



**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**



Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“

Institut für Wirtschaft und Verkehr · Professur für Ökonometrie und Statistik, insbesondere im Verkehrswesen

Bachelorarbeit

Auswirkungen eines möglichen Berufskraftfahrermangels auf den Straßengüter- und Personenverkehr

vorgelegt von: Kevin von Wissel
Matrikelnummer: 3868336
Studiengang: Verkehrswirtschaft
geboren am: 13.01.1988 in Ratzeburg
verantwortlicher
Hochschullehrer: Prof. Dr. rer. pol. Ostap Okhrin
wiss. Betreuer: Dipl.-Verkehrswirtschaftlerin Stefanie Lösch
Anschrift: Lenbachstraße 7
01219 Dresden

Abgabedatum: 10. November 2015

Dresden, im November 2015

Inhalt

Tabellenverzeichnis.....	III
Tabellenverzeichnis (Anhang)	III
Abbildungsverzeichnis.....	IV
Abbildungsverzeichnis (Anhang)	IV
Abkürzungsverzeichnis.....	V
Abstract	VI
1. Einleitung.....	1
2. Diskussionsgrundlagen.....	3
2.1 Begriffsbestimmungen	3
2.2 Der demographische Wandel in Deutschland.....	3
2.3 Volkswirtschaftliche Bedeutung.....	5
2.4 Entwicklung der Verkehrsleistung.....	7
2.5 Entwicklung der Beschäftigtenzahlen	11
2.5.1 Arbeitsmarktdaten der Bundesagentur für Arbeit.....	11
2.5.2 Arbeitsmarktdaten des IAB	12
2.5.3 Arbeitsmarktdaten des BAG.....	13
2.5.4 Gegenüberstellung und Bewertung	13
2.6 Attraktivität des Berufsbildes.....	15
2.7 Ausbildung und Berufseinstieg.....	17
3. Ökonometrische Analyse	20
3.1 Vorüberlegungen.....	20
3.2 Methodik von Zeitreihenanalysen und Modellformulierung.....	23
3.3 Entwicklung eines ökonometrischen Modells	24
3.3.1 Entwicklung einer Prognose.....	33
3.3.2 Übertragung auf die Anzahl der Beschäftigten	35
3.3.3 Weitere Anwendungsmöglichkeiten des Modells	37
4. Rückschlüsse auf den Begriff des Fachkräftemangels.....	38
4.1 Gegenmaßnahmen.....	38
5. Schlussfolgerungen	40
Anhang:	VI
Quellenverzeichnis	XIII

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anteil des Verkehrs an der Bruttowertschöpfung.....	5
Tabelle 2: Straßengüterverkehr nach Fahrzeugherkunft	9
Tabelle 3: Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte	15
Tabelle 4: abgeschlossene und gelöste Ausbildungsverträge.....	18
Tabelle 5: Beziehungen zwischen Beschäftigtenzahl und Verkehrsleistung.....	22
Tabelle 6: Variantenbewertung durch Ähnlichkeitsmaße	32
Tabelle 7: Prognostizierte Verkehrsleistung	36

Tabellenverzeichnis (Anhang)

Tabelle A 1: geringfügig beschäftigte Berufskraftfahrer (eigene Darstellung nach BA)	VII
Tabelle A 2: Im Nebenjob geringfügig beschäftigte Berufskraftfahrer (eigene Darstellung nach BA)..	VIII
Tabelle A 3: Vergleich der Trendmodelle.....	IX
Tabelle A 4: Gütemaße der Trendmodelle.....	X
Tabelle A 5: Berechnung des Prognoseintervalls für Modellvariante V.3.....	XI
Tabelle A 6: abgeleitete Beschäftigtenzahlen	XII

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Altersstruktur der Beschäftigten im Jahr 2011	5
Abbildung 2: Bruttowertschöpfung von Verkehr und Gesamtwirtschaft im Vergleich	6
Abbildung 3: Verkehrsleistung (Straßenverkehr) in Deutschland.....	7
Abbildung 4: Beförderungsleistung im Linien- und Gelegenheitsverkehr	10
Abbildung 5: Entwicklung der Beschäftigtenzahlen im Vergleich	14
Abbildung 6: Berufskraftfahrer: Frauen- und Ausländeranteil	15
Abbildung 7: Lohnentwicklung in der Berufsgruppe 714.....	17
Abbildung 8: Fahrerlaubniserteilungen C/C1.....	19
Abbildung 9: Beziehungen zwischen Beschäftigtenzahl und Verkehrsleistung.....	21
Abbildung 10: Gegenüberstellung verschiedener Modelltypen	26
Abbildung 11: Grafische Darstellung der Konjunkturkomponente.....	29
Abbildung 12 und 13: Einfluss der Konjunkturkomponente auf das Gesamtmodell.....	30
Abbildung 14: Darstellung der Prognoseintervalle	35
Abbildung 15: Prognostizierte Verkehrsleistung.....	36
Abbildung 16: Ableitung der Beschäftigtenzahlen.....	37

