben muss, die die Transportweitenentwicklung von einem auf das andere Jahr leicht beeinflussen können (dies gilt auch für die Verläufe des Aufkommens bzw. der Transportleistung). Ein Grund dafür könnte die Wirtschaftsentwicklung sein. Dies ist bei der Betrachtung der Jahre der Wirtschaftskrise naheliegend. Dabei muss allerdings bedacht werden, dass sich die Gesamtwirtschaft, mit Ausnahme von konkreten Wirtschaftskrisen, meist nicht so extrem von einem Jahr auf das Nächste mit ausschlaggebenden Auswirkungen für den Verkehrssektor verändert.

Abbildung 42: Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens [Mio. t] deutscher Lkw im Inlandsverkehr nach relevanten GG, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/Berechnung

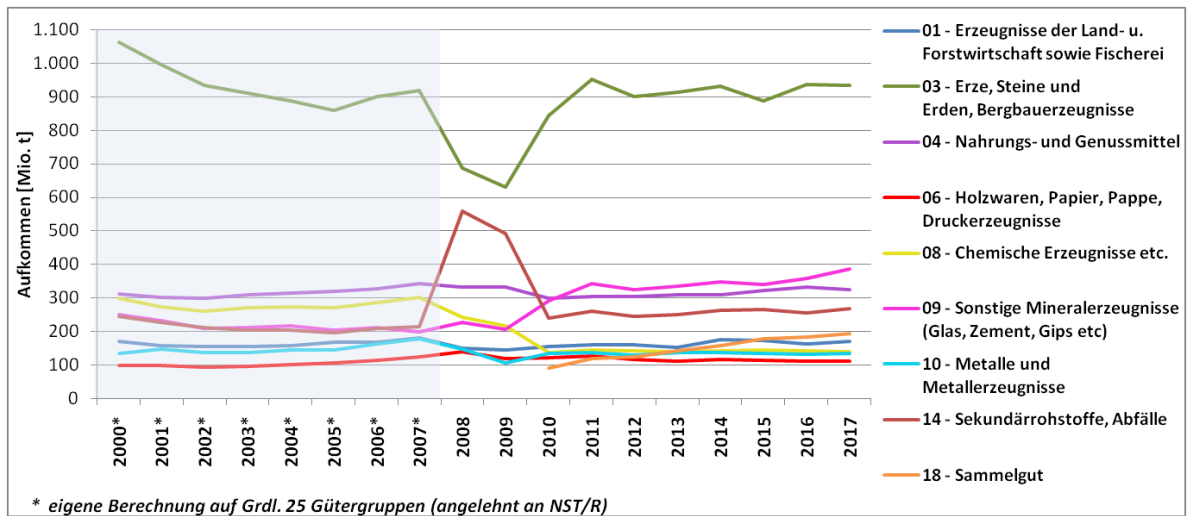


Abbildung 43: Entwicklung der Transportleistung [Mrd. tkm] deutscher Lkw im Inlandsverkehr nach relevanten GG, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung

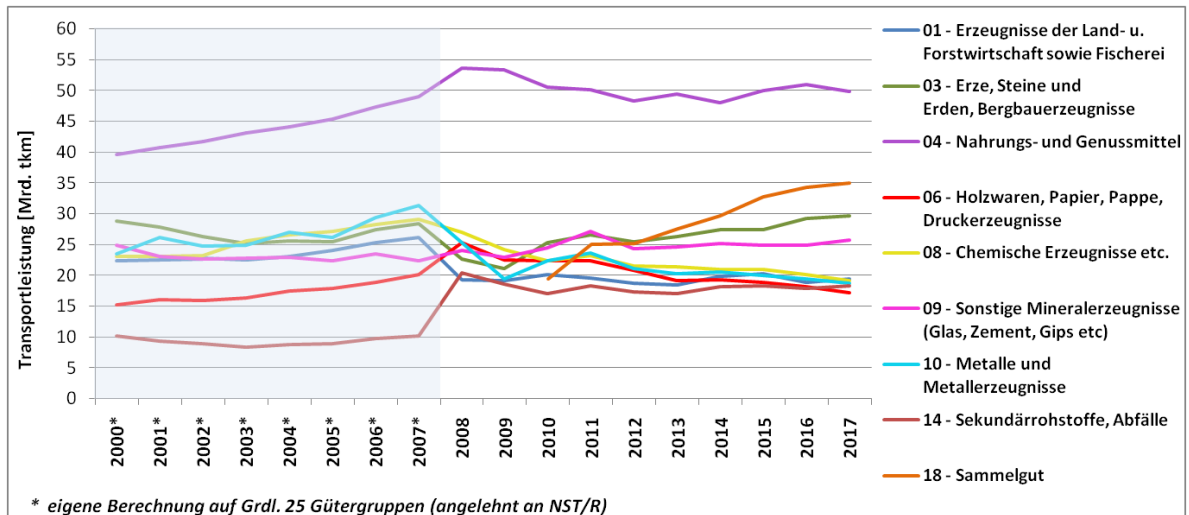
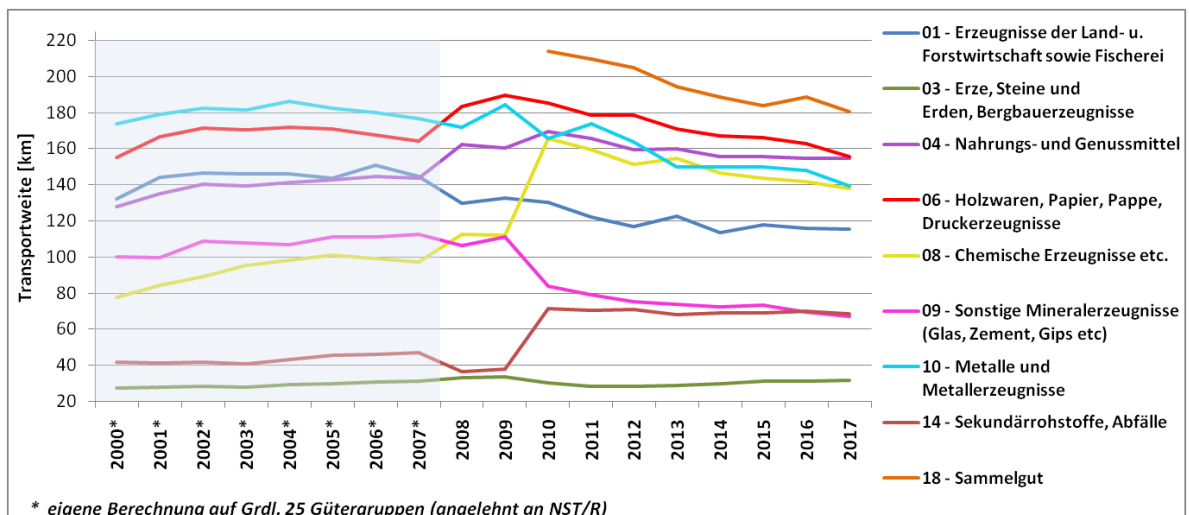


Abbildung 44: Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite [km] deutscher Lkw im Inlandsverkehr nach relevanten GG, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung



Es wäre jedoch denkbar, dass sich nicht zwangsläufig die Gesamtwirtschaft ändert, sondern nur die wirtschaftlichen Beziehungen zum Ausland oder aber die Aufteilung der Auslands-transporte zwischen deutschen und ausländischen Lkw bzw. den verschiedenen Verkehrsträgern. Da diese i. d. R. mit großen durchschnittlichen Transportweiten verbunden sind, könnten Einbrüche oder starke Steigerungen bei diesen Verkehren die Transportweitenentwicklung von Jahr zu Jahr leicht beeinflussen. Für die beiden letzten Ansätze gab es bei den vorherigen Auswertungen (These 1 und 2) keine klaren Hinweise, aber zumindest konnten kleine Effekte diesbezüglich bereits ausgemacht werden. Für den ersten Ansatz (Veränderung zwischen den Verkehren mit dem Ausland) kann für die relevanten GG noch eine Unterscheidung nach Binnenverkehr und nach grenzüberschreitendem Verkehr durchgeführt werden. In Abbildung 45 ist dazu die Transportweitenentwicklung im Binnenverkehr und in Abbildung 46 die des grenzüberschreitenden Verkehrs dargestellt (die Entwicklung des Aufkommens ist in Anhang A16 zu finden).

Abbildung 45: Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite [km] deutscher Lkw im Binnenverkehr nach relevanten GG, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung

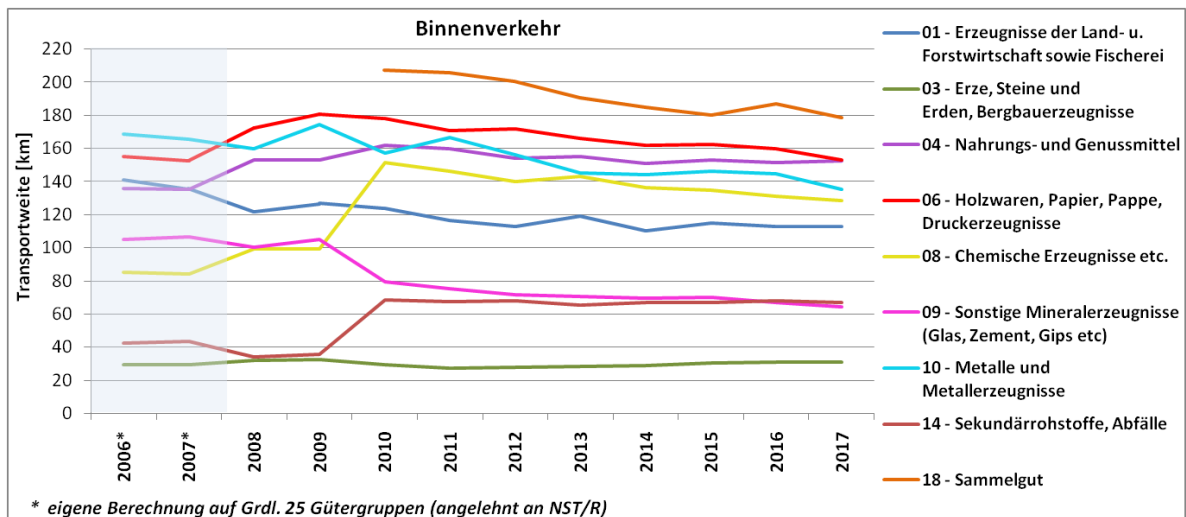
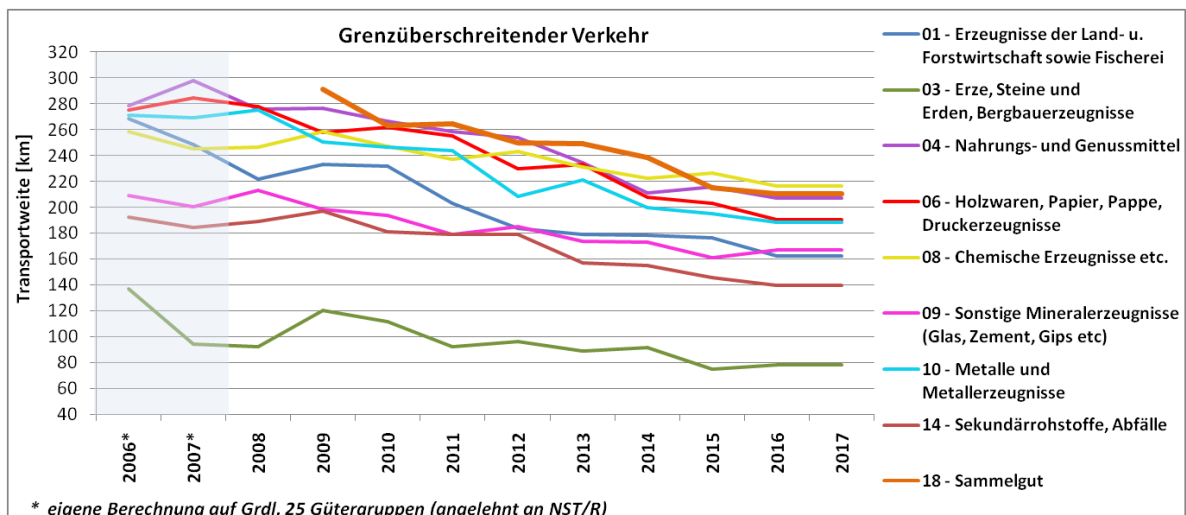


Abbildung 46: Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite [km] deutscher Lkw im grenzüberschreitenden Verkehr nach relevanten GG, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung



Daten für diese Verkehrsbereiche liegen erst ab dem Berichtsjahr 2006 vor. Da die größten Schwankungen aber erst nach 2006 eingetreten sind, wird dies als nicht weiter problematisch eingestuft. Es zeigt sich viel mehr, dass die Entwicklung der Transportweite im Binnenverkehr viel gleichmäßiger und insgesamt auch konstanter verläuft als beim grenzüberschreitenden Verkehr. Während die durchschnittliche Transportweite des Binnenverkehrs einzelner GG zwar insgesamt auch leicht seit 2010 sinkt, ist beim grenzüberschreitenden Verkehr zum einen ein deutlich stärkerer Rückgang für fast alle relevanten GG erkennbar und zum anderen sind im Verlauf die Schwankungen wiederzufinden, die sich bereits in der Entwicklung für den Gesamtverkehr nach GG gezeigt haben. Insgesamt bedeutet dies, dass der grenzüberschreitende Verkehr der relevanten GG über die Jahre leicht zurückgeht (dies zeigt auch die Entwicklung des Aufkommens), was Auswirkungen auf die gesamte Transportweite der GG mit sich bringt. Dies hat wiederum Auswirkungen auf den Gesamtverkehr der deutschen Lkw über alle GG. Da der grenzüberschreitende Verkehr im Vergleich nur einen geringen Anteil besitzt und auch ein leichter Rückgang bzw. eine konstante Transportweitenentwicklung im Binnenverkehr festzustellen ist, kann der Rückgang der Transportweite im binnenländischen Lkw-Verkehr aber nicht alleine auf die Veränderungen im grenzüberschreitenden Verkehr zurückgeführt werden. Ein wichtiger Aspekt für die Entwicklung ist es trotzdem, wobei auch an dieser Stelle nicht der gütergruppenspezifische Ansatz entscheidend ist.

Zusammenfassend zeigt sich durch die Analyse der relevanten Gütergruppen, dass sich zum einen nicht einzelne Gütergruppen anders als prognostiziert entwickelt haben, sondern dass eine zur Prognose abweichende Entwicklung nahezu über alle bedeutenden GG festzustellen ist. Diese Entwicklung hat zu großen Teilen erst nach der Wirtschaftskrise bzw. nach dem Jahr 2010 eingesetzt, sich aber teilweise bereits vorher angedeutet. Zum anderen fiel auf, dass Schwankungen zwischen den Jahren bei der Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite einzelner GG auf Veränderungen im grenzüberschreitenden Verkehr zurückzuführen sind. Grundsätzlich zeigte sich aber auch, dass sowohl beim Binnenverkehr als auch beim grenzüberschreitenden Verkehr der GG, kein prinzipieller und die meisten GG betreffender Trend zu steigenden Transportweiten festzustellen ist. Sie scheinen sich hingegen die letzten Jahre auf einem gewissen Niveau eingependelt zu haben bzw. ist auch teilweise ein Rückgang festzustellen. Diese grundlegende Entwicklung der Transportweite kann, wie durch die verschiedenen Analysen gezeigt, nicht alleine auf reine gütergruppenspezifische Veränderungen zurückzuführen sein. Viel mehr muss es Gründe dafür geben, dass sich die Kenngrößen aller GG in die identische Richtung bewegen.

7.4 These 4: Es gibt mehr Systemverkehre und/ oder Begegnungsverkehre bzw. es treten stärkere Bündelungseffekte auf

Prinzipiell hat die Art der Transportdurchführung einen direkten Effekt auf die Transportweite. Daher bezieht sich die vierte Hypothese speziell auf die Logistikteilmärkte des Straßengüterverkehrs. Unterschieden werden dabei verschiedene Marktsegmente, die sich u. a. bezüglich ihrer Transportdurchführung auszeichnen. Zwei bekannte Marktsegmente sind dabei zum einen Stückgut- bzw. Systemverkehre (auch Spediteursammelgutverkehr genannt (DSL

2015, S. 10)) und zum anderen Komplettladungsverkehre. Die Entwicklung dieser Marktsegmente könnte dabei direkte Auswirkungen auf die durchschnittliche Transportweite im Straßengüterverkehr haben. Konkret könnte durch eine steigende Anzahl an Systemverkehren und/ oder mehr Begegnungsverkehren die durchschnittliche Transportweite aufgrund von mehreren kurzen statt langer Transporte zurückgehen bzw. bei etablierten Systemen nicht weiter steigen. Des Weiteren könnten Güter-Bündelungseffekte eintreten, sodass insgesamt weniger vor allem weite Transporte durchgeführt werden müssen. Die vierte Hypothese bezieht sich somit auf verschiedene Aspekte, die jedoch eng miteinander zusammenhängen, weshalb sie im Folgenden auch gemeinsam untersucht werden. Dazu werden in einer Vorbemerkung zunächst die Marktsegmente genau definiert und dabei erörtert, welchen Einfluss sie auf die durchschnittliche Transportweite im Straßengüterverkehr haben. Anschließend wird die Hypothese konkret überprüft. Dazu wird sowohl die Entwicklung der Marktsegmente als auch das Vorhandensein von Bündelungseffekten detailliert analysiert.

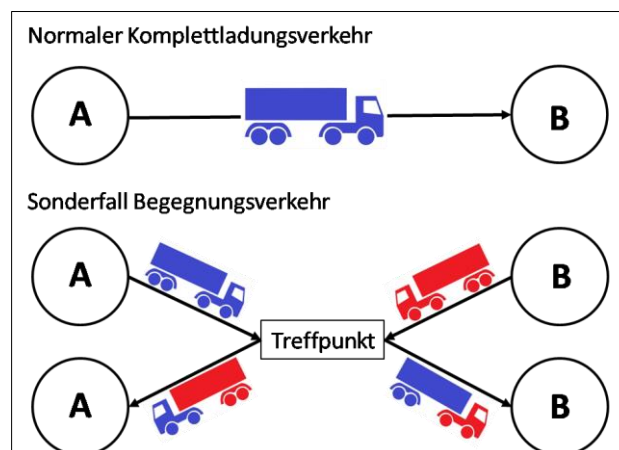
7.4.1 Vorbemerkung zu Marktsegmenten

In der Transportwirtschaft in Deutschland werden verschiedene Marktsegmente der Logistik bzw. Logistikteilmärkte unterschieden. Die Unterscheidung kann dabei nach verschiedenen Gesichtspunkten erfolgen. Für die Analyse der durchschnittlichen Transportweite sind vor allem die beiden Marktsegmente „Stückgut- bzw. Systemverkehre“ und „Komplettladungsverkehre“ relevant, welche sich hinsichtlich ihrer Art der Transportdurchführung bzw. speziell der Ladungsart und Güterbündelung unterscheiden. Die grundsätzliche Definition dieser Begrifflichkeiten kann Kapitel 2 entnommen werden. Um verstehen zu können, was für einen Einfluss die Transporte der einzelnen Marktsegmente auf die Transportweitenentwicklung haben, wird im Folgenden nochmals genauer erklärt und dargestellt, welche konkreten Eigenschaften die betrachteten Marktsegmente besitzen und was sie auszeichnet.

Bei Komplettladungsverkehren (auch FTL oder Ladungsverkehre genannt) wird die Gütermenge in einer einzigen Ladung, also als Komplettladung, mittels eines Fahrzeugs (im Weiteren eines Lkw) von einem Beladeort ohne Umschlag oder Zwischenlagerung zu einem Entladeort transportiert (siehe Abbildung 47, oben). Dabei wird der Lkw durch das Volumen und/ oder das Gewicht dieser einen Ladung vollständig oder zumindest nahezu vollständig ausgelastet. Meist werden im Komplettladungsverkehr standardisierte Ladungsträger wie Paletten und Container eingesetzt, da so das Transportvolumen optimaler ausgenutzt werden kann. Die Folge sind i. d. R. hohe Auslastungsgrade des Fahrzeugs. Bei Transporten die als Komplettladungsverkehr ausgeführt werden, ist neben der effizienteren Auslastung auch der zeitliche Aspekt, also die im Vergleich kürzeren Transportzeiten, ein großer Vorteil. Diese kommen dadurch zustande, dass keine Umschlagvorgänge, Wartezeiten in Verteilerzentren oder ähnliche Verzögerungen bei der Ladungsbündelung eintreten. Die Transportweiten können dabei grundsätzlich variieren, aber meist sind Komplettladungsverkehre durch lange Fahrtweiten gekennzeichnet. Diese können durch eine besondere Form der Komplettladungsverkehre, den Begegnungsverkehren (siehe Abbildung 47, unten), jedoch reduziert werden. Voraussetzung dafür sind zwei geografisch gegenläufige Touren einer oder mehrerer koope-

rierender Speditionen. Dabei legt ein Lkw nicht die komplette Strecke von seinem Verladeort bis zum Empfänger zurück, sondern nur in etwa die Hälfte der Strecke. Vom Empfängerort startet ungefähr im gleichen Zeitbereich ebenfalls ein Lkw mit einer Komplettladingung. An einem vorher festgelegten Begegnungsort (meist Parkplätze, Rasthöfe o. Ä.), der möglichst mittig zu den beiden Tourenstart-/ -endpunkten liegt, und zu einem abgestimmten Zeitpunkt, werden die Ladeeinheiten (Auflieger oder Wechselbrücken) der beiden im Begegnungsverkehr eingesetzten Lkw getauscht. Die Fahrzeuge fahren dann i. d. R. in ihre ursprüngliche Startregion zurück und beenden auf diese Weise die jeweils andere Tour. Dadurch wird eine lange Tour auf zwei kürzere Touren aufgeteilt. Dies hat nicht nur direkten Einfluss auf die durchschnittliche Transportweite, sondern führt auch dazu, dass Fahrer nicht so lange unterwegs sind und die Fahrzeuge effizienter eingesetzt werden können, da sie zum einen an ihrem Startpunkt direkt wieder zur Verfügung stehen und zum anderen längere Leerfahrten vermieden werden können. Für die zu untersuchende Hypothese ist jedoch nur der Aspekt der kürzeren Transportweiten relevant. So könnten Begegnungsverkehre zu insgesamt geringeren Transportweiten führen. (Schwemmer, 2018) (DSL, 2015)

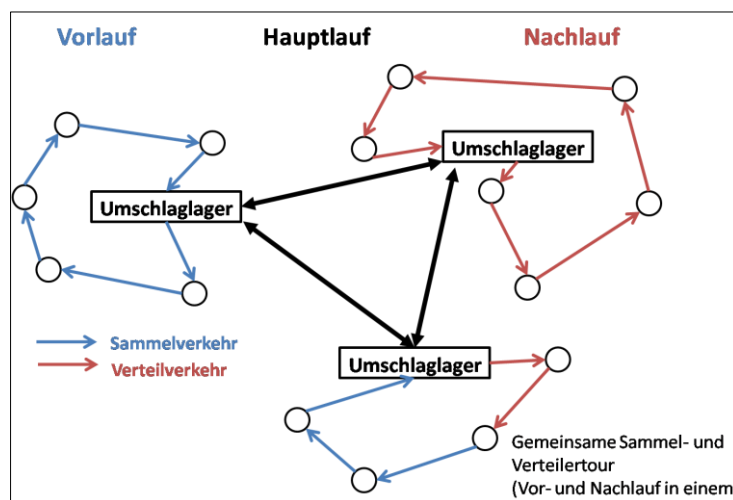
Abbildung 47: Schematische Darstellung von Komplettladingverkehren, eigene Darstellung



Immer mehr an Bedeutung haben neben dem Komplettladingverkehr auch die Stückgut- bzw. Systemverkehre (auch Sammelgutverkehre) gewonnen. Dieses Marktsegment beschreibt die verschiedenen Formen des Teilladungsverkehrs (auch TLT genannt). Bei den Teilladungsverkehren werden verschiedene heterogene Sendungen zu einer großen Sendung zusammengefasst, sodass sich eine Lkw-Ladung aus mehreren verschiedenen Teilgütermengen (Stückgut) zusammensetzen kann. Um diese Stückgutverkehre einfacher und vor allem effizient und wirtschaftlich abwickeln zu können, haben sich verschiedene Stückgutspediteure mittels eines flächendeckenden Netzes von Niederlassungen (Hub-and-Spoke) in Deutschland und teilweise in Europa zu sogenannten Stückgutkooperationen zusammengeschlossen. Auf diese Weise entsteht ein Verbundnetz für die Stückgutverkehre. Diese organisierten Stückgutverkehre werden daher auch Systemverkehre genannt. Die Systemverkehre laufen folgendermaßen ab: Zunächst werden in einem Vorlauf alle Sendungen verschiedener Auftraggeber gesammelt. Dazu holt i. d. R. ein Transportunternehmen die einzelnen Sendungen direkt bei den Versendern ab, sammelt somit alle Sendungen aus ei-

ner Versenderegion ein und bringt sie ins Umschlaglager (Depot). Wenn alle Sendungen im Umschlaglager angekommen sind, werden sie nach Relationen sortiert und zu gemeinsamen Sendungen zusammengestellt. Aus mehreren kleinen Einzel-Sendungen mit derselben Zielregion entstehen auf diese Weise große Lkw-Ladungen, die im Hauptlauf, meist im Fernverkehr, zu einem weiteren Umschlaglager bzw. zum Zieldepot in der Zielregion transportiert werden können. Die Lkw können dadurch optimal eingesetzt und ausgelastet werden. Durch den Hauptlauf gelangen alle Einzel-Sendungen mit der gleichen Zielregion in genau diese Region. Von dem Ziel-Umschlaglager bzw. -Depot werden die einzelnen Sendungen anschließend wieder durch ein Transportunternehmen im Nahverkehr dem konkreten Empfänger zugestellt (Nachlauf). Grundsätzlich sind im Systemverkehr je nach Kooperation auch weitere Verknüpfungsarten zwischen den Depots und Hubs möglich. Das Grundprinzip ist dabei aber immer das gleiche, sodass sich der systematische Stückgutverkehr in den Vorlauf, einen oder mehrere Hauptläufe und den Nachlauf gliedert (siehe Abbildung 48). Durch die Sammel- und Verteilvorgänge im Vor- und Nachlauf müssen keine unausgelasteten Direktverkehre mit großen Entfernungen zwischen dem Versender und dem Empfänger erfolgen. Grundsätzlich kann es beim Vor- und Nachlauf auch Überschneidungen geben. Es könnte demnach sein, dass das Transportunternehmen vom Depot aus Stückgut verteilt und in der gleichen Tour auch wieder neue Stückgüter sammelt. Eine strikte Trennung zwischen Vor- und Nachlauf wäre in diesem Fall nicht möglich. (DSLVL, 2015) (Schwemmer, 2018)

Abbildung 48: Schematische Darstellung von Systemverkehren, eigene Darstellung



Insgesamt entstehen bei solchen Systemverkehren zwar mehrere einzelne Teil-Transporte, diese weisen allerdings i. d. R. eine geringere durchschnittliche Transportweite auf als mehrere einzelne, nicht ausgelastete Direkttransporte im Fernverkehr. Die Entwicklung der Systemverkehre ist somit ausschlaggebend für die Entwicklung der Transportweite im Straßengüterverkehr. Je mehr Systemverkehre eingesetzt werden, desto geringer müsste die durchschnittliche Transportweite werden bzw. wenn sich das Stückgutsystem konsolidiert hat, sollten sich die durchschnittlichen Transportweiten kaum noch verändern.

Für die Ursachen der Transportweitenentwicklung kommen somit zwei verschiedene Aspekte bezüglich der Marktsegmente in der Logistik infrage: Zum einen mehr Begegnungsverkehre und zum anderen mehr Systemverkehre. Beide denkbaren Hypothesen können die Transportweitenentwicklung im Straßengüterverkehr beeinflussen bzw. im konkreten Fall dazu führen, dass die Transportweite nicht wie prognostiziert steigt. Mit diesen beiden Hypothesen geht indirekt auch der Aspekt der Bündelungsgrade einher. Denn je mehr gebündelt wird, desto weniger wird auf nicht ausgelasteten Transporten befördert. Dies betrifft sowohl die Komplettladungsverkehre als auch die Systemverkehre. Die Betrachtung der vorhandenen Bündelungseffekte könnte daher auch Aufschluss bzw. Anhaltspunkte für eine erfolgreiche Entwicklung der Marktsegmente liefern. Dies ist dahingehend wichtig, als dass in den Statistiken keine spezifischen Werte für die Unterscheidung der konkreten Marktsegmente vorhanden sind. Lediglich in den „Top 100 der Logistik“ werden Aufkommens-Gesamtwerte für die Marktsegmente ausgewiesen (2017: ca. 720 Mio. t FTL und rund 53 Mio. t LTL, (Schwemmer, 2018, S. 78 bzw. S. 97)). In der Erhebung der Güterkraftverkehrsstatistik wird hingegen nur eine vereinfachte Unterscheidung nach Abschnittsfahrten (Sammel- oder Verteilerfahrt, Sammel- und Verteilerfahrt) und nach Pendelfahrten für Fahrtabschnitte bis 30 km vorgesehen. Für Fahrtabschnitte mit mehr als 30 km muss je eine separate Einzelfahrt eingetragen werden (eine Ausnahme bilden dabei Pendelfahrten, die auch über 30 km vereinfachend eingetragen werden können). Wie diese Einzelfahrten der tatsächlichen Art der Fahrt am Ende zugeteilt werden, kann nicht ermittelt werden. Laut der Ausfüllanleitung des Fragebogens zur GüKVSt (KBA, 2010) stecken der Vor- und Nachlauf der Systemverkehre in den Sammel- und Verteilerfahrten der Abschnittsfahrten mit drin. Jedoch gehören auch andere Verkehrsarten dazu z. B. Leergutrücknahmen. Es können daher anhand der Statistiken zu den Abschnittsfahrten zwar ganz grob Anhaltspunkte für die Entwicklung des Vor- und Nachlaufs des Systemverkehrs gewonnen werden, aber konkrete Ergebnisse, vor allem für alle Teilbereiche der Systemverkehre insgesamt, können nicht ermittelt werden. Für den Hauptlauf gibt es keine spezielle Unterscheidung, sodass dieser vermutlich eine reine Einzelfahrt gegebenenfalls eine Pendelfahrt darstellt. Es kann jedoch keinerlei Verbindung zu dem dazugehörigen Vor- und Nachlauf hergestellt werden. Ähnliche Probleme bestehen bei Begegnungsverkehren. Diese müssten laut Definition eine Einzelfahrt darstellen oder evtl. in den Pendelfahrten enthalten sein. Es kann bei den Einzelfahrten somit nicht unterschieden werden, ob es sich um eine normale Fahrt von Start zu Ziel handelt, oder aber eine Fahrt im Begegnungsverkehr vorliegt. Eine konkrete Analyse dieser Verkehre ist daher nicht möglich. Grundsätzlich muss die Erhebungsweise bezüglich der Marktsegmente kritisiert werden. Die Entwicklung der einzelnen Marktsegmente ist von großer Bedeutung für die Entwicklung des gesamten Logistikbereichs. Zur Erhebung würde eine weitere Frage zu den Marktsegmenten im Fragebogen der GüKVSt ausreichen. Anhand dessen könnten sehr konkrete Werte zu den Marktsegmenten und vor allem zu Transportketten und –distanzen gewonnen werden. Diese würde wiederum wichtige Erkenntnisse für den Straßengüterverkehr bzw. dessen Entwicklung liefern. Da dafür die statistischen Erhebungen erst geändert werden müssten, muss im Weiteren mittels der aktuell vorhandenen Daten und der Analyse des Bündelungsgrads versucht werden, die Entwicklung der Marktsegmente möglichst gut abzuschätzen.

7.4.2 Analyse

Da in der Statistik, wie erläutert, keine konkreten Daten zu den Systemverkehren und den Begegnungsverkehren vorhanden sind, wird zunächst mit den vorhandenen Daten zur Art der Fahrt versucht, Anhaltspunkte für die Entwicklung der System- bzw. Begegnungsverkehre zu erhalten. Daten für diese Aufschlüsselung liegen seit dem Berichtsjahr 2006 vor. Bei der Art der Fahrt werden nach dem KBA „Einzelfahrten“ und „Abschnittsfahrten“ unterschieden. Die Einzelfahrten werden nach „Pendelfahrten“, „Einzelfahrt im kombinierten Verkehr“ und nach „sonstige Einzelfahrt“ differenziert. Die Fahrten im Begegnungsverkehr sind grundsätzlich der Kategorie der Einzelfahrten zuzuordnen. Rein von der Theorie stellen sie i. d. R. Pendelfahrten dar. Da es jedoch keine klare Abgrenzung und Erfassung gibt, könnten sie auch zu den sonstigen Einzelfahrten dazugehören. Bei den Abschnittsfahrten werden „Sammelfahrten“, „Verteilerfahrten“ und „Sammel- und Verteilerfahrten“ unterschieden. Lediglich der Vor- und Nachlauf der Stückgut-Systemverkehre stellt dabei indes eine Abschnittsfahrt dar. Grundsätzlich ist es so, dass die Kategorie der Einzelfahrt seit Beginn der Datenverfügbarkeit über 96 % am Gesamtaufkommen ausmacht. Die Abschnittsfahrten kommen dementsprechend auf einen Anteil von gerade einmal 3-4 %. Dies zeigt, dass in der Kategorie der Abschnittsfahrt wirklich nur die reinen Sammel- und Verteilerverkehre im Nahverkehr enthalten sein werden, während der Großteil aller durchgeführten Fahrten pauschal eine Einzelfahrt darstellt. Dies lässt die Vermutung zu, dass die vom KBA vorgenommene Einteilung nach Einzel- und Abschnittsfahrten eher eine geringe Aussagekraft hat. Vor allem die pauschale Zuordnung zu Einzelfahrten und einer damit einhergehenden Nichtberücksichtigung von Transportketten ist als sehr kritisch zu sehen. Speziell für die Einschätzung der Systemverkehre wäre eine explizite Erfassung aller Glieder der Transportkette notwendig, da diese Verkehre ansonsten nicht als solche identifiziert werden können. Aus diesem Grund und aufgrund des insgesamt geringen Anteils am Gesamtverkehr kann bereits an dieser Stelle die exakte Datenauswertung bezüglich der Kategorie der Abschnittsfahrten als nicht zielführend für die Analyse der Systemverkehre eingestuft werden. Die Entwicklungen über die Jahre für das Aufkommen und die Transportweite sind in Anhang A17 vollständig dargestellt. Insgesamt fällt diesbezüglich lediglich bei der Transportweite auf, dass diese über den gesamten Betrachtungszeitraum konstant sinkt. Dies deutet bezogen auf die Sammel- und Verteilerfahrten auf ein dichteres Netz aus Depots und Be- und Entladeorten hin. So kann für diese Verkehre zumindest festgehalten werden, dass die Hub-and-Spoke-Netze trotz des geringen Anteils am Gesamtverkehr über die Jahre scheinbar effizienter wurden.

Bei den Einzelfahrten können auch keine konkreten Aussagen für die Entwicklung des Begegnungsverkehrs getroffen werden. Bei der Betrachtung der Pendelfahrten wird jedoch recht schnell ersichtlich, dass die Begegnungsverkehre nicht in dieser Teilkategorie enthalten sind. Dies wird vor allem an der durchschnittlichen Transportweite dieser Verkehre deutlich (siehe Abbildung 49). Sie liegt konsequent unter 25 km. Dies deutet viel mehr daraufhin, dass es sich bei den Pendelfahrten nahezu ausschließlich um Baustellenverkehre bzw. Steine und Erden handelt. Dazu passt ebenso die seitliche Entwicklung des Aufkommens (siehe Abbildung 50). Bei diesen Gütern handelt es sich grundlegend um eine eher träge Masse.

Des Weiteren fällt bei der Betrachtung der sonstigen Einzelfahrten auf, dass sie eine recht hohe durchschnittliche Transportweite aufweisen. Dies könnte für darin enthaltene Fahrten im Komplettladungsverkehr auf großen Distanzen sprechen. Vor allem bei dieser Unterkategorie und bei den Einzelfahrten im KV ist auch, anders als bei den Pendelfahrten, ein Rückgang der durchschnittlichen Transportweite zu erkennen.

Abbildung 49: Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite der Einzelfahrten deutscher Lkw im Inlandsverkehr, Datenbasis:(KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung

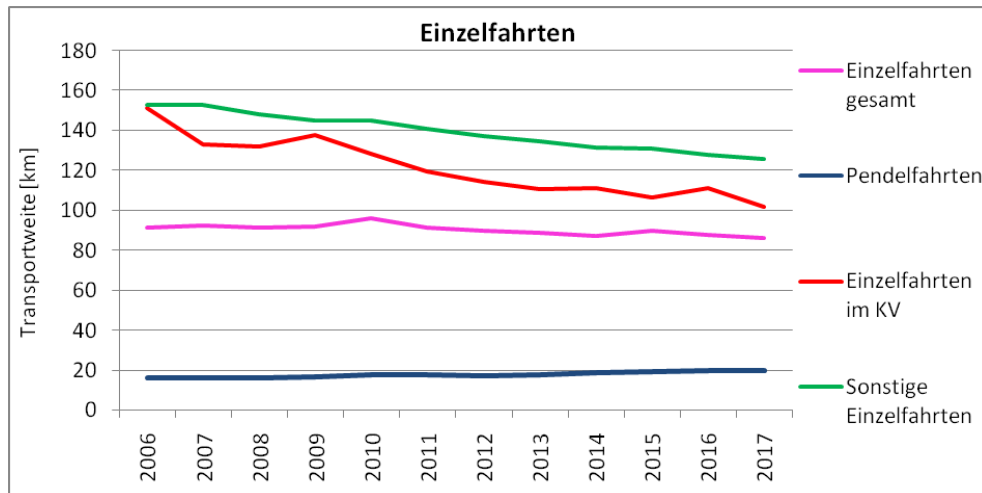
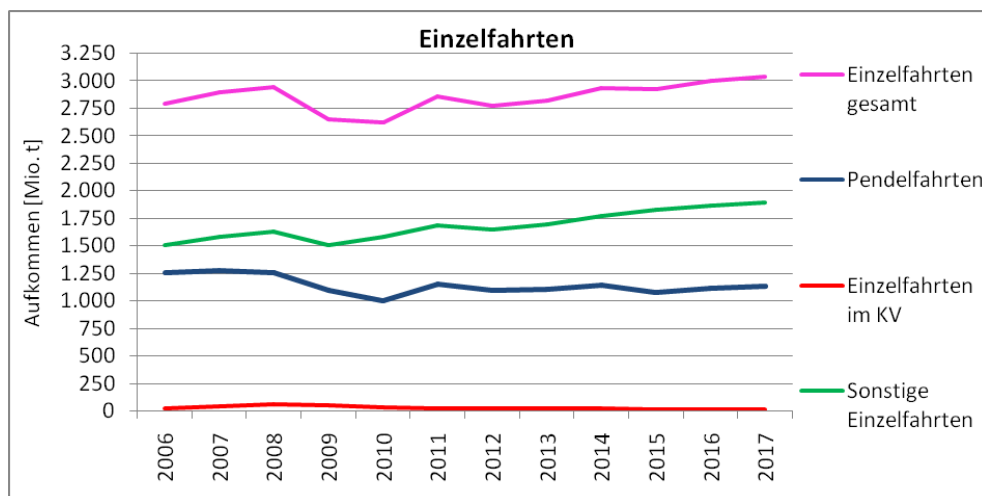


Abbildung 50: Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens der Einzelfahrten deutscher Lkw im Inlandsverkehr, Datenbasis:(KBA, 2019e), eigene Darstellung



Insgesamt muss auch für diese Auswertungen festgehalten werden, dass sie nicht aussagekräftig für die Entwicklung des Komplettladungsverkehrs sind. Eine genaue Einstufung bzw. Zuordnung der Art der Fahrt zu bestehenden Marktsegmenten ist nahezu unmöglich. Vor allem da bei der Erhebung Besonderheiten der Marktsegmente (u. a. Transportketten) nicht abgebildet werden können. Zudem können Zweifel aufkommen, ob tatsächlich jede Fahrt aus dem Fragebogen der GüKVSt nach der Aufbereitung durch das KBA ihrer tatsächlichen Art entspricht.

Statt auf die Art der Fahrt wird daher nun auf die Güter-Bündelungseffekte näher eingegangen. Diesbezüglich müssen verschiedene Kenngrößen untersucht werden. Ein Indiz für hö-

here Bündelungseffekte ist grundsätzlich ein stärkeres Wachstum des Güteraufkommens gegenüber dem Wachstum der Ladungsfahrten. Das Wachstum dieser beiden Größen im Verhältnis zum Jahr 2000 wird daher in Abbildung 51 gegenübergestellt. Es fällt auf, dass beide Größen in den meisten Jahren ein sehr ähnliches Wachstum aufweisen. In den letzten Jahren scheint das Güteraufkommen jedoch leicht stärker anzusteigen als die Fahrtenanzahl. Dies könnte für höhere Bündelungsgrade sprechen. Für die genaue Überprüfung dieser Vermutung kann untersucht werden, wie viele Tonnen durchschnittlich pro Ladungsfahrt transportiert werden. Wenn mehr Tonnen auf einer Fahrt transportiert werden, würde dies ebenfalls für stärkere Güterbündelungen sprechen. Stärkere Güterbündelungen würden wiederum für steigende Systemverkehre sprechen. Auch für eine steigende Anzahl an Begegnungsverkehren könnte ein Anstieg der durchschnittlich transportierten Tonnen sprechen. Dies ist jedoch mit der Annahme verbunden, dass durch Begegnungsverkehre die Fahrzeuge auch effizienter eingesetzt werden. Wie in Abbildung 52 zu erkennen ist, ist die Menge an transportierten Tonnen von 2000 bis 2011 um ungefähr eine Tonne pro Fahrt angestiegen.