Abbildungsverzeichnis (Anhang)

Abbildung A 1: Verkehrsleistung in Deutschland (nach StBA)	VI
Abbildung A 2: Verkehrsleistung in Deutschland (nach Verkehr in Zahlen)	VI
Abbildung A 3: geringfügig beschäftigte Berufskraftfahrer	VII
Abbildung A 4: Im Nebenjob geringfügig beschäftigte Berufskraftfahrer	VIII

Abkürzungsverzeichnis

ausl.	ausländisch
BA	Bundesagentur für Arbeit
BAG	Bundesamt für Güterverkehr
BKF	Berufskraftfahrer
BKrFQG	Berufskraftfahrerqualifikationsgesetz
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur
IAB	Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
inl.	inländisch
KBA	Kraftfahrtbundesamt
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr (= ÖSPV + SPNV)
ÖSPV	Öffentlicher Straßenpersonenverkehr
PKM	Personenkilometer (als Maß der Beförderungsleistung)
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
StBA	Statistisches Bundesamt
TKM	Tonnenkilometer (als Maß der Transportleistung)
VEkm	Verkehrseinheitenkilometer (Zusammenfassung von Tkm und Pkm)
VGR	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung

Abstract

A core topic of the German transport industry is currently the imminent shortage of drivers in freight and passenger traffic. This results in a mismatch between the retiring and advancing professional drivers. First, the present study provides an overview of the key conditions and challenges by demographic change and the economic importance of the transport sector. Likewise, the working conditions and training are discussed. Due to structural features and the high cost pressure, the industry shows an inability even to provide enough qualified junior staff. The analysis is based on recognized time-series data of traffic volume and engaged professional drivers from the past 16 years. To account for the interaction of these parameters, they are expressed by a specially created indicator. The data obtained are evaluated using appropriate statistical methods. The subsequent prognosis makes it possible to estimate from existing official traffic prognosis the prospective driver's demand.

1. Einleitung

Aus Branchenkreisen und der Tagespresse sind in den vergangenen Jahren immer wieder vermeintlich alarmierende Meldungen zur Zukunft der deutschen Transportwirtschaft zu verzeichnen gewesen. In einer zunehmend vernetzten Welt und der ständig steigenden Bedeutung internationaler Handelsbeziehungen sieht sich eine ganze Branche großen Herausforderungen gegenüber – und sich diesen langfristig nicht gewachsen.

Ein immer wieder genanntes Schlagwort ist der drohende Fahrermangel, genauer das Missverhältnis zwischen ausscheidenden und nachrückenden Berufskraftfahrern (Lohre, Bernecker und Stock 2012, S. 27). Ein Hauptgrund sind die zunehmenden rechtlichen Hürden für Berufseinsteiger, weshalb die Besetzung offener Stellen immer öfter zu scheitern droht (Peirowfeiz und Large 2013). Durch strukturelle Merkmale und den hohen Kostendruck zeigt sich die Branche selbst kaum in der Lage, selbst für ausreichend qualifizierte Nachwuchskräfte zu sorgen. Weniger medial präsent, aber ebenso betroffen wie Güterkraftverkehrsunternehmen sind außerdem auch die im Straßenpersonenverkehr tätigen Unternehmen – denn auch Busfahrerinnen und Busfahrer werden immer älter.

Diese Arbeit bietet zunächst einen Überblick über die entscheidenden Rahmenbedingungen wie dem generellen Problem der Überalterung der Gesellschaft und der volkswirtschaftlichen Bedeutung des Transportsektors (Aberle 2009). Daran anschließend werden die entscheidenden Datenquellen zu den Themen Verkehrsleistung und Beschäftigung vorgestellt, verglichen und ausgewertet. Bereits an dieser Stelle konnten erste Erkenntnisse zu den Reaktionen des Arbeitsmarktes und der Transportbranche auf das sich verändernde Umfeld gewonnen werden. Zusätzlich runden auch noch weiche Einflussfaktoren wie Arbeitsbedingungen und Ausbildungsbemühungen die Betrachtung ab.

Im Rückgriff auf sekundärstatistische Erhebungen deutscher Behörden (BMVI 2014) (Bundesagentur für Arbeit 2015) (Bundesamt für Güterverkehr 1995-2015) werden in Kapitel 3 unter der Berücksichtigung der gegenseitigen Wechselwirkung die Entwicklungen von Verkehrsleistung und Beschäftigtenzahl untersucht. Das Ziel ist es festzustellen, ob in der Zukunft überhaupt von einer weiter steigenden oder auch konstanten Nachfrage nach Berufskraftfahrern auszugehen ist. Dazu wird ein Indikator kreiert und die entstandene Zeitreihe mit statistischen Methoden analysiert. Die Prognose dieses Indikators soll es ermöglichen, aus bestehenden Verkehrsprognosen den voraussichtlichen Fahrerbedarf abzuschätzen.

Mit den klassischen Methoden der Zeitreihen- und Regressionsanalyse (Backhaus, et al. 2008) (Auer 2013) (Steinhausen und Langer 1977) wird auf Grundlage der Entwicklung in den Jahren 1999 bis 2014 ein aus einer Trend- und einer Konjunkturkomponente zusammengesetztes ökonomisches Modell geschätzt und dessen Eignung bewertet. Bedingt durch die zahlreichen Unsicherheiten im Hinblick auf die tatsächliche Gültigkeit des gewählten Konjunkturmodells, werden bei der Prognose zwei verschiedene Konfidenzintervalle (mit 90 und 95 Prozent Vertrauenswahrscheinlichkeit) berücksichtigt.

Die so gewonnenen Erkenntnisse werden anschließend mit der voraussichtlichen Entwicklung der Verkehrsleistung aus der *Verkehrsverflechtungsprognose 2010 bis 2030* des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI 2014) verknüpft, woraus die Entwicklung der Beschäftigtenzahlen abgeleitet werden kann. Für umgekehrte Nutzung, also zur Ableitung von Auswirkungen auf die Verkehrsleistung, ist das Modell nach der Auffassung des Autors nicht geeignet. Die dafür notwendige Prognose der Beschäftigtenzahlen scheint ohne Kenntnis über die wirtschaftliche Entwicklung wenig plausibel.

Ausgehend von einem Vergleich der aktuell herrschenden Altersstruktur im Transportgewerbe mit dem berechneten Bedarf bis 2030, kann trotz der unsicheren Prognosewerte mit hinreichender Sicherheit von einem entstehenden Fachkräfteengpass ausgegangen werden. Daher wird abschließend in Kapitel 4 ein Überblick über die zurzeit in der Literatur diskutierten Gegenmaßnahmen geschaffen.

Zugunsten eines besseren Leseflusses und der Konzentration auf wesentliche Inhalte wird in dieser Arbeit für Personenbezeichnungen trotz der inhaltlichen Berücksichtigung aller Geschlechter stets die männliche Form verwendet.

2. Diskussionsgrundlagen

Für eine fundierte Auseinandersetzung mit dem sogenannten Fachkräftemangel, ist es zunächst erforderlich, verschiedene Rahmenbedingungen zu kennen und ihre Entwicklungen sowie Bedeutung einschätzen zu können. Neben einleuchtenden und mathematisch gut analysierbaren Faktoren wie der Entwicklung von Transport- und Verkehrsleistung sind dies auch scheinbar triviale Zusammenhänge wie Veränderungen der Bevölkerungsstruktur oder das gesellschaftliche Ansehen von Berufskraftfahrern.

2.1 Begriffsbestimmungen

Bei der Diskussion der bei der Personalbeschaffung von Unternehmen auftretenden Probleme werden unterschiedliche Begriffe verwendet (Pilsel, Oberholzner und Weber 2002). Ein *Fachkräftemangel* entsteht, wenn Unternehmen einen aktuellen Bedarf an Fachkräften haben, diesen jedoch unter Verwendung geeigneter Suchstrategien und zu den orts- oder branchenüblichen Bedingungen nicht decken können. Der Begriff *Fachkräftebedarf* deutet hingegen auf eine allgemeine Entwicklung der Personalsituation in den Unternehmen hin ohne etwas über die Arbeitsmarktlage auszusagen. Ein weiterer häufig verwendeter Begriff ist der des *Mismatches*. Dieser beschreibt eine Situation, in der der Arbeitsmarkt nicht in der Lage ist, das Arbeitsangebot und die Arbeitsnachfrage zusammenzubringen, also zu *matchen*. Ursächlich für ein solches *Mismatch* sind oftmals räumliche Unterschiede zwischen den Unternehmen und den potenziellen Fachkräften oder unattraktive Rahmenbedingungen wie beispielsweise die Bezahlung.