Abbildung 51: Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens und der Anzahl an Ladungsfahrten deutscher Lkw zwischen 2000 und 2018 im Inlandsverkehr, Index 2000 = 100 %, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung

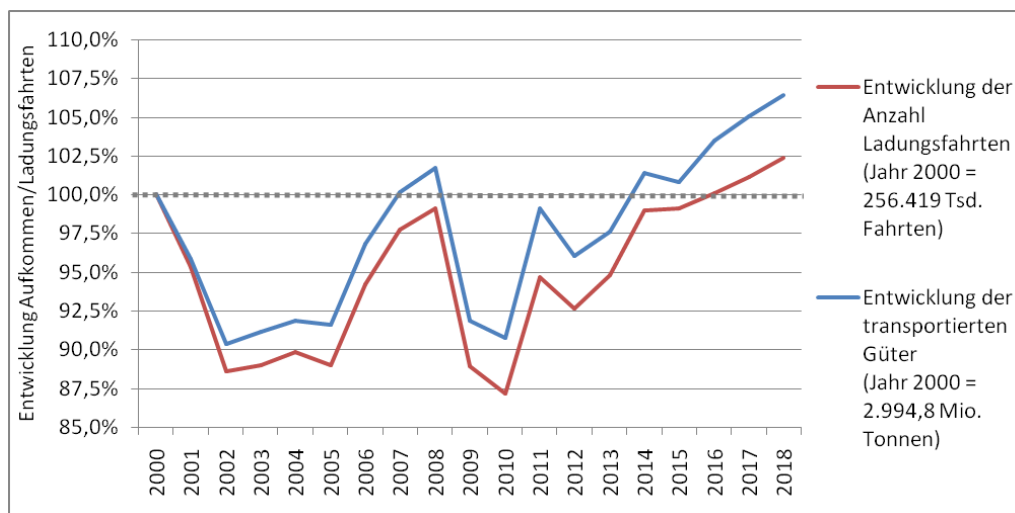
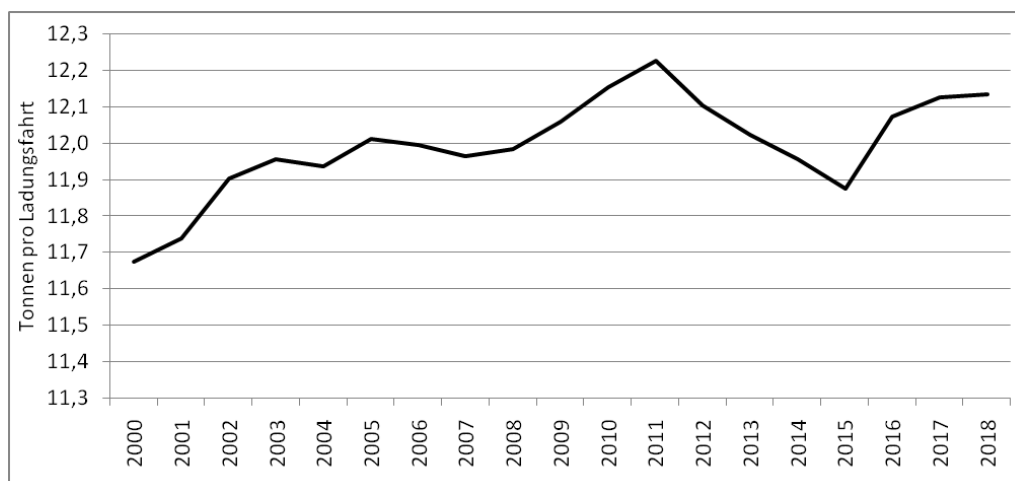


Abbildung 52: Entwicklung der durchschnittlichen Tonnen pro Ladungsfahrt deutscher Lkw im Inlandsverkehr, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung



Von 2011 bis 2014 wurden wieder pro Jahr weniger Tonnen pro Fahrt befördert. Seit 2016 steigt die beförderte Gütermenge je Fahrt wieder etwas an. Insgesamt deutet diese Entwicklung zwar auf höhere Bündelungsgrade hin, jedoch sind diese, aufgrund des nur geringen Anstiegs der Tonnen pro Fahrt (2000: 11,7 t/Fahrt, 2018: 12,1 t/Fahrt), eher unbedeutend. Neben den durchschnittlich transportierten Tonnen müssen aber auch die Auslastungsgrade der Fahrzeuge für das Ladevermögen und auch die Beförderungsleistung betrachtet werden. Denn nur weil mehr Tonnen pro Fahrt befördert werden, heißt es nicht, dass die Fahrzeuge durch eine höhere Güterbündelung besser ausgelastet sind. Es könnte auch sein, dass einfach größere Fahrzeuge eingesetzt werden. In Abbildung 53 sind daher die Auslastungsgrade für das Ladevermögen und die Transportleistung seit 2000 abgebildet. Dabei fällt insgesamt auf, dass sowohl der Auslastungsgrad des Ladevermögens als auch der der Beförderungsleistung seit 2000 immer weiter gesunken ist und sich die letzten zwei/ drei Jahre ungefähr bei ca. 53 % (Beförderungsleistung) und bei ca. 56 % (Ladevermögen) eingependelt hat. Diese Entwicklung steht prinzipiell im Widerspruch mit der Zunahme der transportierten Tonnen pro Ladungsfahrt. Erklärt werden kann sie indes mit dem Bestand an Lkw und Sattelzugmaschinen in Deutschland. Diese Bestände sind in Abbildung 54 bzw. Abbildung 55 für die Jahre von 2009 bis 2019 mit dem Stichtag des 1. Januars dargestellt. Es zeigt sich, dass in diesem Zeitraum vor allem der Bestand an schweren Lkw (zul. GG von 20.001 und mehr kg) und an Sattelzugmaschinen stark gestiegen ist. Während es in diesen rund zehn Jahren ca. 23,5 % mehr Sattelzugmaschinen als noch in 2009 gibt, ist der Bestand an schweren Lkw im gleichen Zeitraum um knapp 30 % angestiegen. Mit Ausnahme einzelner Jahre ist der Bestand dabei von Jahr zu Jahr immer weiter gestiegen, sodass es vor allem mehr schwerere und größere Lkw gibt. Diese größeren Lkw können insgesamt mehr transportieren als kleinere Lkw, deren Bestand bei den Lkw mit einem zul. GG von 3.501 bis 7.500 kg auch deutlich zurückgegangen ist. Die Entwicklung der Lkw mit einem zul. GG von 7.501 bis 12.000 kg bzw. von 12.001 bis 20.000 kg ist dabei eng mit der Mautpflicht verknüpft. Diese galt bis Oktober 2015 nur für Lkw ab 12 Tonnen zul. GG. Daher hat der Bestand der Lkw mit einem zul. GG von 7.501 bis 12.000 kg bis zu diesem Jahr zugenommen, während der Bestand der nächstgrößeren Klasse im gleichen Verhältnis zurückgegangen ist. Hier ist zu erkennen, dass die Logistikunternehmen die Maut umgehen wollten. Seit dem 01.10.2015 gilt die Mautpflicht allerdings für Lkw ab 7,5 t zul. GG, sodass es keinen Vorteil mehr bringt, die etwas kleinere Größenklasse zu nutzen. Der Bestand der Lkw mit über 12 t zul. GG steigt seit dem auch wieder an, während die etwas kleineren Lkw im Bestand zurückgehen.

Es zeigt sich somit sehr deutlich, dass insgesamt ein Trend zum Einsatz größerer Fahrzeuge besteht. Eine Sonderrolle nehmen dabei noch die Lkw mit bis zu 3,5 t zul. GG ein. Der Bestand dieser ist mit knapp 45 % noch stärker angestiegen als der der schweren Lkw und Sattelzugmaschinen. Diese Lkw werden i. d. R. nicht für System- oder Komplettladungsverkehre eingesetzt, sondern vornehmlich für die KEP-Branche und den Güter-Wirtschaftsverkehr (gleiches gilt für einen Teil der Lkw mit > 3,5 – 7,5 t zul. GG). Dieses Wachstum spielt demnach nur eine sehr geringe Rolle für die Entwicklung der Bündelungs- und Auslastungsgrade. Daher und weil sie in den Statistiken des Güterverkehrs (KBA, ViZ,...) i. d. R. nicht enthalten sind, werden sie an dieser Stelle auch nicht weiter berücksichtigt.

Abbildung 53: Entwicklung der Auslastungsgrade von Ladevermögen und Beförderungsleistung deutscher Lkw im Inlandsverkehr, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung

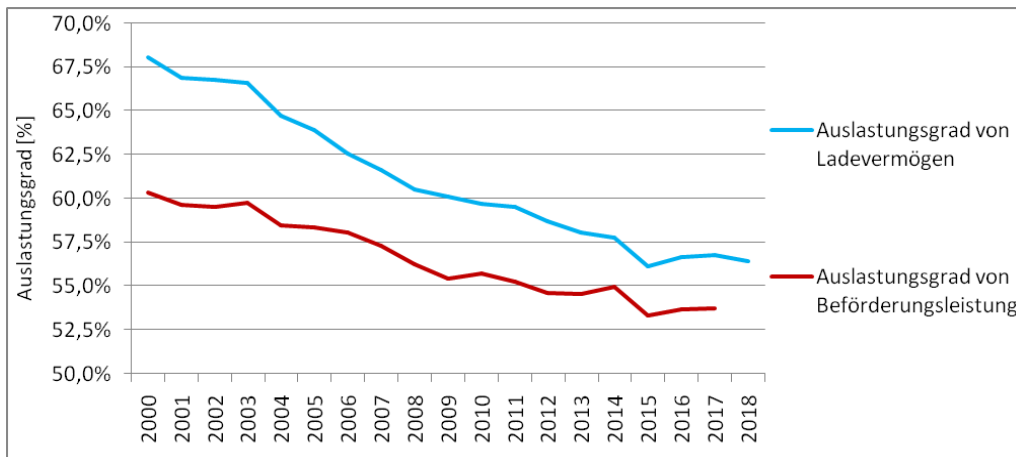


Abbildung 54: Bestand an in Deutschland zugelassenen Lkw nach Größenklassen und Sattelzugmaschinen in den Jahren 2009 bis 2019 (mit prozentualer Veränderung von 2009 bis 2019), Datenbasis: (KBA, 2019g), eigene Darstellung

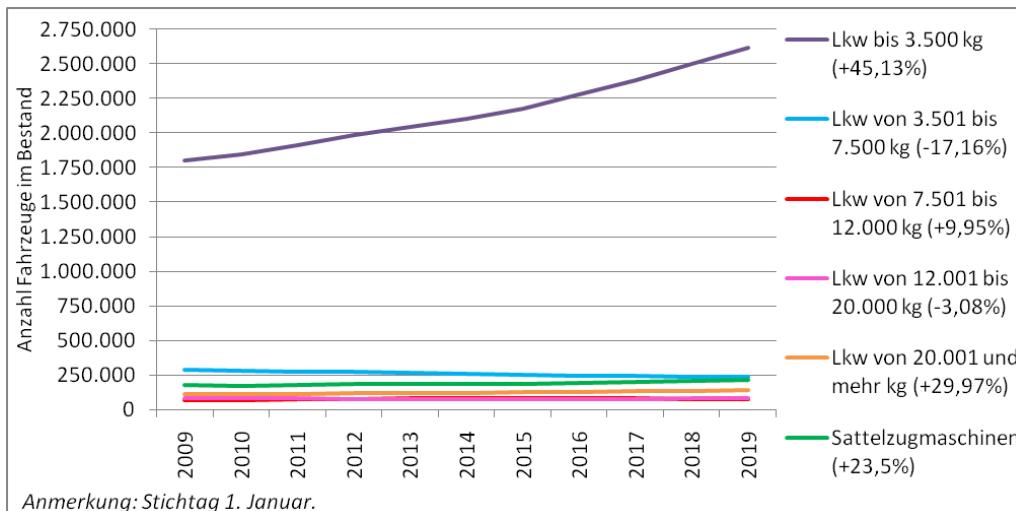
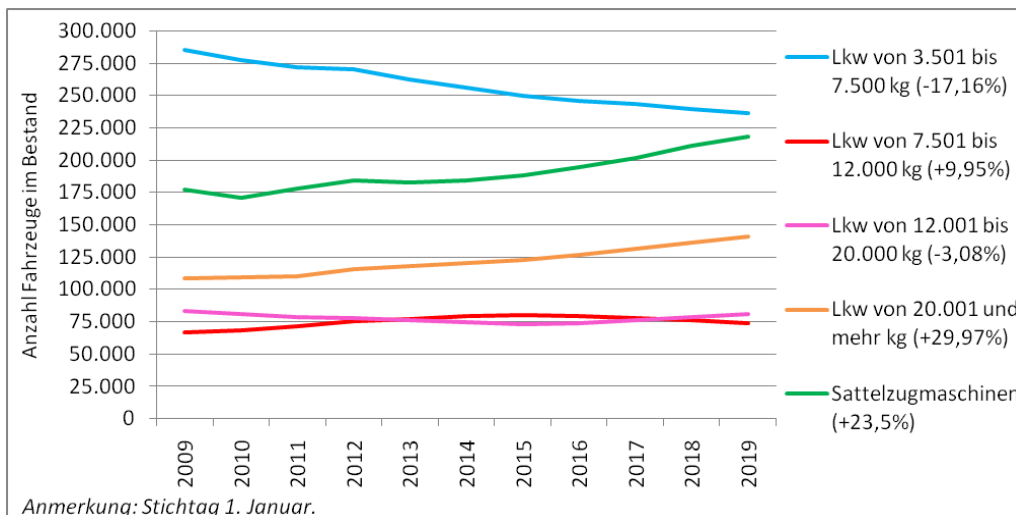


Abbildung 55: Bestand an in Deutschland zugelassenen Lkw nach Größenklassen (ohne Lkw bis 3,5 t zul. GG) und Sattelzugmaschinen in den Jahren 2009 bis 2019 (mit prozentualer Veränderung von 2009 bis 2019), Datenbasis: (KBA, 2019g), eigene Darstellung



Die Entwicklung der durchschnittlich transportierten Tonnen und die der Auslastungsgrade kann somit auf die Veränderungen im Bestand der schweren Lkw (Trend zum Einsatz größerer Fahrzeuge) zurückgeführt werden. Die Menge an durchschnittlich transportierten Tonnen steigt, da mit den größeren Fahrzeugen mehr transportiert werden kann. Die Menge steigt jedoch in so geringem Maße, dass die deutlich größeren Fahrzeuge trotzdem bei Weitem nicht ausgelastet sind und sogar noch mehr freie Kapazitäten haben, als kleinere Lkw mit der gleichen durchschnittlichen Transportmenge. Dadurch kommt es zu kontinuierlich sinkenden Auslastungsgraden. Zudem wären auch größere, aber leichtere Transportgüter denkbar, die für die Entwicklung der Auslastungsgrade verantwortlich sein könnten. Grundsätzlich sind aufgrund der höheren transportierten Menge pro Fahrt zwar in gewisser Weise Bündelungseffekte zu erkennen, diese sind allerdings von geringerem Ausmaß. Diese Tatsache in Verbindung mit den Effekten der Auslastungsgrade und Lkw-Bestände führt daher zu dem Ergebnis, dass die Hypothese bezüglich der Transportweitenentwicklung aufgrund von stärkeren Bündelungseffekten nicht zu belegen ist. Da die Bündelungseffekte die einzige Verbindung zur Abschätzung der Entwicklung der System- und Begegnungsverkehre war, kann der zweite Teil der Hypothese ebenfalls nicht belegt werden. Es ist mittels der zur Verfügung stehenden statistischen Daten nicht möglich festzustellen, wie sich die beiden Marktsegmente konkret entwickelt haben und ob die Entwicklung Auswirkungen auf die Transportweitenentwicklung des Straßengüterverkehrs haben könnte. Um dies genau prüfen zu können, müssten durch die Statistiken spezifischere Daten für die Marktsegmente erhoben werden. Prinzipiell kann auch vermutet werden, dass sich die Verteilungssysteme im Straßengüterverkehr, speziell auch im Stückgutverkehr, über die Jahre immer weiter konsolidiert haben. Auch das Marktsegment der Komplettladungsverkehre, kann sich irgendwann nur noch in geringem Maße verändern. Die grundsätzlichen Verflechtungen im Straßengüterverkehr verändern sich kaum noch. Zwar entstehen noch neue Hubs und Umschlagpunkte, aber die Transportweite kann ab einem gewissen Niveau nicht mehr weiter sinken und pendelt sich auf einem Niveau ein. Genau diese Vermutung würde auch mit der tatsächlichen Transportweitenentwicklung übereinstimmen und sie erklären. Aufgrund der fehlenden Daten kann diese Vermutung an dieser Stelle allerdings nicht überprüft werden. Die formulierte Hypothese kann daher weder bestätigt noch widerlegt werden, sie könnte prinzipiell aber trotzdem eine plausible Erklärung für die Transportweitenentwicklung darstellen.

7.5 These 5: Es gibt Verschiebungen in der Flottenzusammensetzung bzw. beim generellen Fahrverhalten

Die fünfte zu untersuchende Hypothese bezieht sich speziell auf die Zusammensetzung der deutschen Lkw-Flotten und deren konkretes Fahrverhalten. Verschiebungen bzw. Veränderungen diesbezüglich könnten grundsätzlich auch Erklärungen für die Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite im Straßengüterverkehr liefern. Beispielsweise fahren kleinere Lkw i. d. R. aus Rentabilitätsgründen eher kürzere Strecken im Nahverkehr als schwere Lkw und Sattelzugmaschinen, die auch im Fernverkehr eingesetzt werden. Zudem können generelle Veränderungen beim Fahrverhalten in den Entfernungsbereichen oder den

Hauptverkehrsbeziehungen eintreten, die ebenfalls Auswirkungen auf die Transportweite des gesamten Straßengüterverkehrs haben könnten. Insgesamt besteht die fünfte These aus vier verschiedenen Teilaspekten, die teils miteinander zusammenhängen. Dabei soll die Entwicklung genau dieser benannten Faktoren hinsichtlich der relevanten Kenngrößen „Güteraufkommen“, „Transportleistung“ und „durchschnittliche Transportweite“ untersucht werden. Da die Entwicklung der Transportleistung nur von der Entwicklung der beiden anderen Kenngrößen abhängt, wird bei den folgenden Auswertungen (wie bereits bei den Analysen vorher) der Schwerpunkt auf die Entwicklung des Aufkommens und der Transportweite gelegt. Der Vollständigkeit halber werden die Auswertungen zu der Transportleistung jedoch im Anhang dargestellt und bei den Interpretationen auch direkt oder indirekt mit einbezogen. Zunächst wird die Flottenzusammensetzung analysiert. Konkret werden dafür nachfolgend die Fahrzeugarten und –größenklassen genauer betrachtet. Daran anschließend wird das Fahrverhalten der deutschen Lkw genauer untersucht, indem zum einen die verschiedenen Entfernungsbereiche und zum anderen die Entwicklungen nach Hauptverkehrsbeziehungen (ergänzend zu Kapitel 6.2) analysiert werden.

Beim deutschen Straßengüterverkehr werden grundsätzlich, und wie bereits im vorangegangenen Abschnitt angeführt, zwei verschiedene Arten von Fahrzeugen für den Gütertransport unterschieden. Zum einen der normale Lkw, sowohl mit als auch ohne Anhänger, und zum anderen Sattelzugmaschinen mit Auflieger (im Weiteren auch als Sattelzüge bezeichnet). Der größte Anteil vom Straßengüteraufkommen wird im gesamten Betrachtungszeitraum mit Sattelzugmaschinen und Auflagern befördert. Während der Anteil im Jahr 2006 noch bei rund 48,5 % lag, ist er bis zum Jahr 2017 auf 57,8 % angestiegen. Konkret bedeutet dies, dass das Güteraufkommen der Sattelzüge von 1.406 Mio. t um rund 29 % auf 1.819 Mio. t gewachsen ist (siehe Abbildung 56). Mit dem normalen Lkw, sowohl mit als auch ohne Anhänger, wird entsprechend im Jahr 2017 ein geringerer Anteil des Aufkommens transportiert als noch im Jahr 2006. Diese Verschiebungen sind sehr deutlich in Abbildung 56 zu erkennen. Dort ist das Wachstum beim Aufkommen nach der Fahrzeugart in einer auf das Jahr 2006 normierten Darstellung abgebildet. Vor allem bei Lkw ohne Anhänger ist ein sehr großer Rückgang bis zum Jahr 2010 zu verzeichnen. In den Folgejahren wurde zwar wieder mehr mit ihnen transportiert und die Menge ist über die letzten Jahre auch ungefähr gleich geblieben, jedoch wurde das Niveau von 2006 bis jetzt nicht wieder erreicht. Ähnliches gilt für die gewöhnlichen Lkw mit Anhängern. Diese zeichnen sich zwar auch durch einen negativen Verlauf im Vergleich zu 2006 aus, jedoch ist das Aufkommen in den letzten rund fünf Jahren wieder etwas gestiegen und es liegt 2017 auch rund 168 Mio. t höher als das Aufkommen der Lkw ohne Anhänger. Für den Straßengüterverkehr insgesamt zeichnet sich, wie schon in den vorherigen Auswertungen gezeigt, auch ein Wachstum ab. Dieses ist indes nicht so stark ausgeprägt wie das Wachstum des Aufkommens der Sattelzüge. Grundsätzlich zeigt sich dabei, dass das Aufkommenswachstum im Straßengüterverkehr in erster Linie mit Sattelzügen bewältigt wird. Des Weiteren ist die Bedeutung der Sattelzüge für den Straßengüterverkehr nahezu von Jahr zu Jahr größer geworden, während die gewöhnlichen Lkw hingegen nur gering von dem Wachstum profitieren und zudem insgesamt an Bedeutung etwas verloren haben.

Abbildung 56: Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens deutscher Lkw im Inlandsverkehr zwischen 2006 und 2017 nach Fahrzeugart, Index 2006 = 100 %, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung

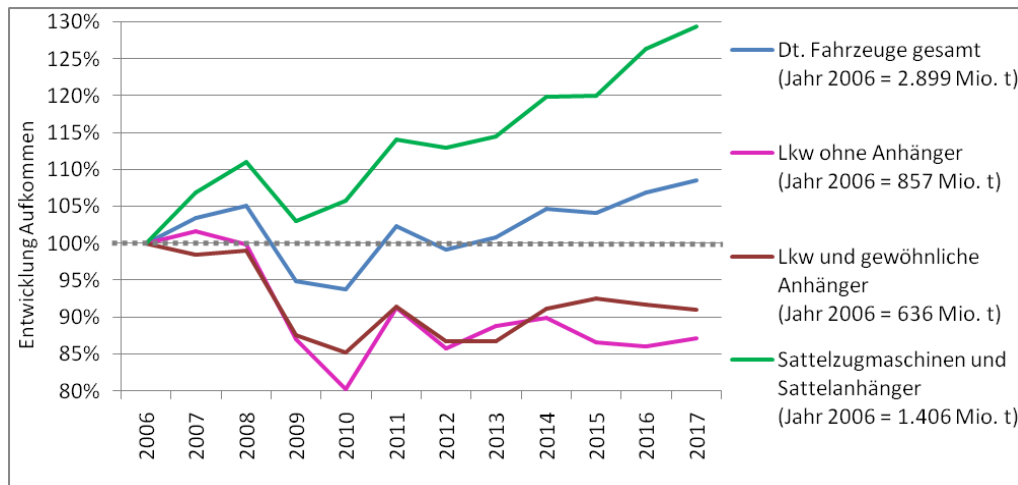
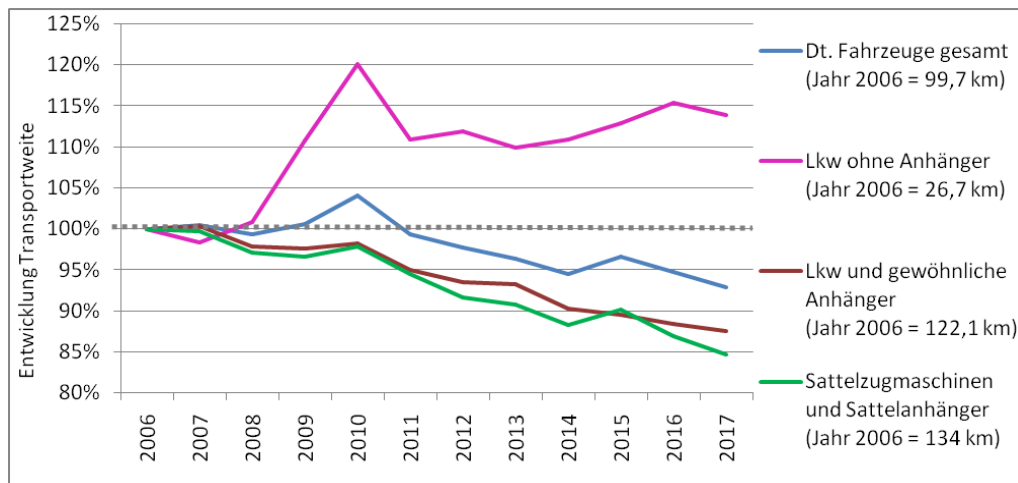


Abbildung 57: Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite deutscher Lkw im Inlandsverkehr zwischen 2006 und 2017 nach Fahrzeugart, Index 2006 = 100 %, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung



Die Entwicklung der Transportweite ist bei allen Fahrzeugarten, bis auf die Lkw ohne Anhänger, deutlich rückläufig (siehe Abbildung 57). Dass die Lkw ohne Anhänger fast ausschließlich im Nahverkehr eingesetzt werden, zeigt sich bei der Betrachtung der durchschnittlichen Transportweite dieser. Im Jahr 2006 lag sie bei rund 26,7 km und im Jahr 2017 bei 30,4 km. Insgesamt ist die Transportweite somit um 3,7 km durchschnittlich angestiegen, was bezogen auf den Absolutwert zu dem abgebildeten starken Wachstum führt. Die Transportweiten der Sattelzüge und die der Lkw mit Anhänger gehen seit 2006 bis auf einzelne Jahre, in denen es noch einmal ein kleines Wachstum gegeben hat, kontinuierlich zurück. Dabei ist zu erkennen, dass es nur geringe Unterschiede zwischen der durchschnittlichen Transportweite der Sattelzüge und der Lkw gibt, was auf ähnliche Einsatzgebiete schließen lässt. Im Jahr 2017 beträgt sie bei den Sattelzügen ungefähr 6,5 km mehr als bei den Lkw. Im Jahr 2006 lag der Unterschied noch bei ca. 11 km. Da die durchschnittliche Transportweite dieser Fahrzeuge 2017 bei 107 km bzw. 113,4 km lag, kann daraus geschlossen werden, dass das

Haupteinsatzgebiet der Regional- und der Fernbereich ist, aber auch Fahrten im Nahbereich möglich sind. Grundsätzlich gilt es dabei zu beachten, dass in den Lkw sowohl leichtere als auch schwere Lkw enthalten sind, die sich möglicherweise in ihren typischen Einsatzentfernungen unterscheiden. Die Entwicklung der Transportweiten der Lkw mit Anhänger und der Sattelzüge entspricht prinzipiell der Entwicklung des generellen Straßengüterverkehrs. Bei Betrachtung der Kurven der Sattelzüge und der des Gesamtverkehrs für die Transportweite fällt auf, dass die Verläufe sehr ähnlich sind (z. B. Anstieg 2015). Dies zeigt erneut die große Bedeutung, die Sattelzüge für den Gesamtverkehr aufweisen. Zusammenfassend kann für die durchschnittliche Transportweite bzw. deren Entwicklung festgehalten werden, dass die Transporte der Lkw ohne Anhänger im Nahverkehr zwar etwas weiter werden, die übrigen Transportfahrzeuge insgesamt dafür aber etwas geringere Distanzen zurücklegen. Unter der Annahme, dass die Lkw mit Anhänger und die Sattelzüge hauptsächlich im Regional- und Fernverkehr eingesetzt werden, würde dieser Effekt zu den im Abschnitt vorher beschriebenen Auswirkungen von Systemverkehren passen. Mehr Vor- und Nachlauf im Nahverkehr, dafür im Hauptlauf geringere Entfernungen aufgrund von immer weiter ausgebauten Hub-and-Spoke-Netzen. Die resultierende Entwicklung der Transportleistung ist in Anhang A18 zu finden. Weitere Anhaltspunkte für die Entwicklung des Straßengüterverkehrs sind anhand dessen bzw. generell anhand der Fahrzeugart zunächst aber nicht zu gewinnen, vor allem die Annahme bezüglich des Einsatzgebiets (Entfernungsbereiche) muss weiter untersucht werden.

Zuerst können die Fahrzeuge aber noch entsprechend ihrer Größenklasse betrachtet werden. Dabei werden alle Fahrzeuge des Straßengüterverkehrs nach ihrer zulässigen Gesamtmasse des Fahrzeugs (ohne Begrenzung des Höchstgewichts) in bestimmte Klassen eingeteilt. Eine direkte Unterscheidung zwischen Sattelzügen und normalen Lkw ist dabei nicht mehr möglich. Da die Sattelzüge prinzipiell zu den schweren Fahrzeugen gehören, sind sie i. d. R. in den höchsten/ schwersten Klassen enthalten. Zudem ist davon auszugehen, dass die schwereren Fahrzeuge, unabhängig ihrer Fahrzeugart, ein grundsätzlich ähnliches Verkehrsverhalten aufweisen. Darauf deutete auch die oben aufgezeigte geringe Differenz der mittleren Transportweiten beider Fahrzeugarten hin. Daher wird eine Unterscheidung zwischen Sattelzügen und normalen Lkw nicht als notwendig erachtet. Die grundsätzliche Überlegung aus der Hypothese besagt, dass kleinere und leichtere Lkw kürzere Strecken zurücklegen als große bzw. schwere Lkw, da ihr Einsatz sonst nicht wirtschaftlich-rentabel ist. Die Entwicklung des Güteraufkommens deutscher Lkw nach Fahrzeuggrößenklassen ist in Abbildung 58 dargestellt. Auf eine normierte Darstellung wird an dieser Stelle verzichtet, da diese aufgrund der vielen Klassen sehr unübersichtlich ist und es dadurch auch nicht möglich ist, die Ergebnisse vernünftig zu interpretieren. Auffällig ist bei den Anteilen der Fahrzeuggrößenklassen am Gesamtgüteraufkommen, dass je größer die Gewichtsklasse, desto größer auch der Anteil am Gesamtaufkommen wird. Dies ist leicht damit zu begründen, dass je höher das zul. GG, desto mehr kann transportiert werden und desto effizienter ist dann auch ein ausgelastetes Fahrzeug. Die beiden kleinsten Klassen, also die mit dem geringsten zulässigen Gesamtgewicht, besitzen nur einen minimalen Anteil am Gesamtaufkommen. Im Jahr 2017 liegt dieser bei lediglich 0,17 % (bis 7,5 t zul. GG) bzw. bei 0,13 %

(> 7,5 – 10 t zul. GG), während die größte Gewichtsklasse einen Anteil von über 60 % besitzt. Die zwei kleinsten Klassen sind somit kaum von Relevanz. Wenn die durchschnittliche Transportweite dieser Klassen untersucht wird (siehe Abbildung 59), zeigt sich auch direkt, dass diese Fahrzeuggrößen fast nur im Nahverkehr eingesetzt werden. Die Transportweiten liegen im gesamten Zeitraum zwischen 30 und 50 km bzw. bei den Lkw mit > 7,5 – 10 t zul. GG liegt die durchschnittliche Transportweite in den Jahren 2010 und 2011 auch knapp über 50 km. Diese Kurve ist auch die einzige, die die Kurven der größeren Klassen, bezogen auf die Entwicklung der Transportweite, im Zeitraum schneidet. Alle anderen Kurven liegen sowohl beim Aufkommen als auch bei der durchschnittlichen Transportweite entsprechend ihrer Größenklasse von unten (leicht = wenig Aufkommen bzw. geringe Weite) nach oben (schwer = hohes Aufkommen, hohe Weite) übereinander. Dieser Aspekt entspricht der formulierten Hypothese. Kleine Lkw transportieren ein geringes Aufkommen und fahren kurze Strecken, je größer der Lkw, desto mehr Aufkommen wird transportiert und desto länger werden die zurückgelegten Strecken. Grundsätzlich sind bei den Auswertungen nach Fahrzeuggrößen (siehe Abbildung 58, Abbildung 59 und Anhang A19) somit auch keine großen Überraschungen und kaum wesentliche Veränderungen bei den Entwicklungen zu erkennen. Das Aufkommen in den beiden größten Klassen steigt, während bei den restlichen Klassen nur geringe Veränderungen bezogen auf dieses festgestellt werden können. Die Entwicklung der Transportleistung verläuft insgesamt über alle Klassen recht konstant. Die durchschnittliche Transportweite steigt bei fast allen Größenklassen mit Ausnahme der Lkw über 40 t zul. GG seit 2006 leicht an bzw. verläuft über die gesamten Jahre zumindest einigermaßen konstant. Größere Schwankungen sind nur bei den Lkw mit > 7,5 – 10 t zul. GG und bei den Lkw mit > 30 – 40 t zul. GG erkennbar. Wobei diese Schwankungen auch nie über eine Differenz von mehr als 10 km hinausgehen. Konkrete Erklärungen für diese Schwankungen sind mittels dieser Auswertungen nicht möglich. Bei den Lkw mit mehr als 40 t zul. GG ist ein kontinuierlicher Abwärtstrend bei der durchschnittlichen Transportweite zu erkennen. Während im Jahr 2006 in dieser Größenklasse noch durchschnittlich 127 km gefahren wurden, sind es im Jahr 2017 nur noch rund 109 km. Diese Entfernungen betreffen somit vornehmlich den Regional- und den Fernverkehr. Da diese Größenklasse mit über 60 % auch den größten Anteil am Gesamtgüterverkehr besitzt, wirken sich diese Veränderungen auch auf diesen aus. Die durchschnittliche Transportweite des Gesamtverkehrs ist daher auch leicht über die Jahre gesunken und pendelt sich die letzten Jahre über auf dem aktuellen Niveau ein (2006: 99,7 km, 2017: 92,5 km). Die Entwicklung der Transportweite scheint somit in erster Linie damit zusammenzuhängen, dass die Fahrten im Fernverkehr, die in Verbindung mit einem durchschnittlich viel höheren transportierten Aufkommen und größeren Fahrzeugen stehen, kürzer werden. Die Strecken im Nahbereich und im näheren Regionalbereich, die mit geringerem Aufkommen und kleineren Fahrzeugen zurückgelegt werden, scheinen hingegen länger zu werden. Diese Aspekte passen erneut zu dem Erklärungsansatz der Systemverkehre. Eine genaue Überprüfung ist auch an dieser Stelle nicht möglich. Es kann aber festgehalten werden, dass bezogen auf die Entwicklungen der Kenngrößen nach Fahrzeuggrößenklassen im Betrachtungszeitraum, die kürzer werdenden Entfernungen im Fernverkehr und die im Verhältnis eher gering ansteigenden Weiten im Nah- und Regionalbereich für die Transport-

weitenentwicklung des gesamten Straßengüterverkehrs verantwortlich sind. Wodurch diese Entwicklungen ausgelöst werden, muss durch weitere Analysen versucht werden zu klären.

Abbildung 58: Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens deutscher Lkw im Inlandsverkehr zwischen 2006 und 2017 nach Fahrzeuggrößenklassen, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung

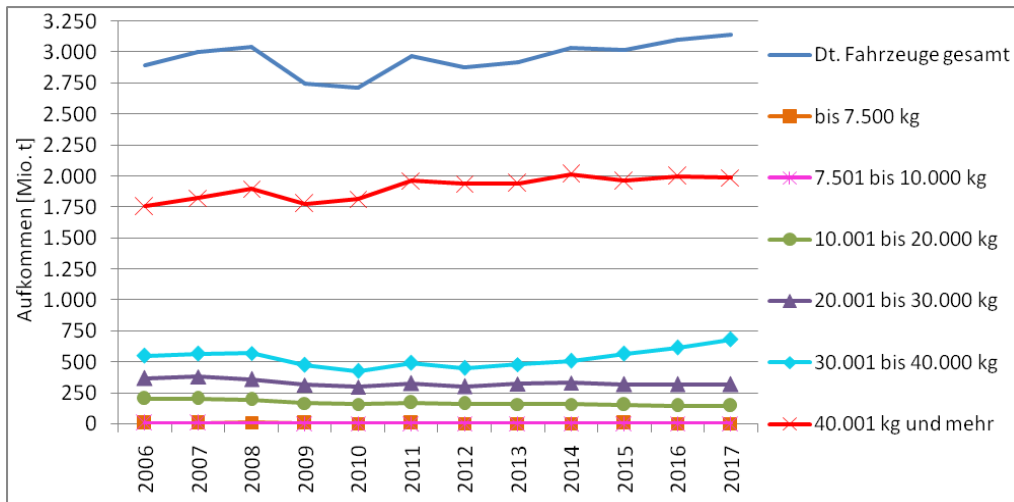
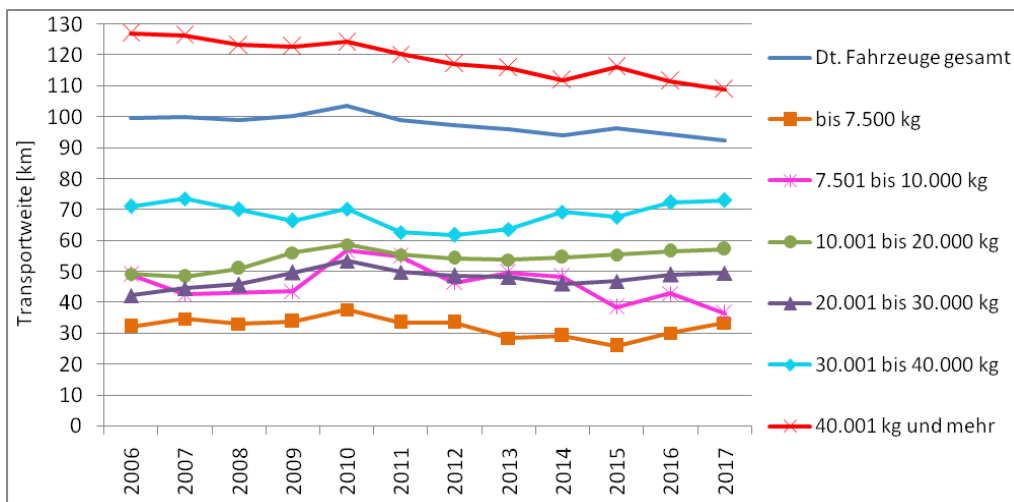


Abbildung 59: Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite deutscher Lkw im Inlandsverkehr zwischen 2006 und 2017 nach Fahrzeuggrößenklassen, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung



Da bereits einige Vermutungen zu den Entwicklungen der Entfernungsbereiche durch die Auswertungen der Flottenzusammensetzungen angestellt wurden, werden diese im Folgenden detaillierter für den Verkehr deutscher Lkw betrachtet. Im Straßengüterverkehr werden i. d. R. drei verschiedene Entfernungsbereiche unterschieden. Der Nahbereich deckt einen Entfernungsbereich bis 50 km ab, der Regionalbereich von 51 bis 150 km und alle Transporte mit mehr als 150 km werden dem Fernbereich zugerechnet. Die vorausgegangenen Auswertungen haben bereits gezeigt, dass vor allem Veränderungen im Fernbereich die Entwicklung der Transportweite im Straßengüterverkehr beeinflussen. Zur Überprüfung dieser Annahmen kann dazu die Entwicklung des Aufkommens, der Transportleistung und die der Transportweite für diese drei Entfernungsbereiche analysiert werden. Die Entwicklung des

Aufkommens kann, als auf das Jahr 2006 normierte Darstellung, der Abbildung 60, die der Transportweite der Abbildung 61 und die der Transportleistung dem Anhang A20 entnommen werden.

Abbildung 60: Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens deutscher Lkw im Inlandsverkehr zwischen 2006 und 2017 nach Entfernungsbereichen, Index 2006 = 100 %, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung

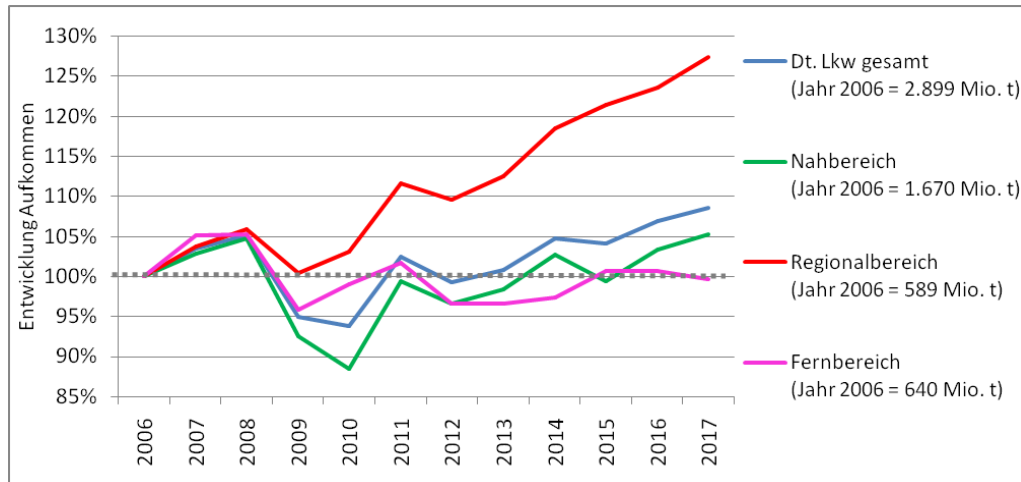
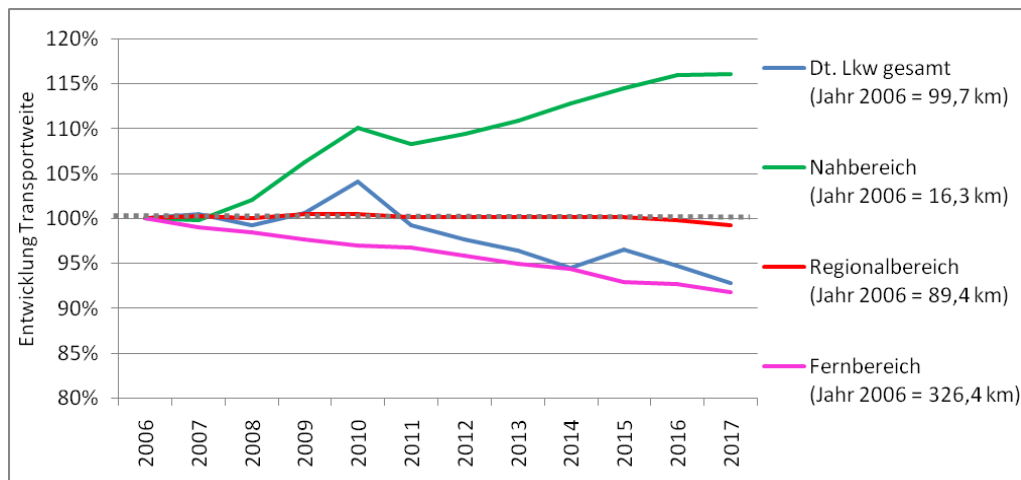


Abbildung 61: Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite deutscher Lkw im Inlandsverkehr zwischen 2006 und 2017 nach Entfernungsbereichen, Index 2006 = 100 %, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung



Bei der Entwicklung des Güteraufkommens ist sehr deutlich zu erkennen, dass das Aufkommen im Regionalbereich mit rund 27 % (+161 Mio. t) seit 2006 am stärksten gestiegen ist. Dabei hat dieses Wachstum vor allem in den letzten sechs/ sieben Jahren stattgefunden. Dahingegen ist das Aufkommen in Nahbereich, nach einem großen Rückgang in den Jahren der Wirtschaftskrise, insgesamt bis 2017 nur um rund 5 % (+87,5 Mio. t) gestiegen und das im Fernbereich hat sich im gesamten Zeitraum auch nur gering (Schwankungen um 3-4 %) und zuletzt so gut wie gar nicht verändert (-2 Mio. t im Vergleich zu 2006). Anders als bei der Flottenzusammensetzung vermutet, zeigt sich, dass der Nahverkehr mit über 55 % den größten Anteil am Gesamtaufkommen besitzt. Dies bedeutet, dass der Nahverkehr eben nicht ausschließlich mit den kleinen Lkw ohne Anhänger befördert wird, sondern dass auch

die schweren Lkw und Sattelzüge im Nahverkehr eingesetzt werden (Fahrzeugklassen haben größten Anteil am Aufkommen, vgl. oben). Dies ist nur logisch, da u. a. der Werkverkehr zu großen Teilen im Nahbereich stattfindet und für diesen auch zu großen Teilen Sattelzüge oder generell schwere Lkw eingesetzt werden müssen. Aber auch für Verteilerverkehre z. B. im Nahrungsmittelsektor kommen häufig Sattelzüge zum Einsatz. Durch die meist sehr zentrale Lage der Verteilerzentren bzw. Zentrallager dieser Branche, handelt es sich bei diesen Verkehren ebenfalls oft nur um Nahverkehr. Der Regional- und der Fernbereich teilen das restliche Aufkommen annähernd gleichverteilt unter sich auf, wobei der Regionalbereich im Jahr 2017, anders als noch im Jahr 2006, einen geringfügig höheren Anteil hat (23,9 % zu 20,3 % des Fernbereichs). Die geringen Veränderungen in diesem Bereich zeigen, dass, trotz der starken Aufkommenszuwächse des Regionalverkehrs weiterhin der Binnennahverkehr den wichtigsten Verkehrsbereich für deutsche Lkw darstellt. Wenn nun noch die Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite betrachtet wird, zeigt sich, dass sich diese nur im Nahbereich positiv entwickelt hat. Zwar ist sie bis 2017 nur um rund 2,6 km auf knapp 19 km gestiegen, aber es zeigt trotzdem, dass die Verflechtungen im Nahbereich weiterhin von Relevanz sind. Beim Regionalverkehr hat sich in den Jahren keine merkbare Veränderung der durchschnittlichen Transportweite ergeben (2006: 89,4 km, 2017: 88,8 km). Dies deutet darauf hin, dass sich die Abwicklung dieser Verkehre bereits zu Beginn des Betrachtungszeitraums etabliert hatte oder aber dass einfach keine Effizienzsteigerungen auf diesen grundsätzlich eher geringen Distanzen, durch beispielsweise Systemverkehre, möglich sind. Dafür spricht auch das sehr stark steigende Aufkommen in diesem Bereich, welches ebenfalls auf eine konsolidierte Transportabwicklung hindeutet. Dies kann vor allem für den Fernbereich nicht festgestellt werden. Die durchschnittliche Transportweite ist um rund 26,9 km im Vergleich zu 2006 auf 299,5 km zurückgegangen. Da das Aufkommen im Fernbereich allerdings nicht bedeutend zurückgegangen ist (2006: 639,9 Mio. t, 2017: 637,7 Mio. t), kann nicht von einer negativen Entwicklung gesprochen werden. Es ist eher zu vermuten, dass die Ferntransporte effizienter geworden sind und dass Aufkommenszuwächse in diesem Bereich durch ausländische Lkw abgewickelt werden. Dies könnte wieder ein Indiz für die über die Jahre dichter gewordenen Hub-and-Spoke-Netze und die systematischere Abwicklung der Transporte durch Sammel- und Verteilprozesse sein. Dafür würde auch die Entwicklung im Nahbereich sprechen, die für den Vor- und Nachlauf solcher Prozesse wichtig ist.

Unabhängig der Entwicklung der Abwicklungssysteme des Güterverkehrs, können aus den Analysen der Entfernungsbereiche zwei wesentliche Faktoren im Hinblick auf die Entwicklung des gesamten Straßengüterverkehrs und der durchschnittlichen Transportweite gewonnen werden. Erstens hat die Gütermenge im Nah- und Regionalbereich zugenommen und zweitens ist die durchschnittliche Transportweite des Fernbereichs zurückgegangen. Diese Entwicklungen haben einen direkten und doppelten Einfluss auf die Transportweite des Gesamtverkehrs. Zum einen werden durch die Aufkommenszuwächse die Bereiche mit den geringeren Entfernungen wichtiger, wodurch auch die mittleren Transportweiten dieser Bereiche für die gesamte durchschnittliche Transportweite mehr an Bedeutung gewinnen und zum anderen werden insgesamt die Ferntransporte kürzer. Die sinkende bzw. konstant verlaufende Entwicklung der Transportweite des Straßengüterverkehrs ist demnach genau auf

diese zwei Effekte zurückzuführen. Warum und wieso sich die Entfernungsbereiche so entwickeln, kann anhand der Auswertungen nicht belegt werden, aber es deutet viel darauf hin, dass die Entwicklung zumindest in Teilen und vor allem die der Transportweite (wie oben schon erwähnt) auf effizientere Güterverkehrssysteme, die sich bereits seit mehreren Jahren konsolidieren, zurückzuführen sein könnte.

Die Erkenntnisse zur Verkehrsentwicklung der deutschen Lkw für die drei Entfernungsbereiche, könnten auch auf Veränderungen bei den Hauptverkehrsbeziehungen hindeuten. Die Entwicklung dieser wurde in den vorangegangenen Analysen (vgl. Kapitel 6.2 und 7.3) bereits für einzelne Relationen dargestellt. So wurde bereits festgestellt, dass der größte Anteil des Straßengüterverkehrs auf den Binnenverkehr zurückgeht und dass das vorhandene Aufkommenswachstum dieses nicht in der Verkehrsprognose vorhergesagt wurde. Da für die hier durchgeführten Analysen nur der deutsche Lkw-Verkehr betrachtet wurde, könnten die festgestellten Entwicklungen für die Entfernungsbereiche auch auf Verschiebungen bei den Hauptverkehrsbeziehungen, speziell beim grenzüberschreitenden Verkehr, zurückzuführen sein. Dies zeigt sich auch, wenn die Entwicklung des Aufkommens (siehe Abbildung 62) und der durchschnittlichen Transportweite (siehe Abbildung 63) deutscher Lkw nach den Hauptverkehrsbeziehungen betrachtet wird (Entwicklung Transportleistung vgl. Anhang A21). Das komplette Aufkommenswachstum betrifft ausschließlich den Binnenverkehr. Das Aufkommen im grenzüberschreitenden Verkehr steigt zwar im Jahr 2007 zunächst an, sinkt von diesem Zeitpunkt an aber deutlich und bis zum Jahr 2017 um insgesamt 23 %. Das prognostizierte und eingetretene Wachstum des grenzüberschreitenden Verkehrs (vgl. Kapitel 6.2) muss demnach vollständig auf die ausländischen Lkw zurückgehen. Zudem müssen bei diesen Entwicklungen auch die vorher von deutschen Lkw durchgeführten Transporte mit den Jahren immer mehr an die ausländischen Lkw übergegangen sein. Die durchschnittliche Transportweite des grenzüberschreitenden Verkehrs ist seit 2006 um fast 86 km zurückgegangen und beträgt im Jahr 2017 nur noch rund 182,9 km. Die durchschnittliche Transportweite im Binnenverkehr ist zwar auch etwas zurückgegangen, jedoch nur um 2 km im Vergleich zu 2006. Dieser Rückgang ist somit eher einer kontinuierlichen Entwicklung gleichzusetzen. Da insgesamt rund 70 % des grenzüberschreitenden Verkehrs dem Fernbereich zuzurechnen sind (10 % Nahbereich, 20 % Regionalbereich), kann die sinkende Transportweite dieses, u. a. und vermutlich zu nicht unerheblichen Anteilen, mit dem Einbruch des grenzüberschreitenden Verkehrs deutscher Lkw erklärt werden. Bei der Analyse der genauen Werte liegt sogar die Vermutung nahe, dass der grenzüberschreitende Verkehr der deutschen Lkw nur im Fernbereich weggefallen ist, sodass die deutschen Lkw in großen Teilen nur noch den grenzüberschreitenden Verkehr im Nah- und Regionalbereich und nur sehr geringe Anteile im Fernbereich selbst übernehmen. Die Entwicklung des Gesamtverkehrs wird durch die an ausländische Lkw verlorenen Transporte im grenzüberschreitenden Verkehr nur bezüglich der Betrachtung der deutschen Lkw beeinflusst. Da diese jedoch einen hohen Anteil am Gesamtverkehr besitzen, haben diese Veränderungen auch einen gewissen Einfluss auf die Gesamtentwicklung. Grundsätzlich kann die sinkende bzw. sich auf einem konstanten Niveau befindliche durchschnittliche Transportweite indes in jedem Fall auf die geringeren durchschnittlichen Entfernungen der deutschen Lkw im Fernbereich und die steigenden Auf-

kommen in den anderen Bereichen zurückgeführt werden. Inwieweit dies nun mit Systemverkehren und der effizienteren Abwicklung der Verkehre oder den erkennbaren Rückgang im grenzüberschreitenden Verkehr erklärt werden kann, kann an dieser Stelle nicht ermittelt werden. Prinzipiell werden jedoch beide Aspekte, zumindest in Teilen, eine Rolle spielen.

Abbildung 62: Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens deutscher Lkw im Inlandsverkehr zwischen 2006 und 2017 nach Hauptverkehrsbeziehungen, Index 2006 = 100 %, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung

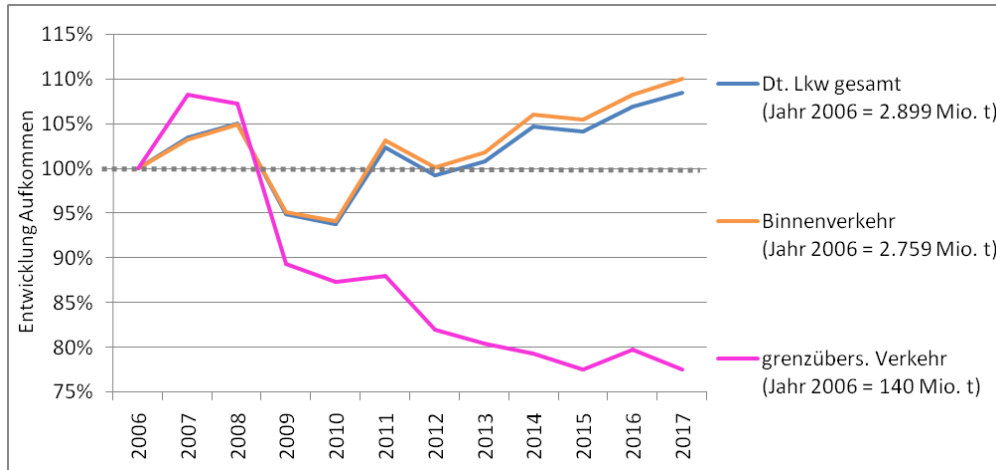
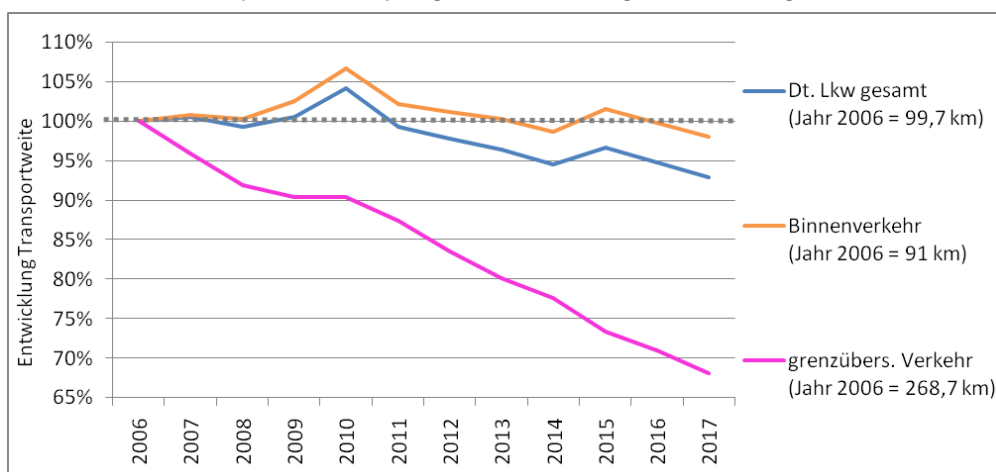


Abbildung 63: Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite deutscher Lkw im Inlandsverkehr zwischen 2006 und 2017 nach Hauptverkehrsbeziehungen, Index 2006 = 100 %, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung



Wieso die Prognose und die Realität hinsichtlich der Gesamtverkehrsentwicklung nicht zusammenpassen, kann jedoch nicht alleine auf diese beiden Faktoren zurückgeführt werden, denn die realen Werte der unterschiedlichen Bereiche deuten breites an mehreren Stellen schon vor dem Jahr 2010 auf die eingetroffenen Entwicklungen des Aufkommens und der Transportweite hin. Für die Unstimmigkeiten zwischen Realität und Prognose muss es daher noch andere Gründe geben, die mittels dieser Auswertungen nicht geklärt werden können. Im Weiteren werden daher noch zusätzliche Thesen analysiert, die den Straßengüterverkehr wieder etwas mehr auf einer Gesamtbasis betrachten bzw. die die Entwicklung von Einflussfaktoren auf diesen untersuchen.

7.6 These 6: Es gibt generelle Veränderungen in der Entwicklung der Gesamtfahrtweite bzw. Fahrleistung des Straßengüterverkehrs

In den vorherigen Thesen wurde nur die Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite untersucht. Diese bezieht sich somit nur auf die Entfernung, die ein Fahrzeug beladen, also im Zuge eines Transportes zurücklegt. Zur Fahrtweite insgesamt zählt allerdings auch die Strecke, die ein Fahrzeug ohne Ladung, also leer, fährt. Grundsätzlich stellt die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 zwar nur auf die Transportweitenentwicklung in Verbindung mit dem Güteraufkommen und der Transportleistung ab. Es könnte jedoch auch eine grundlegende Veränderung beim Straßengüterverkehr geben, die sich nicht nur bei der Entwicklung der Transportweite, sondern auch in der Entwicklung der Gesamtfahrtweite zeigt. Dies könnte bedeuten, dass die gegenläufige Entwicklung der Transportweite zwischen Prognose und Realität gegebenenfalls auf eine grundlegende Veränderung der Transportdurchführung (Veränderungen bei Anteil und Länge Ladungs-/ Leerfahrten) zurückgeführt werden könnte. Dieser Aspekt soll daher mittels der sechsten Hypothese überprüft werden. Dazu werden im Weiteren die Ladungsfahrten und die Leerfahrten bezüglich ihrer Entwicklung untersucht und gegenübergestellt. Dabei werden nicht alle Auswertungen, die bereits für die durchschnittliche Transportweite durchgeführt wurden erneut behandelt, sondern der Vergleich wird lediglich auf einer Gesamtbetrachtung des Straßengüterverkehrs für den Inlandsverkehr basieren. Dies wird sowohl für die deutschen als auch für die EU-ausländischen Lkw durchgeführt. Anhand dieser Analyse auf Gesamtbasis können bereits Hinweise gewonnen werden, ob es Zusammenhängen zwischen der Entwicklung der Transportweite und der Weite der Leerfahrten gibt oder nicht. Des Weiteren geht mit der Gesamtfahrtweite auch die Fahrleistung der Güterverkehrsfahrzeuge einher, die anders als die untersuchte Kenngröße der Transportleistung, neben der beladen zurückgelegten Entfernung auch die Leerkilometer beinhaltet. Konkret stellt die Fahrleistung die Summe der von Kraftfahrzeugen (hier Güterkraftfahrzeugen) zurückgelegten Entfernung in Kilometern innerhalb eines gewissen Zeitraumes dar (vgl. Kapitel 2). Für die Analyse der Fahrleistung des Straßengüterverkehrs können neben den Veröffentlichungen vom KBA weitere Datenquellen genutzt werden und auch in der Verkehrsverflechtungsprognose werden kurze bzw. eher unspezifische Vorhersagen für die Entwicklung dieser gemacht. Dadurch kann die Fahrleistung bzw. deren Entwicklung im zweiten Teil der Hypothesen-Analyse umfassend untersucht und hinsichtlich verschiedener Quellen bzw. Erhebungen miteinander verglichen werden. Dabei muss zum einen der genaue Bezugsrahmen (hier nur Lkw > 3,5 t Nutzlast bzw. 6 t zul. GG) und speziell die Unterscheidung zwischen Inlands- und Inländerfahrleistung beachtet werden. Da sich die Prognose und auch die durchgeführten Auswertungen auf den Inlandsverkehr in Deutschland (Territorialprinzip) beziehen, ist sinngemäß auch die Inlandsfahrleistung für die Analyse ausschlaggebend. Zu Vergleichszwecken und da für die Inlandsfahrleistung nicht für jede Quelle Daten zur Verfügung stehen, kann aber auch die Inländerfahrleistung in Ansätzen mit betrachtet werden. Die Betrachtung der Fahrleistung ist dahingehend relevant, als dass daran die grundsätzlichen Entwicklungen des Straßengüterverkehrs abgeleitet werden können und

zudem überprüft werden kann, welche Unterschiede es diesbezüglich zwischen den einzelnen Datenquellen und demnach der verschiedenen Erhebungsweisen gibt.

Zunächst wird jedoch auf die reine Entwicklung der Gesamtfahrtweite geschaut. In Kapitel 7.2 wurden bereits die Anteile der einzelnen Fahrttypen (Ladungs-/ Leerfahrt) an der Gesamtzahl aller in Deutschland durchgeführten Fahrten (Inlandsverkehr) bestimmt. Dabei zeigte sich, dass die Leerfahrten im Vergleich zu den Ladungsfahrten nur einen geringen Anteil ausmachen. Dies entspricht auch den Erwartungen, da Leerfahrten für ein Logistikunternehmen nur unnötige Kosten darstellen und somit wirtschaftlich zu vermeiden sind. Vor allem für ausländische Lkw, die i. d. R. eine viel weitere Fahrtstrecke zurücklegen müssen ist dieser Aspekt sehr wichtig. Damit kann auch erklärt werden, dass im Jahr 2016 nur 2,2 % aller Fahrten Leerfahrten EU-ausländischer Lkw waren. Der Anteil der Ladungsfahrten dieser Lkw liegt hingegen um das Dreifache höher (6,6 %). Bei den deutschen Lkw ist das Verhältnis zwischen Leer- und Ladungsfahrten nicht ganz ein Drittel zu zwei Drittel, denn der Anteil der Leerfahrten an allen Fahrten liegt 2016 bei rund 33,6 %, während der Anteil der Ladungsfahrten bei 57,6 % liegt (vgl. Kapitel 7.2, Abbildung 31). Grundsätzlich hat der Anteil der Ladungsfahrten seit 2004 dabei leicht zugenommen, wodurch im Umkehrschluss der Anteil an Leerfahrten auch leicht zurückgegangen ist. Diese Veränderung zeigt, dass nach wie vor versucht wird die Fahrten effizienter zu gestalten. Da sich die Anteile jedoch in den letzten betrachteten Jahren (ca. seit 2010) kaum noch verschoben haben, liegt es nahe, dass sich die grundlegende Transportabwicklung etabliert hat und dass kaum noch erreichbares Optimierungspotenzial ausgeschöpft werden kann. Insgesamt stellen somit die Ladungsfahrten den größten Anteil aller Fahrten im Inlandsverkehr dar. Aber da auch über ein Drittel aller Fahrten Leerfahrten sind, ist es auch sinnvoll die dabei durchschnittlich zurückgelegte Entfernung genauer zu untersuchen bzw. deren Entwicklung im Vergleich zur Transportweitenentwicklung zu betrachten. Die Entwicklung der Transportweiten nach Fahrzeugherkunft ist dazu in Abbildung 64 dargestellt. Die Entwicklung der Leerweiten kann Abbildung 65 entnommen werden. Die normierten Darstellungen dieser Entwicklungen sind je Fahrzeugherkunft in Anhang A22 abgebildet. Bei den deutschen Lkw ist sowohl bei der durchschnittlichen Transportweite als auch bei der Leerweite zu erkennen, dass die Weiten ungefähr bis zum Jahr 2010 leicht angestiegen sind. So ist die durchschnittliche Transportweite der deutschen Lkw von 84 km im Jahr 2000 auf 104 km im Jahr 2010 und die durchschnittliche Leerweite von 38 km auf 41,3 km gestiegen. Die Veränderungen der Leerweite lagen somit nur im einstelligen Prozentbereich, während die Transportweite um rund 20 % angewachsen ist. Nach 2010 hat bei beiden Weiten eine grundlegend rückläufige Entwicklung eingesetzt, die sich in den letzten Berichtsjahren zu einem relativ konstanten Niveau der Weiten entwickelt hat. Die durchschnittliche Transportweite deutscher Lkw beträgt im Jahr 2017 nur noch 92,5 km und die Leerweite 40,5 km. Bei den EU-ausländischen Lkw ist bei beiden Weiten kein so kontinuierlicher Verlauf zu erkennen. Die durchschnittliche Transportweite ist zwar seit 2005 insgesamt um rund 16 km auf 339 km im Jahr 2017 angestiegen, jedoch hat sie sich vor allem seit dem Jahr 2012 auf ein gewisses Niveau eingependelt, um welches die Transportweiten der jeweiligen Berichtsjahre leicht schwanken. Die durchschnittliche Leerweite dieser Lkw ist hingegen bis zum Jahr 2011 deutlich zurückgegangen (von

162 km 2005 auf 135 km im Jahr 2011). Danach hat bis 2013 wieder ein Wachstum eingesetzt, welches sich in den letzten drei Berichtsjahren jedoch wieder zurückentwickelt hat (2016: 140,8 km). Die Gesamtweiten, also sowohl die Transportweite als auch die Leerweite des gesamten europäischen Verkehrs, entwickeln sich vom grundsätzlichen Verlauf her wie die der deutschen Lkw (Wachstum bis ca. 2010, danach Rückgang bzw. konstanter Verlauf). Dies ist auf den großen Anteil der deutschen Lkw zurückzuführen.

Abbildung 64: Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite (Ladungsfahrten) [km] im Inlandsverkehr zwischen 2000 bzw. 2004/ 2005 und 2017 nach Fahrzeugherkunft, Datenbasis: (KBA, 2019e) (KBA, 2019f), eigene Darstellung/ Berechnung

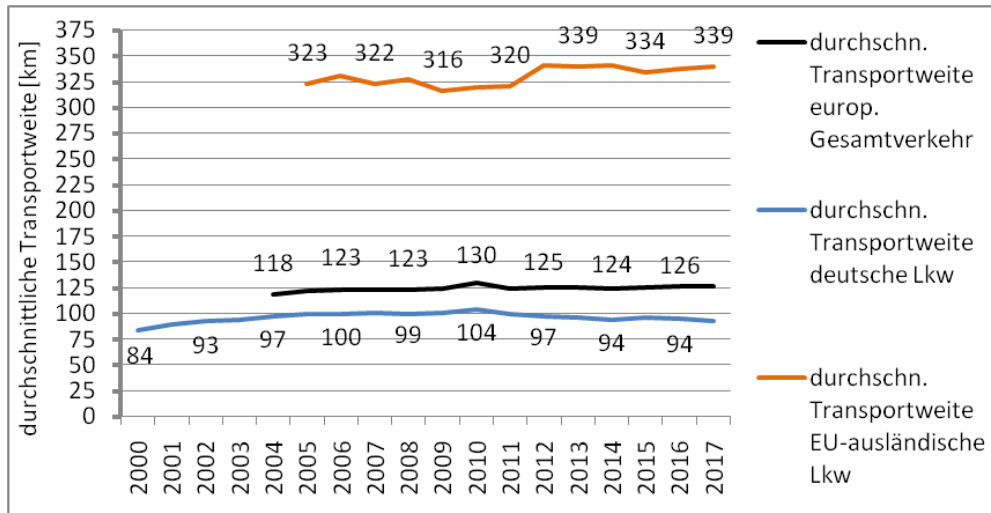
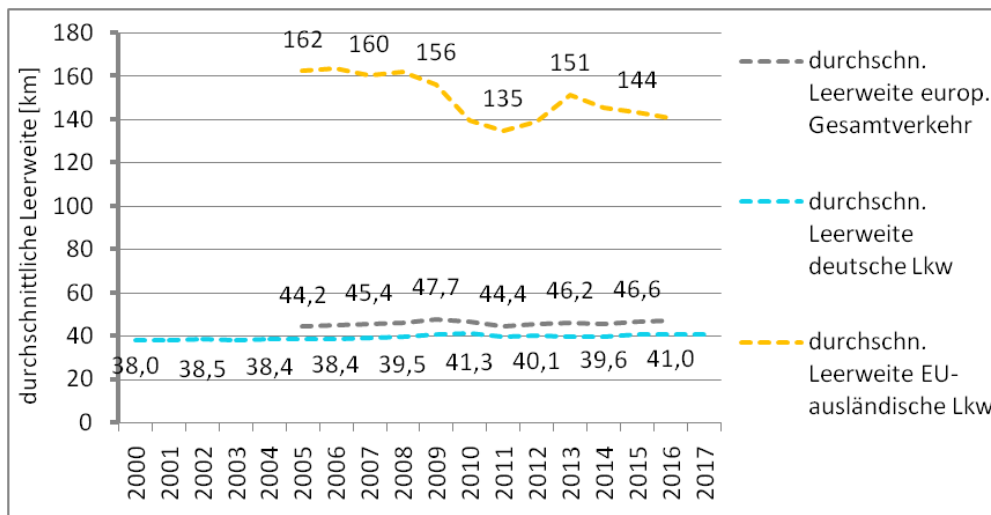


Abbildung 65: Entwicklung der durchschnittlichen Leerweite (Leerfahrten) [km] im Inlandsverkehr zwischen 2000 bzw. 2004/ 2005 und 2017 nach Fahrzeugherkunft, Datenbasis: (KBA, 2019e) (KBA, 2019f), eigene Darstellung/ Berechnung



Es ist somit sowohl bei der Transportweite als auch bei der Leerweite zu erkennen, dass kein Wachstum und auch kein bedeutender Rückgang für den Betrachtungszeitraum der Verkehrsprognose, also ab 2010, zu erkennen ist. Beide Größen der Weiten haben sich in diesem Zeitraum viel mehr auf einem gewissen Niveau eingependelt und schwanken nur noch in geringem Ausmaß um dieses herum. Diese Entwicklung zeigt, dass sich nicht nur für die durchschnittliche Transportweite kaum Veränderungen in den letzten Jahren ergeben

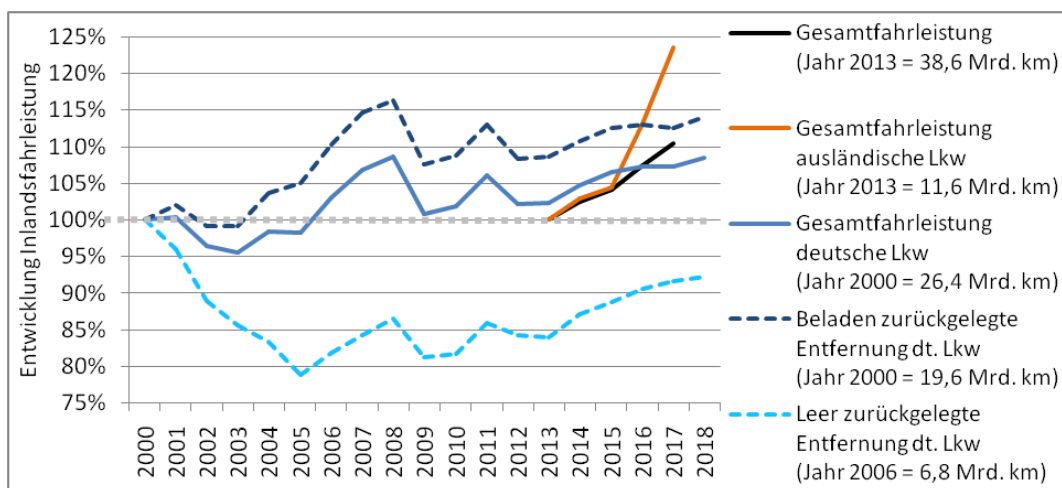
haben, sondern dass auch die Entwicklung der Leerweite relativ konstant verläuft. Für die Weiten der ausländischen Lkw kann dies so nicht in vollem Umfang bestätigt werden, jedoch zeigt sich auch bei diesen Verkehren für die letzten Jahre ein zumindest relativ konstanter Verlauf. Zudem haben die dort vorhandenen Schwankungen nur einen vergleichsweise geringen Einfluss auf den Gesamtverkehr, da die ausländischen Lkw nur einen recht kleinen Anteil an diesem aufweisen. Prinzipiell deuten diese Ergebnisse darauf hin, dass sich beim Straßengüterverkehr kaum noch wesentliche Faktoren, die für die Weitenentwicklung verantwortlich sind, geändert haben. In Bezug auf die Hypothese kann daher festgehalten werden, dass sich die durchschnittliche Transportweite und die durchschnittliche Leerweite vom grundlegenden Verlauf her gleich entwickeln, was dafür spricht, dass sich der gesamte Straßengüterverkehr in der Gesamtdurchführung verändert bzw. eben eigentlich nicht mehr ausschlaggebend weiter verändert hat. Die Logistiksysteme scheinen sich viel mehr über die Jahre vorher so weit entwickelt zu haben, dass sie bereits ein hohes Effizienzniveau aufweisen, welches sich bei der grundsätzlichen Transportabwicklung konstituiert hat.

Dass dies insgesamt als positiv für die Entwicklung des Straßengüterverkehrs zu werten ist, zeigt die Betrachtung der Gesamt- bzw. Jahresfahrleistung dieses. Grundsätzlich wäre dabei eine Unterscheidung nach Lkw und nach Sattelzugmaschinen möglich. Darauf wird an dieser Stelle jedoch verzichtet, da durch diese Analyse nur ein Eindruck der grundsätzlichen Entwicklung des Straßengüterverkehrs gewonnen werden soll und zudem bereits in Kapitel 7.5 die Unterschiede zwischen den Fahrzeugarten und –größenklassen dargestellt wurden. Zudem wird auch keine Unterscheidung nach deutschen und nach ausländischen Lkw durchgeführt bzw. nur für die letzten fünf Jahre, da aufgrund der unterschiedlichen EU-Zusammensetzungen, bezogen auf die Mitgliedsstaaten, ein Vergleich nur schwer möglich ist. Seit 2013 gibt es aber Daten für die EU-28, sodass diese fünf Jahre auch kurz betrachtet werden können. Die Gesamtfahrleistung aller Lkw wird, aufgrund dieses Umstands, ebenfalls nur für diese fünf Jahre betrachtet. Des Weiteren kann ein Vergleich verschiedener Erhebungen der Fahrleistung bzw. der entsprechenden Datenquellen durchgeführt werden. Ein solcher Vergleich ermöglicht es, die Aussagekraft der einzelnen Daten zu überprüfen.

In Abbildung 66 ist zunächst die Entwicklung der Fahrleistung für deutsche Lkw im Inlandsverkehr, die mittels der GüKVSt des KBA erhoben wurde, nach Last- und Leerfahrten dargestellt. Es zeigt sich sehr deutlich, dass sich die Gesamtfahrleistung der deutschen Lkw seit dem Jahr 2000 sehr positiv entwickelt hat. Von rund 26.371 Mio. km im Jahr 2000 ist sie auf rund 28.595 Mio. km im Jahr 2018 gestiegen. Zwar gab es in den Jahren der Wirtschaftskrise merkbare Einbrüche, allerdings zeigt sich in den Folgejahren ein grundsätzlich positiver Trend, der sich vor allem in den letzten fünf bis sechs Jahren durch ein kontinuierliches Wachstum auszeichnet. Diese Entwicklung ist in erster Linie auf die Fahrleistung der Ladungsfahrten zurückzuführen, welche in dem besagten Zeitraum um insgesamt rund 14 % auf rund 22.347 Mio. km gestiegen ist. Bei den Leerfahrten hat zunächst ein Rückgang der Fahrleistung eingesetzt. Seit dem Jahr 2005 wächst die Fahrleistung dieser Fahrten wieder, wobei das Niveau von 2000 noch nicht wieder erreicht wurde. Da die durchschnittliche Leerweite nicht gestiegen ist, bedeutet dies, dass es zunächst weniger Leerfahrten gab, die An-

zahl aber die letzten Jahre über wieder ansteigt. Die prinzipielle Entwicklung der Gesamtfahrleistung (Wachstum) bei gleichbleibenden durchschnittlichen Transportweiten, zeigt sehr gut, dass sich zum einen die Transportnachfrage insgesamt positiv entwickelt hat und zum anderen kann es bedeuten, dass die oben beschriebene Konsolidierung der Logistiksysteme eingetreten ist. Die Lkw fahren pro Transport in den letzten Jahren ungefähr die gleiche durchschnittliche Strecke, zusammengenommen werden aber mehr Transporte durchgeführt, was auf ein steigendes Güterverkehrsaufkommen bzw. eine steigende Transportnachfrage zurückzuführen ist. Von dieser profitieren auch die ausländischen EU-Lkw (siehe Abbildung 66). In den letzten fünf Jahren ist die Gesamtfahrleistung dieser um rund 24 % gestiegen und betrug im Jahr 2017 somit rund 14.348 Mio. km. Diese Entwicklung zeigt, dass die ausländischen Lkw immer mehr an Bedeutung im Straßengüterverkehr in Deutschland erlangen und dass sie auch von der positiven Gesamtentwicklung dieses profitieren. Die Gesamtfahrleistung aller Lkw zusammen zeigt als Ergebnis dieser beiden positiven Entwicklungen ebenfalls ein deutliches Wachstum. So ist die Gesamtfahrleistung aller Lkw in den letzten fünf Jahren um rund 10 % gestiegen und beträgt im Jahr 2017 rund 42.621 Mio. km.

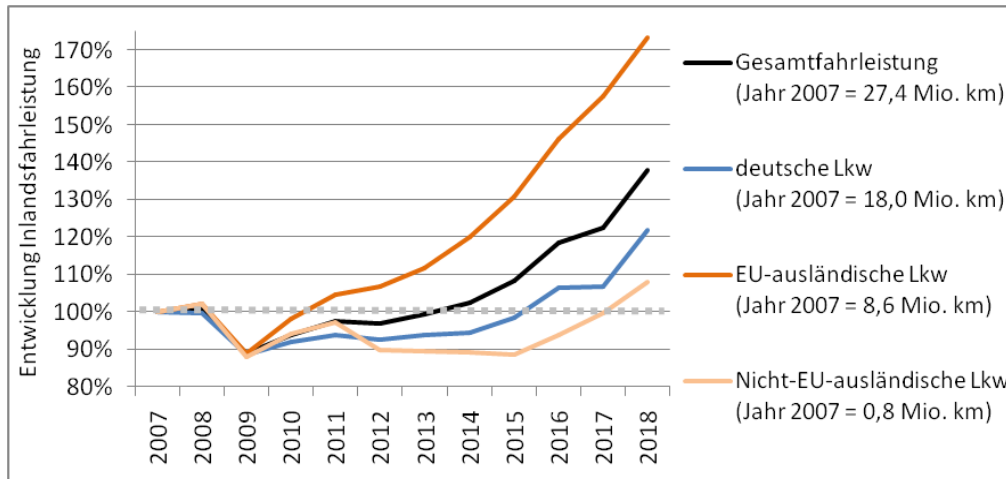
Abbildung 66: Entwicklung der Inlandsfahrleistung deutscher Lkw zwischen 2000 und 2017/2018 nach Ladungs- und Leerfahrt (Index 2000 = 100 %) und Gesamtfahrleistung ausländischer EU-Lkw zwischen 2013 und 2017 (Index 2013 = 100 %) auf Basis der GüKVSt, Datenbasis: (KBA, 2019e) (KBA, 2019f), eigene Darstellung/ Berechnung



Neben den Daten aus der GüKVSt können auch noch die Daten der Fahrleistungserhebung 2014 (BAST), die der Mautstatistik (BAG) und die der Dauerzählstellen (BAST) für den Inlandsverkehr herangezogen werden. Dabei kann die Entwicklung der Fahrleistung untersucht werden bzw. es kann geprüft werden, ob die verschiedenen Erhebungen zum gleichen Ergebnis kommen. Für die Fahrleistung nach der Mautstatistik können neben den EU-ausländischen Lkw auch Daten für die Nicht-EU-ausländischen Lkw ausgewertet werden. Die Entwicklung der Fahrleistung dieser kann mit der Entwicklung der anderen beiden Herkunftsgruppen der Abbildung 67 entnommen werden. Bei der Mautstatistik ist zu beachten, dass lediglich die Fahrleistung enthalten ist, die auf den mautpflichtigen Strecken von mautpflichtigen Fahrzeugen erbracht wird. Dabei gilt es auch zu beachten, dass sich die Mautpflicht mit den Jahren sowohl auf mehr Strecken als auch auf mehr Fahrzeuge ausgeweitet

hat. Die Daten der einzelnen Jahre können daher nur mit Vorsicht verglichen werden. Zudem beinhalten die Daten zwar nur den Inlandsverkehr, es wird dabei aber insgesamt nur ein Teil der relevanten Fahrzeuge und Strecken dargestellt. Daher ist die Gesamtfahrleistung in jedem Fall geringer als die Fahrleistung nach der GüKVSt. Die Differenzen zwischen diesen sollten durch die Mautausweitung über die Jahre geringer werden. Die prinzipiellen Entwicklungen sollten zudem und unabhängig der Mautanpassungen gleich sein.

Abbildung 67: Entwicklung der Inlandsfahrleistung der mautpflichtigen Fahrzeuge auf mautpflichtigen Strecken zwischen 2007 und 2018 (Index 2007 = 100 %) auf Basis der Mautstatistik, Datenbasis: (BAG, 2019c), eigene Darstellung/ Berechnung

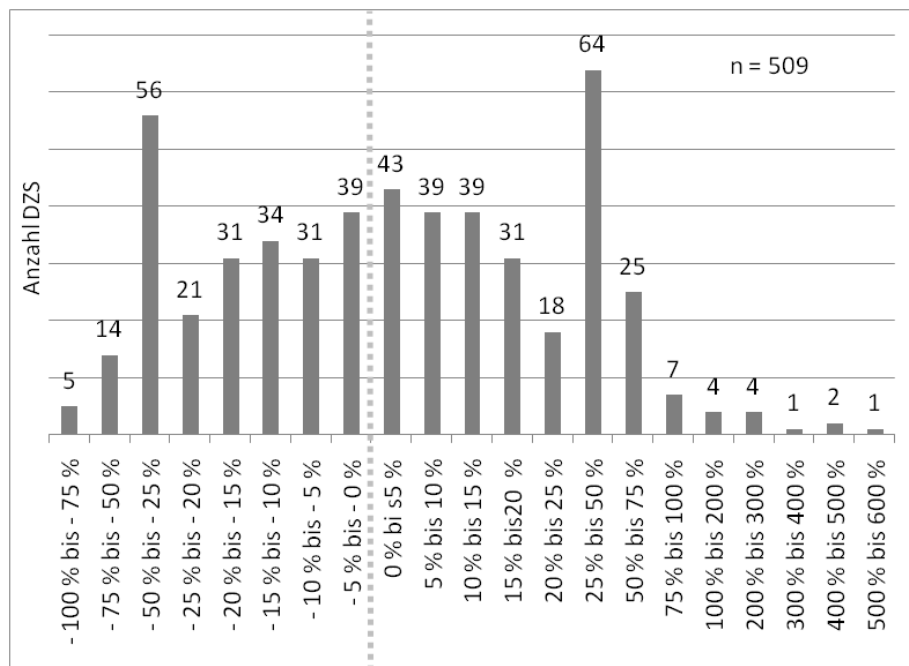


Dies zeigt sich auch in Abbildung 67. Für alle drei Lkw-Gruppen ist ein Wachstum zu erkennen, welches nicht nur in den Jahren der Änderung der Mautpflicht (2012, 2015 und 2017) auftritt, sondern, bis auf bei den Nicht-EU-ausländischen Lkw, seit ca. 2009 fast kontinuierlich von Jahr zu Jahr festzustellen ist. Auch hier zeigt sich zudem, dass die Fahrleistung der EU-ausländischen Lkw im Vergleich zu den deutschen Lkw deutlich stärker ansteigt, was auf die steigende Relevanz dieser Fahrzeuge hindeutet. Die Nicht-EU-Lkw konnten in den letzten drei Jahren ebenfalls ihre Fahrleistung steigern und werden demnach auch etwas bedeutender für den gesamten Straßengüterverkehr. Die Gesamtfahrleistung aller Lkw ist von rund 27.381 Mio. km im Jahr 2007 auf rund 37.724 Mio. km (+38 %) im Jahr 2017 gestiegen. Hier wird deutlich, dass durch die Mautstatistik nur ein Ausschnitt der Fahrzeuge und Strecken der GüKVSt abgebildet wird, denn die Gesamtfahrleistung des mautpflichtigen Straßengüterverkehrs beträgt 2017 rund 5 Mrd. km weniger als die der Fahrzeuge, die mittels GüKVSt erhoben wurden. Ein direkter Vergleich ist somit nicht möglich, es zeigt sich jedoch bei beiden Datensätzen, dass ein positiver Trend der Fahrleistung erkennbar ist.

Für die Dauerzählstellen (DZS) liegen prinzipiell nur Daten für den Inlandsverkehr vor. Eine Unterscheidung nach Herkunft der Lkw ist aber nicht möglich, auch wenn alle Lkw in der Erhebung enthalten sind. Zudem beinhalten die Daten für den Schwerverkehr alle Kraftfahrzeuge ab 3,5 t zul. GG. Ein weiteres Problem stellt indes die Erhebungsweise der Daten dar. So wird lediglich an jeder Dauerzählstelle eine Fahrzeugüberfahrt festgestellt und entsprechend der Gewichtsklasse zugeordnet. Daraus werden für jede DZS und für jedes Jahr DTV-Werte des Schwerverkehrs ausgewiesen. Es werden dabei keine Fahrzeug-IDs vergeben,

sodass die an einer Dauerzählstelle registrierten Fahrzeuge nicht weiterverfolgt und die DTV-Werte der einzelnen DZS nicht miteinander in Verbindung gebracht werden können. Es kann daher mit diesen Daten weder die Fahrtweite noch die Fahrleistung des Straßengüterverkehrs ermittelt werden. Die einzige Möglichkeit Informationen zu Verkehrsentwicklung zu erhalten besteht darin, die Entwicklung der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) für jede einzelne DZS zu betrachten. Zunächst werden dafür alle DZS aussortiert, für die es nicht für jedes Jahr (2003 bis 2017) vollständige und vergleichbare DTV-Werte gibt. Im Weiteren werden dadurch nur 509 der insgesamt 1.744 Dauerzählstellen untersucht. Für jede der 509 DZS wird anschließend analysiert, wie groß die Veränderung vom Jahr 2003 (erstes Berichtsjahr) bis zum Jahr 2017 (letztes Berichtsjahr) ist. Über alle betrachteten Dauerzählstellen ergibt sich für den DTV des Schwerververkehrs ein mittleres Wachstum von rund 9,05 %. Dieser Wert ist jedoch kritisch zu sehen, da viele Dauerzählstellen ein extrem hohes bzw. ein extrem negatives Wachstum aufweisen, wodurch es zu Verzerrungen kommen kann. Daher wird überprüft wie viele DZS ein Wachstum einer bestimmten Größenklasse aufweisen und auf diese Weise eine Verteilung des DTV-Wachstums erstellt. Diese Verteilung ist in Abbildung 68 dargestellt.