2.2 Der demographische Wandel in Deutschland

Bei der Veränderung der Bevölkerungsstruktur Deutschlands handelt es sich um ein sehr komplexes Thema mit vielfältigen Ursachen, Wechselwirkungen und Folgen. Zahlreiche wissenschaftliche Projekte und Studien beschäftigten sich sehr genau mit deren Analyse. Einleuchtend und hinreichend bewiesen ist eine zunehmende Überalterung der Bevölkerung mit der Folge, dass auch die Entwicklung des Erwerbspersonenpotenzials¹ künftig als rückläufig anzunehmen ist (Statistisches Bundesamt 2015). Nach Berechnungen des Statistischen Bundesamtes (StBA)

¹ Das Erwerbspersonenpotenzial ist die Summe aus der Anzahl der Erwerbstätigen, den Arbeits- sowie Erwerbslosen und der sogenannten stillen Reserve und ist damit ein Maß für das verfügbare Arbeitskräfteangebot.

wird die Gesamtbevölkerung Deutschlands in Abhängigkeit von der Stärke der Zuwanderung von 80,8 Millionen Einwohnern im Jahr 2013 bis ins Jahr 2030 nur schwach, aber bis ins Jahr 2060 auf 67,6 – 73,1 Millionen Einwohner abnehmen. Bedeutsamer ist jedoch der stärkere Rückgang der Bevölkerung im Erwerbsalter (20 bis 64 Jahre) von 49,2 Millionen Personen im Jahr 2013 auf etwa 44 – 45 Millionen Personen im Jahr 2030 und nur noch etwa 38 Millionen Personen im Jahr 2060 (Statistisches Bundesamt 2015).

Dabei könnte man zunächst davon ausgehen, dass der demographische Wandel alle Branchen gleichmäßig betreffen wird. Noch weiter gedacht könnte man annehmen, dass zudem die Nachfrage – beispielsweise nach Transportdienstleistungen – proportional zur Bevölkerungsentwicklung zurückgehen wird. Die vorliegenden Zahlen der Bundesagentur für Arbeit (BA) und des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) unterstreichen hingegen die verbreitete These, dass der demographische Wandel die Transportwirtschaft mit einer ganz besonderen Härte treffen wird. So waren nach Zahlen des IAB im Jahr 2011 bereits 39 Prozent der Berufskraftfahrer² älter als 50 Jahre. Bei der Betrachtung aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland hat diese Altersgruppe nur einen Anteil von 20 Prozent. Eine Studie der ZF Friedrichshafen AG in Zusammenarbeit mit dem Institut für Nachhaltigkeit in Verkehr und Logistik der Hochschule Heilbronn aus dem Jahr 2014 hat sogar einen Anteil von 45,1 Prozent ermittelt (Lohre, Bernecker und Stock 2014). Dagegen liegt der Anteil junger Menschen im Alter von 25 bis 35 Jahren bei nur 14 Prozent (im Jahr 2011) und ist damit vergleichsweise gering und nicht ausreichend, um die bevorstehenden Berufsaustritte zu kompensieren.

Diese Schlussfolgerung greift sicherlich nicht weit genug und unterschätzt beispielsweise den besonders hohen Anteil von sogenannten Quereinsteigern unter den Berufskraftfahrern (Lohre, Bernecker und Stock 2012), verdeutlicht aber dennoch die große Bedeutung der sich verändernden Demographie für die Transportwirtschaft.

Die folgende Abbildung zeigt den Vergleich der Altersstruktur von Berufskraftfahrern mit jener der Gesamtheit aller Erwerbstätigen.

² in der Berufsordnung 714 (Kraftfahrzeugführer/innen) der Bundesagentur für Arbeit. Diese umfasst neben Berufskraftfahrern für LKW und Bus u.a. auch Taxi- und Straßenbahnfahrer.