Abbildung 68: *Verteilung des DTV-Wachstums der DZS nach Wachstumsklassen (Wachstum vom Jahr 2003 bis zum Jahr 2017), Datenbasis: (BAST, 2019), eigene Darstellung/ Berechnung*



Die Verteilung entspricht bis auf einzelne Wachstumsklassen der einer Normalverteilung (bei einer anderen Zusammenfassung der Größenklassen kann eine Normalverteilung festgestellt werden). Dies bedeutet, dass der DTV der meisten DZS in einem vergleichsweise geringen Ausmaß wächst, während nur einzelne DZS ein extrem positives/ negatives Wachstum der DTV-Werte aufweisen. Auffallend ist die Anzahl an DZS, die ein Wachstum von 25 % bis 50 % (sowohl positiv als auch negativ) aufweisen. Eine Erklärung dafür kann mittels der vorhandenen Daten nicht gewonnen werden. Insgesamt kann indessen festgehalten

werden, dass auch beim DTV, trotz der teils ausgeprägten negativen Entwicklungen, insgesamt ein leichtes Wachstum festzustellen ist. So weist der Median des DTV-Wachstums über alle DZS beispielsweise ein Wachstum von rund 3 % auf. Anhand dieser Werte kann zwar nicht so exakt die Entwicklung des Straßengüterverkehrs abgelesen werden, wie bei der Betrachtung der Gesamtfahrleistung, jedoch kann anhand der DTV-Werte der einzelnen DZS auch eine weitgehend positive Entwicklung dieses festgemacht werden. Grundsätzlich ist zudem festzuhalten, dass die DZS ein gutes Potenzial für die Beurteilung der Verkehrsentwicklung des Inlandsverkehrs bieten. Dieses kann jedoch bezogen auf das hier untersuchte Problem nicht ausgeschöpft werden, da alle Daten nur für jede DZS separat und vor allem anonymisiert vorliegen.

Anders sieht dies bei der letzten Datenquelle für die Auswertung der Fahrleistung des Inlandsverkehrs aus. Die Fahrleistungserhebung 2014 der BASt liefert konkrete Daten zur Fahrleistung des Straßengüterverkehrs. Anders als bei den Quellen vorher, werden bei der Fahrleistungserhebung nur Daten für ein einzelnes Jahr, in diesem Fall das Jahr 2014 erhoben. Daher können anhand dieser Daten keine Aussagen zur generellen Entwicklung des Straßengüterverkehrs gemacht werden. Um diese Werte trotzdem einordnen zu können, wird in Tabelle 10 eine Gegenüberstellung der Fahrleistungen deutscher Lkw im Inlandsverkehr für das Jahr 2014 mit den vorher genutzten Datenquellen durchgeführt. Auf diese Weise können die einzelnen Fahrleistungen der verschiedenen Datenquellen miteinander verglichen werden.

Tabelle 10: *Vergleich der Gesamtfahrleistungen unterschiedlicher Quellen für den Inlands-Straßengüterverkehr für das Jahr 2014, Datenbasis: (KBA, 2019f) (BAG, 2019c) (BASt, 2017b), eigene Darstellung*

Inlandsfahrleistung im Jahr 2014			
Betrachtete Fahrzeuge	GüKVSt (KBA)	Mautstatistik (BAG)	Fahrleistungserhebung 2014 (BASt)
deutsche Lkw	27.611 Mio. km	17.022 Mio. km	31.600 Mio. km

Bei dem Vergleich fällt direkt auf, dass die drei verschiedenen Fahrleistungen nicht identisch sind. Während die Inlandsfahrleistung nach GüKVSt, wie bereits oben erwähnt, über der Fahrleistung der Mautstatistik liegt und dies auch gut mit den Vorgaben der Maut zu erklären ist, liegt die Fahrleistung nach FLE 2014 wiederum über der Fahrleistung nach GüKVSt. Dies ist nicht auf Anhub zu erklären, allerdings liefert die Beschreibung der FLE 2014 eine Begründung dafür. So ist anzunehmen, dass die Fahrleistung, die auf Basis der GüKVSt erhoben wird, die tatsächliche Fahrleistung des Straßengüterverkehrs unterschätzt. Dies wird auf die Komplexität des GüKVSt-Fragebogens und den daraus resultierenden hohen Ausfüllaufwand zurückgeführt. (BASt, 2017a, S. 101) Diese Unterschätzung könnte auch für die anderen Kenngrößen der Statistiken, welche auf der GüKVSt beruhen, gelten. Prinzipiell wird zwar angenommen, dass die veröffentlichten Daten des KBA die Wirklichkeit abbilden und dass Fehler zwischen der Verkehrsverflechtungsprognose und diesen Daten auf andere Faktoren zurückzuführen sind, allerdings muss dieser Aspekt trotzdem mit in Betracht gezogen

werden. Die Gegenüberstellung der Fahrleistungen hat somit einen weiteren Faktor geliefert, der als Erklärung für die Unstimmigkeiten zwischen Prognose und Realität grundsätzlich infrage kommen könnte. An dieser Stelle reicht zunächst die Erkenntnis, dass sich die Fahrleistung des Straßengüterverkehrs unabhängig der Quellen positiv entwickelt und dass die grundsätzlichen Größenordnungen dieser, unter Berücksichtigung der jeweiligen Besonderheiten, zu passen scheinen. In Bezug auf die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 können diesbezüglich nur wagen Aussagen getroffen werden, denn die Inlandsfahrleistung wird nur relativ allgemein in der Prognose vorhergesagt. So wird beispielsweise lediglich ein Wachstum von 23 % für die Inlandsfahrleistung der schweren Nutzfahrzeuge für den Prognosezeitraum angenommen (BVU, 2014a, S. 339). Dies würde einer jährlichen Wachstumsrate von etwa einem Prozent entsprechen. Die aktuelle Entwicklung der Fahrleistung deutet daraufhin, dass auch dieses prognostizierte Wachstum nicht zur Realität passt. Die Inlandsfahrleistung ist, zumindest seit 2010, bereits etwas stärker angestiegen als prognostiziert. Da jedoch keine weiteren genauen Annahmen oder Werte für die Fahrleistung in der Prognose enthalten sind, kann an dieser Stelle auch keine detaillierte Analyse der Übereinstimmung von Prognose und Realität durchgeführt werden.

Neben der Inlandsfahrleistung gibt es noch die Inländerfahrleistung (Streckenanteile deutscher Lkw im In- und Ausland). Da in dieser Arbeit nur der Inlandsverkehr betrachtet wird, wird auf die Inländerfahrleistung im Folgenden nur weniger detailliert eingegangen. Daten für diese Fahrleistung werden vom KBA im Rahmen der Veröffentlichung „Verkehr in Kilometern“ seit dem Jahr 2013 bereitgestellt. Zudem können Daten auch wieder über die Erhebung der GüKVSt des KBA gewonnen werden und auch die Fahrleistungserhebung 2014 behandelt die Inländerfahrleistung. Der grundsätzliche Entwicklungsverlauf der Inländerfahrleistung ist in Anhang A23 abgebildet. Auch bei dieser Fahrleistung ist der positive Trend des Straßengüterverkehrs zu erkennen. Anders als beim Inlandsverkehr ist das Wachstum der Inländerfahrleistung allerdings nicht so stark ausgeprägt. Das geringere Wachstum kann darauf zurückgeführt werden, dass vor allem die ausländischen Lkw im Inlandsverkehr über die Jahre an Bedeutung gewonnen haben und ihre Fahrleistung infolgedessen stark angestiegen ist. Beim Vergleich der Fahrleistung der drei unterschiedlichen Quellen zeigt sich, dass die Fahrleistung im Jahr 2014 der FLE (rund 84 Mrd. km) über den Fahrleistungen der anderen beiden Quellen liegt (GüKVSt: 29.584 Mio. km, Verkehr in Kilometern: 31.250 Mio. km). Grundsätzlich können die Werte aber nicht miteinander verglichen werden, da in der Fahrleistung nach FLE alle Lkw enthalten sind und nicht nur die > 3,5 t Nutzlast. Die Fahrleistung nach Verkehr in Kilometern liegt aber auch höher als die der GüKVSt. Dies deutet erneut auf eine Unterschätzung durch die Erhebung der GüKVSt hin. Die Fahrleistung nach Verkehr in Kilometern insgesamt betrachtet (ca. 75 Mrd. km über alle Lkw) liegt unter der Fahrleistung der FLE 2014. Da diese Erhebung ebenfalls vom KBA durchgeführt wird, könnte auch in diesem Fall eine Unterschätzung vorliegen. Ganz aktuell hat es diesbezüglich eine Revision der Modellrechnung von Verkehr in Kilometern gegeben. Diese greift stärker auf die Ergebnisse der Fahrleistungserhebung 2014 zurück und wurde daran angepasst. Da die neuen Daten jedoch keine Trennung mehr nach Lkw > 6 t zul. GG erlauben, wurde für den Vergleich auf die alten Werte zurückgegriffen. (KBA, 2019h)

Zusammenfassend kann für Analyse der sechsten Hypothese festgehalten werden, dass der Straßengüterverkehr über die letzten Jahre einen insgesamt positiven Trend aufweist, der sowohl mit einem Aufkommens- bzw. Nachfrageanstieg als auch mit deutlich wachsenden Gesamtfahrleistungen einhergeht. Diese Effekte wirken sich jedoch nicht auf die Weiten der Transporte (Transport- und Leerweiten) aus. Da diese Weiten über die letzten Jahre auf einem relativ konstanten Niveau geblieben sind bzw. nur in geringem Ausmaß schwanken, deutet vieles auf bereits etablierte Gesamtlogistiksysteme hin. Dies kann mittels der durchgeführten Analysen nicht abschließend überprüft werden, aber die Entwicklung der Fahrtweiten und Fahrleistung des Straßengüterverkehrs lässt diese Vermutung definitiv zu.

Die formulierte sechste Hypothese kann indirekt bestätigt werden, da es eine grundlegende Veränderung des gesamten Straßengüterverkehrs gibt (Aufkommenssteigerung, konstante Fahrtweiten, Steigerung Fahrleistung) und sich somit nicht nur die reine durchschnittliche Transportweite anders als prognostiziert verhält. Des Weiteren gilt es festzuhalten, dass es im Rahmen der GüKVSt zu einer Unterschätzung der Fahrleistung kommt, die sich möglicherweise auch auf andere relevante Kenngrößen auswirken könnte. Dieser Aspekt könnte für die Widersprüche zwischen Prognose und Realität von Bedeutung sein.

7.7 These 7: Die Wirtschaft entwickelt sich anders als prognostiziert

Grundlage für die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 ist die Strukturdatenprognose, welche demografische und wirtschaftliche Strukturdaten der Kreise und kreisfreien Städte und die Außenhandelsströme Deutschlands sowohl für das Basis- als auch für das Prognosejahr liefert. Als Hauptfaktor für die Entwicklung des Straßengüterverkehrs in Deutschland wird dabei die gesamtwirtschaftliche Entwicklung angesehen. Diese wird u. a. mittels des Bruttoinlandsprodukts (BIP) gemessen, welches in der Verflechtungsprognose auch als Hauptfaktor für die Verkehrsentwicklung angesehen wird. Da die Entwicklung des Straßengüterverkehrs insofern grundlegend von der Entwicklung des BIP abhängt, wäre es denkbar, dass die Prognosen der Kenngrößen des Straßengüterverkehrs (Güteraufkommen, Transportleistung und durchschnittliche Transportweite) nicht stimmen könnten, wenn sich die Wirtschaft bzw. das BIP in der Realität anders als in der Prognose angenommen entwickelt. Diese These wird daher im Folgenden näher analysiert. Prinzipiell sind neben dem BIP laut Prognose auch weitere wirtschaftliche Faktoren für die Entwicklung des Straßengüterverkehrs verantwortlich. Beispielsweise spielt der Außenhandel oder aber die Anzahl der Erwerbstätigen für die Entwicklung des Verkehrs eine wesentliche Rolle. Dabei wird grundsätzlich angenommen, dass die Entwicklungen dieser Faktoren mit der Entwicklung des BIP eng zusammenhängen bzw. sie voneinander abhängen. Anders formuliert: Veränderungen beim Bruttoinlandsprodukt haben Auswirkungen auf die anderen wirtschaftlichen Faktoren und andersherum. Das BIP stellt somit zwar die relevante Größe für die Bestimmung der grundlegenden Wirtschaftsentwicklung dar, aber auch die beiden anderen Faktoren können grundlegende Hinweise für die Wirtschaftsentwicklung liefern. Der Analyseschwerpunkt der Wirtschaftsentwicklung wird daher auf der Entwicklung des BIP liegen, während die Entwicklungen der anderen Faktoren anschließend, weniger detailliert, mit einbezogen werden.

Für das BIP wird in der Verkehrsverflechtungsprognose ein durchschnittliches Wachstum von 1,14 % p.a. vom Basisjahr aus bis zum Jahr 2030 angenommen. Die Annahme dieses Wirtschaftswachstums stellt dabei das Kernszenario dar. Für dieses wurden auch alle vorangegangenen Vergleichsanalysen bezogen auf die Prognose und die Realität durchgeführt. Da diese Annahme allerdings, aufgrund vieler verschiedener Einflussfaktoren, mit teils großen Unsicherheiten behaftet ist und infolge der hohen Relevanz der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die gesamte Prognose, wurden neben diesem Szenario noch zwei Alternativszenarien bezüglich des Wirtschaftswachstums formuliert. Dabei werden ein höheres und ein niedrigeres Szenario unterschieden. Das höhere Szenario weist eine Wachstumsrate für das BIP von 1,41 % p.a. und das niedrigere eine Wachstumsrate von 0,83 % p.a. auf. Es gibt somit drei verschiedene Szenarien für das Wirtschaftswachstum, die laut Prognose denkbar wären, wobei das Kernszenario das Hauptszenario bildet, also das Szenario, welches am wahrscheinlichsten eintritt. Inwieweit die drei Szenarien zur tatsächlichen Entwicklung der Wirtschaft passen und ob die prognostizierten Wachstumsraten mit denen der Realität übereinstimmen, wird nachfolgend untersucht. Dazu wird die Entwicklung des BIP vom Jahr 2000 bis zum Jahr 2018 betrachtet. Dieses wird, wie in der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 angenommen, in realen Werten und in Preisen vom Jahr 2000 dargestellt. Die tatsächliche BIP-Entwicklung und der laut Prognose vorhergesagte Verlauf des Kernszenarios (+1,14 % p.a.) sind in Abbildung 69 abgebildet. Während das BIP im Jahr 2010 noch rund 2.188 Mrd. Euro betrugt, liegt der Wert im Jahr 2018 bei rund 2.562 Mrd. Euro. Nach der Prognose des Kernszenarios hätte es im Jahr 2018 ungefähr 2.396 Mrd. Euro betragen sollen. Es zeigt sich, dass das BIP im Zeitraum von 2010 bis 2018 stärker gestiegen ist als im Kernszenario der Prognose angenommen. Zudem ist zu erkennen, dass das BIP seit dem Jahr 2010 insgesamt deutlich stärker gestiegen ist als in den Jahren vorher (Jahr 2000 bis 2009). Während für die gesamte Zeitreihe (2000 bis 2018) die durchschnittliche Wachstumsrate des BIP bei ca. +1,11 % p.a. liegt und demnach sehr nah an der Wachstumsrate der Prognose, liegt die mittlere BIP-Wachstumsrate im Zeitraum von 2010 bis 2018 bei rund +2,0 % p.a.. Dieser Wert liegt oberhalb des prognostizierten Wachstums. Daher kann neben dem Kernszenario noch das höhere Szenario (+1,41 % p.a.) mit in die Betrachtung eingeschlossen werden. Es zeigt sich allerdings bei diesem Szenario auch, dass die tatsächliche Entwicklung des BIP über der prognostizierten Entwicklung (Jahr 2018 = ca. 2.448 Mrd. Euro) liegt. Dies deutete darauf hin, dass die Wirtschaftsentwicklung in der Prognose unterschätzt wurde. Wenn nun jedoch das tatsächliche jährliche Wachstum betrachtet wird (siehe Abbildung 70), ist zu erkennen, dass das BIP nach 2010 (mit Ausnahme des Jahres 2012) zwar zunächst deutlich stärker gewachsen ist, dieses Wachstum in den letzten rund vier Jahren aber deutlich abgeflacht ist. Das Wachstum von 2017 zu 2018 beträgt nur noch rund 1,12 % und liegt demnach knapp unterhalb der prognostizierten Wachstumsrate des Kernszenarios (+1,14 % p.a.). Unter zusätzlicher Berücksichtigung der Wachstumsrate für den gesamten Zeitraum seit 2000 (+1,11 % p.a.), kann somit nicht pauschal von einer Unterschätzung des Wirtschaftswachstums durch die Prognose gesprochen werden. Da das Prognosejahr das Jahr 2030 ist und sich die festgelegte jährliche Wachstumsrate auf eine lineare Entwicklung stützt, könnte, trotz der aktuell nicht passenden Vorhersage, das prog-

nostizierte BIP im Jahr 2030 trotzdem erreicht werden. Dies könnte sowohl für das Kernszenario als auch für das höhere Szenario gelten. Grundsätzlich könnte allerdings auch eine tatsächliche Unterschätzung stattfinden. Die genaue Entwicklung kann mittels dieser Auswertung nicht vorhergesagt werden. Insgesamt liegt aktuell eine Unterschätzung vor. Der Trend und auch die mittlere Wachstumsrate für den Zeitraum von 2000 bis 2018 könnten aber auch für einen in Zukunft sich angleichenden Verlauf der tatsächlichen und der prognostizierten Entwicklung sprechen.

Abbildung 69: Entwicklung des deutschen Bruttoinlandsprodukts [Mrd. Euro] zwischen 2000 und 2030: Vergleich IST-Werte – Prognose (durchschnittliches jährliches Wachstum), Datenbasis: (BVU, 2014a) (Statista, 2019a), eigene Darstellung/ Berechnung

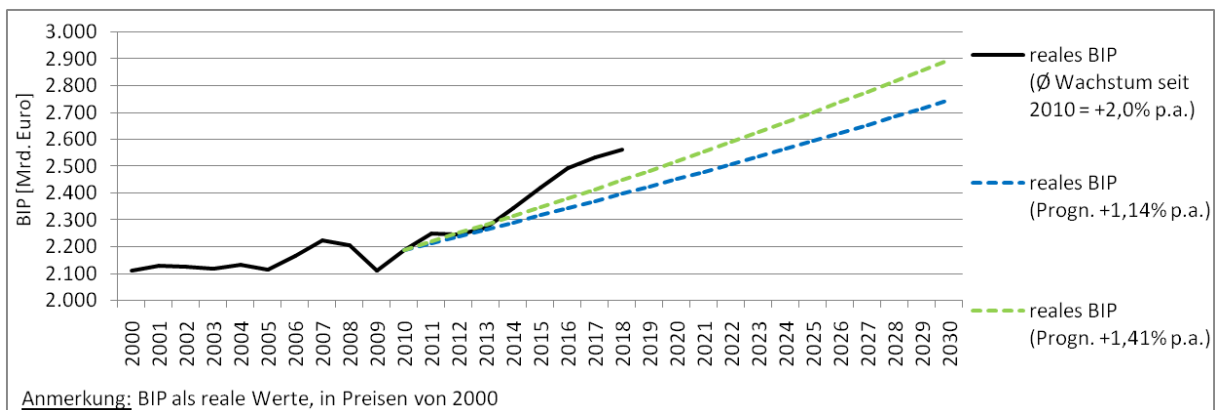
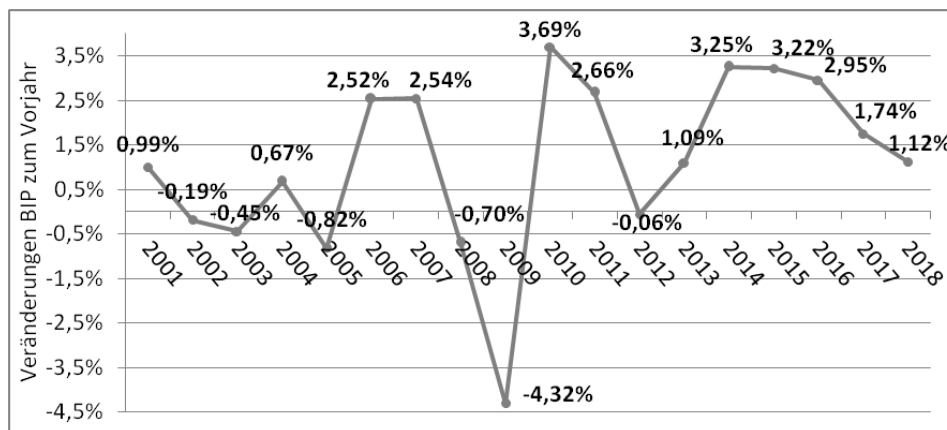


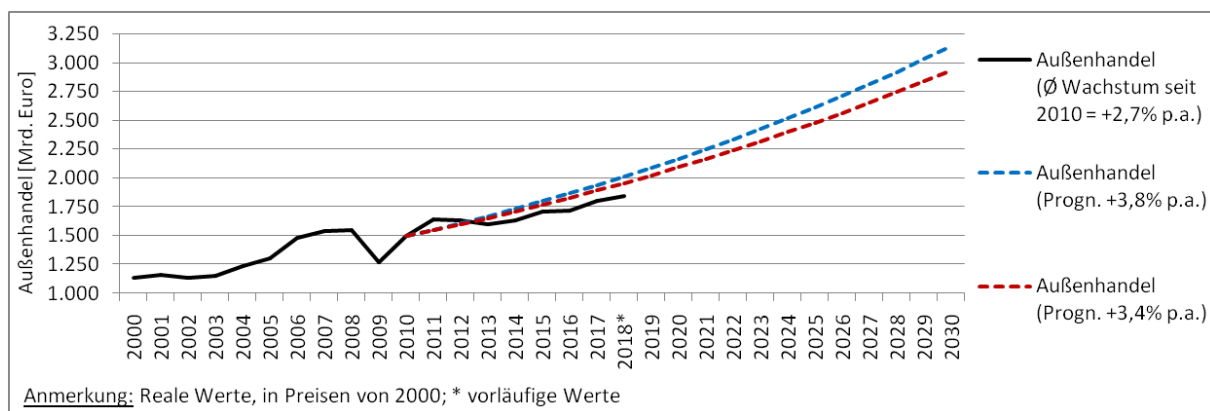
Abbildung 70: Entwicklung des deutschen Bruttoinlandsprodukts zwischen 2000 und 2018. Veränderungen zum Vorjahr (BIP als reale Werte, in Preisen von 2000). Datenbasis: (Statista, 2019a), eigene Darstellung/ Berechnung



Neben dem BIP kann auch der Außenhandel (Exporte & Importe) als wirtschaftliche Kenngröße betrachtet werden. Die Entwicklung dieses ist in Abbildung 71 dargestellt. Zu beachten gilt bei dieser Auswertung, dass die Werte für die Exporte und Importe des Statistischen Bundesamtes für 2010 bereits deutlich höher liegen als die in der Prognose angesetzten Werte. Um trotzdem einen Vergleich zu ermöglichen, werden daher die Werte des Statistischen Bundesamtes für 2010 gewählt und als Basis für das prognostizierte Wachstum der Prognose angesetzt. Dabei zeigt sich, dass die Prognose die tatsächliche Entwicklung des Außenhandels etwas überschätzt. Dies gilt sowohl für das Kernszenario (+3,8 % p.a.) als auch für das niedrigere Szenario (+3,4 % p.a.). Während die Wachstumsrate der IST-Daten

für den Zeitraum von 2000 bis 2018 bei 3,0 % p.a. liegt, ist das durchschnittliche Wachstum in der Zeit von 2010 bis 2018 etwas auf +2,7 % gesunken. Insgesamt sind die Unterschiede der IST- und der Prognosewerte daher als geringer einzuschätzen als dies beim BIP der Fall war. Im Jahr 2018 liegt der Wert des Außenhandels beispielsweise rund 160 bzw. 110 Mrd. Euro (je nach Szenarium) unterhalb des Prognosewerts. Da die tatsächliche Entwicklung sich in den letzten Jahren dem Verlauf der Prognoseentwicklung leicht angenähert hat (siehe dazu Anhang A24), kann auch an dieser Stelle nicht pauschal festgehalten werden, dass die Prognose nicht zur Realität passt. Auch bei dieser Größe könnte die prinzipiell vorhergesagte Entwicklung bis zum Jahr 2030 noch eintreten.

Abbildung 71: Entwicklung des deutschen Außenhandels [Mrd. Euro] zwischen 2000 und 2030: Vergleich IST-Werte – Prognose (durchschnittliches jährliches Wachstum), Datenbasis: (BVU, 2014a) (Statista, 2019b) (Statista, 2019c), eigene Darstellung/ Berechnung

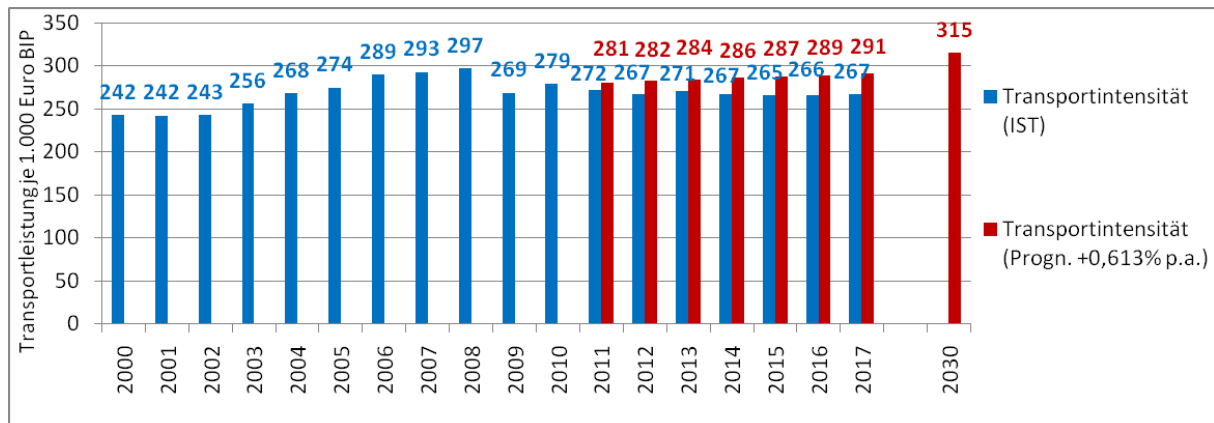


Bei der Entwicklung der Erwerbstätigen wird auf eine detaillierte Analyse verzichtet. Zum einen liegen auch bei dieser Größe die Werte des Statistischen Bundesamtes wieder höher als die der Prognose und zum anderen hängt die Anzahl der Erwerbstätigen noch von vielen anderen bedeutenden Faktoren ab, die nicht direkt etwas mit der Wirtschaft zu tun haben (z. B. Bevölkerungsentwicklung oder Zuwanderungen). Da der Fokus der Hypothese aber auf genau dieser liegt, könnte es zu Fehlinterpretationen bezüglich der Wirtschaftsentwicklung kommen, wenn die Anzahl der Erwerbstätigen unabhängig der anderen Einflussfaktoren betrachtet wird. Die Auswertungen der Erwerbstätigen können Anhang A25 entnommen werden. Auffallend ist dabei grundsätzlich, dass in der Prognose von einem leichten Rückgang ausgegangen wird, während die Zahl der Erwerbstätigen tatsächlich zunimmt (+1,1 % p.a. seit 2010). Demnach kann auch an dieser Stelle eine Differenz zwischen Prognose und Realität ausgemacht werden.

Um einen Bezug zwischen der Wirtschaft und den Verkehrskenngrößen herzustellen, kann zusätzlich noch die Transportintensität, also die Transportleistung des gesamten Binnenverkehrs (Straße, Schiene, Binnenschiff) je 1.000 Euro BIP betrachtet werden. Diese ist, erneut in Verbindung zu den Vorhersagen der Prognose, in Abbildung 72 abgebildet. Es zeigt sich, dass bis zum Jahr 2017 kein wirkliches Wachstum der Transportintensität eingetreten ist. Dies steht im Widerspruch mit der Prognose, die ein Wachstum von 13 % bis zum Jahr 2030

vorhergesagt hat. Es deutet daraufhin, dass sich die Wachstumsraten der Transportleistung und des BIP schneller angenähert haben, als in der Prognose angenommen. Des Weiteren bedeutet diese Entwicklung, dass die Bedeutung des Transportsektors für die deutsche Wirtschaft konstant bleibt und zunächst nicht weiter steigt. Die Betrachtung der Transportintensität zeigt somit deutlich, dass sich mindestens ein Faktor (Wirtschaft oder Verkehrsleistung) anders entwickelt hat als prognostiziert. Wobei sowohl für die Wirtschaft (BIP) als auch für die Größen Aufkommen und Transportweite in den vorangegangenen Auswertungen Differenzen zwischen Prognose und Realität aufgezeigt werden konnten.

Abbildung 72: Entwicklung der Transportleistung des Binnenverkehrs (Straße, Schiene, Binnenschiff) je 1.000 € BIP (Transportintensität): Vergleich IST-Werte – Prognose, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018) (Statista, 2019a), eigene Darstellung/ Berechnung



Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Wirtschaft sich seit 2010 etwas anders entwickelt hat als vorhergesagt. Vor allem die deutliche Unterschätzung des BIP könnte in direktem Zusammenhang mit der bereits festgestellten und offensichtlichen Unterschätzung des Wachstums des Güteraufkommens stehen. Insgesamt ist die Abweichung bzw. vor allem die aktuelle Entwicklung der Wirtschaft jedoch nicht so eindeutig, als dass von einer völlig falschen Einschätzung der Wirtschaft durch die Prognose gesprochen werden könnte. Die Hypothese kann demnach auch nicht sicher bestätigt oder abgelehnt werden. Die Annahmen der Prognose bezüglich der Wirtschaftsentwicklung könnten jedenfalls in Teilen dazu führen, dass sich die untersuchten Verkehrskenngrößen anders als prognostiziert entwickelt haben.

7.8 These 8: Allgemeine Faktoren sind für die Entwicklung der Transportweite verantwortlich

Die achte These ist im eigentlichen Sinne keine richtige Hypothese. Sie stellt viel mehr eine Sammlung von weiteren möglichen Faktoren dar, die für die Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite des Straßengüterverkehrs bzw. für die Differenzen zwischen der Prognose und der Realität bezüglich der relevanten Kenngrößen verantwortlich sein könnten. Es handelt sich somit um viele verschiedene Thesen, wobei eine einzelne dieser Thesen i. d. R. in keinem direkten Zusammenhang zu einer anderen These steht. Auf einer Gesamtebene

hängt natürlich alles in gewisser Weise zusammen, schon alleine weil alle Aspekte auf den gleichen Untersuchungsgegenstand (Transportweitenentwicklung bzw. Unterschied zwischen Prognose und Realität) abstellen. Die betrachteten Faktoren haben sich teilweise bereits bei den vorherigen Analysen angedeutet, aber sind größtenteils allgemeinerer Gestalt und auch nicht nur rein dem Verkehrsbereich zuzuordnen. Im Folgenden werden die einzelnen Aspekte, die denkbare/ plausible Erklärungen darstellen könnten, ausführlich ausformuliert und dargestellt, allerdings nicht abschließend analysiert bzw. überprüft. Dies ist damit zu begründen, dass es sich um teils allgemeine Faktoren handelt, die von vielen anderen Einflussgrößen abhängen oder es aber gar keine konkreten Daten zur Überprüfung des beschriebenen Sachverhalts gibt. Eine Analyse wäre somit nicht möglich bzw. würde den Rahmen dieser Arbeit überschreiten, weil viele Einflussgrößen einbezogen werden müssten und es trotzdem sein könnte, dass keine aussagekräftigen Ergebnisse daraus resultieren.

Der erste Faktor, der für die Unterschiede zwischen der Prognose und der realen Entwicklung des Straßengüterverkehrs in Betracht gezogen werden sollte, bezieht sich auf die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 und wurde teilweise bereits bei einigen Analysen vorher angeführt. In den Auswertungen zeigte sich an verschiedenen Stellen und für verschiedene Kenngrößen, dass die Prognose seit 2010 bis zum aktuellen Stand nicht mit den tatsächlichen Werten übereinstimmt. Grundsätzlich könnte dies auf Veränderungen des Straßengüterverkehrs hindeuten, die bei Erstellung der Prognose noch nicht abzuschätzen waren. Es könnte indessen auch auf generelle Fehler bei der Erstellung der Prognose bzw. bei der eingesetzten Methodik zurückgeführt werden. Beispielsweise könnten falsche Annahmen zur Entwicklung des Verkehrs bzw. auch zu den Strukturdaten der Prognose zugrunde liegen. Ein Aspekt, der sich auch bei den Auswertungen gezeigt hat, ist diesbezüglich die offensichtliche und deutliche Unterschätzung des Güteraufkommens bereits ab dem ersten Prognosejahr. Auch die falsche Einschätzung der Transportweitenentwicklung könnte auf Fehler in der Methodik hindeuten. Auffällig zeigte sich dahingehend auch, dass die Prognose das Jahr 2010 als Basis verwendet, welches kurz nach Auftreten der Wirtschafts- und Finanzkrise lag. Bei Betrachtung der Entwicklungskurven fällt auf, dass die Prognose hauptsächlich die Entwicklungen kurz vor dem Basisjahr, also von 2009 zu 2010 fortzuschreiben scheint. Die vorher eingetroffenen (positiven) Effekte und Verläufe in der Verkehrsentwicklung (z. B. stärkeres Wachstum des Aufkommens bis 2008 im Vergleich zur alten Prognose 2025) verlieren dadurch in der neuen Prognose an Wirkung und werden möglicherweise auch unterschätzt. Da die genaue Methodik jedoch nicht vollständig offen gelegt wird, können diese Mutmaßungen nicht abschließend überprüft und es kann auch nicht festgestellt werden, ob es tatsächlich schwerwiegende Fehler bei der Methodik der Verkehrsverflechtungsprognose gibt. Prinzipiell könnten durch eine fehlerbehaftete Prognose die Differenzen zur realen Entwicklung erklärt werden, sodass dieser Aspekt diesbezüglich auch als Erklärungsansatz in Erwägung gezogen werden sollte.

Nicht nur aufseiten der Prognose können methodische bzw. auswertungsrelevante Mängel vorliegen, sondern auch bei den realen Werten des Straßengüterverkehrs könnte es Fehler geben. Die Daten für die tatsächliche Entwicklung der Kenngrößen „Aufkommen“, „Trans-

portleistung“ und „durchschnittliche Transportweite“ basieren grundlegend auf der Erhebung der Güterkraftverkehrsstatistik des KBA. Bei dieser Erhebung handelt es sich um eine Stichprobenerhebung, die für die Abbildung der Grundgesamtheit hochgerechnet werden muss. Als Fehlerquellen sind dabei vornehmlich zwei Aspekte anzuführen. Zunächst kann es bei der Erhebung der Stichprobe an sich zu Ungenauigkeiten kommen und bei der anschließend notwendigen Hochrechnung der Stichprobenwerte könnten ebenfalls Mängel vorhanden sein. Die Erhebung an sich wird mittels Fragebögen durchgeführt und die ausgewählten Unternehmen sind zum korrekten und wahrheitsgemäßen Ausfüllen des Fragebogens verpflichtet. Trotzdem könnte es sein, dass die Fragebögen zwar plausibel aber trotzdem falsch ausgefüllt werden z. B. mit der Eintragung von modifizierten oder vereinfachten Tourenabläufen. Es werden zwar alle ausgefüllten Fragebögen auf Plausibilität hin überprüft, aber dabei könnten auch plausible und trotzdem fehlerhafte Antworten unentdeckt bleiben. Diese würden unmittelbar in die Statistik einfließen und könnten durch die Hochrechnung zu Verzerrungen der Verkehrsdaten führen. In so einem Fall wäre es denkbar, dass die Stichprobenerhebung die Realität nicht ausreichend genau widerspiegelt. Da in der Praxis die Erhebungsergebnisse vor der Hochrechnung überprüft werden, die Stichprobe zudem ausreichend groß sein muss (ansonsten werden die Daten nicht veröffentlicht) und auch der Stichprobenfehler genau ausgewiesen und dokumentiert wird, sind Ungenauigkeiten in der Statistik aufgrund dieses Sachverhalts jedoch als eher unwahrscheinlich einzustufen. Die Stichprobenerhebung wird seit mehreren Jahren durchgeführt und es gab bis jetzt keine grundlegende Vermutung, dass diese nicht die Realität abbilden könnte. Dabei muss allerdings die nachgewiesene Unterschätzung der Fahrleistung (vgl. Kapitel 7.6) erwähnt werden. Etwas anders sieht es auch bei der konkreten Hochrechnung der Stichprobendaten aus. Zwar handelt es sich dabei ebenfalls um ein erprobtes und geprüftes Verfahren, in das viele externe Einflüsse eingehen, die auch bei Bedarf entsprechend angepasst werden, allerdings kann die genaue Hochrechnung von Externen nicht nachvollzogen werden. So werden beispielsweise die exakt genutzten Hochrechnungsfaktoren vom KBA nicht zugänglich gemacht, auch wenn grundsätzlich die Mikrodatensätze der Statistiken erworben werden können. Die Hochrechnung kann demnach nicht überprüft werden und es sind auch keine Aussagen dazu möglich, ob und inwieweit die hochgerechneten Daten tatsächlich der Realität entsprechen. Die grundsätzliche Annahme ist natürlich, dass die Hochrechnungen gewissenhaft durchgeführt und dass nur gesicherte Daten veröffentlicht werden, sodass die veröffentlichten Daten in der Statistik auch das aussagen, was sie aussagen sollen. Die Möglichkeit von vorhandenen Fehlannahmen oder Ungenauigkeiten in der Statistik besteht trotz alledem und kann auch nicht abschließend geklärt werden. Fehler in den Hochrechnungen würden indessen auch die Daten des Basisjahrs der Verflechtungsprognose betreffen und dementsprechend auch in die Prognose einfließen. Daher ist es, selbst bei vorhandenen statistischen Mängeln, nicht möglich, dass die Differenzen zwischen Prognose und Realität auf Ungenauigkeiten bei der Erhebung der GüKVSt zurückzuführen sind bzw. diese für die Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite verantwortlich gemacht werden könnten.

Unabhängig von Mängeln in der Datenaufbereitung können dafür allerdings andere Faktoren infrage kommen. Ein Aspekt könnte der Einfluss von Wetter- und/ oder Umweltbedingungen

bzw. externen Faktoren generell sein. Diese könnten sich in direkter Weise auf den Verkehr und speziell den Straßengüterverkehr auswirken. Bezogen auf diese Bedingungen sind infolge des Klimawandels Hoch- und vor allem Niedrigwasserereignisse, die sich auf die Binnenschifffahrt auswirken, zu nennen. Des Weiteren können unter diesem Aspekt auch Streckensperrungen der Schiene oder auch des Binnenschiffs aufgrund von z. B. Unfällen oder nicht passierbarer Infrastruktur (Tunnel-/ Brückenschäden) geführt werden. Beim Thema Brücken ist auch der Straßenverkehr anzuführen, der aufgrund von maroden Autobahnbrücken und infolgedessen von Streckensperrungen bzw. Gewichtsbeschränkungen beeinträchtigt wird. Streckensperrungen bzw. generell nicht passierbare Streckenabschnitte, unabhängig des Grunds, können bei allen Verkehrsträgern zum einen zu Umwegen/ Alternativroutennutzung oder zum anderen zu Verlagerungen von Transporten auf andere Verkehrsträger führen. Wenn Umwege oder längere Alternativrouten genutzt werden müssen, hat dies einen direkten Einfluss auf die durchschnittliche Transportweite des entsprechenden Verkehrsträgers. Da die Eisenbahn und das Binnenschiff jedoch nur sehr eingeschränkt Alternativrouten nutzen können, haben unpassierbare Streckenabschnitte bei diesen Verkehrsträgern meistens eher eine Transportverlagerung auf die Straße zur Folge. Diese Verlagerungen haben direkte Auswirkungen auf die Kenngrößen des Straßengüterverkehrs. So steigt sowohl das Güteraufkommen als auch die durchschnittlichen Transportdistanzen könnten sich verändern. Da mit der Schiene und dem Binnenschiff in erster Linie Massengüter transportiert werden, werden dementsprechend auch diese Güter bei notwendigen Umfahrungen auf der Straße auf die Lkw verlagert. Zu typischen Massengütern zählen u. a. die nach NST-2007 zusammengefassten Gütergruppen „Kohle, Rohöl, Erdgas“, „Erze, Steine und Erden, Bergbau“, „Kokerei- und Mineralölerzeugnisse“ und „Chemische und Mineralerzeugnisse“. Zwar unterscheiden sich diese GG hinsichtlich ihrer Anteile am Gesamtgüteraufkommen, allerdings führen Verlagerungen von der Straße/ dem Binnenschiff auf die Straße, auf ein gesamtes Jahr bezogen, meist und unabhängig des Gutes nur zu mengenmäßig kleineren Effekten. Dies ist damit zu begründen, dass es sich bei diesen notwendigen Verlagerungen, aufgrund von externen Effekten, normalerweise nur um kurzfristige Lösungen handelt, die i. d. R. nur ein paar Tage oder Wochen andauern. Zudem haben sowohl die Schiene als auch das Binnenschiff im Vergleich zur Straße insgesamt einen viel geringeren Anteil am Gesamtgüteraufkommen. Bei länger andauernden Streckensperrungen können auch spürbare Auswirkungen bei den Kenngrößen des Straßengüterverkehrs auftreten. Die grundlegende Entwicklung des Güteraufkommens der Straße über die letzten Jahre, also das deutliche Wachstum, wird trotzdem nicht ausschließlich auf solche notwendigen Verlagerungsprozesse zurückzuführen sein. In einzelnen Perioden dieser Jahre können und werden solche Verlagerungseinflüsse vorliegen, aber das Gesamtwachstum ist nicht damit zu erklären. Ähnliches gilt für den Einfluss auf die durchschnittliche Transportweite des Straßengüterverkehrs. Für die Verlagerungseffekte gilt ähnliches wie beim Aufkommen, also kleinere Effekte und zudem nur kurze Strecken, die auf den Lkw umgeschlagen werden müssen. Bei Streckensperrungen der Straße selbst, müsste, rein logisch betrachtet, die durchschnittliche Transportweite aufgrund von Umwegen steigen. Dies ist jedoch in der Entwicklung der Transportweite nicht zu erkennen. Stattdessen gibt es kaum Veränderungen bei dieser. Zusammenfassend kann dement-

sprechend festgehalten werden, dass Verlagerungen oder Umfahrungen aufgrund von externen Faktoren wie Umwelt- und Wetterbedingungen nicht die grundlegende Entwicklung des Straßengüterverkehrs erklären, aber in einzelnen Perioden definitiv Einfluss darauf nehmen können.

Ein letzter denkbarer Ansatz für die Erklärung der Transportweitenentwicklung könnten Verfestigungen in den Raumstrukturdaten (z. B. Bevölkerung, Industrie-/ Gewerbestandorte) darstellen. Dabei sind für den Straßengüterverkehr vor allem Verfestigungen im Hinblick auf die Ansiedlung von Unternehmensstandorten relevant, denn diese sind ein maßgeblicher Faktor für die Transportweitenentwicklung. Ob und welche Verfestigungen es gibt, kann kaum mit den zur Verfügung stehenden Mitteln der Statistik untersucht werden. Grundsätzlich gab es in den 1990er Jahren verstärkt solche Effekte, wo sich Unternehmen neu angesiedelt oder ihre Unternehmensstandorte verlegt haben. Teils sind in dieser Zeit große Gewerbe-/ Industriegebiete oder auch Güterverkehrszentren entstanden. In der heutigen Zeit ist der Güterverkehr sehr kleinteilig geworden. D. h. es gibt viele verschiedene Relationen, unterschiedliche Fahrten, verschiedenste Logistiksysteme und auch Unternehmen, die in Beziehung zueinander stehen. Wenn nun einzelne Unternehmen ihren Standort ändern, ist dies nicht gleich ausschlaggebend für die gesamte Verkehrsentwicklung. Demnach ist es auch als eher unwahrscheinlich einzustufen, dass Verfestigungen in der Raumstruktur einen so wesentlichen Effekt auf die Transportweite des Straßengüterverkehrs und die grundsätzliche Entwicklung dieses haben könnten. Zumal sie meist nicht so plötzlich eintreten, als dass sie nicht in der Prognose vorhersehbar gewesen wären. Als Erklärungsansatz für die Unterschiede zwischen Prognose und Realität scheidet dieser Faktor somit aus.

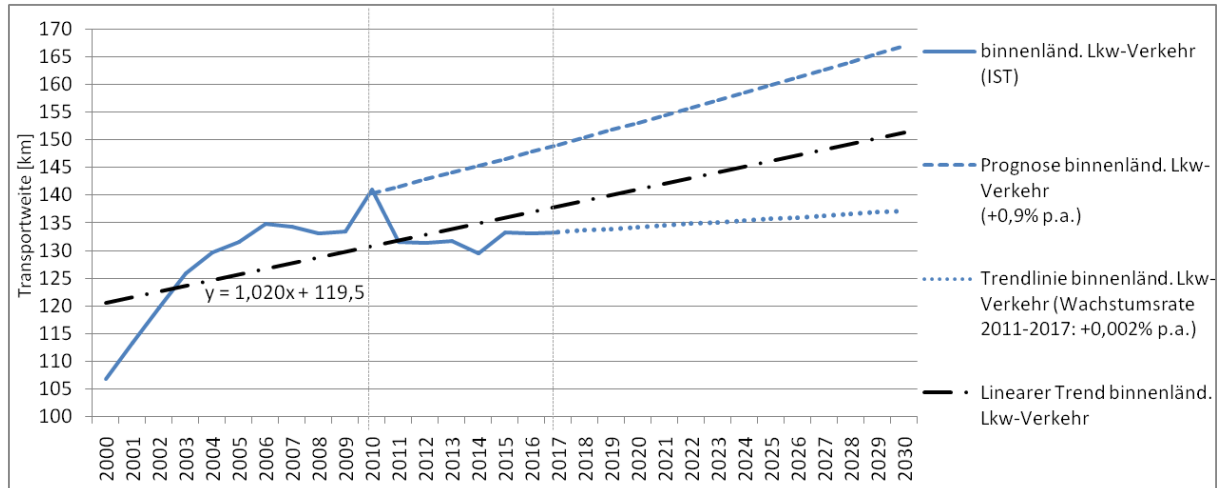
Insgesamt konnten damit verschiedene Faktoren und Aspekte dargestellt werden, die in gewisser Weise den Straßengüterverkehr beeinflussen. Wie groß der Einfluss ist, kann an dieser Stelle nicht geklärt werden. Es ist allerdings eher unwahrscheinlich, dass einer dieser Aspekte alleine für die Entwicklung der Transportweite oder die Differenzen zwischen Prognose und Realität verantwortlich ist. Lediglich falsche Annahmen oder Mängel in der Methodik der Verkehrsverflechtungsprognose kämen als Erklärung für die Differenzen zwischen der Prognose und der Realität infrage. Vor allem in Bezug auf die Methodik der Prognose deutet die deutliche Unterschätzung des Güteraufkommens auf Probleme oder zumindest Ungenauigkeiten hin. Abschließend bleibt dies nur eine Vermutung, für die es zwar Anhaltspunkte gibt, die allerdings nicht belegt oder widerlegt werden können. Sicher ist nur, dass sich die Transportweite und auch das Güteraufkommen anders als vorhergesagt entwickelt haben und dass es daher zu Unstimmigkeiten zwischen den Prognose- und den IST-Werten gekommen ist.

8 Zusammengefasste Ergebnisse der Analyse der Fahrtweitenentwicklung

Die vorgenommenen Analysen der Fahrtweitenentwicklung im binnenländischen Lkw-Verkehr haben bestätigt, dass speziell die durchschnittliche Transportweite, also die Weite die ein Fahrzeug beladen zurücklegt, nicht in dem Maße wächst, wie es in der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 vorhergesagt wurde. Eine einzelne exakte Ursache dafür konnte jedoch auch mittels verschiedener konkreter Analysen des Straßengüterverkehrs nicht abschließend und vor allem mit vollständiger Sicherheit ermittelt werden. Viel mehr hat sich gezeigt, dass die eingetretene Entwicklung auf verschiedene Effekte und Einflussfaktoren zurückzuführen sein muss und dass es auch für die Erklärung der Differenzen zwischen der Prognose und der Realität verschiedene Ansätze gibt.

Wie die IST-Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite in binnenländischen Lkw-Verkehr (Inlandsverkehr deutscher und ausländischer Lkw inklusive Nicht-EU-Ausländer) ist und wie der Verlauf laut Prognose eigentlich sein sollte, ist in Abbildung 73 nochmals zusammenfassend abgebildet. Dort zeigt sich sehr deutlich, dass der IST-Verlauf seit 2010 deutlich unterhalb der Prognosekurve liegt. Dies bestätigt sich auch bei der Betrachtung der Absolutwerte.

Abbildung 73: Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite [km] im binnenländischen Lkw-Verkehr: Vergleich IST, Prognose und lineare Trendverläufe, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung



Während die durchschnittliche Transportweite laut Prognose im Jahr 2017 bei rund 149 km liegen sollte, liegt sie stattdessen nur bei rund 133 km. Es liegt also eine Differenz von rund 16 km vor. Wieso genau die Verflechtungsprognose so ein starkes Wachstum für die Transportweite prognostiziert, konnte anhand der durchgeführten Analysen nicht erklärt und auch nicht nachvollzogen werden. Selbst wenn die gesamte tatsächliche Entwicklung von 2000 bis 2017 betrachtet wird und für diesen Zeitraum die lineare Trendlinie (schwarze Kurve) ermittelt wird, ist zwar auch ein Wachstum der durchschnittlichen Transportweite zu erkennen, allerdings ist dieses nicht mit dem prognostizierten Wachstum zu vergleichen. Für 2017 hätte

die Transportweite, entsprechend des linearen Trends für den Zeitraum seit 2000, bei rund 138 km liegen sollen und somit auch rund 11 km unterhalb des Prognosewerts. Der Kurvenverlauf der prognostizierten Transportweite deutet viel mehr darauf hin, dass das eingetretene starke Wachstum von 2009 zu 2010 (+5,6 %) in Verbindung mit dem kontinuierlichen Anstieg bis zum Jahr 2006 für die Folgejahre den größten Ausschlag gegeben hat. Die schwach rückläufige Entwicklung von 2006 bis 2009, die sich auch ab 2011 wieder fortsetzt, scheint hingegen in der Prognose weniger stark berücksichtigt worden zu sein. Dies kann möglicherweise auf den wirtschaftlichen Einbruch aufgrund der Wirtschafts- und Finanzkrise zurückgeführt werden. Es könnte sein, dass das starke Wachstum nach der Krise (2009/ 2010) völlig überschätzt wurde, da die vorherige Entwicklung, also der leichte Rückgang der durchschnittlichen Weiten, nur auf die Krise zurückgeführt wurde. Der vorhergesagte positive Trend für die Transportweite des Straßengüterverkehrs bis zum Jahr 2030 zeichnet sich jedenfalls anhand der durchgeführten Auswertungen und der aktuellen IST-Entwicklung definitiv nicht ab. Stattdessen zeichnet sich eine auf dem aktuellen Niveau bleibende durchschnittliche Transportweite auch für die kommenden Jahre ab. Dafür wurde eine weitere Trendlinie ermittelt (siehe Abbildung 73), die dieses Mal allerdings nur die Entwicklungen der letzten sechs Jahre, also den Zeitbereich von 2011 bis 2017, beinhaltet. Die in diesem Zeitraum auftretende mittlere jährliche Wachstumsrate der durchschnittlichen Transportweite wurde dazu bis zum Jahr 2030 fortgeschrieben. Zwar handelt es sich bei diesem Trend nicht um eine vollständig ausgearbeitete Prognose und prinzipiell werden auch keine weiteren Einflussfaktoren einbezogen, aber dadurch kann der aktuell über die letzten Jahre festzustellende Trend für die Transportweite zumindest in einem kleinen Maße mit der Verkehrsverflechtungsprognose und dem Zeitbereich bis 2030 verglichen werden. Entsprechend dieses Trends soll sich im Jahr 2030 eine durchschnittliche Transportweite von rund 137 km ergeben (+0,002 % p.a.). Dies sind lediglich 4 km mehr als im Jahr 2017 und ganze 30 km weniger im Vergleich zu den vorhergesagten Werten der Verkehrsverflechtungsprognose für dieses Jahr. Anhand der beiden Trendkurven zeigt sich, dass die Prognose das Wachstum der durchschnittlichen Transportweite deutlich überschätzt und dass dafür zunächst keine plausiblen Gründe in den Entwicklungen der letzten Jahre zu finden sind.

Ein ähnlicher Sachverhalt zeigte sich auch bei den Analysen bezogen auf die Entwicklung des Güteraufkommens im Straßenverkehr. Diese wird durch die Verkehrsverflechtungsprognose in einem noch viel größeren Maße unterschätzt. Die durchgeführten Auswertungen haben gezeigt, dass die Mengenentwicklung für die zukünftige Verkehrsentwicklung und damit einhergehend auch für die Transportleistung der entscheidende Faktor ist und nicht die Transportweite. Da die Gütermenge in der Prognose deutlich unterschätzt wird, wird auch die grundlegende Entwicklung des Straßengüterverkehrs durch die Prognose nicht richtig abgebildet. Das Güteraufkommen stellt die erklärende Größe für die Verkehrsentwicklung in den nächsten Jahren dar. Die fehlerhafte Prognose dieses kann bedeutende Auswirkungen für die gesamte Einschätzung des Straßengüterverkehrs und Konsequenzen für die Planung dieses haben. Daher ist es wichtig nicht nur die Entwicklung der Transportweite, sondern auch die Entwicklung des Güteraufkommens zu untersuchen. In Bezug auf die Differenzen zwischen der Prognose und der Realität greift hier der Ansatz, der auch schon oben für die

Unterschiede bei der Transportweite in Betracht gezogen wurde, also die möglicherweise fehlerhaften Prognosegrundlagen bzw. -annahmen.

Als Ursache für die Nichtpassung der Transportweite und des Güteraufkommens zwischen der Prognose und der Realität, wurde zudem die vorhergesagte Wirtschaftsentwicklung u. a. in Form der BIP-Entwicklung untersucht. Dabei zeigte sich, dass sich die Wirtschaft seit 2010 etwas anders entwickelt hat als prognostiziert. Es liegt eine Unterschätzung des BIP vor, die in direktem Zusammenhang mit der Unterschätzung des Wachstums des Güteraufkommens stehen könnte. Insgesamt ist die Wirtschaftsentwicklung aber nicht so eindeutig, dass von einer völlig falschen Einschätzung der Wirtschaft durch die Prognose gesprochen werden könnte. Einen gewissen Einfluss auf die Verkehrsentwicklung wird die anders verlaufende Wirtschaftsentwicklung allerdings haben.

Insgesamt liegt somit zwar die Vermutung nahe, dass bei der Methodik der Verkehrsverflechtungsprognose möglicherweise falsche Annahmen oder zumindest im Hinblick auf die Bedeutung der Kenngrößen Mängel vorliegen, jedoch konnten dafür keine stichhaltigen Beweise ermittelt werden. Es könnten hingegen auch Einflussfaktoren auf die Transportweite und das Güteraufkommen gewirkt haben, die zum Zeitpunkt der Prognoseerstellung noch nicht absehbar waren. Die durchgeführten Auswertungen haben diesbezüglich einige Hinweise zur grundlegenden Entwicklung der Transportweite bzw. des Güteraufkommens der letzten Jahre geliefert. Prinzipiell kann dabei nicht festgestellt werden, welcher dieser Faktoren wie stark die jeweiligen Kenngrößen beeinflusst, da alle Einflussfaktoren in gewisser Weise in Beziehung zueinander stehen bzw. einander direkt oder zumindest indirekt beeinflussen können. Demnach ist im Prinzip die Summe aller festgestellten Effekte ausschlaggebend für die Entwicklung der Transportweite und des Aufkommens.

Bei den Analysen wurden konkret die nachfolgend aufgelisteten wesentlichen Aspekte in Bezug zur Entwicklung der Transportweite bzw. des Güteraufkommens des Straßengüterverkehrs der letzten Jahre (seit 2000) festgestellt:

- Es gibt geringe Verlagerungseffekte von der Straße hin zum Kombinierten Verkehr, wodurch der lange Hauptlauf von der Straße auf die Verkehrsträger Schiene und Binnenschiff verlagert wird. Das Wachstum des Aufkommens beim KV ist im Vergleich zum konventionellen Straßenverkehr als gering einzustufen, sodass die Verlagerungseffekte nur kleine Auswirkungen auf die Transportweitenentwicklung haben.
- Ausländische Lkw legen i. d. R. längere Transporte zurück als deutsche Lkw, wobei diesbezüglich bei beiden kein Trend zu länger werdenden Transportdistanzen zu erkennen ist. Des Weiteren wächst der ausländische Verkehr über die letzten Jahre stärker und gewinnt an immer mehr Bedeutung für den binnenländischen Verkehr. Da die Anteile im Vergleich zu den deutschen Lkw nach wie vor gering sind, haben diese Veränderungen nur eine geringe Auswirkung auf die Gesamttransportweite bzw. das Gesamtaufkommen. In der Zukunft könnten diese Effekte aber von größerer Relevanz werden.

- Es entwickeln sich nahezu alle relevanten Gütergruppen im Hinblick auf die Transportweite anders als prognostiziert. D. h. die falschen Annahmen der Prognose beziehen sich nicht nur auf eine einzelne Gütergruppe, die einen hohen Anteil am Gesamtaufkommen bzw. der Transportleistung aufweist, sondern auf alle Gütergruppen mit hoher Relevanz für diese Größen. Dies deutet darauf hin, dass die falsche Einschätzung nicht nur gütergruppenspezifisch ist, sondern dass eine grundlegend falsche Einschätzung des gesamten Straßengüterverkehrs stattgefunden haben muss.
- Aufgrund fehlender Statistiken können keine genauen Aussagen bezüglich der Kenngrößenentwicklungen nach Marktsegmenten getätigt werden. Prinzipiell könnten mehr System- und Begegnungsverkehre zu grundlegenden Veränderungen bei der Transportweite führen. Dabei gilt es zu bedenken, dass sich die Systemverkehre über die Jahre konsolidiert haben könnten, sodass sich die vorhandenen Verkehrsverflechtungen aktuell kaum noch verändern. Dies würde zu der festgestellten Transportweitenentwicklung (leicht sinkend, insgesamt relativ konstant) passen. Darauf deuten zudem auch die Ergebnisse der Analysen anderer Faktoren hin. Bezüglich vorhandener Bündelungseffekte können nur kleinere Auswirkungen auf den Straßengüterverkehr festgestellt werden. Grundsätzlich werden pro Fahrt etwas höhere Mengen transportiert, allerdings ist gleichzeitig ein Trend zum Einsatz von größeren Lkw zu beobachten.
- Die Bedeutung von Sattelzügen für den Straßengüterverkehr ist von Jahr zu Jahr größer geworden. Die Transportweiten der Sattelzüge und die der Lkw mit Anhänger gehen kontinuierlich zurück, während die Transporte der Lkw ohne Anhänger etwas weiter werden. Je höher die Gewichtsklasse der Fahrzeuge insgesamt (Lkw und Sattelzüge) wird, desto größer wird auch der Anteil am Gesamtaufkommen und desto länger werden die durchschnittlichen Transporte. Die durchschnittliche Transportweite steigt bei fast allen Größenklassen leicht an bzw. verläuft über die Jahre recht konstant. Bei den Lkw > 40 t zul. GG ist hingegen ein Abwärtstrend zu erkennen.
- Bezogen auf die Entfernungsbereiche ist festzustellen, dass zum einen die Gütermenge im Nah- und Regionalbereich zugenommen hat und zum anderen die durchschnittliche Transportweite des Fernbereichs zurückgegangen ist. Zudem zeigte sich, dass das komplette Aufkommenswachstum ausschließlich den Binnenverkehr deutscher Lkw betrifft, während der grenzüberschreitende Verkehr mit diesen Lkw an Bedeutung verliert.
- Es können grundlegende Veränderung des gesamten Straßengüterverkehrs festgestellt werden. So kommt es neben dem konstanten Verlauf der Transportweite und den Aufkommenssteigerungen auch zu relativ konstanten Leerweiten-Entwicklungen und zu Steigerungen der Inlandsfahrleistung, welche auf eine insgesamt positive Entwicklung des Straßengüterverkehrs hindeuten. Des Weiteren konnte eine Unterschätzung der Fahrleistung nach der GüKVSt ermittelt werden, die sich möglicherweise auch auf andere relevante Kenngrößen auswirken könnte.

- Es können prinzipiell auch Fehler in den statistischen Erhebungen und Aufbereitungen des KBA vorliegen, dies wird allerdings als eher unwahrscheinlich eingestuft, da die Erhebung über Jahre erfolgreich durchgeführt wird und die Ergebnisse statistisch korrekt aufbereitet werden (Stichprobenfehler, ausreichend große Stichprobe etc.).
- Sowohl bezogen auf Verlagerungen aufgrund externer Effekte (z. B. Wetter- und Umwelteinflüsse) als auch auf Verfestigungen in der Raumstruktur sind keine bedeutungsvollen Auswirkungen auf die Verkehrsentwicklung auf Jahresbasis zu erwarten.

Bei den aufgeführten Aspekten zeigt sich bereits, dass einzelne Faktoren relevanter sind als andere bzw. dass einige nahezu keinen Einfluss auf die Verkehrsentwicklung haben. Insgesamt ist dabei fragwürdig, inwieweit die als relevant ermittelten Faktoren sich nicht bereits im Jahr 2010 abgezeichnet haben. Bei den Zeitreihenbetrachtungen zeigte sich in vielen Fällen, dass die entsprechende Entwicklung bereits in den Jahren vorher eingesetzt hat. Daher kann an dieser Stelle nicht geklärt werden, ob die Veränderungen der Logistiksysteme und des Transportverhaltens sich nicht bereits bei der Prognoseerstellung abgezeichnet haben und in diese verstärkt hätten einfließen können und müssen. Zudem ist auch nicht festzustellen, ob die ermittelten Gründe abschließend sind oder ob es noch andere wesentliche Erklärungsansätze für die Entwicklung der Fahrtweiten gibt, die im Rahmen dieser Arbeit nicht in die Analysen eingeflossen sind (denkbar wären z. B. auch Faktoren wie Personalkosten o. Ä.).

Nachdem viele statistische Ansätze verfolgt und untersucht wurden, kann nun abschließend die Fahrtweitenentwicklung auch noch unter dem rein logischen Aspekt betrachtet werden. Insgesamt stellt sich die Frage, warum die Transportweite wie prognostiziert überhaupt ansteigen sollte. Wie auch statistisch gezeigt, gibt es dafür keine nachvollziehbaren Anhaltspunkte. So ist die gesamte Logistikinfrastruktur und die prinzipielle Verkehrsabwicklung seit Jahren fest verankert. Die Standorte von Häfen und Flughäfen ändern sich genau so wenig wie die Standorte von Güterverkehrszentren oder Güterbahnhöfen. Zwar kommen vereinzelt noch neue bedeutende Logistikstandorte hinzu, was jedoch von der Logik her zu kürzeren Transportdistanzen führen sollte, da das grundlegende Logistiksystem dadurch noch engmaschiger wird. Auch bezogen auf die Art der Güterbeförderung sind Verfestigungen festzustellen. Dies gilt nicht nur für Transporte auf der Straße, sondern auch für die anderen Verkehrsträger. So eignen sich Schienentransporte beispielsweise nicht für alle Güterarten, sondern i. d. R. werden Massengüter befördert. Just-in-Time-Lieferungen sind hingegen typische Lkw-Transporte. Diesbezüglich sind daher auch eher keine Verschiebungen bei den Modal-Split-Anteilen der Verkehrsträger zu erwarten.

Insgesamt steigen die weltweiten Verkehrsverflechtungen und auch die beförderte Gütermenge immer mehr an. So ist es normal, dass z. B. Obst und Wein von allen möglichen Kontinenten aus nach Deutschland geliefert werden. Dazu wird allerdings kein Lkw nach Afrika geschickt, wodurch sich die Transportweite dieser erhöhen würde. Die Ware wird per Flugzeug oder per Schiff auf den festgelegten Routen nach Europa oder direkt nach Deutschland transportiert. Wenn nun beispielsweise die ARA-Häfen (Antwerpen, Rotterdam und Amsterdam) ein deutliches Aufkommenswachstum durch die Zunahme des wirtschaftlichen Handels verzeichnen und dieses sich auch in steigenden Verkehrsverflechtungen mit Deutsch-

land bemerkbar macht, hat dies zwar direkte Auswirkungen auf das Güteraufkommen, allerdings wird die durchschnittliche Transportweite dadurch nicht auch gleichzeitig steigen. Die Häfen sind bereits seit vielen Jahren am gleichen Ort und deutsche Lkw fahren regelmäßig diese Häfen an. Die Verkehrsbeziehungen haben sich seit Jahren fest etabliert und auch wenn nun vermehrt Weintrauben aus Afrika kommen, muss der Lkw trotzdem nicht weitere Strecken fahren, sondern gegebenenfalls nur öfters. Die Transportfahrzeuge fahren zum Hafen oder zum Flughafen und nehmen dort die Ware, die eine insgesamt längere Distanz als früher üblich überwunden hat, entgegen und fahren die bekannte Strecke zurück. Ähnliches gilt für europaweite Verkehrsverflechtungen. Die deutschen Lkw stehen bereits seit vielen Jahren mit dem europäischen Ausland in wirtschaftlichen Beziehungen. Transporte nach Süd- und Osteuropa sind beispielsweise völlig normal. Natürlich könnte es sein, dass die Beziehungen verstärkt werden, aber selbst für diese Transporte gibt es konsolidierte Logistikketten und -systeme. In diese Logistiksysteme greifen auch die Systemverkehre. Es gibt immer mehr Stückgutkooperationen, die die Transporte systematisch in einen Vor-, Haupt- und Nachlauf aufgliedern. Auch für europäische Verkehrsbeziehungen gibt es solche Zusammenschlüsse und Verteilungsprozesse. Die Transporte werden somit durch Aufspaltung und Zusammenführung vieler Teiltransporte immer effizienter. Lange, teils nicht ausgelastete Einzeltransporte sind demgegenüber nicht so effizient, also warum sollten sie wieder zunehmen und die konsolidierten Systeme ablösen?! Auch eine Verkehrsverlagerung würde bezogen auf die Transportweite eher den gegenteiligen Effekt auslösen, denn es macht nur Sinn längere Transporte von der Straße auf die Schiene oder das Binnenschiff zu verlagern. Dadurch würde die durchschnittliche Transportweite der Lkw indessen aber eher zurückgehen, statt weiter zu steigen. Laut Prognose wurde die Steigerung rein mit Nachfrageentwicklung mit dem Ausland begründet. Diese konnte bei den Auswertungen jedoch nicht so ausgeprägt festgestellt werden und selbst wenn, bestehen begründete Zweifel daran, dass diese aufgrund von etablierten Logistikverflechtungen und Verteilersystemen mit dem Ausland überhaupt zu durchschnittlich höheren Transportweiten führen würden. Die Logistiksysteme in Deutschland und in Verbindung mit dem Ausland sind fest, da wäre es nur unlogisch, dass die Transportweite der Lkw plötzlich wie prognostiziert so stark ansteigen sollte. Je nach Stärke der Verkehrsbeziehungen und der wirtschaftlichen Lage, kann es bei der durchschnittlichen Transportweite auch Schwankungen geben und auch leichte Anstiege sind möglich. Aber worauf ein solch starkes Wachstum der Transportweite des binnenländischen Lkw-Verkehrs, wie es in der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 vorhergesagt wird, zurückzuführen ist, bleibt nicht nachvollziehbar.

Abschließend ist somit festzuhalten, dass die Tatsache der konstanten bzw. leicht sinkenden durchschnittlichen Transportweiten eher zur grundlegenden Verkehrsentwicklung passt, als dass ein Wachstum zu erwarten wäre. Diese Entwicklung ist dabei auf die Summe von verschiedenen verkehrsrelevanten Einflüssen und Effekten zurückzuführen. Demnach liegen eher bei der vorgenommenen Prognose bzw. deren Methodik Mängel vor, als dass es zu unvorhersehbaren Veränderungen des Straßengüterverkehrs an sich gekommen ist.

9 Weiterer Forschungsbedarf und Ausblick

In den vorherigen Kapiteln hat sich bereits gezeigt, dass die Thematik der Fahrtweitenentwicklung hinsichtlich der Ursachen nicht abschließend und mit vollständiger Sicherheit, durch die im Rahmen dieser Arbeit vorgenommenen Analysen, geklärt werden kann. Daher wird im Folgenden der weitere Forschungsbedarf in Bezug auf die Entwicklung der Fahrtweite und der weiteren relevanten Kenngrößen aufgezeigt. Konkret wird dabei veranschaulicht, welche weiteren Schritte im Hinblick auf die vorgenommenen Auswertungen durchgeführt werden sollten und zum anderen wird darauf eingegangen welche Auswirkungen die gewonnenen Analyseergebnisse auf die Verkehrsverflechtungsprognose haben. Der weitere Forschungsbedarf geht über in einen Ausblick, bei dem die Effekte auf den Straßengüterverkehr in einen allgemeineren Kontext auf Gesamtbasis dieses gebracht werden sollen. Dabei sollen die Bedeutung und einzelne Konsequenzen der Auswertungsergebnisse der Fahrtweitenentwicklung für den gesamten Güterverkehr dargestellt werden.

9.1 Weiterer Forschungsbedarf

Weiterer Forschungsbedarf besteht zunächst bei der Verknüpfung der einzelnen Analyseergebnisse. Es wurde bereits aufgezeigt, dass die ermittelten Einflussfaktoren auf die Fahrtweite bzw. speziell die durchschnittliche Transportweite in einem engen Zusammenhang stehen und sich zum Teil direkt oder indirekt beeinflussen. So wurde gezeigt, dass neben der Transportweite das Güteraufkommen die eigentlich erklärende Größe der Verkehrsentwicklung im binnenländischen Lkw-Verkehr ist. Dahingegen stellt die Transportleistung nur eine aus den beiden Kenngrößen abgeleitete Größe dar, die im Prinzip keine eigene Dynamik für den Verkehr aufweist. Die Entwicklung der Transportweite und auch die des Güteraufkommens wurde insgesamt auf die Summe aller weiteren verkehrsrelevanter Faktoren zurückgeführt. Dabei konnte allerdings nicht festgestellt werden, in welchem Maße die beiden Kenngrößen durch diese Faktoren bzw. Einflussgrößen beeinflusst werden. Dieser konkrete Sachverhalt sollte daher weiter untersucht werden. Dazu müssen verschiedene Teilaspekte betrachtet werden. Zum einen geht es darum, welche Einflussgrößen/ Faktoren die Transportweite und auch das Güteraufkommen überhaupt beeinflussen. Dazu haben bereits die durchgeführten Analysen Ergebnisse geliefert. Diese müssten gegebenenfalls noch erweitert oder vervollständigt werden. Als zweiter Schritt muss ermittelt werden, in welchem Maße diese Faktoren auf die Transportweite bzw. das Aufkommen einwirken. Des Weiteren müssen auch die Beziehungen zwischen den Faktoren aufgeschlüsselt werden und es müssen weitere Einflüsse z. B. externer Natur auf die einzelnen Faktoren analysiert werden. Dadurch wird es möglich darzustellen, was wie auf die Transportweite bzw. auf das Güteraufkommen wirkt und in welchem Maße die Entwicklung dieser Kenngrößen durch andere Faktoren bestimmt wird. Dabei sollte auch der genaue Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Transportweite und des Güteraufkommens herausgearbeitet werden. Am besten kann diese ganze Konstellation mittels eines Wirkungsgraphen abgebildet werden. Mittels eines solchen Wirkungsgraphen können alle Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen den rele-

vanten Kenngrößen des Straßengüterverkehrs im Hinblick auf die Fahrtweitenentwicklung ermittelt und dargestellt werden, sodass ein Gesamtbild mit allen wesentlichen Merkmalen und Einflussgrößen entsteht.

Eine These zur Verkehrsentwicklung konnte nicht ausreichend detailliert analysiert werden. Dabei handelt es sich um die Entwicklung der einzelnen Marktsegmente. Im Rahmen der Fragestellung sollte die Entwicklung der beiden Marktsegmente Stückgutverkehr (Systemverkehr) und Komplettladungsverkehr untersucht werden. Dies ist daran gescheitert, dass in den Statistiken keine konkreten Daten für diese Marktsegmente ausgewiesen werden. Zwar gibt es einzelne Auswertungen/ Erhebungen auf einer groben Gesamtbasis z. B. in der Veröffentlichung „Top 100 der Logistik“, allerdings werden keine spezifischen Daten im Rahmen der Güterkraftverkehrsstatistik für diese Marktsegmente erhoben. Um die genaue Entwicklung der einzelnen Logistikteilbereiche nachvollziehen zu können und diese im Hinblick auf Verschiebungen oder eingetretenes Wachstum analysieren zu können, sind substantielle Daten der Marktsegmente erforderlich. Die Entwicklung der Marktsegmente ist dahingehend so wichtig, als dass die Logistiksysteme sich mit den Jahren immer weiter entwickelt haben und speziell Systemverkehre eine effizientere und wirtschaftlichere Güterverkehrsabwicklung ermöglichen. Aus diesem Grund wäre es auch für die Analyse der Fahrtweitenentwicklung relevant, die Entwicklungen dieser Logistikteilmärkte genauer analysieren zu können. Wünschenswert und prinzipiell zu empfehlen wäre es daher die Statistiken bzw. deren Erhebungen entsprechend anzupassen und z. B. im Rahmen der GüKVSt auch Daten zu den einzelnen (Haupt-)Marktsegmenten zu erheben und hochgerechnet für den gesamten Güterverkehr in Deutschland zu veröffentlichen.

Nicht nur bei den Veröffentlichungen der IST-Daten gibt es Anpassungsbedarf, sondern auch bei der Methodik der Verkehrsverflechtungsprognose. Es hat sich sehr deutlich gezeigt, dass die Prognose nicht zur tatsächlichen Entwicklung der Kenngrößen „Transportweite“ und „Güteraufkommen“ passt. Die Passung der vorhergesagten Transportleistung ist auch lediglich auf einen zufälligen Effekt der beiden nicht stimmenden Prognosen der anderen Größen zurückzuführen. Als grundlegend problematisch gestaltet sich die falsche Prognose dahingehend, dass auf dieser Verkehrsprognose die zukünftige Verkehrsplanung aufbaut und so auch in Bezug hierauf falsche Konsequenzen für beispielsweise den Infrastrukturbedarf gezogen werden. Die Fortschreibung der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 ist daher in keinem Fall möglich. Es muss zwingend eine Berichtigung der Prognose für das Jahr 2035 durchgeführt werden. In dieser unumgänglichen Berichtigung muss zum einen das Güterverkehrsaufkommen viel stärker einfließen, da die Mengenentwicklung sich als ausschlaggebend für die Verkehrsentwicklung in den letzten Jahren erwiesen hat und somit die (Haupt-) Erklärungsgröße für diese ist. Aktuell wird das Aufkommen sehr deutlich unterschätzt, sodass die Methodik in jedem Fall diesbezüglich angepasst werden muss. Zum anderen müssen auch Wege gefunden werden, um die Transportweite für die Zukunft besser abschätzen zu können. In der jetzigen Prognose konnten keine wirklichen Anhaltspunkte für ein Wachstum der Transportweite ausfindig gemacht werden, die auch mit der Realität übereinstimmen würden. Die Prognose dieser muss daher auch von Grund auf überdacht und angepasst

werden. Dahingehend muss auch die Wahl des Basisjahrs bzw. die Annahmen bezogen auf dieses kritisch hinterfragt werden. Es zeigte sich bei den Auswertungen, dass sowohl das Aufkommen als auch die Transportweite scheinbar von der kurzfristigen Entwicklung kurz vor dem Basisjahr stark geprägt wurde. Jedoch waren dies die Jahre der Wirtschaftskrise bzw. die ersten Jahre in denen sich die Wirtschaft gerade wieder erholt hat. Bei der Überarbeitung der Methodik sollte daher auch infrage gestellt werden, welche Basis für eine solch wichtige Prognose verwendet werden kann, ohne dass erhebliche Verzerrungen wie ausgeprägte Konjunkturphasen einen zu starken Einfluss erlangen. Neben Möglichkeiten zur besseren Abschätzung der Transportweite und des Aufkommens generell, müssen auch mögliche Veränderungen der Logistikbranche stärker in die Prognose einfließen. Die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 umfasst einen Prognosezeitraum von 20 Jahren. In diesen 20 Jahren können viele neue Aspekte, die eher schnelllebige Güterverkehrslogistik beeinflussen. So könnte es beispielsweise sein, dass die extrem zunehmende Digitalisierung und auch das Wachstum im E-Commerce-Bereich über die letzten Jahre in der Prognose für 2030 unterschätzt werden, da diese Faktoren im Basisjahr 2010 noch nicht in dem Maße abzuschätzen waren. Dabei wäre es gegebenenfalls denkbar einen ähnlichen Weg zu gehen wie bei der „Gleitenden Mittelfristprognose für den Güter- und Personenverkehr“ des Bundesamtes für Güterverkehr (BAG, 2019d). Zwar deckt diese nur die kurzfristige bzw. mittelfristige Entwicklung der Verkehrskenngrößen ab, jedoch werden die vorgenommenen Prognosen in Teilen von Jahr zu Jahr an die tatsächliche Entwicklung angepasst. Dies wäre in gewisser Weise auch für die Verkehrsverflechtungsprognose denkbar. So hätte beispielsweise schon vor mehreren Jahren (z. B. drei/ vier Jahre nach Prognoseerstellung) festgestellt werden können, dass die reale Entwicklung doch anders als prognostiziert ist und die Verkehrsverflechtungsprognose dementsprechend angepasst werden können. Stattdessen geht die Prognose aktuell nach wie vor vom prognostiziertem Wachstum der Transportweite und dem viel schwächeren Wachstum des Güteraufkommens aus. Insgesamt handelt sich bei diesen Aspekten nur um grundsätzliche Möglichkeiten, wie die Methodik der Prognose angepasst werden könnte. Außer Frage steht indessen, dass die Methodik der Prognose definitiv überarbeitet und für das Jahr 2035 berichtigt werden muss.

9.2 Ausblick – Strategien für den Güterverkehr

Welche Auswirkungen die falsche Prognose bzw. viel mehr die tatsächlichen Entwicklungen der Verkehrskenngrößen auf den Güterverkehr in seiner Gesamtheit haben, wird nachfolgend aufgezeigt. Die konkreten Strategien werden dabei nur formuliert und kurz ausgeführt. Eine vollständige Untersuchung müsste im Rahmen des weiteren Forschungsbedarfs durchgeführt werden.

Zunächst wird die Verlagerung von der Straße auf die Schiene bzw. das Binnenschiff sowohl im konventionellen als auch im Kombinierten Verkehr behandelt. Laut Prognose sollten deutliche Verlagerungseffekte vor allem im KV eintreten. Der Deutsche Speditions- und Logistikverband e. V. (DSLTV) veröffentlicht diesbezüglich im Jahresbericht von 2017/ 2018, dass

mehr als 30 % der im DSLV organisierten Speditionen und Logistikdienstleister den KV Straße/ Schiene nutzen (DSLVL, 2018, S. 22). Inwieweit es diesbezüglich schon zu bedeutenden Verlagerungen gekommen ist, kann allerdings nicht vollständig geklärt werden. Grundsätzlich ist es jedoch so, dass es sich meist nur um mengenmäßig kleine Effekte bei einer Verlagerung handelt, da der KV nach wie vor einen vergleichsweise geringen Anteil ausmacht. Die grundlegende Verlagerung muss daher weiterhin im Hinblick auf die Umwelt und die überlastete Straßeninfrastruktur vorangetrieben werden. Dabei gibt es einige Schwierigkeiten zu beachten. Denn zum einen wird KV erst ab einer Transportentfernung von etwa 350 km als rentable Alternative zum Straßentransport angesehen (Schwemmer, 2018, S. 80) und zum anderen müssen die eingeleiteten Maßnahmen tatsächlich wirksam sein. So wird beispielsweise erwartet, dass es durch eine Senkung der Schienen-Trassenpreise weniger zu einer Verlagerung straßenaffiner Güter auf die Schiene kommt, sondern dass sich Schiene und Binnenschiff im Kampf um das Güteraufkommen kannibalisieren könnten (DSLVL, 2018, S. 30). Die grundlegende Verlagerung von der Straße auf die anderen Verkehrsträger sollte daher z. B. durch verbesserte rechtliche Rahmenbedingungen, speziell für das Binnenschiff, attraktiver gemacht werden (DSLVL, 2018, S. 30). Prinzipiell sind diesbezüglich verschiedene Ansätze denkbar. Sicher ist nur, dass die Verlagerung nicht von alleine läuft und dass die prognostizierten Anteile des KV am Gesamtverkehr auch noch weit entfernt sind.

Grundsätzlich muss das stark anwachsende Güteraufkommen auf der Straße auch unabhängig der Verlagerung Beachtung finden. Die Straßeninfrastruktur ist bereits an mehreren Stellen und auf verschiedenen Strecken an ihre Auslastungsgrenze gekommen. Wenn nun noch mehr Aufkommen befördert werden muss, geht dies zum einen durch den Einsatz zusätzlicher Lastkraftfahrzeuge oder es müssen andere Lösungen gefunden werden. Eine mögliche Lösung wäre es dabei die Bündelungsgrade zu erhöhen. Wie die Auswertungen gezeigt haben, sind die Lkw in vielen Fällen nicht ausgelastet, sodass durch die Erhöhung der Bündelungsgrade mehr mit einem einzelnen Fahrzeug transportiert werden könnte und so nicht zwangsweise viele zusätzliche Lkw eingesetzt werden müssten. Dies ist jedoch hinsichtlich der etablierten Verkehrsabwicklung eher als schwierig einzustufen. Die Logistikdienstleister versuchen bereits jetzt möglichst wirtschaftlich zu agieren und dazu zählen möglichst wenige Leerfahrten bzw. eine möglichst hohe Auslastung. Da die Auslastungs- bzw. Bündelungsgrade trotzdem nicht so hoch sind, heißt dies, dass es andere Hindernisse dabei geben muss. Eine weitere Möglichkeit der effektiveren Aufkommensabwicklung könnten Lang-Lkw darstellen. Größere Fahrzeuge als Lösung für das steigende Aufkommen klingen zunächst logisch. Die Ergebnisse des Feldversuchs mit Lang-Lkw, welcher von der BAST durchgeführt wurde, sind auch erst einmal als positiv einzustufen. So ersetzen u. a. zwei Lang-Lkw-Fahrten drei Fahrten mit herkömmlichen Lkw, es können Effizienzgewinne und Kraftstoffersparnisse verzeichnet werden, die Infrastruktur wird nicht zusätzlich belastet und zudem sind keine Verlagerungseffekte von der Schiene auf die Straße zu erwarten (BAST, 2016, S. 144 f.). Im Hinblick auf das steigende Güteraufkommen muss allerdings festgehalten werden, dass sich bei der Nutzung eines Lang-Lkw keine Veränderungen bei dem zulässigen Gesamtgewicht von 40 t bzw. 44 t im KV ergeben. Des Weiteren ist das zulässige Straßennetz noch recht klein und bedarf einer Optimierung. Ob Lang-Lkw somit die Lösung

des steigenden Aufkommens sind, muss sich erst noch zeigen. Prinzipiell kann der Einsatz mit dazu beitragen dem höheren Straßenverkehrsaufkommen gerecht zu werden.

Auch im Hinblick auf die Marktsegmente bzw. die effizientere Abwicklung der Logistikvorgänge, gibt es einige Faktoren aufgrund der aktuellen Verkehrsentwicklung zu beachten. So ist grundsätzlich ein Trend zu häufigeren, aber kleineren Bestellgrößen zu verzeichnen, der in Zukunft zu einer noch höheren Anzahl an Sendungen führen könnte (Schwemmer, 2018, S. 97). Das Marktsegment der Systemverkehre könnte daher weiter an Bedeutung gewinnen. Bereits jetzt ist der Großteil der im DSLV organisierten Speditionsbetriebe in diesem Marktsegment tätig und bereits im Jahr 2015 bezeichneten es viele von Ihnen als ihren Geschäftsschwerpunkt. Insgesamt fördert die Logistik auch die Entwicklung von Systemverkehren, da diese als effizient und wirtschaftlich angesehen werden. (DSL, 2015, S. 10) Da innerhalb der Statistik kaum Daten zu der Entwicklung dieser Verkehre vorliegen, kann an dieser Stelle nicht ermittelt werden, ob es diesbezüglich zu Problemen kommen könnte oder ob genau diese Entwicklung seit Jahren bekannt ist und sich die Logistikbranche bereits darauf eingestellt hat. Es ist aber festzuhalten, dass die Systemverkehre, auch aufgrund des Aufkommenswachstums, weiter an Bedeutung gewinnen und das diesbezüglich die Logistik auf einem guten Weg ist.