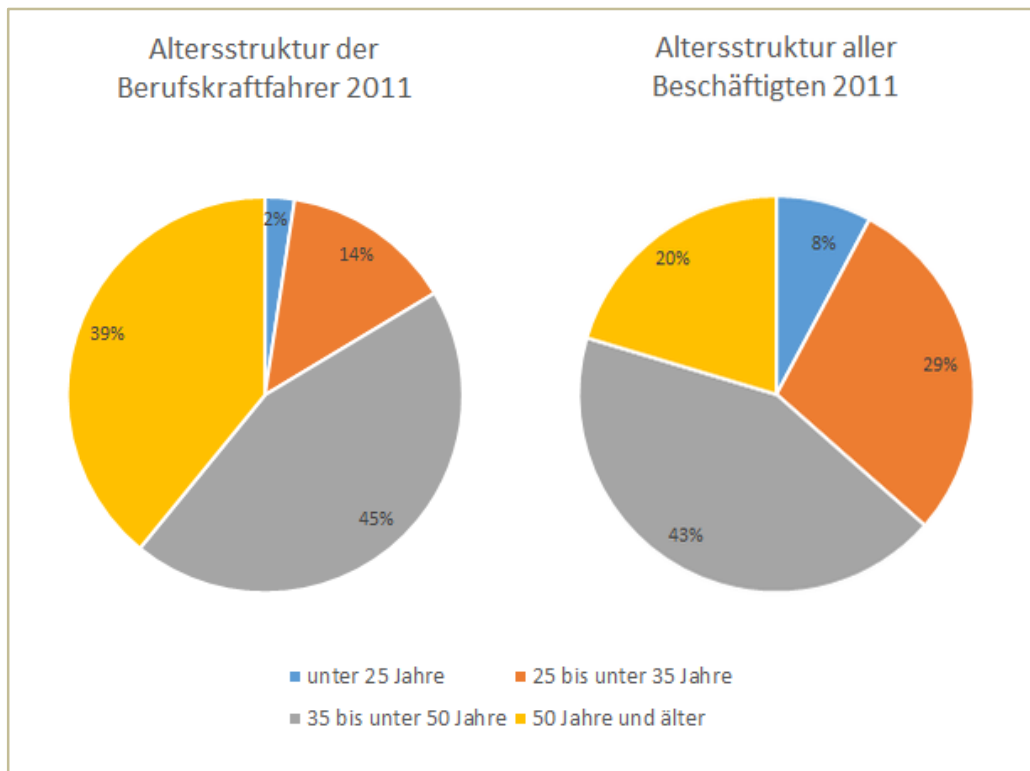


Abbildung 1: Altersstruktur der Beschäftigten im Jahr 2011 (eigene Darstellung nach IAB)

2.3 Volkswirtschaftliche Bedeutung

Gewerblicher Güter- und Personenverkehr – insbesondere auf der Straße – ist allgegenwärtig. Lastkraftwagen und Kraftomnibusse sind aus dem Straßen- und Stadtbild nicht wegzudenken und gelten in den Augen vieler Verkehrsteilnehmer und unter betroffenen Anwohnern oft als Hindernisse oder Verursacher von Lärm und Luftverschmutzung. In dem abgeschlossenen Raum des eigenen Personenkraftwagens werden dabei allzu oft die logistische Leistung und dessen unterschätzter Einfluss auf die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit eines Landes ausgeblendet.

Bei einem unreflektierten Blick in die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung der Bundesrepublik Deutschland sticht der Wirtschaftsbereich *Verkehr und Lagerei* mit einem Anteil an der Bruttowertschöpfung von rund vier Prozent nicht sonderlich hervor (BMVI 2014).

Jahr	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Anteil in %	4,2	4,3	4,4	4,4	4,3	4,1	3,9	3,8

Tabelle 1: Anteil des Verkehrs an der Bruttowertschöpfung (Quelle: Verkehr in Zahlen)

Demgegenüber stehen jedoch die zahlreichen und schwer quantifizierbaren intrasektoralen Wirkungen des Verkehrssektors, welche aus den Daten der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) nicht oder nur unzureichend ersichtlich sind (Aberle 2009). Die überaus enge Verzahnung des Verkehrs wird in der nachfolgenden Abbildung deutlich. Dort zeigt sich insbesondere ab dem Jahr 2005 die starke gegenseitige Abhängigkeit von Wirtschaft und Verkehr. Das verhältnismäßig stärkere Wachstum des Verkehrsbereiches ist in diesem Fall eine Folge der gestiegenen mittleren Transportweite (Statistisches Bundesamt 2013).