Unabhängig der Steigerung des Güteraufkommens kann auch ein Aspekt in Bezug auf die Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite angeführt werden. Da diese anders als prognostiziert aktuell nicht ansteigt, besteht auch zunehmend die Chance, die Lastkraftfahrzeuge auf andere Energieträger umzurüsten bzw. die Flotten dahingehend umzustellen. Bei elektronischen Antrieben müssen beispielsweise nicht noch stärkere Batterien entwickelt werden, da auch in Zukunft keine größeren Distanzen als bisher zurückgelegt werden müssen. Da vor allem der Nah- und Regionalbereich wichtiger werden, können E-Lkw mit den aktuell erreichbaren bzw. angekündigten Reichweiten (je nach Modell und Technologie sollen je Ladevorgang Weiten von ca. 100 bis 400 km erreicht werden können (EFAHRER, 2019)) gut in diesen Entfernungsbereichen eingesetzt werden.

Diese beschriebenen Strategien für den Güterverkehr stellen nur einen kleinen Auszug vieler weiterer denkbarer Konsequenzen hinsichtlich der Entwicklung des Straßengüterverkehrs dar. Durch diese Darstellung soll aufgezeigt werden, welche Schwierigkeiten durch die falsche Verkehrsprognose für die zukünftige Verkehrsplanung entstehen können und an welchen Stellen Lösungen nötig werden, um auch in Zukunft dem Straßengüterverkehr und der positiven Entwicklung dieses in Deutschland gewachsen zu sein.

10 Fazit

Für die Analyse der Fahrtweitenentwicklung im Vergleich zur Verkehrsverflechtungsprognose 2030 konnten insgesamt viele Datenquellen und verschiedene Statistiken, speziell des KBA, genutzt werden. Dadurch war es möglich diverse Teilbereiche des Straßengüterverkehrs näher zu betrachten und auch konkrete Hypothesen zur Entwicklung der relevanten Kenngrößen „durchschnittliche Transportweite“ und „Güterverkehrsaufkommen“ zu formulieren und detailliert zu untersuchen. Dabei mussten die Besonderheiten jeder einzelnen Statistik genau beachtet und teils angepasst werden, damit sie über die Jahre miteinander und mit den prognostizierten Werten verglichen werden konnten. Dabei zeigte sich an einzelnen Stellen ein Verbesserungsbedarf bezüglich der statistischen Erhebungen, der die Analysemöglichkeiten noch erhöhen könnte. Insgesamt haben die Analysen der Fahrtweitenentwicklung im Vergleich zur Verkehrsverflechtungsprognose 2030 gezeigt, dass kein Trend zu wachsenden Transportweiten bzw. Fahrtweiten im binnenländischen Lkw-Verkehr vorliegt. Die durchschnittliche Transportweite entwickelt sich eher konstant und es ist keine relevante Veränderung diesbezüglich in den nächsten Jahren zu erwarten. Stattdessen konnte festgestellt werden, dass es einen Trend zu einem stark ansteigenden Güteraufkommen auf der Straße gibt. Dieses wird in der Prognose deutlich unterschätzt, obwohl es entsprechend der Auswertungen die (Haupt-)Erklärungsgröße für die Verkehrsentwicklung darstellt. Es hat sich also deutlich gezeigt, dass die vorhergesagten Werte der Kenngrößen der Verkehrsverflechtungsprognose nicht mit der Realität übereinstimmen. Mittels der durchgeführten Analysen zur Entwicklung der Transportweite bzw. des Aufkommens (auch in Verbindung zur Transportleistung) konnte keine einzelne Ursache für diese Unstimmigkeiten zwischen der Prognose und der Realität ermittelt werden. Es zeigt sich viel mehr, dass mehrere verschiedene Ursachen, die anhand einzelner aufgestellter Thesen überprüft wurden, für die eingetretene Entwicklung des Straßengüterverkehrs infrage kommen und dass diese in Beziehung zueinander stehen bzw. dass eine Wechselwirkung zwischen den einzelnen Einflussfaktoren sowohl direkt als auch indirekt bestehen kann. Es kann alles in allem nicht abschließend geklärt werden, warum die Prognose nicht zur tatsächlichen Verkehrsentwicklung passt. Vieles deutet allerdings darauf hin, dass das Problem nicht durch unvorhersehbare Entwicklungen des Straßengüterverkehrs entstanden ist, sondern dass die Vorhersagen der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 fehlerhaft sind. Eine falsche Verkehrsverflechtungsprognose kann gravierende Folgen für die zukünftige Verkehrsplanung haben, da falsche Bedarfe und Voraussetzungen für den Verkehr z. B. im Bundesverkehrswegeplan daraus abgeleitet werden. Dies ist sehr problematisch, da die Verkehrsverflechtungsprognose ein wichtiges verkehrsplanerisches Instrument darstellt und die Prognose auch in vielen Sachfragen zur grundsätzlichen Verkehrsentwicklung als Grundlage herangezogen wird. Daher ist es zwingend notwendig, dass die Verkehrsverflechtungsprognose hinsichtlich ihrer Methodik genau überprüft und an den entsprechenden Stellen (z. B. bei der Aufkommensabschätzung) berichtigt wird, sodass die Prognose auch im Einklang mit der tatsächlichen Entwicklung steht. Dann kann die zukünftige Verkehrsentwicklung auch wahrheitsgemäß und plausibel mit der Verkehrsverflechtungsprognose abgebildet werden.

Literaturverzeichnis

- BAG. (2019a).** *Homepage des Bundesamtes für Güterverkehr – Mautstatistik.* Abgerufen am 30. Juli 2019 von https://www.bag.bund.de/DE/Navigation/Verkehrsaufgaben/Statistik/Mautstatistik/mautstatistik_node.html
- BAG. (2019b).** Bundesamt für Güterverkehr. *Mautstatistik – Mautstatistik Methodische Erläuterungen.* Köln.
- BAG. (2019c).** Bundesamt für Güterverkehr. *Mautstatistik – Jahrestabellen (verschiedene Jahre).* Köln.
- BAG. (2019d).** *Homepage des Bundesamtes für Güterverkehr – Verkehrsprognose.* Abgerufen am 10. September 2019 von https://www.bag.bund.de/DE/Navigation/Verkehrsaufgaben/Verkehrsprognose/verkehrsprognose_node.html
- BAST. (2016).** Bundesanstalt für Straßenwesen. *Feldversuch mit Lang-Lkw – Abschlussbericht.* Bergisch Gladbach.
- BAST. (2017a).** IVT Research GmbH, Institut für Verkehrsforschung. *Fahrleistungserhebung 2014 – Inländerfahrleistung.* Bericht der Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.). Heft V 290. Bergisch Gladbach.
- BAST. (2017b).** IVT Research GmbH, Institut für Verkehrsforschung. *Fahrleistungserhebung 2014 – Inlandsfahrleistung und Unfallrisiko.* Bericht der Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.). Heft V 291. Bergisch Gladbach.
- BAST. (2019).** *Homepage der Bundesanstalt für Straßenwesen – Automatische Zählstellen auf Autobahnen und Bundesstraßen.* Abgerufen am 30. Juli 2019 von https://www.bast.de/BAST_2017/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v2-verkehrszaehlung/Verkehrszaehlung.html
- BMVI. (2016).** Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (Hrsg.). *Bundesverkehrswegeplan 2030.* Berlin.
- BMVI. (2018).** Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (Hrsg.). *Verkehr in Zahlen 2018/2019.* Berlin.
- BMVI. (2019a).** *Homepage Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur – Verkehrsprognose 2030: Gesamtprozess der Verkehrsprognose 2030.* Abgerufen am 22. Juli 2019 von <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/verkehrsprognose-2030.html>
- BMVI. (2019b).** *Homepage Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur – Verkehrsverflechtungsprognose 2030.* Abgerufen am 22. Juli 2019 von <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/verkehrsverflechtungsprognose-2030.html>
- BMVI. (2019c).** *Homepage Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur – Richtlinie zur Förderung von Umschlaganlagen des Kombinierten Verkehrs.* Abgerufen am 19. August 2019 von <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/umschlaganlagen-foerderrichtlinie.html>
- BVU. (2007).** BVU Beratergruppe Verkehr+Umwelt GmbH, Intraplan Consult GmbH. *Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025 (FE-Nr. 96.0857/2005).* München/Freiburg.

- BVU. (2014a).** BVU Beratergruppe Verkehr+Umwelt GmbH, Intraplan Consult GmbH, Ingenieurgruppe IVV GmbH & Co. KG, Planco Consulting GmbH. *Verkehrsverflechtungsprognose 2030 – Schlussbericht (Los 3)*. München.
- BVU. (2014b).** BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH, Intraplan Consult GmbH, Ingenieurgruppe IVV GmbH & Co. KG, Planco Consulting GmbH. *Verkehrsverflechtungsprognose 2030 – Ergänzender Bericht zur Methodik*. München.
- Destatis. (2008).** Statistisches Bundesamt. *NST-2007. Einheitliches Güterverzeichnis für die Verkehrsstatistik – 2007*. Wiesbaden.
- Destatis. (2019a).** Statistisches Bundesamt. *Fachserie 8, Reihe 2 - Eisenbahnverkehr (verschiedene Jahre)*. Wiesbaden.
- Destatis. (2019b).** Statistisches Bundesamt. *Fachserie 8, Reihe 4 – Güterverkehrsstatistik der Binnenschifffahrt (verschiedene Jahre)*. Wiesbaden.
- Destatis. (2019c).** Statistisches Bundesamt. *Fachserie 8, Reihe 1.3 – Kombiniertes Verkehr (verschiedene Jahre)*. Wiesbaden.
- DSLIV. (2015).** Deutscher Speditions- und Logistikverband e. V. (DSLIV). *Zahlen, Daten, Fakten 2014/2015*. Bonn.
- DSLIV. (2018).** Deutscher Speditions- und Logistikverband e. V. (DSLIV). *Jahresbericht 2017/2018*. Bonn.
- EFAHRER. (2019).** *Homepage von EFAHRER (E-Portal von Chip und Focus online) – Elektro-LKW 2019: Hersteller & Modelle von Elektro-Transportern*. Abgerufen am 11. September 2019 von https://efahrer.chip.de/news/e-lastwagen-2019-hersteller-modelle-von-elektro-lkw_10378
- Eurostat. (2019a).** *Homepage der Europäische Kommission – Datenbank*. Abgerufen am 29. Juli 2019 von <https://ec.europa.eu/eurostat/de/data/database>
- Eurostat. (2019b).** *Homepage der Europäische Kommission – Über Eurostat*. Abgerufen am 29. Juli 2019 von <https://ec.europa.eu/eurostat/de/about/overview>
- KBA. (2010).** Kraftfahrt-Bundesamt. *Fragebogen zur Güterkraftverkehrsstatistik*. Flensburg.
- KBA. (2017).** Kraftfahrt-Bundesamt. *Methodische Erläuterungen zu Statistiken über den Verkehr in Kilometern der deutschen Kraftfahrzeuge (VK)*. Stand: Juni 2017. Flensburg.
- KBA. (2018).** Kraftfahrt-Bundesamt. *Methodische Erläuterungen zu Statistiken über den Verkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge (VD)*. Stand: November 2018. Flensburg.
- KBA. (2019a).** Kraftfahrt-Bundesamt. *Glossar*. Stand: 13.06.2019. Flensburg.
- KBA. (2019b).** *Homepage des Kraftfahrt-Bundesamtes – Das KBA*. Abgerufen am 26. Juli 2019 von https://www.kba.de/DE/DasKBA/daskba_node.html;jsessionid=3940BA665F49522BD2D83C6C7BC46875.live21302
- KBA. (2019c).** *Homepage des Kraftfahrt-Bundesamtes – Zentrales Fahrzeugregister (ZFZR)*. Abgerufen am 29. Juli 2019 von https://www.kba.de/DE/ZentraleRegister/ZFZR/zfzr_node.html

- KBA. (2019d).** Kraftfahrt-Bundesamt. *Methodische Erläuterungen zu Statistiken über den Verkehr europäischer Lastkraftfahrzeuge (VE)*. Stand: Februar 2019. Flensburg.
- KBA. (2019e).** Kraftfahrt-Bundesamt. *Verkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge (VD) – Inlandsverkehr (VD3)*, verschiedene Jahre. Flensburg.
- KBA. (2019f).** Kraftfahrt-Bundesamt. *Verkehr europäischer Lastkraftfahrzeuge (VE) – Inlandsverkehr (VE3)*, verschiedene Jahre. Flensburg.
- KBA. (2019g).** Kraftfahrt-Bundesamt. *Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken (FZ 1)*, verschiedene Jahre. Flensburg.
- KBA. (2019h).** *Homepage des Kraftfahrt-Bundesamtes – Verkehr in Kilometern - Inländerfahrleistung*. Abgerufen am 29. Juli 2019 von https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftverkehr/VerkehrKilometer/verkehr_in_kilometern_node.html
- KBA. (2019i).** *Homepage des Kraftfahrt-Bundesamtes – Ladungsfahrten seit 1991 mit Monatsergebnissen 2016 bis 2019*. Abgerufen am 2. September 2019 von https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftverkehr/deutscherLastkraftfahrzeuge/Verkehrsaufkommen/vd1_z_ladung_1991_2019.html?nn=652412
- KBA. (2019j).** *Homepage des Kraftfahrt-Bundesamtes – Leerfahrten seit 1995 mit Monatsergebnissen 2016 bis 2019*. Abgerufen am 2. September 2019 von https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftverkehr/deutscherLastkraftfahrzeuge/Verkehrsaufkommen/vd1_z_leer_1995_2019.html?nn=652412
- Schwemmer, M. (2018).** Schwemmer, Martin. *Top 100 der Logistik 2018/2019*. Eine Studie der Fraunhofer Arbeitsgruppe für Supply Chain Services (SCS). Pflaum, A. (Hrsg.). DVV Media Group GmbH Verlag. Nürnberg.
- Statista. (2019a).** *Homepage des Statistisches Bundesamtes – Bruttoinlandsprodukt (BIP) in Deutschland von 1991 bis 2018 (in Milliarden Euro)*. Abgerufen am 4. September 2019 von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1251/umfrage/entwicklung-des-bruttoinlandsprodukts-seit-dem-jahr-1991/>
- Statista. (2019b).** *Homepage des Statistischen Bundesamtes – Wert der deutschen Exporte von 1991 bis 2018 (in Milliarden Euro)*. Abgerufen am 4. September 2019 von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/165463/umfrage/deutsche-exporte-wert-jahreszahlen/>
- Statista. (2019c).** *Homepage des Statistischen Bundesamtes – Wert der deutschen Importe von 1991 bis 2018 (in Milliarden Euro)*. Abgerufen am 4. September 2019 von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/161401/umfrage/importe-nach-deutschland/>
- Statista. (2019d).** *Homepage des Statistischen Bundesamtes – Anzahl der Erwerbstätigen in Deutschland nach dem Inlandskonzept von 1991 bis 2018 (in 1.000)*. Abgerufen am 4. September 2019 von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/214465/umfrage/erwerbstaetige-in-deutschland-nach-inlandskonzept/>
- Walther. (2019).** Walther, Björn. *Multiple lineare Regression in Excel rechnen und interpretieren*. Abgerufen am 20. August 2019 von <https://www.bjoernwalther.com/multiple-lineare-regression-in-excel-rechnen-und-interpretieren/>

Anhangverzeichnis

A1	Fragebogen zur GüKVSt, Quelle: (KBA, 2010).....	I
A2	Umrechnung von 10 NST/R- zu 20 NST-2007-Abteilungen für den Gesamtverkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge 2005.....	III
A3	Umrechnung von 24 NST/R- zu 20 NST-2007-Abteilungen für den Inlandsverkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge 2005.....	V
A4	NST-2007: Kurzbezeichnungen und Zusammenfassungen, Quelle: (Destatis, 2008, S. 7 f.).....	VIII
A5	IST-Modal-Split-Anteile im Güterverkehr für Aufkommen und Transportleistung, Datenbasis: (BMVI, 2018) (BVU, 2014a), eigene Darstellung/ Berechnung	IX
A6	IST-Modal-Split-Anteile im Güterverkehr nach Hauptverkehrsbeziehungen für das Güteraufkommen, Datenbasis: (BMVI, 2018) (BVU, 2014a), eigene Darstellung/ Berechnung.....	X
A7	IST-Modal-Split-Anteile im Güterverkehr nach Hauptverkehrsbeziehungen für die Transportleistung, Datenbasis: (BMVI, 2018) (BVU, 2014a), eigene Darstellung/ Berechnung.....	XI
A8	Entwicklung der Transportleistung [Mrd. tkm] des Straßengüterverkehrs nach Hauptverkehrsbeziehungen, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung.....	XII
A9	Anteil des KV am Gesamtverkehrsaufkommen der Schiene bzw. des Binnenschiffs, Datenbasis: (BMVI, 2018) (Destatis, 2019c), eigene Darstellung/ Berechnung.....	XIII
A10	Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens nach Entfernungsbereichen: Vergleich KV-Schiene und Straßengüterverkehr deutscher Lkw, Datenbasis: (Destatis, 2019a) (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung.....	XIV
A11	Anteil dt. und ausl. Lkw am Gesamtaufkommen nach verschiedenen durchschnittlichen Entfernungsbereichen, Datenbasis: (KBA, 2019f), eigene Darstellung/ Berechnung	XV
A12	Entwicklung des Güteraufkommens und der Transportweite ausländischer Lkw nach Verkehrsbeziehungen, Datenbasis: (KBA, 2019f), eigene Darstellung/ Berechnung ..	XVII
A13	Anteile der einzelnen Gütergruppen am Gesamtaufkommen und der Transportleistung deutscher Lkw für 2010 und 2017, Datenbasis: (BVU, 2014a), eigene Darstellung/ Berechnung	XVIII
A14	Prognostiziertes und tatsächliches Wachstum des Aufkommens, der Transportleistung und der Transportweite aller GG im Inlandsverkehr von 2010 bis 2017, Datenbasis: (BVU, 2014a) (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung	XIX
A15	Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens, der Transportleistung und der durchschnittlichen Transportweite deutscher Lkw im Inlandsverkehr nach relevanten GG, Index 2000 = 100 %, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung	XX

A16	Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens [Mio. t] deutscher Lkw im Binnenverkehr und im grenzüberschreitenden Verkehr nach relevanten GG, Datenbasis:(KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung.....XXI
A17	Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens und der Transportweite der Abschnittsfahrten im Lkw-Verkehr, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung.....XXII
A18	Entwicklung der Transportleistung deutscher Lkw im Inlandsverkehr zwischen 2006 und 2017 nach Fahrzeugart, Index 2006 = 100 %, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung.....XXIII
A19	Entwicklung der Transportleistung deutscher Lkw im Inlandsverkehr zwischen 2006 und 2017 nach Fahrzeuggrößenklassen, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung XXIII
A20	Entwicklung der Transportleistung deutscher Lkw im Inlandsverkehr zwischen 2006 und 2017 nach Entfernungsbereichen, Index 2006 = 100 %, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung..... XXIV
A21	Entwicklung der Transportleistung deutscher Lkw im Inlandsverkehr zwischen 2006 und 2017 nach Hauptverkehrsbeziehungen, Index 2006 = 100 %, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung..... XXIV
A22	Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite (Ladungsfahrten) bzw. Leerweite (Leerfahrten) im Inlandsverkehr zwischen 2000 bzw. 2004/ 2005 und 2017 nach Fahrzeugherkunft, Index 2005 = 100 % Datenbasis: (KBA, 2019e) (KBA, 2019f), eigene Darstellung/ Berechnung..... XXV
A23	Entwicklung der Inländerfahrleistung [Mio. km] von Lkw > 6 t zul. GG bzw. > 3,5 t Nutzlast zwischen 2000 und 2018 nach verschiedenen Datenveröffentlichungen, Datenbasis: (KBA, 2019i) (KBA, 2019j) (KBA, 2019h) (BASt, 2017a), eigene Darstellung XXVI
A24	Entwicklung des deutschen Außenhandels zwischen 2000 und 2018. Veränderungen zum Vorjahr (Außenhandel als reale Werte, in Preisen von 2000). Datenbasis: (Statista, 2019b) (Statista, 2019c), eigene Darstellung/ Berechnung XXVII
A25	Entwicklung der Erwerbstätigen in Deutschland zwischen 2000 und 2018: Vergleich IST-Werte – Prognose (durchschnittliches jährliches Wachstum) bzw. Veränderungen zum Vorjahr, Datenbasis: (BVU, 2014a) (Statista, 2019d), eigene Darstellung/ Berechnung XXVII

A1 Fragebogen zur GüKVSt, Quelle: (KBA, 2010)

Ausfüllhinweise:
 Bitte in **Handblockschrift** mit **Großbuchstaben** - **möglichst nur in schwarzer Schrift** - ausfüllen, da maschinelle Auswertung.
 Verwenden Sie bitte die vorgegebenen Schlüsselnummern in den Spalten 10, 11, 16 und 18. Eingekreiste Ziffern in den Spaltenüberschriften z. B. ③ verweisen auf die beigefügte **Ausfüllanleitung**.

Bei Ladungsfahrten: Bitte **alle** zutreffenden Spalten ausfüllen
Bei Leerfahrten: Bitte nur bis **Spalte 8** ausfüllen
Bei Fahrten im Kombinierten Verkehr: Bitte die entsprechenden Zeilen auf der Rückseite (Spalten 29 - 36) ausfüllen
 (Kombinierter Verkehr: Weiterbeförderung von Kraftfahrzeugen, Containern, Wechsellaufbauten und Anhängern per Bahn oder Schiff).

Bitte ausfüllen **Stand des KM-Zählers zum**

Beginn	_____ km
Ende	_____ km

der Berichtsperiode

Lfd. Nr.	Datum des Fahrtantritts	Fahrt bzw. Fahrabschnitte												Durchquerte Staaten (Transit) nach Fahrtverlauf (nur Nationalitätszeichen eintragen)	zurückgelegte Entfernung in km	Bei Einsatz eines deutschen Anhängers oder Aufliegers bitte das amtliche Kennzeichen eintragen.	Bei Einsatz eines ausländischen Anhängers das Nationalitätszeichen in Spalte 7 eintragen und zusätzlich die Spalten 19 bis 27 auf der Rückseite des Fragebogens ausfüllen.	insgesamt beförderte Gütermenge in kg (Brutogewicht), die der LKW bzw. Zug auf der Fahrt/dem Fahrabschnitt geladen hat; bei Leerfahrten bitte eine „0“ einsetzen	Gesamter Rauminhalt in %	Form der Ladung siehe Fußnote	Container - auch leere siehe Fußnote	Güterart Bitte verwenden Sie keine Sammelbezeichnungen. Bezeichnen Sie die beförderten Güter genau, z. B. nicht „Getreide“ sondern „Roggen“; nicht „Getränke“, sondern „Bier“. Bei der Beförderung von mehreren verschiedenen Gütern bitte das Gut mit dem höchsten Gewichtsanteil (das gilt auch für Leergut) eintragen. Leergut, leere Container, leere Wechselbehälter und Umzugsgut sind als eigenständige Güterarten einzutragen.	Wenn Gefahrgut nach ADR befördert wurde, sind anzugeben:		Fahrabschnitte bis 30 km	Verkehrsart
		Von	Nach	(NAT) Nationalitätszeichen, (PLZ) Postleitzahl und Ort	(NAT) Nationalitätszeichen, (PLZ) Postleitzahl und Ort	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	1 = gewid. Güterverkehr										2 = Werkverkehr			
1	2 Tag / 3 Monat	NAT	PLZ	3 Ort	NAT	PLZ	4 Ort	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18					
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										

Kombinierten Verkehr auf der Rückseite ausfüllen

Alle Angaben sind vollständig und richtig **Bemerkungen:** _____

 (Firmenstempel und Unterschrift)

Spalte 10: Form der Ladung:
 0 = flüssige Massengüter (unverpackt)
 1 = trockene Massengüter (unverpackt)
 2 = Behälter (Mulde) / Wechsellaufbau bis 6 m
 3 = Behälter (Mulde) / Wechsellaufbau über 6 m
 4 = palettiertes Gut
 5 = gebündelte Güter
 6 = andere Formen

Spalte 11: Container-Größe/-Anzahl:
 1 = 1 a 20 Fuß
 2 = 1 über 20 bis unter 30 Fuß
 3 = 1 ab 30 bis unter 40 Fuß
 4 = 1 a 40 und mehr Fuß
 5 = 2 a 20 Fuß
 6 = 1 a 20 Fuß und 1 über 20 bis unter 30 Fuß
 7 = 1 a 20 Fuß und 1 ab 30 bis unter 40 Fuß

Spalte 16: Art der Fahrt:
 1 = Sammelfahrt
 2 = Verteilerfahrt
 3 = Sammel- und Verteilerfahrt
 4 = Pendelfahrt (auch über 30 km)

Beim Einsatz eines **ausländischen Anhängers** (siehe Spalte 7) bitte soweit wie möglich vollständig ausfüllen (ggf. ankreuzen).

Lfd. Nr. aus Spalte 1	Datum des Fahrtantritts aus Spalte 2		Sattel-ge-wöhnlicher Anhänger		Aufbauart 1 = Pritsche 2 = Kipper 3 = Kesselaufbau (Silo, Tank) 4 = isolierter Kastenaufbau 5 = Kastenaufbau 6 = Containerfahrzeug 7 = Sonstige	Zulässiges Gesamtgewicht in kg	Zahl der Achsen	Nutzlast in kg	Jahr der ersten Zulassung
	20 Tag	21 Monat	21	22					
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

Falls **kombinierter Verkehr** durchgeführt wurde, zu den Spalten 2 bis 18 bitte die Spalten 29 bis 36 zusätzlich ausfüllen (ggf. ankreuzen).
- Begleiteter kombinierter Verkehr: Rollende Landstraße (Eisenbahn), Fährverkehr auf Seeschiffen (Roll on / Roll off) / Spalte 30
- unbegleiteter kombinierter Verkehr: Container, Wechsellaufbauten, Lkw-Anhänger, Sattelanhänger / Spalte 31

Lfd. Nr.	Datum des Fahrtantritts		Kombinierter Verkehr		Verladung / Abladung auf / von			Verladeort			Abladeort		
	28 Tag	29 Monat	30 be-gleitet	31 unbe-gleitet	32 Bahn	33 Binnen-schiff	34 See-schiff	Nationalitätszeichen (NAT), Postleitzahl (PLZ) und Ort			Nationalitätszeichen (NAT), Postleitzahl (PLZ) und Ort		
								NAT	PLZ	35 Ort	NAT	PLZ	36 Ort
→ 1			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
→ 2			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
→ 3			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
→ 4			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
→ 5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
→ 6			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
→ 7			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
→ 8			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
→ 9			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
→ 10			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
→ 11			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
→ 12			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
→ 13			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
→ 14			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

Kraffahrt-Bundesamt
 Postfach 20 63
 24910 Flensburg

Bitte senden Sie den Fragebogen an nebenstehende Anschrift zurück, auch bei einer vorübergehenden Abmeldung des Fahrzeugs, oder nutzen Sie alternativ den Online-Fragebogen.

A2 Umrechnung von 10 NST/R- zu 20 NST-2007-Abteilungen für den Gesamtverkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge 2005

SAEG-Gütergruppen (NST/R)		Werte der NST/R Abteilungen (aus Statistiken)		Berechnungsschritte			berechnete Werte der NST-2007 Abteilungen	
		beförderte Gütermenge [Mio. t]	Beförderungs- leistung [Mio. tkm]	zugehörige NST-2007 Abteilung	addierte %-Anteile	Anteil NST/R- Abteilung, der NST- 2007 Abteilung zuzurechnen ist	Zugeordnete beförderte Gütermenge [Mio. t]	Zugeordnete Beförderungs- leistung [Mio. tkm]
0	Land-, forstwirtschaftliche und verwandte Erzeugnisse (einschl. lebende Tiere)	160,1655	24209,6	01	1542	0,593076923	94,99046192	14358,15508
				04	243	0,093461538	14,96931404	2262,666462
				05	266	0,102307692	16,38616269	2476,828308
				06	270	0,103846154	16,63257115	2514,073846
				08	166	0,063846154	10,22595115	1545,689846
				14	113	0,043461538	6,961039038	1052,186462
01	Andere Nahrungs- und Futtermittel	319,7459	57909,4	01	760	0,223529412	71,47261294	12944,45412
				04	2631	0,773823529	247,4269009	44811,65629
				05	1	0,000294118	0,094042912	17,03217647
				08	8	0,002352941	0,752343294	136,2574118
02	Feste mineralische Brennstoffe	11,9695	1359,8	02	200	0,285714286	3,419857143	388,5142857
				03	85	0,121428571	1,453439286	165,1185714
				07	415	0,592857143	7,096203571	806,1671429
03	Erdöl, Mineralölerzeugnisse, Gase	106,5724	8985,5	02	133	0,147777778	15,74903244	1327,857222
				07	682	0,757777778	80,75819644	6809,012222
				08	20	0,022222222	2,368275556	199,6777778
				09	60	0,066666667	7,104826667	599,0333333
				14	5	0,005555556	0,592068889	49,91944444
04	Erze und Metallabfälle	30,5022	3210,7	03	390	0,354545455	10,81441636	1138,339091
				08	100	0,090909091	2,772927273	291,8818182
				10	90	0,081818182	2,495634545	262,6936364
				14	520	0,472727273	14,41922182	1517,785455
05	Eisen, Stahl und NE-Metalle (einschl. Halbzeug)	75,9036	16289,9	08	2	0,000909091	0,069003273	14,809
				10	2198	0,999090909	75,83459673	16275,091
06	Steine und Erden (einschl. Baustoffe)	1291,8005	52792,9	02	2	0,001111111	1,435338889	58,65877778
				03	989	0,549444444	709,7726081	29006,76561
				04	50	0,027777778	35,88334722	1466,469444
				08	75	0,041666667	53,82502083	2199,704167
				09	500	0,277777778	358,8334722	14664,69444
				13	1	0,000555556	0,717666944	29,32938889
				14	183	0,101666667	131,3330508	5367,278167
07	Düngemittel	20,4211	1902,7	03	200	0,222222222	4,538022222	422,8222222
				08	700	0,777777778	15,88307778	1479,877778
08	Chemische Erzeugnisse	214,3693	30739,7	04	108	0,0675	14,46992775	2074,92975
				06	100	0,0625	13,39808125	1921,23125
				07	50	0,03125	6,699040625	960,615625
				08	1177	0,735625	157,6954163	22612,89181
				09	21	0,013125	2,813597063	403,4585625
				10	31	0,019375	4,153405188	595,5816875
				11	3	0,001875	0,401942438	57,6369375
				13	1	0,000625	0,133980813	19,2123125
09	Fahrzeuge, Maschinen, sonstige Halb- und Fertigwaren, besondere Transportgüter	533,5329	112713	01	1	0,000434783	0,231970826	49,00565217
				05	271	0,117826087	62,86409387	13280,53174
				06	410	0,17826087	95,1080387	20092,31739
				08	151	0,065652174	35,02759474	7399,853478
				09	177	0,076956522	41,05883622	8674,000435
				10	298	0,129565217	69,12730617	14603,68435
				11	300	0,130434783	69,59124783	14701,69565
				12	175	0,076086957	40,59489457	8575,98913
				13	98	0,042608696	22,73314096	4802,553913
				14	19	0,00826087	4,407445696	931,1073913
				16	100	0,043478261	23,19708261	4900,565217
				17	200	0,086956522	46,39416522	9801,130435
				19	100	0,043478261	23,19708261	4900,565217
Summe		2764,9829	310113,2				2764,9829	310113,2

Endergebnis der Umrechnung			
NST-2007 Güterabteilung		beförderte Gütermenge [Mio. t]	Beförderungsleistung [Mio. tkm]
01	Erzeugnisse der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei	166,6950457	27351,61485
02	Kohle, rohes Erdöl und Erdgas	20,60422348	1775,030286
03	Erze, Steine und Erden, Bergbauerzeugnisse	726,5784859	30733,0455
04	Nahrungs- und Genussmittel	312,7494899	50615,72195
05	Textilien und Bekleidung; Leder und Lederwaren	79,34429947	15774,39222
06	Holzwaren, Papier, Pappe Druckerzeugnisse	125,1386911	24527,62249
07	Kokerei- und Mineralölerzeugnisse	94,55344064	8575,79499
08	Chemische Erzeugnisse etc.	278,6196102	35880,64309
09	Sonstige Mineralerzeugnisse (Glas, Zement, Gips etc)	409,8107322	24341,18678
10	Metalle und Metallerzeugnisse	151,6109426	31737,05067
11	Maschinen und Ausrüstungen, Haushaltsgeräte etc.	69,99319026	14759,33259
12	Fahrzeuge	40,59489457	8575,98913
13	Möbel, Schmuck, Musikinstrumente, Sportgeräte etc.	23,58478871	4851,095614
14	Sekundärrohstoffe, Abfälle	172,3167348	11012,41898
15	Post, Pakete	0	0
16	Geräte und Material für die Güterbeförderung	23,19708261	4900,565217
17	Umzugsgut und sonstige nichtmarktbestimmte Güter	46,39416522	9801,130435
18	Sammelgut	0	0
19	Gutart unbekannt	23,19708261	4900,565217
20	Sonstige Güter a.n.g.	0	0
Summe		2764,9829	310113,2

A3 Umrechnung von 24 NST/R- zu 20 NST-2007-Abteilungen für den Inlandsverkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge 2005

SAEG-Gütergruppen (NST/R)	Werte der NST/R Abteilungen (aus Statistiken)		Berechnungsschritte			berechnete Werte der NST-2007 Abteilungen	
	beförderte Gütermenge [Mio. t]	Beförderungsleistung [Mio. tkm]	zugehörige NST-2007 Abteilung	addierte %-Anteile	Anteil NST/R-Abteilung, der NST-2007 Abteilung zuzurechnen ist	Zugeordnete beförderte Gütermenge [Mio. t]	Zugeordnete Beförderungsleistung [Mio. tkm]
01 Getreide	28,8345	3080,4	01	660	0,942857143	27,18681429	2904,377143
			04	40	0,057142857	1,647685714	176,0228571
02 Kartoffeln, frische Früchte, sonstiges	27,3615	5496,4	01	316	0,79	21,615585	4342,156
			04	84	0,21	5,745915	1154,244
03 Lebende Tiere,	18,9128	1864,9	01	200	1,0	18,9128	1864,9
04 Holz und Kork	68,7462	7713,3	01	198	0,396	27,2234952	3054,4668
			06	270	0,54	37,122948	4165,182
			08	30	0,06	4,124772	462,798
			14	2	0,004	0,2749848	30,8532
05 Spinnstoffe und Textilabfälle, andere pflanzliche, tierische und verwandte Rohstoffe	14,9018	2379,9	01	168	0,21	3,129378	499,779
			04	119	0,14875	2,21664275	354,010125
			05	266	0,3325	4,9548485	791,31675
			08	136	0,17	2,533306	404,583
06 Andere Nahrungs- und Futtermittel	305,8238	49806,8	01	111	0,13875	2,06762475	330,211125
			04	668	0,20875	63,84071825	10397,1695
07 Ölsaaten, Ölfrüchte und Fette	11,7198	2071,5	04	2532	0,79125	241,9830818	39409,6305
			01	92	0,46	5,391108	952,89
			04	99	0,495	5,801301	1025,3925
			05	1	0,005	0,058599	10,3575
08 Feste mineralische Brennstoffe	11,9445	1238,1	08	8	0,04	0,468792	82,86
			02	200	0,285714286	3,412714286	353,7428571
			03	85	0,121428571	1,450403571	150,3407143
09 Rohes Erdöl	0	0	07	415	0,592857143	7,081382143	734,0164286
			02	100	1,0	0	0
			02	33	0,04125	4,3695795	358,565625
			07	682	0,8525	90,304643	7410,35625
10 Mineralölerzeugnisse	105,9292	8692,5	08	20	0,025	2,64823	217,3125
			09	60	0,075	7,94469	651,9375
			14	5	0,00625	0,6620575	54,328125
			03	100	0,166666667	4,014683333	339,6833333
11 Eisenerze, Eisen- und Stahlabfälle und -schrott,	24,0881	2038,1	08	100	0,166666667	4,014683333	339,6833333
			14	400	0,666666667	16,05873333	1358,733333
			03	290	0,58	3,539682	435,232
12 NE-Metallerze und Abfälle von NE-Metallen	6,1029	750,4	10	90	0,18	1,098522	135,072
			14	120	0,24	1,464696	180,096
			08	2	0,000909091	0,067980182	12,38218182
13 Eisen, Stahl und NE-Metalle (einschl.	74,7782	13620,4	10	2198	0,999090909	74,71021982	13608,01782
			09	500	1,0	174,1092	18217,7
14 Zement, Kalk,	174,1092	18217,7	02	2	0,001538462	1,707324308	48,864
			03	989	0,760769231	844,2718702	24163,248
			04	50	0,038461538	42,68310769	1221,6
			08	75	0,057692308	64,02466154	1832,4
			13	1	0,000769231	0,853662154	24,432
15 Steine und Erden	1109,7608	31761,6	14	183	0,140769231	156,2201742	4471,056

A3 – Umrechnung von 24 NST/R- zu 20 NST-2007-Abteilungen

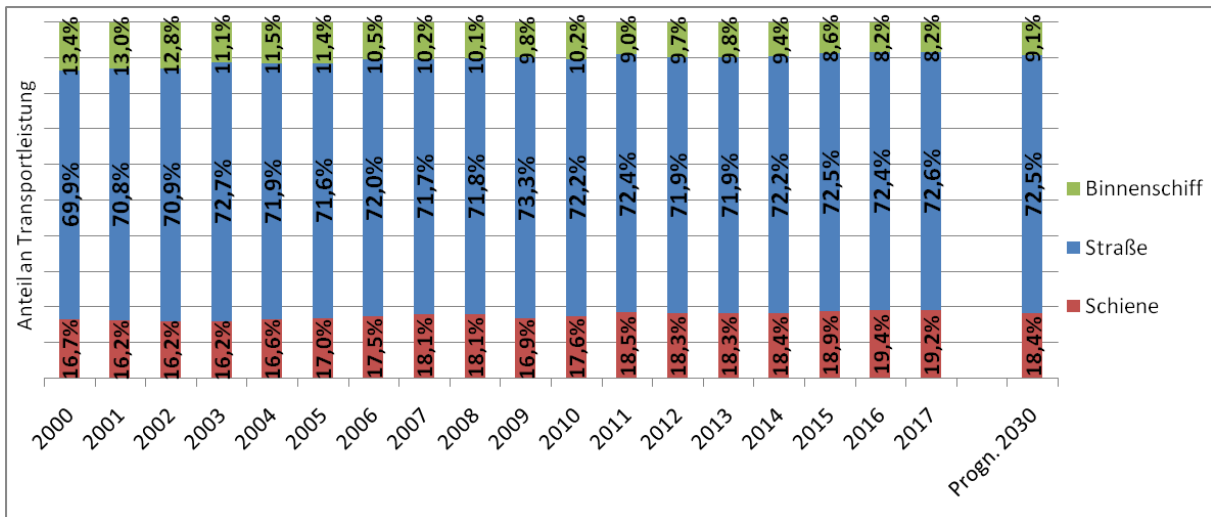
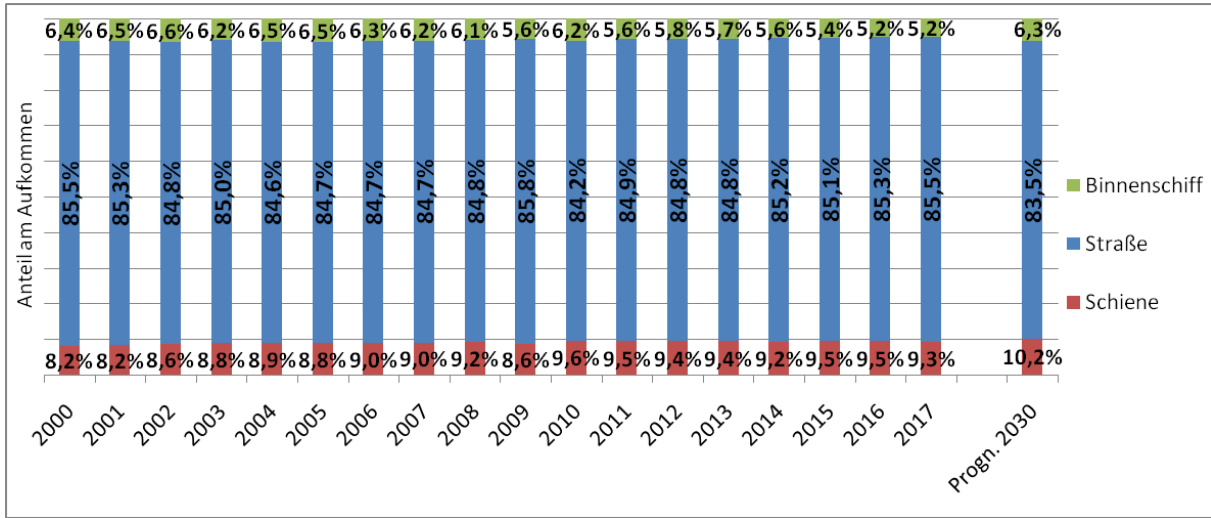
SAEG-Gütergruppen (NST/R)	Werte der NST/R Abteilungen (aus Statistiken)		Berechnungsschritte			berechnete Werte der NST-2007 Abteilungen		
	beförderte Gütermenge [Mio. t]	Beförderungs- leistung [Mio. tkm]	zugehörige NST-2007 Abteilung	addierte %-Anteile	Anteil NST/R- Abteilung, der NST- 2007 Abteilung zuzurechnen ist	Zugeordnete Gütermenge [Mio. t]	Zugeordnete Beförderungs- leistung [Mio. tkm]	
16	Natürliche oder chemische	20,31	1743,4	03	200	0,22222222	4,51333333	387,422222
				08	700	0,77777778	15,79666667	1355,977778
17	Grundstoffe der Kohle- und Petrochemie, Teere	0	0	07	50	0,16666667	0	0
				08	228	0,76	0	0
				10	22	0,07333333	0	0
18	Chemische Erzeugnisse, ausgenommen Grundstoffe der Kohle- und Petrochemie sowie Teere	180,9752	20906,1	04	108	0,09818181	17,76847418	2052,598909
				08	949	0,86272727	156,1322407	18036,26264
				09	21	0,01909090	3,454981091	399,1164545
				10	9	0,00818181	1,480706182	171,0499091
				11	3	0,00272727	0,493568727	57,01663636
				13	1	0,00090909	0,164522909	19,00554545
19	Zellstoff, Altpapier	29,9908	3446,7	14	100	0,5	14,9954	1723,35
				14	100	0,5	14,9954	1723,35
20	Fahrzeuge und Beförderungsmittel, Maschinen, Motoren, auch zerlegt und Einzelteile	109,5844	20296,1	06	1	0,0025	0,273961	50,74025
				09	1	0,0025	0,273961	50,74025
				10	11	0,0275	3,013571	558,14275
				11	238	0,595	65,202718	12076,1795
				12	145	0,3625	39,724345	7357,33625
				13	1	0,0025	0,273961	50,74025
				14	3	0,0075	0,821883	152,22075
21	Metallwaren, einschl. EBM-Waren	36,6323	6751,4	05	2	0,01	0,366323	67,514
				10	192	0,96	35,167008	6481,344
				11	6	0,03	1,098969	202,542
22	Glas, Glaswaren, keramische und andere mineralische Erzeugnisse	18,3554	3466,7	01	1	0,005	0,091777	17,3335
				08	1	0,005	0,091777	17,3335
				09	168	0,84	15,418536	2912,028
				11	19	0,095	1,743763	329,3365
				13	1	0,005	0,091777	17,3335
				14	10	0,05	0,91777	173,335
23	Leder, Textilien, Bekleidung, sonstige Halb- und Fertigwaren	127,2091	29106	05	269	0,269	34,2192479	7829,514
				06	409	0,409	52,0285219	11904,354
				08	150	0,15	19,081365	4365,9
				09	8	0,008	1,0176728	232,848
				10	3	0,003	0,3816273	87,318
				11	37	0,037	4,7067367	1076,922
				12	30	0,03	3,816273	873,18
				13	91	0,091	11,5760281	2648,646
24	Sonstige Waren	148,9837	27699,1	10	92	0,184	27,4130008	5096,6344
				13	5	0,01	1,489837	276,991
				14	3	0,006	0,8939022	166,1946
				16	100	0,2	29,79674	5539,82
				17	200	0,4	59,59348	11079,64
				19	100	0,2	29,79674	5539,82
Leergut		86,0749	9501,8	19	100	1,0	86,0749	9501,8
Summe		2741,1291	271649,3				2741,1291	271649,3

Endergebnis der Umrechnung			
NST-2007 Güterabteilung		beförderte Gütermenge [Mio. t]	Beförderungsleistung [Mio. tkm]
01	Erzeugnisse der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei	167,3916757	24033,07194
02	Kohle, rohes Erdöl und Erdgas	9,489618093	761,1724821
03	Erze, Steine und Erden, Bergbauerzeugnisse	857,7899724	25475,92627
04	Nahrungs- und Genussmittel	317,8462081	45393,49889
05	Textilien und Bekleidung; Leder und Lederwaren	39,5990184	8698,70225
06	Holzwaren, Papier, Pappe Druckerzeugnisse	104,4208309	17843,62625
07	Kokerei- und Mineralölerzeugnisse	97,38602514	8144,372679
08	Chemische Erzeugnisse etc.	268,9844744	27127,49293
09	Sonstige Mineralerzeugnisse (Glas, Zement, Gips etc)	202,2190409	22464,3702
10	Metalle und Metallerzeugnisse	143,2646551	26137,57888
11	Maschinen und Ausrüstungen, Haushaltsgeräte etc.	73,24575543	13741,99664
12	Fahrzeuge	43,540618	8230,51625
13	Möbel, Schmuck, Musikinstrumente, Sportgeräte etc.	14,44978816	3037,148295
14	Sekundärrohstoffe, Abfälle	196,2395592	8898,746042
15	Post, Pakete	0	0
16	Geräte und Material für die Güterbeförderung	29,79674	5539,82
17	Umzugsgut und sonstige nichtmarktbestimmte Güter	59,59348	11079,64
18	Sammelgut	0	0
19	Gutart unbekannt	115,87164	15041,62
20	Sonstige Güter a.n.g.	0	0
Summe		2741,1291	271649,3

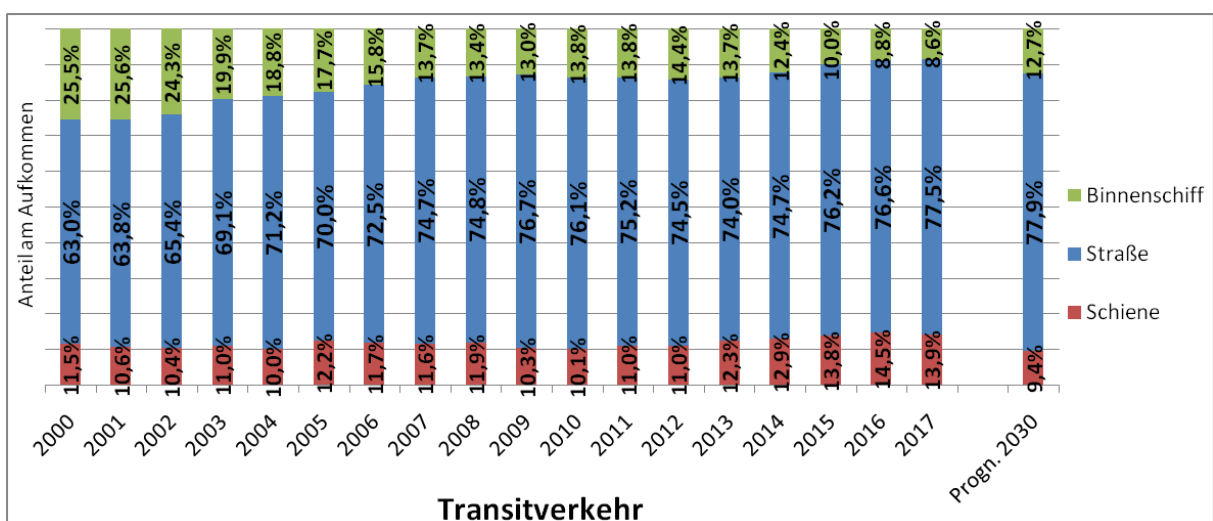
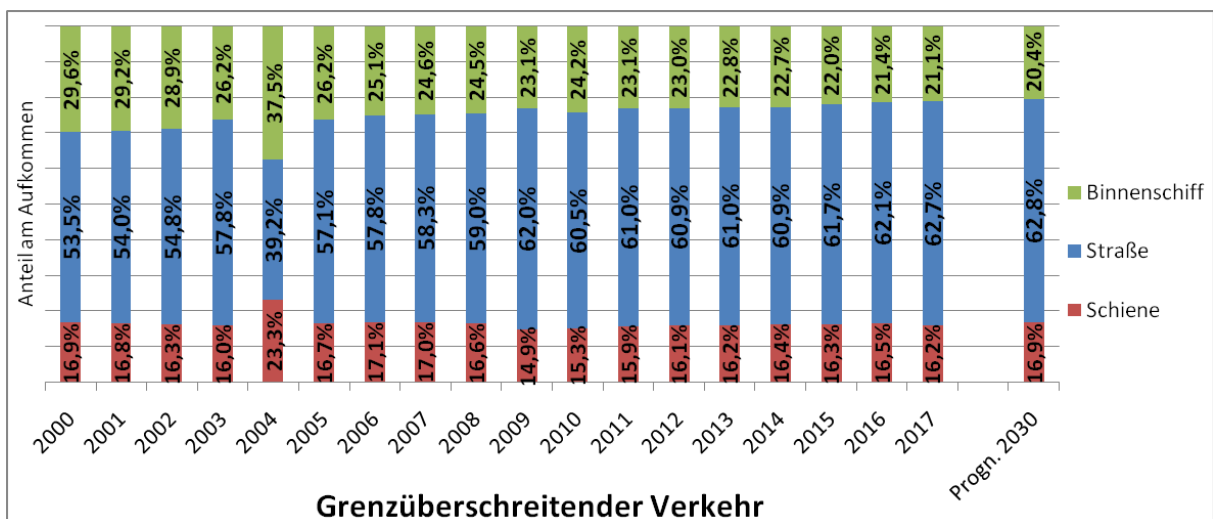
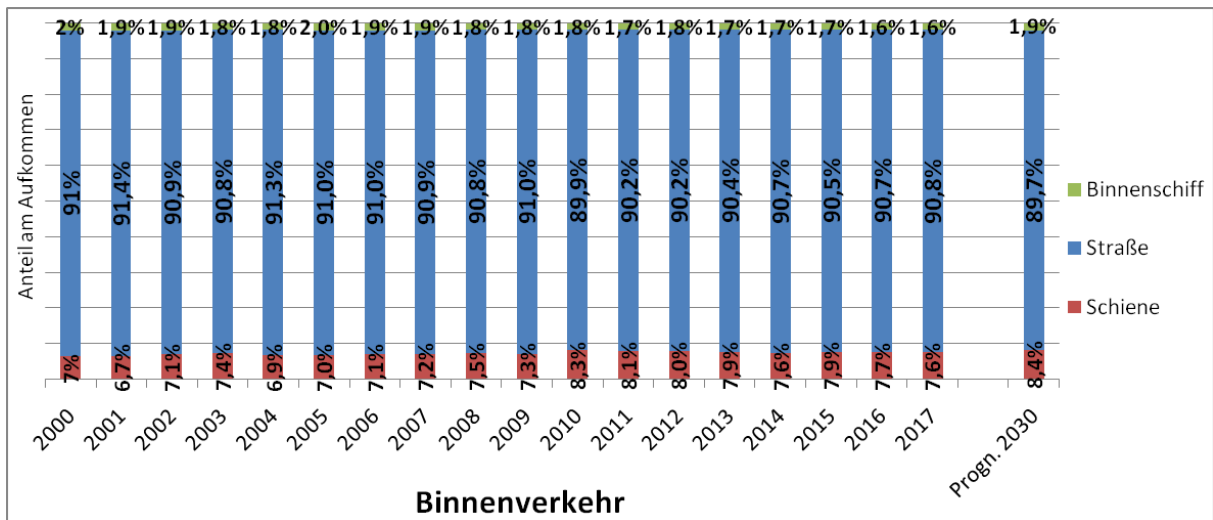
A4 NST-2007: Kurzbezeichnungen und Zusammenfassungen, Quelle: (Destatis, 2008, S. 7 f.)

NST-2007 Abteilung	Lang-Bezeichnung	Kurz-Bezeichnung	Zusammenfassende Gliederung: 10-Positionen B 1 – B 10	Zusammenfassende Gliederung: 7-Positionen C 1 – C 7
01	Erzeugnisse der Landwirtschaft, Jagd und Forstwirtschaft; Fische und Fischereierzeugnisse	Erzeugnisse der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei	Erzeugnisse der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei	Erzeugnisse der Land- und Forstwirtschaft, Rohstoffe
02	Kohle; rohes Erdöl und Erdgas	Kohle, rohes Erdöl und Erdgas	Kohle, rohes Erdöl und Erdgas	
03	Erze, Steine und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse; Torf; Uran- und Thoriumerze	Erze, Steine und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse	Erze, Steine und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse	
04	Nahrungs- und Genussmittel	Nahrungs- und Genussmittel	Konsumgüter zum kurzfristigen Verbrauch, Holzwaren	Konsumgüter zum kurzfristigen Verbrauch, Holzwaren
05	Textilien und Bekleidung; Leder und Lederwaren	Textilien, Bekleidung, Leder und Lederwaren		
06	Holz sowie Holz-, Kork- und Flechtwaren (ohne Rohholz und Möbel); Papier, Pappe und Waren daraus; Verlags- und Druckerzeugnisse, bespielte Ton-, Bild- und Datenträger	Holzwaren, Papier, Pappe Druckerzeugnisse		
07	Kokereierzeugnisse und Mineralölerzeugnisse	Kokerei- und Mineralölerzeugnisse	Kokerei- und Mineralölerzeugnisse	Mineralische, chemische und Mineralöl-erzeugnisse
08	Chemische Erzeugnisse und Chemiefasern; Gummi- und Kunststoffwaren; Spalt- und Brutstoffe	Chemische Erzeugnisse etc.	Chemische Erzeugnisse, Mineralerzeugnisse (Glas, Zement, Gips etc.)	
09	Sonstige Mineralerzeugnisse	Sonstige Mineralerzeugnisse (Glas, Zement, Gips etc.)		
10	Metalle und Halbzeug daraus; Metallerzeugnisse, ohne Maschinen und Geräte	Metalle und Metallerzeugnisse	Metalle und Metallerzeugnisse	Metalle und Metallerzeugnisse
11	Maschinen und Ausrüstungen a.n.g.; Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte und -einrichtungen; Geräte der Elektrizitätserzeugung und -verteilung u. Ä.; Nachrichtentechnik, Rundfunk- und Fernsehgeräte sowie elektronische Bauelemente; Medizin-, Mess-, steuerungs- und regelungstechnische Erzeugnisse; optische Erzeugnisse; Uhren	Maschinen und Ausrüstungen, Haushaltsgeräte etc.	Maschinen und Ausrüstungen, langlebige Konsumgüter	Maschinen und Ausrüstungen, langlebige Konsumgüter
12	Fahrzeuge	Fahrzeuge		
13	Möbel, Schmuck, Musikinstrumente, Sportgeräte, Spielwaren und sonstige Erzeugnisse	Möbel, Schmuck, Musikinstrumente, Sportgeräte etc.		
14	Sekundärrohstoffe; kommunale Abfälle und sonstige Abfälle	Sekundärrohstoffe, Abfälle	Sekundärrohstoffe, Abfälle	Sekundärrohstoffe, Abfälle
15	Post, Pakete	Post, Pakete	Sonstige Produkte	Sonstige Produkte
16	Geräte und Material für die Güterbeförderung	Geräte und Material für die Güterbeförderung		
17	Im Rahmen von privaten und gewerblichen Umzügen beförderte Güter; von den Fahrgästen getrennt befördertes Gepäck; zum Zwecke der Reparatur bewegte Fahrzeuge; sonstige nichtmarktbestimmte Güter a.n.g.	Umzugsgut und sonstige nichtmarktbestimmte Güter		
18	Sammelgut: eine Mischung verschiedener Arten von Gütern, die zusammen befördert werden	Sammelgut		
19	Nicht identifizierbare Güter: Güter, die sich aus irgendeinem Grund nicht genau bestimmen lassen und daher nicht den Gruppen 01-16 zugeordnet werden können	Gutart unbekannt		
20	Sonstige Güter a.n.g.	Sonstige Güter a.n.g.		

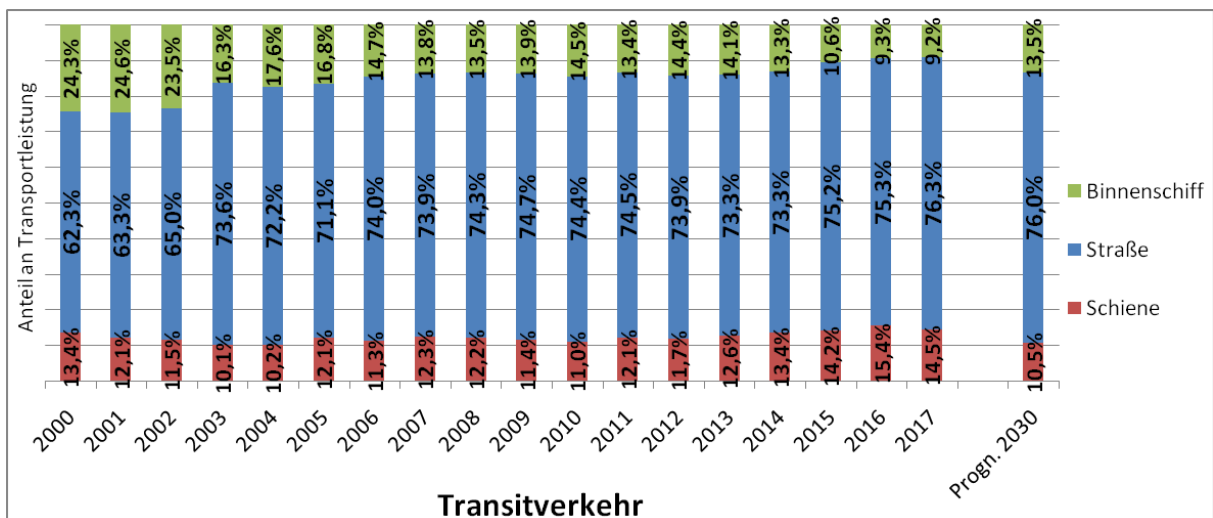
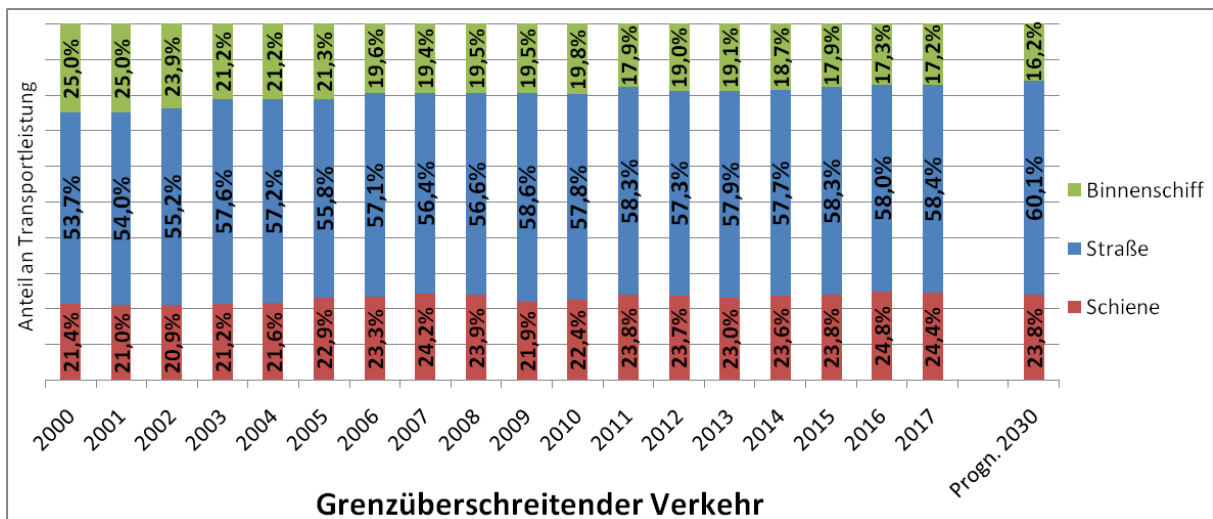
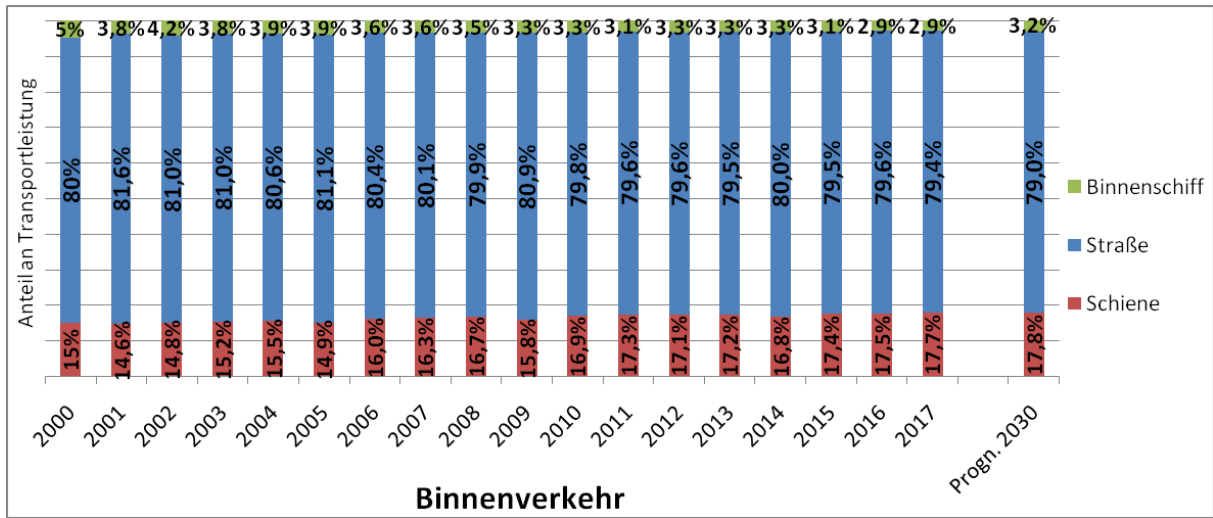
A5 IST-Modal-Split-Anteile im Güterverkehr für Aufkommen und Transportleistung, Datenbasis: (BMVI, 2018) (BVU, 2014a), eigene Darstellung/ Berechnung



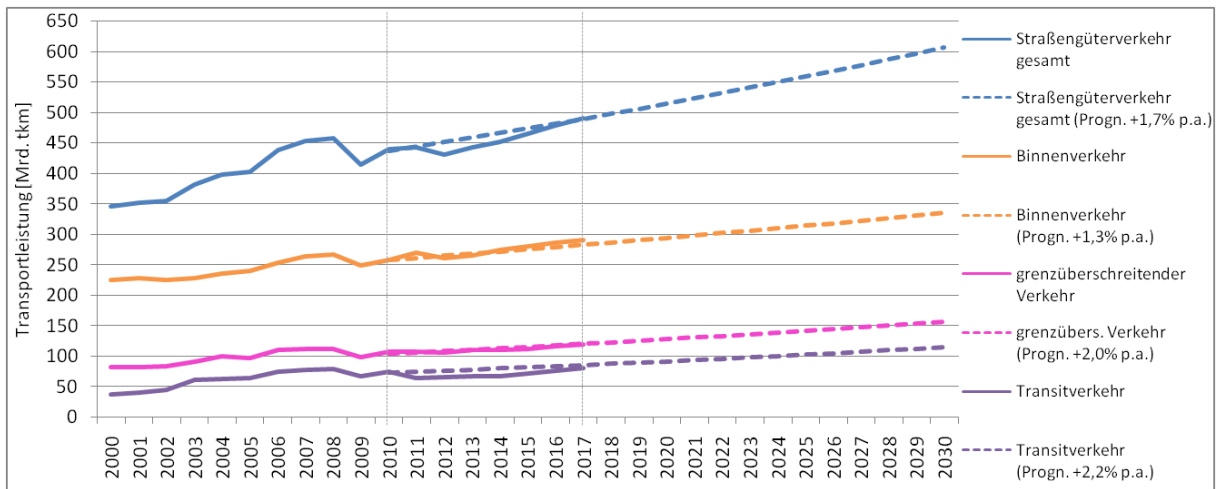
A6 IST-Modal-Split-Anteile im Güterverkehr nach Hauptverkehrsbeziehungen für das Güteraufkommen, Datenbasis: (BMVI, 2018) (BVU, 2014a), eigene Darstellung/ Berechnung



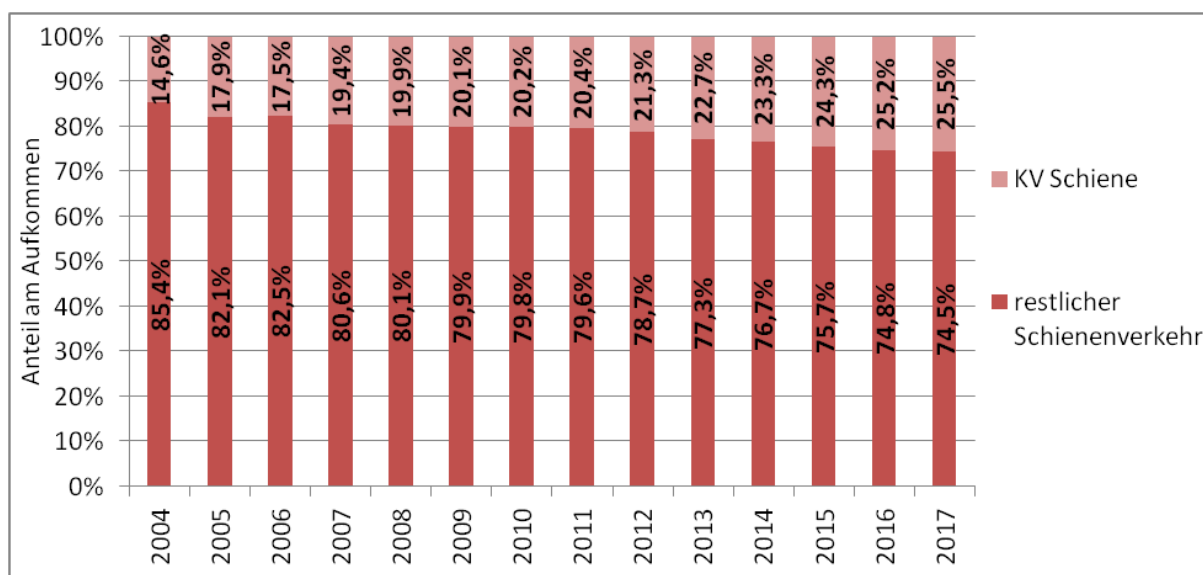
A7 IST-Modal-Split-Anteile im Güterverkehr nach Hauptverkehrsbeziehungen für die Transportleistung, Datenbasis: (BMVI, 2018) (BVU, 2014a), eigene Darstellung/ Berechnung



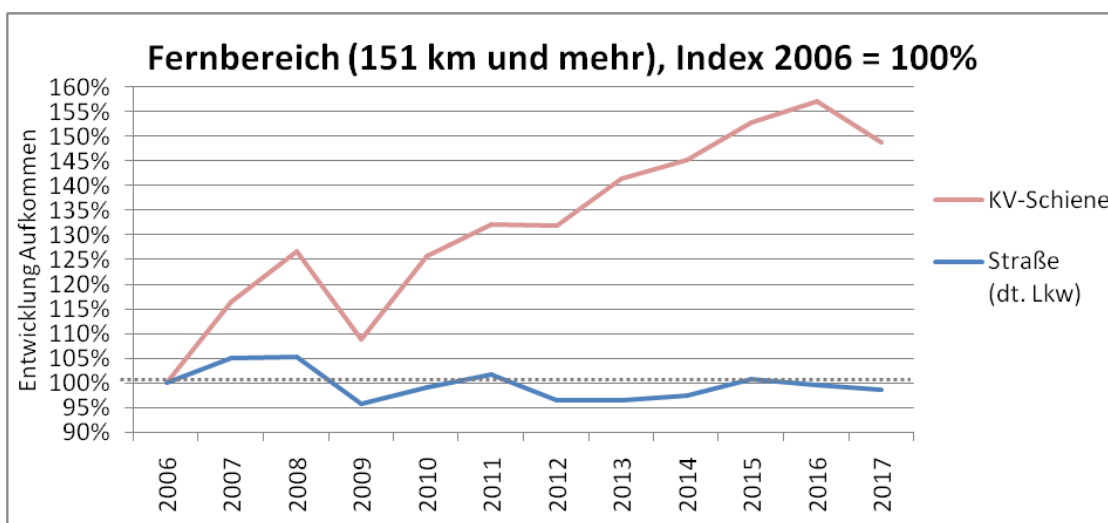
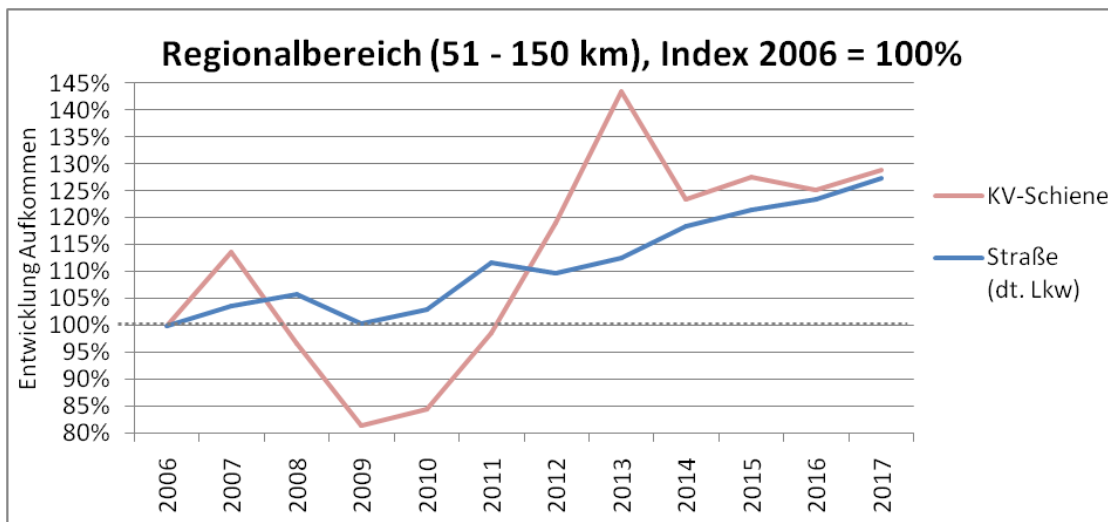
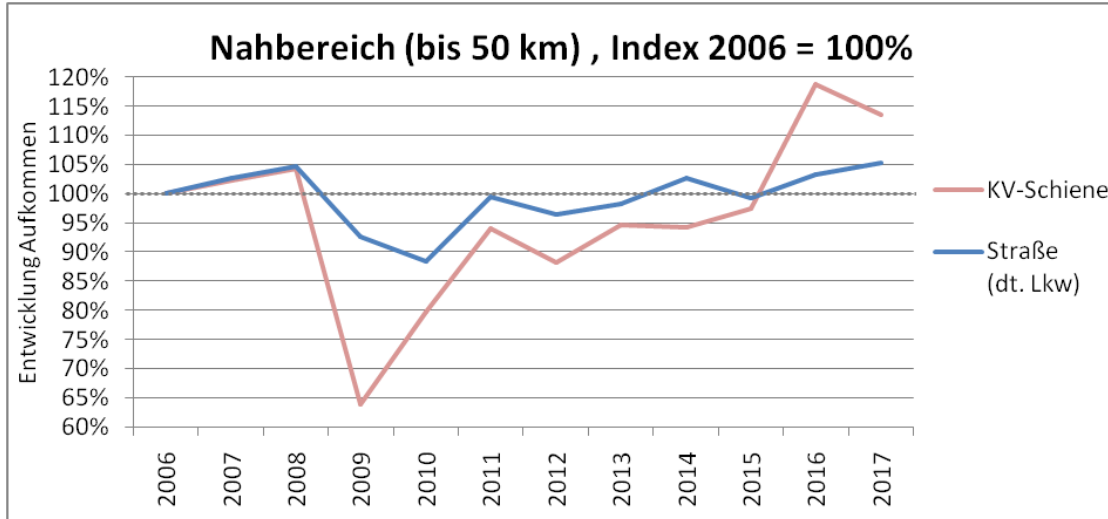
A8 Entwicklung der Transportleistung [Mrd. tkm] des Straßengüterverkehrs nach Hauptverkehrsbeziehungen, Datenbasis: (BVU, 2014a) (BMVI, 2018), eigene Darstellung/ Berechnung



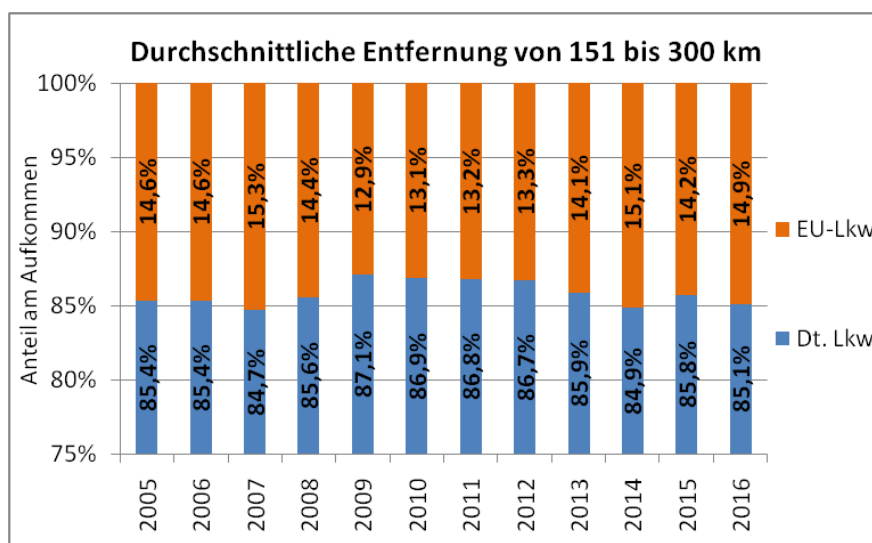
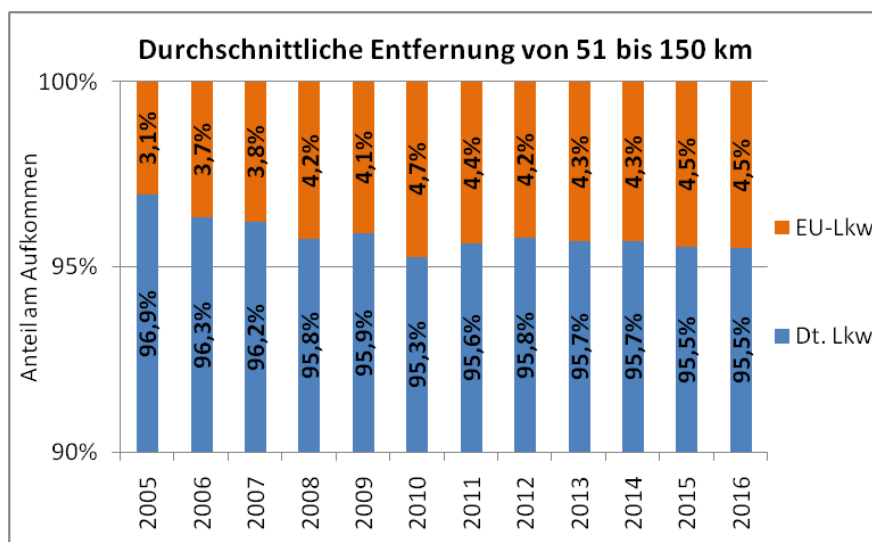
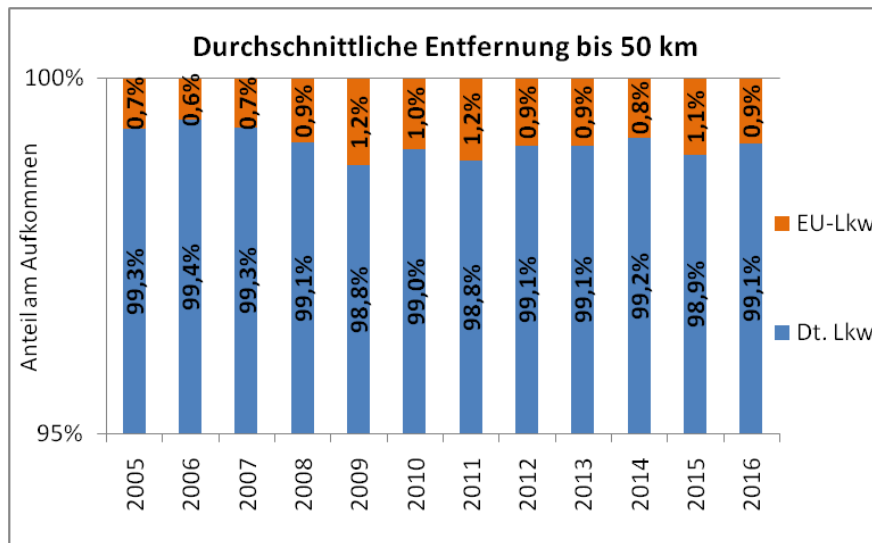
A9 Anteil des KV am Gesamtverkehrsaufkommen der Schiene bzw. des Binnenschiffs, Datenbasis: (BMVI, 2018) (Destatis, 2019c), eigene Darstellung/ Berechnung

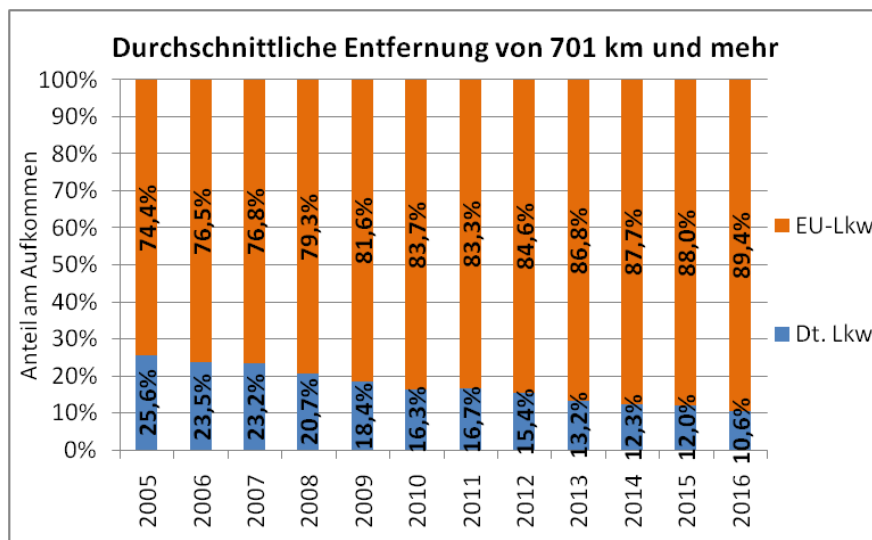
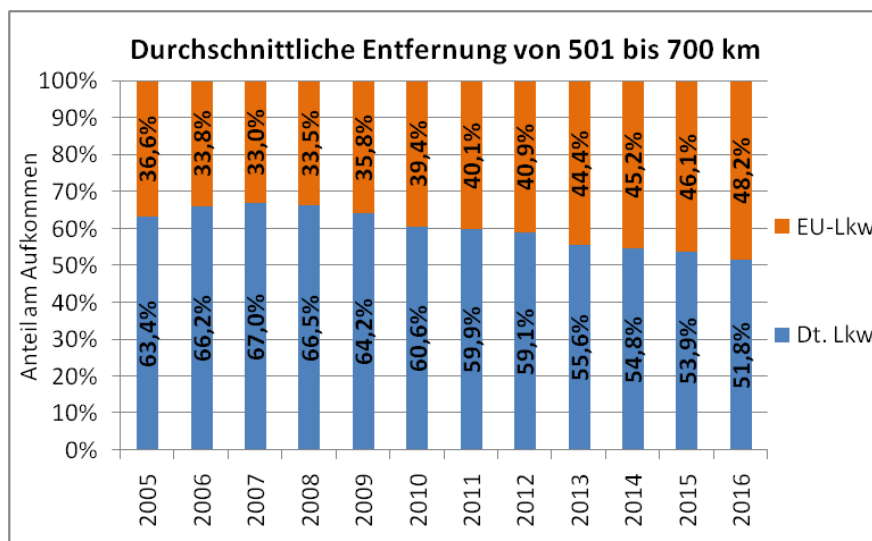
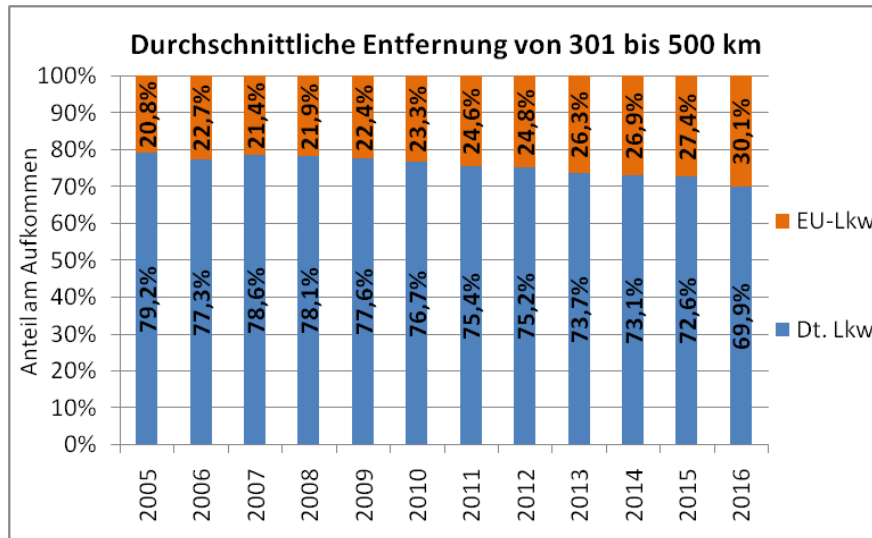


A10 Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens nach Entfernungsbereichen: Vergleich KV-Schiene und Straßengüterverkehr deutscher Lkw, Datenbasis: (Destatis, 2019a) (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung

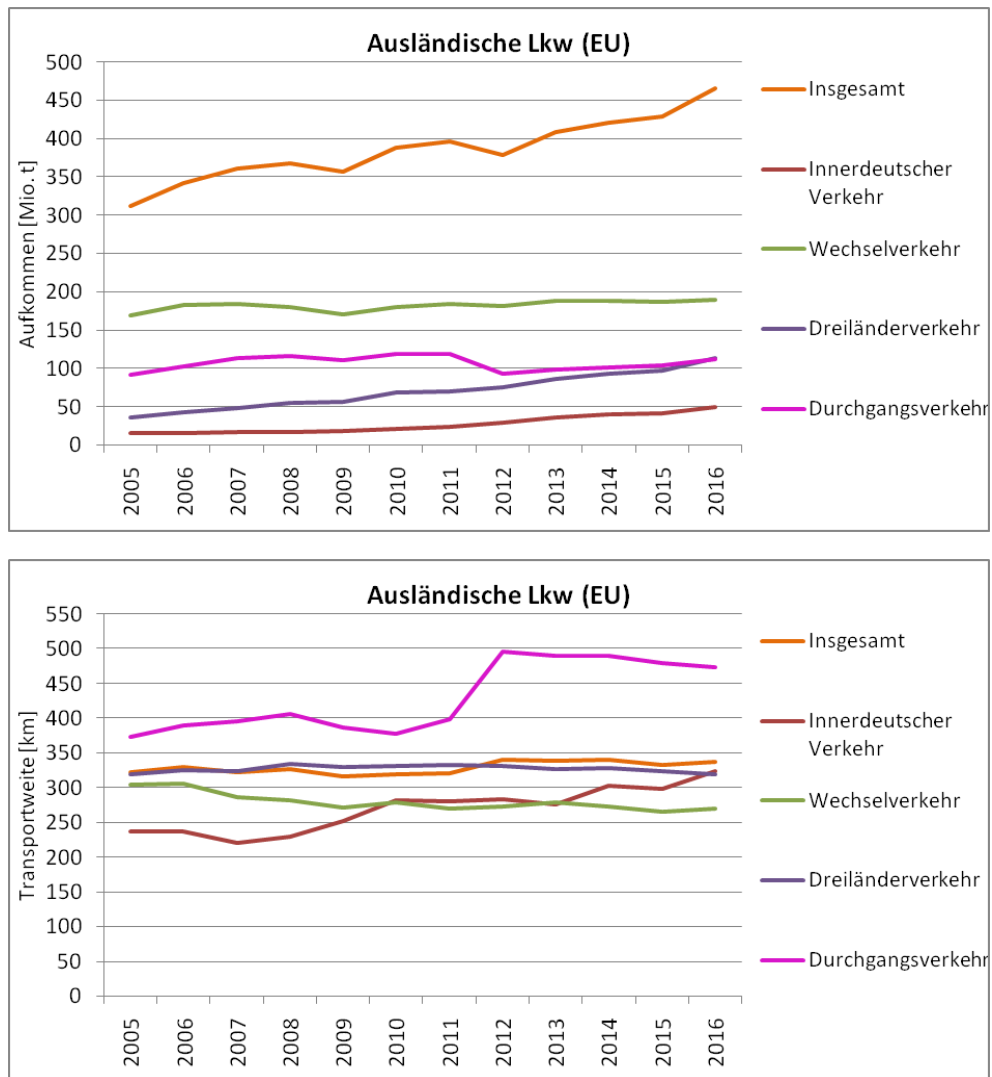


A11 Anteil dt. und ausl. Lkw am Gesamtaufkommen nach verschiedenen durchschnittlichen Entfernungsbereichen, Datenbasis: (KBA, 2019f), eigene Darstellung/ Berechnung