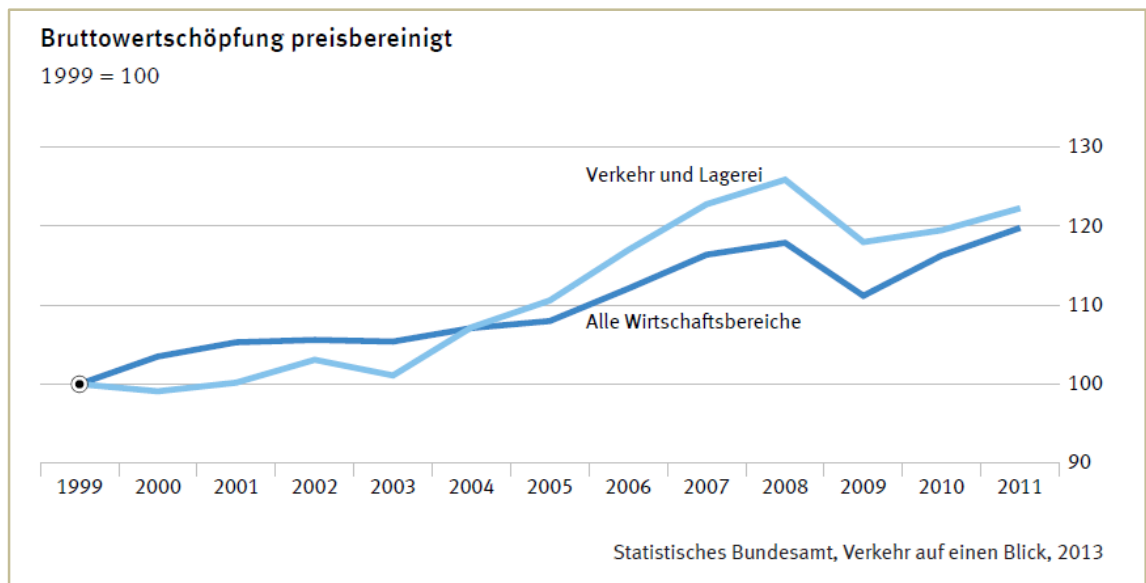


Abbildung 2: Bruttowertschöpfung von Verkehr und Gesamtwirtschaft im Vergleich (Quelle: StBA)

Bezogen auf den Güterverkehr erreichten Transporte mit Lastkraftwagen einen Anteil an der Beförderungsmenge von 77,6 Prozent und einen Anteil an der Beförderungsleistung von 71,7 Prozent. Die Abweichung von Beförderungsmenge und -leistung ergibt sich aus der geringeren mittleren Transportweite von Lkw-Fahrten gegenüber Transporten im Eisenbahn-, Schiffs- oder Luftverkehr (Statistisches Bundesamt 2013).

Die Bedeutung des Öffentlichen Straßenpersonenverkehrs (ÖSPV) ist dagegen mit der des Straßengüterverkehrs nicht zu vergleichen. Der ÖSPV gilt in seiner Funktion im Gegensatz zum Straßengüterverkehr nicht als Voraussetzung und Folgeerscheinung wirtschaftlicher Aktivität, sondern als eigener Dienstleistungssektor, welcher einen besonderen Beitrag für das gesellschaftliche Miteinander leistet. Einerseits sichert er ein Grundangebot an Mobilität für alle Teile der Bevölkerung und leistet andererseits – vor allem in Ballungsgebieten – einen Beitrag zur Entlastung des Straßennetzes, was wiederum unter anderem auch der Leistungsfähigkeit des Straßengüterverkehrs zugutekommt.

In Großstädten und Ballungsgebieten erreicht der Öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV)³ einen Anteil am Modal Split von 20,6 Prozent (SrV 2013). Besonders stark ist der großstädtische ÖPNV dabei im Berufs- und Ausbildungsverkehr mit einem Wegeanteil von 26,6 bzw. 25,6 Prozent. Im ländlichen Raum wird der ÖPNV aufgrund des weniger attraktiven Angebots und der vielfältigeren Verkehrsbeziehungen deutlich weniger, nämlich nur für 7,5 Prozent aller Wege, genutzt (SrV 2013). Die größte Bedeutung hat der ÖPNV in diesem Fall für den Ausbildungsverkehr (24 Prozent), gefolgt von sonstigen Wegezwecken (9 Prozent).

Ein funktionierender ÖPNV erlaubt demzufolge zahlreichen Menschen das Erreichen des Arbeitsplatzes, den Zugang zu (teilweise weit entfernten) Bildungseinrichtungen und im Falle der ländlichen Gebiete auch Nichtnutzern die Flexibilität zur Annahme eines Arbeitsplatzes, da die Schülerbeförderung im besten Fall durch den ÖPNV sichergestellt wird.

2.4 Entwicklung der Verkehrsleistung

Die Entwicklung der Verkehrsleistung im gewerblichen Straßenverkehr ist bedingt durch die hohe Bedeutung des Güterverkehrs stark von der konjunkturellen Entwicklung abhängig. Dieser Zusammenhang wurde bereits zuvor in Abbildung 2 verdeutlicht.

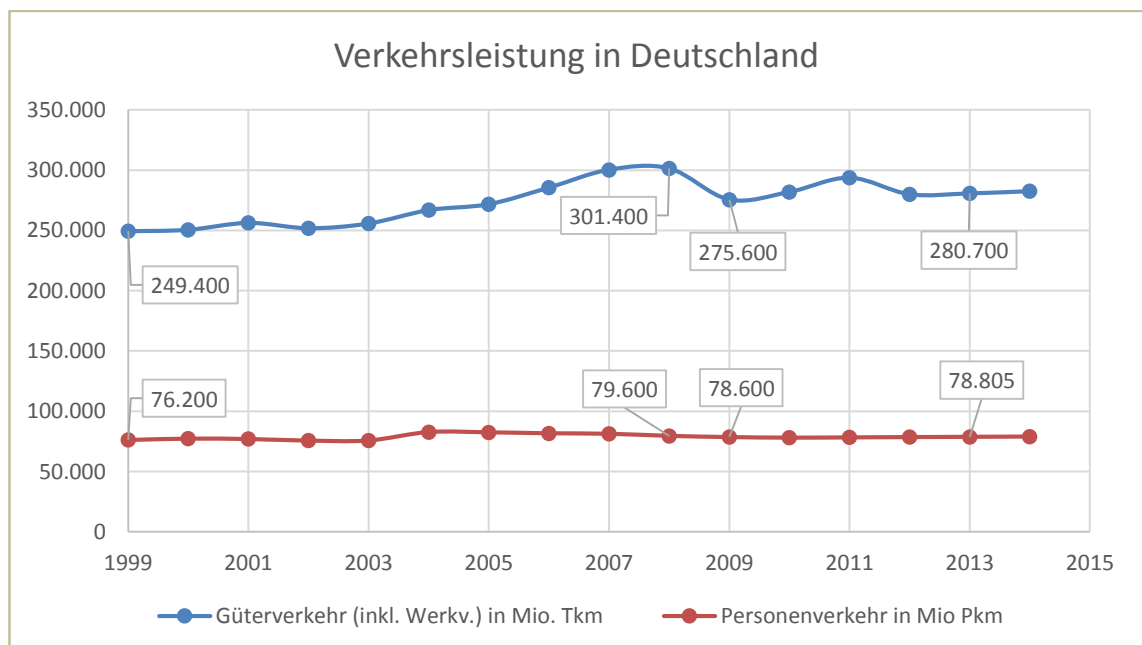


Abbildung 3: Verkehrsleistung (Straßenverkehr) in Deutschland
(eigene Darstellung nach Verkehr in Zahlen)

³ Der Öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) gilt hierbei als die Zusammenfassung des ÖSPV mit dem Schienenpersonennahverkehr (SPNV).

Abbildung 3 zeigt im Vergleich dazu die Entwicklung des Straßengüter- und Straßenpersonenverkehrs der letzten 15 Jahre. Die zugrundeliegenden Daten wurden aus der jährlich erscheinenden Publikation *Verkehr in Zahlen* (BMVI 2014) entnommen und beziehen sich auf die Transport- und Beförderungsleistung deutscher Unternehmen im Inland einschließlich Werkverkehr, grenzüberschreitendem Verkehr und Kabotage. Die Beförderungsleistung im Personenverkehr versteht sich einschließlich Stadtschnellbahn-, Straßenbahn- und Gelegenheitsverkehr und geht damit einerseits über den Einsatzbereich von Berufskraftfahrern hinaus, entspricht so andererseits aber eher der Berufsgruppenzuordnung der Bundesagentur für Arbeit. Neben *Verkehr in Zahlen* gibt es noch sehr umfangreiches Datenmaterial in den Tabellen 461000-0001, 461000-0003 und 46100-0005 der Datenbank des Statistischen Bundesamtes. Diese bewertet die Transportleistung des Güterverkehrs um ca. 25.000 Tkm höher und die langfristige Entwicklung des Personenverkehrs als deutlich schwächer⁴. Im weiteren Verlauf stützt sich diese Arbeit auf die Daten aus *Verkehr in Zahlen*, da diese auch die Grundlage für die ebenfalls verwendete *Verkehrsvflechtungsprognose 2010-2030* bilden (BMVI 2014).