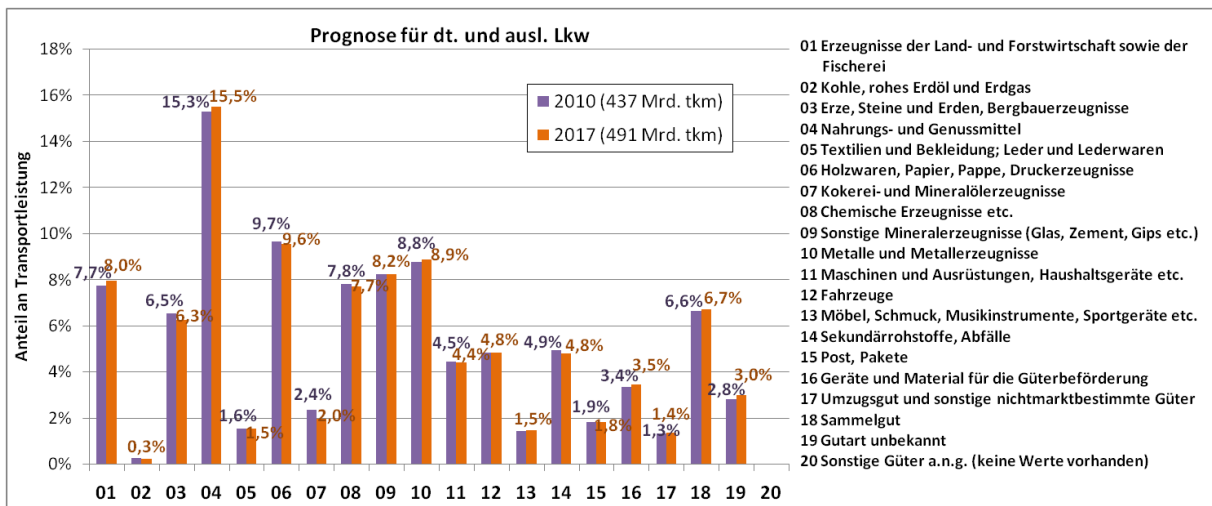
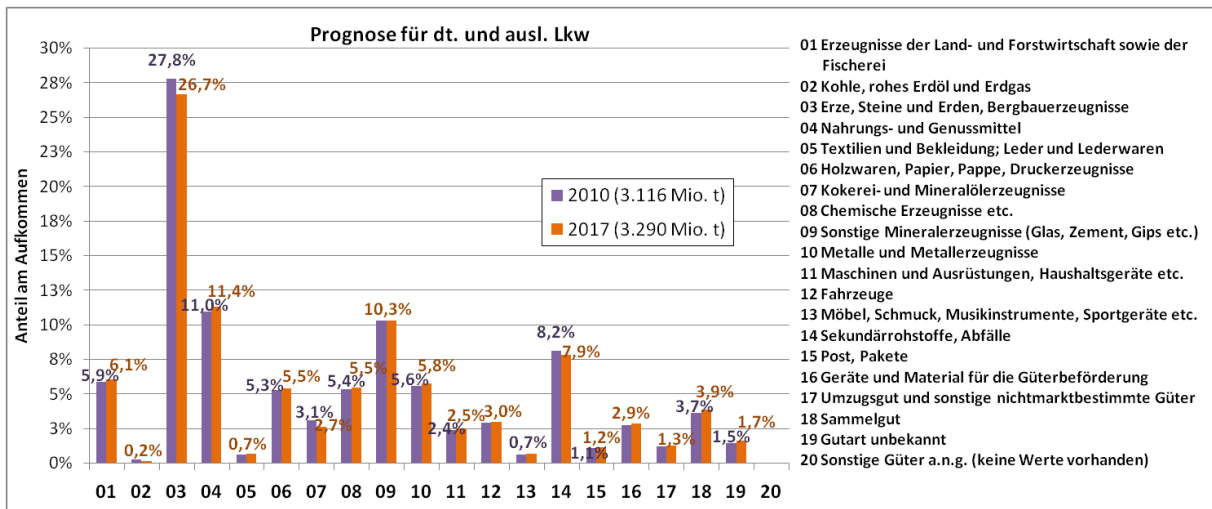




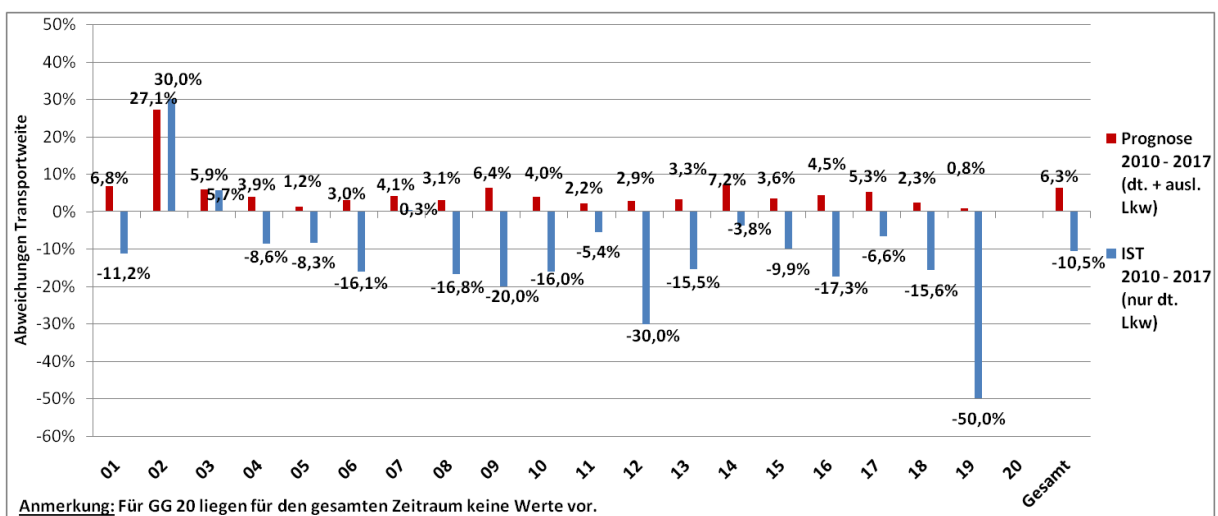
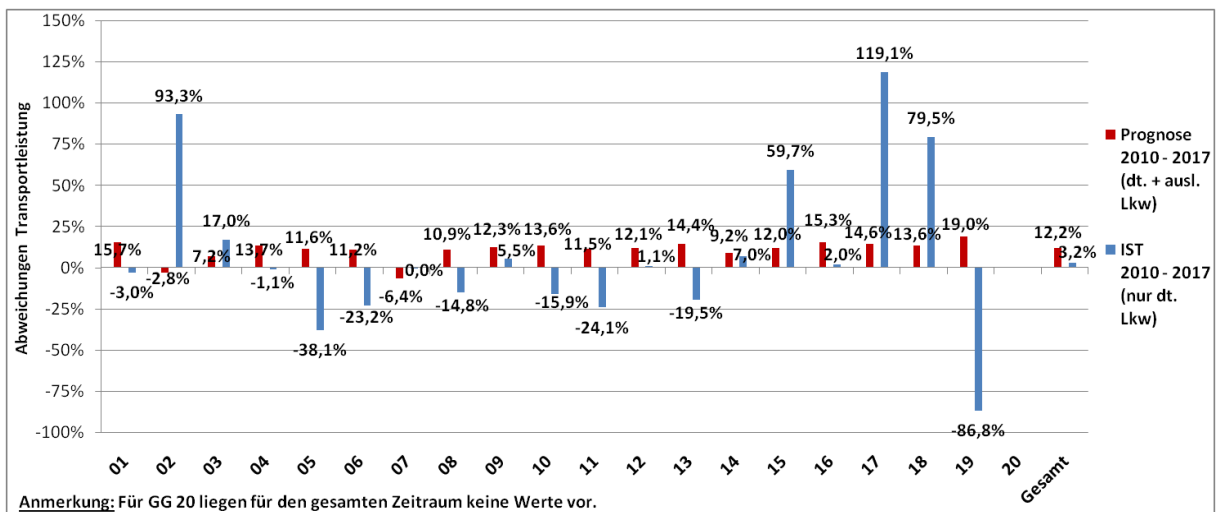
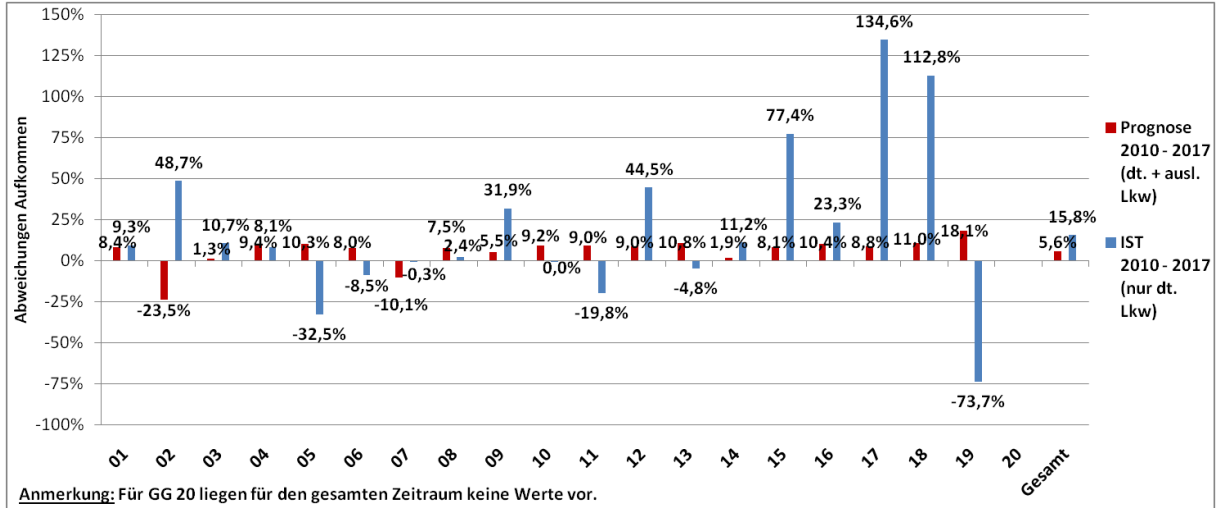
A12 Entwicklung des Güteraufkommens und der Transportweite ausländischer Lkw nach Verkehrsbeziehungen, Datenbasis: (KBA, 2019f), eigene Darstellung/ Berechnung



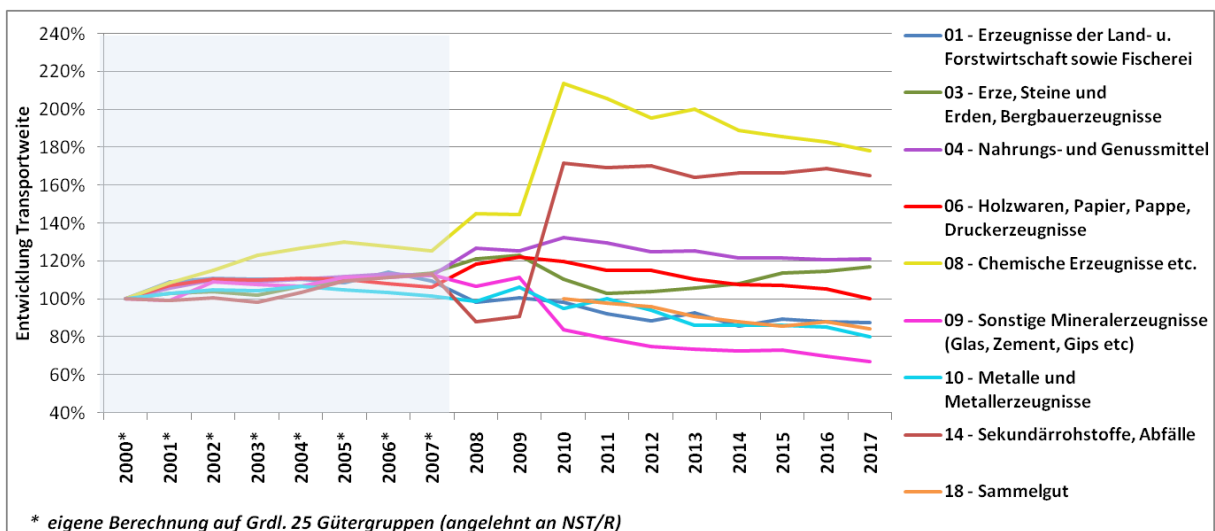
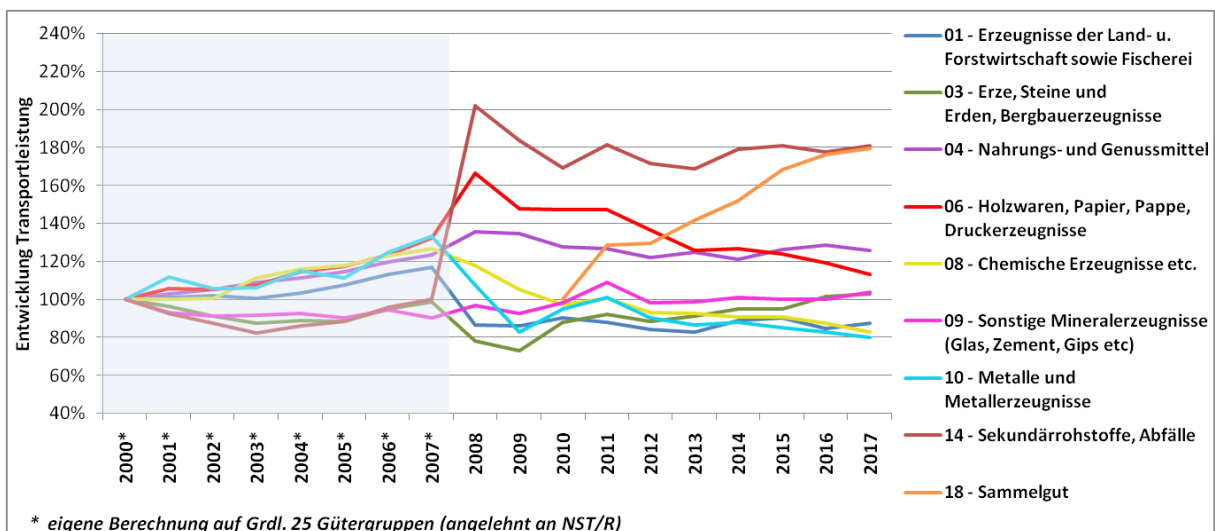
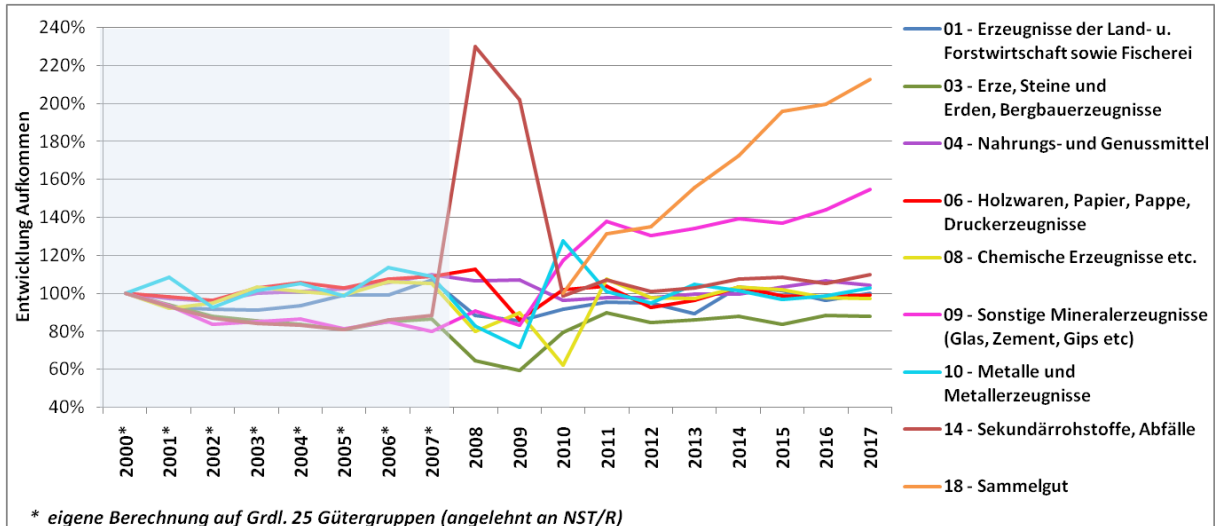
A13 Anteile der einzelnen Gütergruppen am Gesamtaufkommen und der Transportleistung deutscher Lkw für 2010 und 2017, Datenbasis: (BVU, 2014a), eigene Darstellung/ Berechnung



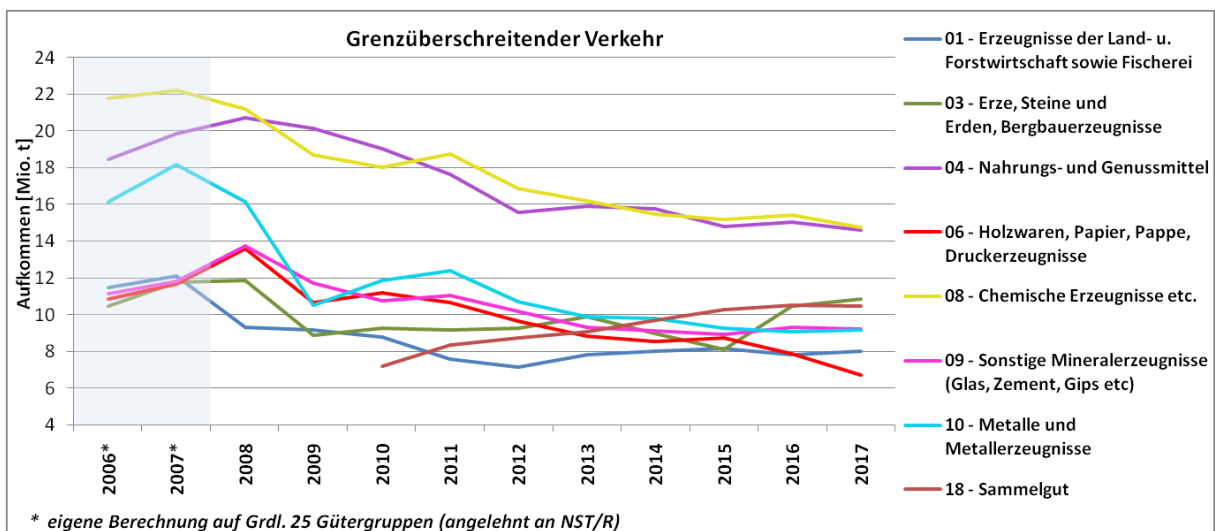
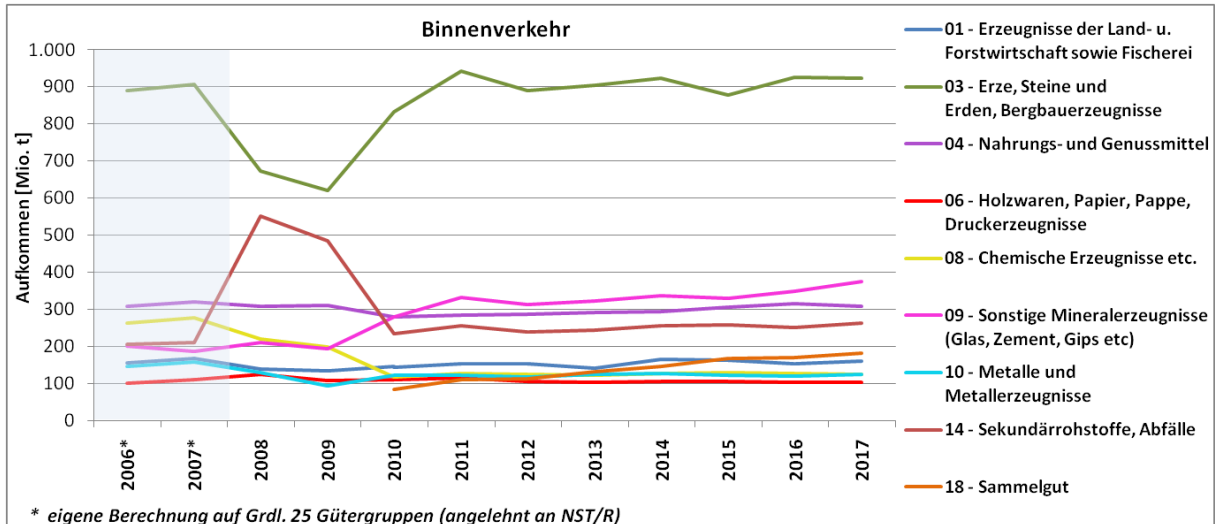
A14 Prognostiziertes und tatsächliches Wachstum des Aufkommens, der Transportleistung und der Transportweite aller GG im Inlandsverkehr von 2010 bis 2017, Datenbasis: (BVU, 2014a) (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung



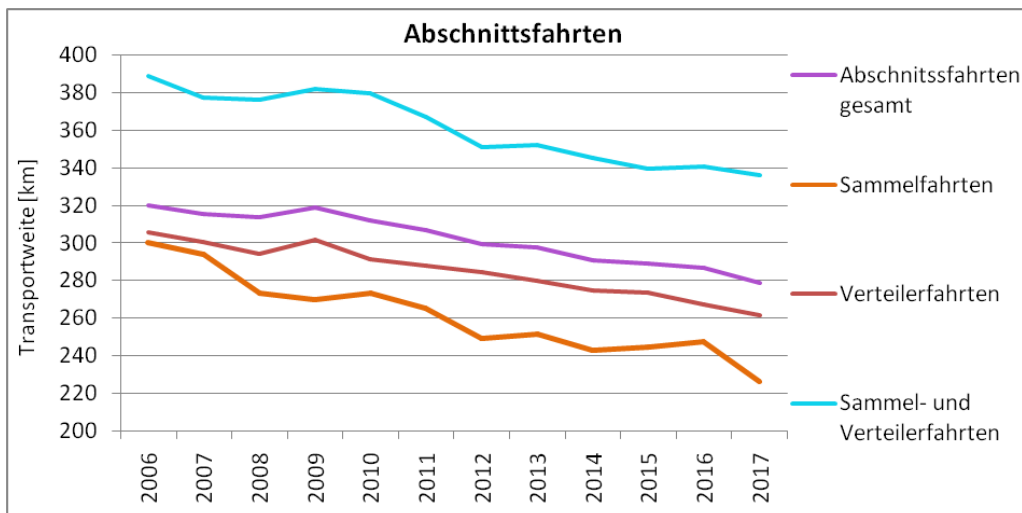
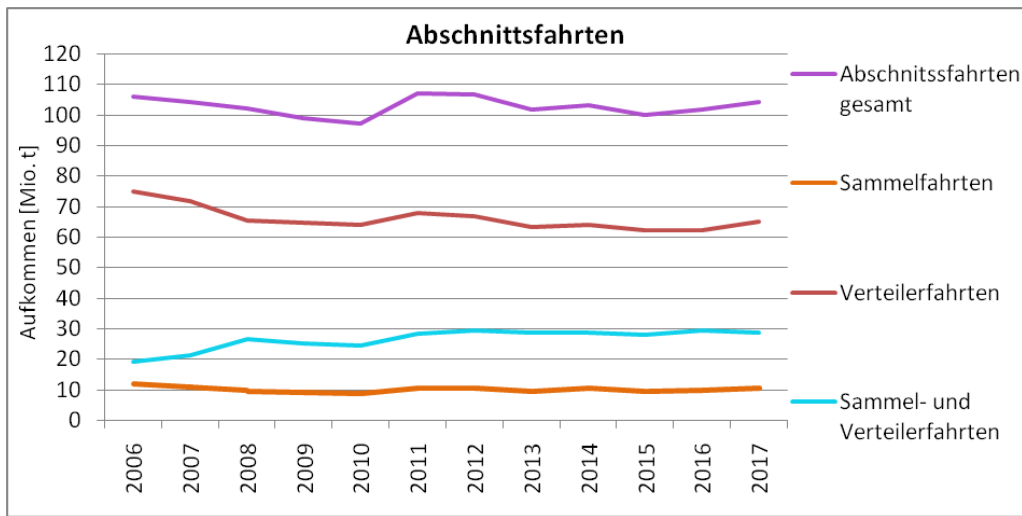
A15 Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens, der Transportleistung und der durchschnittlichen Transportweite deutscher Lkw im Inlandsverkehr nach relevanten GG, Index 2000 = 100 %, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung



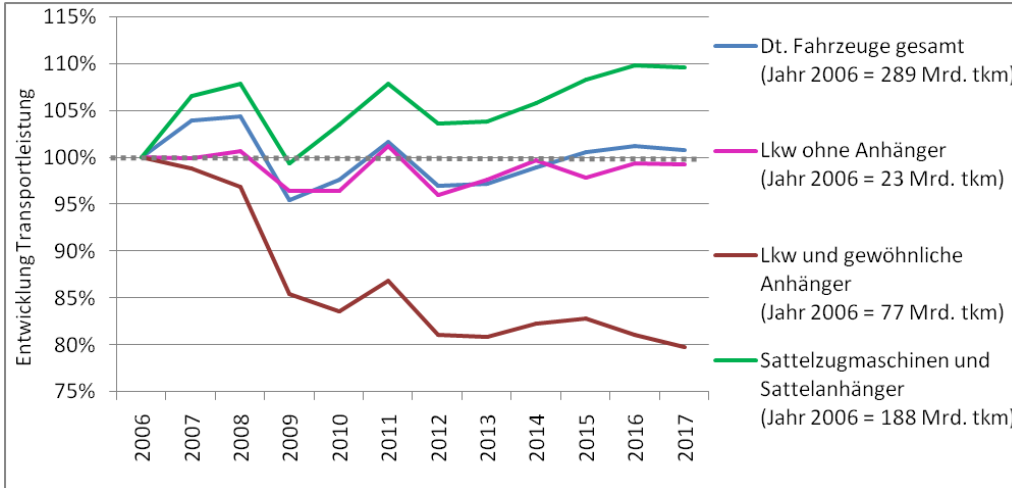
A16 Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens [Mio. t] deutscher Lkw im Binnenverkehr und im grenzüberschreitenden Verkehr nach relevanten GG, Datenbasis:(KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung



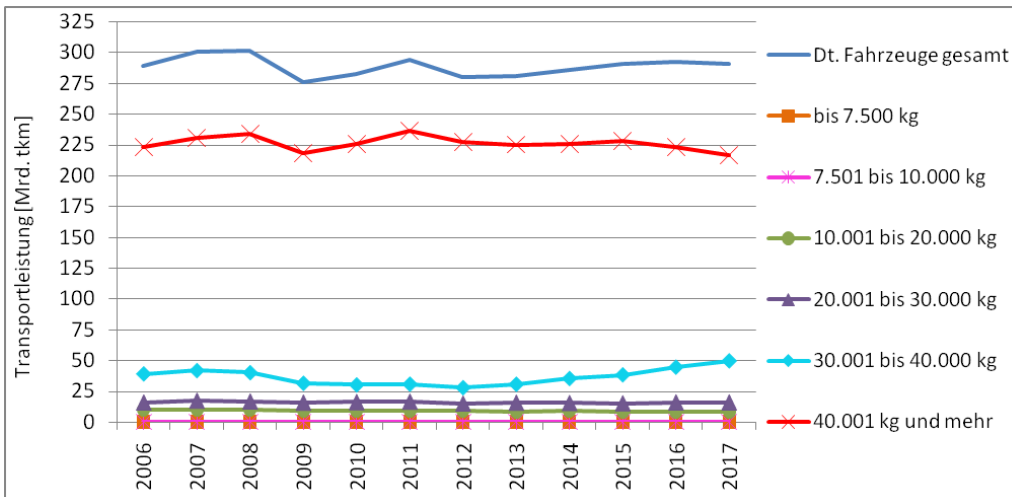
A17 Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens und der Transportweite der Abschnittsfahrten im Lkw-Verkehr, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung



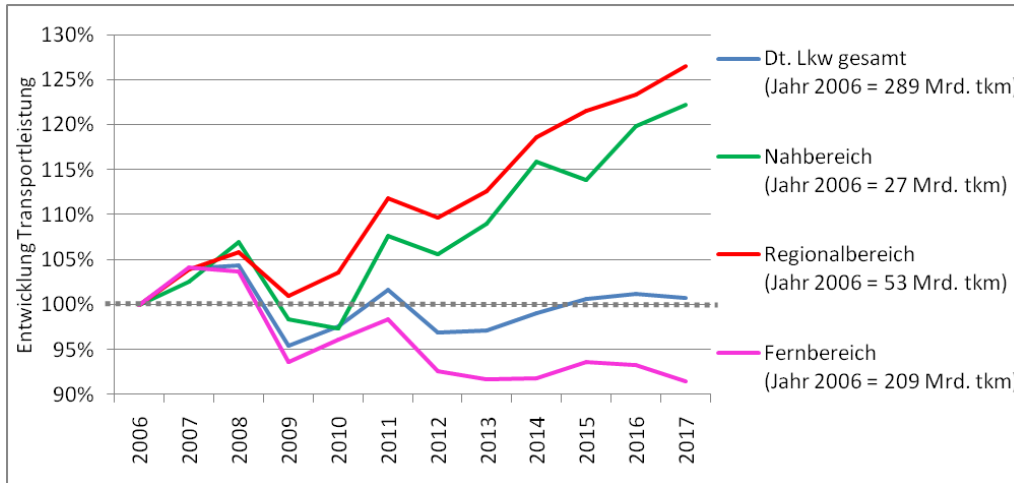
A18 Entwicklung der Transportleistung deutscher Lkw im Inlandsverkehr zwischen 2006 und 2017 nach Fahrzeugart, Index 2006 = 100 %, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung



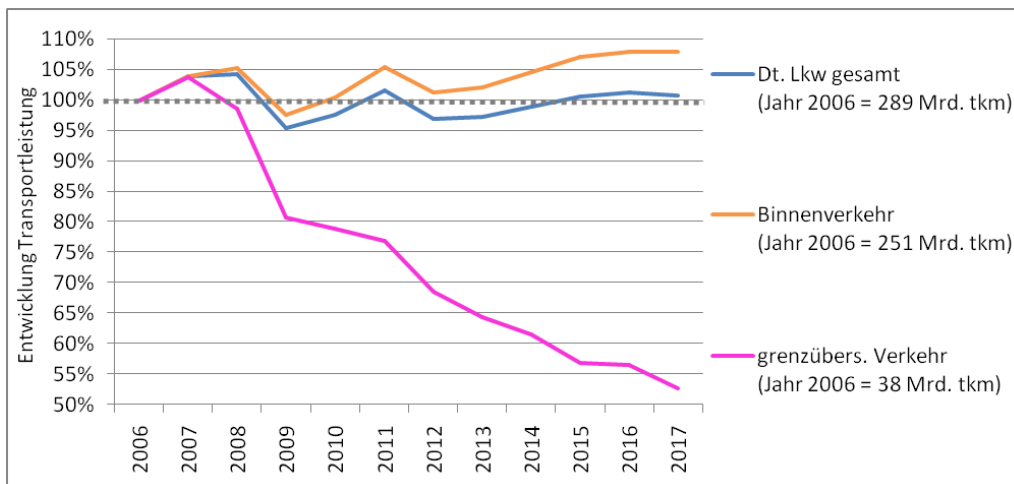
A19 Entwicklung der Transportleistung deutscher Lkw im Inlandsverkehr zwischen 2006 und 2017 nach Fahrzeuggrößenklassen, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung



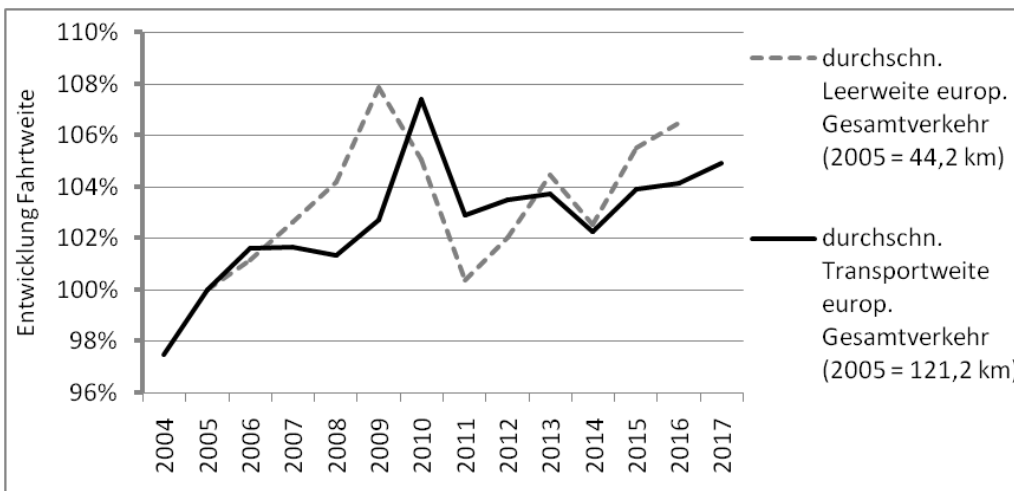
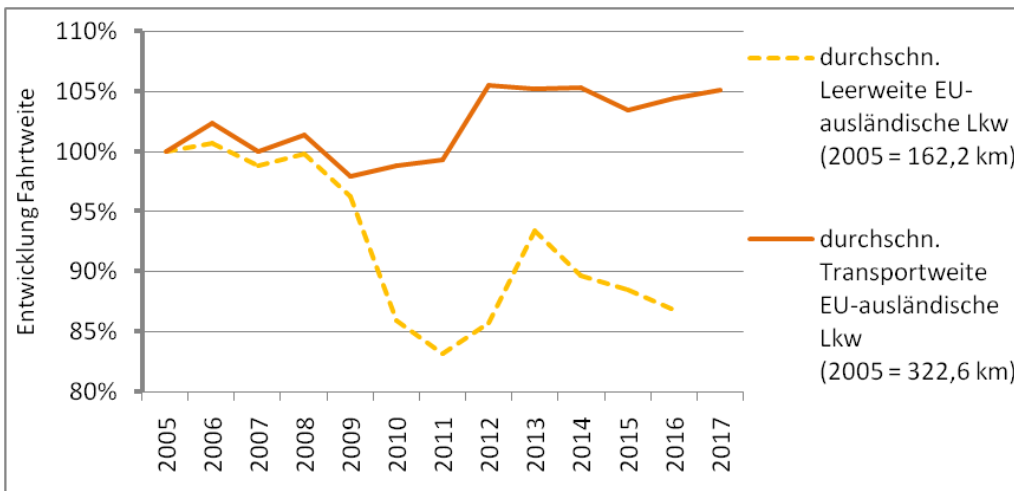
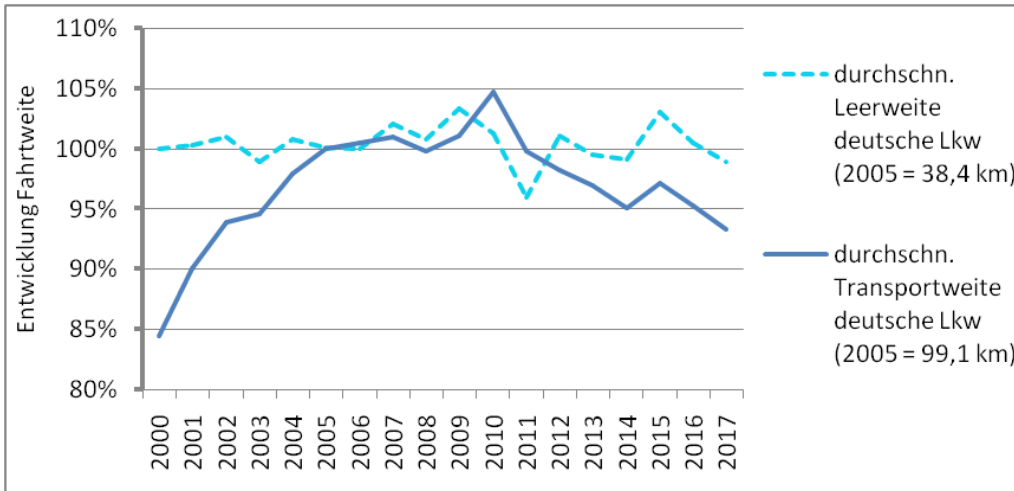
A20 Entwicklung der Transportleistung deutscher Lkw im Inlandsverkehr zwischen 2006 und 2017 nach Entfernungsbereichen, Index 2006 = 100 %, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung



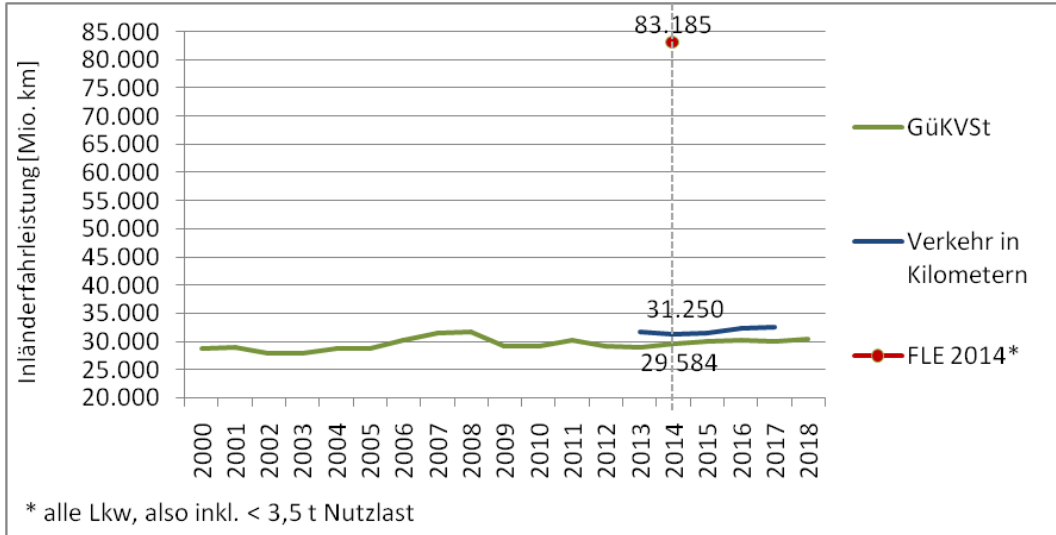
A21 Entwicklung der Transportleistung deutscher Lkw im Inlandsverkehr zwischen 2006 und 2017 nach Hauptverkehrsbeziehungen, Index 2006 = 100 %, Datenbasis: (KBA, 2019e), eigene Darstellung/ Berechnung



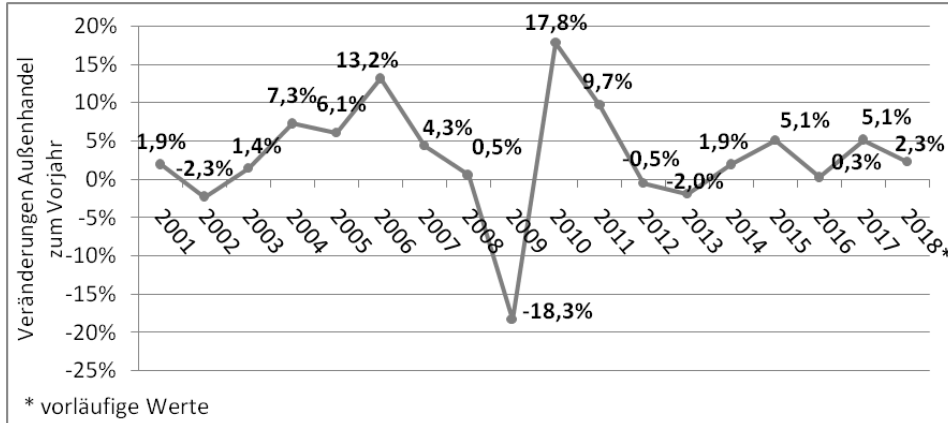
A22 Entwicklung der durchschnittlichen Transportweite (Ladungsfahrten) bzw. Leerweite (Leerfahrten) im Inlandsverkehr zwischen 2000 bzw. 2004/ 2005 und 2017 nach Fahrzeugherkunft, Index 2005 = 100 % Datenbasis: (KBA, 2019e) (KBA, 2019f), eigene Darstellung/ Berechnung



A23 Entwicklung der Inländerfahrleistung [Mio. km] von Lkw > 6 t zul. GG bzw. > 3,5 t Nutzlast zwischen 2000 und 2018 nach verschiedenen Datenveröffentlichungen, Datenbasis: (KBA, 2019i) (KBA, 2019j) (KBA, 2019h) (BAST, 2017a), eigene Darstellung



A24 Entwicklung des deutschen Außenhandels zwischen 2000 und 2018. Veränderungen zum Vorjahr (Außenhandel als reale Werte, in Preisen von 2000). Datenbasis: (Statista, 2019b) (Statista, 2019c), eigene Darstellung/ Berechnung



A25 Entwicklung der Erwerbstätigen in Deutschland zwischen 2000 und 2018: Vergleich IST-Werte – Prognose (durchschnittliches jährliches Wachstum) bzw. Veränderungen zum Vorjahr, Datenbasis: (BVU, 2014a) (Statista, 2019d), eigene Darstellung/ Berechnung