Beim Güterverkehr zeigt sich bis 2014 eine, mit dem gesamtwirtschaftlichen Wachstum vergleichbare, Zunahme der Verkehrsleistung um 13 Prozent gegenüber 1999. Betrachtet man nur den Zeitraum bis 2007, so betrug das Wachstum sogar 20 Prozent, brach im Zuge der Finanz- und Wirtschaftskrise bis 2009 allerdings um rund zehn Prozent ein. Seitdem stagniert die Entwicklung abgesehen von einem starken Jahr 2011 etwa auf dem Niveau des Jahres 2005. Ein Hauptgrund für das schwache Wachstum kann zudem in der seit 2009 schrittweise erfolgten Freigabe von Kabotagetransporten⁵ (Mühlum 2011) für Unternehmen aus jenen osteuropäischen Staaten, welche in den Jahren 2004 und 2007 Mitglied der Europäischen Union geworden sind. Die Kenngrößen des Verkehrs ausländischer Transportunternehmen werden, ausgehend von Informationen von Eurostat und des Kraftfahrtbundesamtes (KBA), ebenfalls in *Verkehr in Zahlen* veröffentlicht. Im Gegensatz zu den deutschen Transporteuren konnten ausländische Unternehmen ihre Transportleistung kontinuierlich steigern. In den Jahren zwischen 2010 und 2013 betrug das mittlere jährliche Wachstum 2 Prozent. Die, regelmäßig im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und Digitale Infrastruktur (BMVI) durch das Bundesamt für Güterverkehr (BAG) erstellte, *Gleitende Mittelfristprognose für den Güter- und Personenverkehr* geht von einer allgemein wachsenden Nachfrage nach Transporten aus, von der jedoch weiterhin hauptsächlich ausländische Transporteure profitieren werden. Die nachfolgende Tabelle 2 wurde aus der im März 2015 veröffentlichten Ausgabe entnommen.

⁴ Eine grafische Gegenüberstellung beider Datensätze finden Sie im Anhang, S. VI

⁵ Kabotage bezeichnet Transportleistungen im Binnenverkehr, welche von einem Dienstleister erbracht werden, der in diesem Land nicht über einen Sitz oder eine Niederlassung verfügt. (Mühlum 2011)

	Mio. t bzw. Mrd. tkm					Veränderung p.a. in %			
	2012	2013	2014	2015	2018	13/12	14/13	15/14	18/15
Transportaufkommen									
Deutsche Fahrzeuge	2875,7	2922,1	3020,3	3064,5	3193,7	1,6	3,4	1,5	1,4
- Nahverkehr	1611,6	1641,3	1708,8	1725,8	1765,8	1,8	4,1	1,0	0,8
- Regionalverkehr	646,0	663,1	685,8	702,0	754,8	2,6	3,4	2,4	2,4
- Fernverkehr	618,1	617,8	625,7	636,7	673,1	-0,1	1,3	1,8	1,9
Ausländische Fahrzeuge	433,5	450,7	479,0	504,7	582,2	4,0	6,3	5,4	4,9
- Grenzüb. Verkehr	404,3	415,7	439,7	461,5	532,8	2,8	5,8	5,0	4,9
- Kabotage	29,2	35,0	39,2	43,2	49,4	19,9	12,0	10,0	4,6
Insgesamt	3309,2	3372,8	3499,2	3569,2	3775,9	1,9	3,7	2,0	1,9
Transportleistung¹⁾									
Deutsche Fahrzeuge	280,0	280,7	284,2	288,1	300,4	0,2	1,3	1,4	1,4
- Nahverkehr	28,8	29,7	31,2	31,4	31,9	3,2	4,9	0,7	0,6
- Regionalverkehr	57,8	59,4	61,2	62,5	66,9	2,7	3,1	2,2	2,3
- Fernverkehr	193,4	191,6	191,8	194,2	201,6	-0,9	0,1	1,2	1,3
Ausländische Fahrzeuge	166,4	172,9	183,3	192,6	221,6	3,9	6,0	5,1	4,8
- Grenzüb. Verkehr	158,1	162,9	172,1	180,3	207,6	3,1	5,6	4,8	4,8
- Kabotage	8,3	10,0	11,2	12,3	14,1	19,9	12,0	10,0	4,6
Insgesamt	446,4	453,6	467,5	480,7	522,0	1,6	3,1	2,8	2,8

1) Innerhalb Deutschlands

Tabelle 2: Straßengüterverkehr nach Fahrzeugherkunft (Quelle: Gleitende Mittelfristprognose Winter 2014/15 nach KBA und ITP/Ratzenberger)

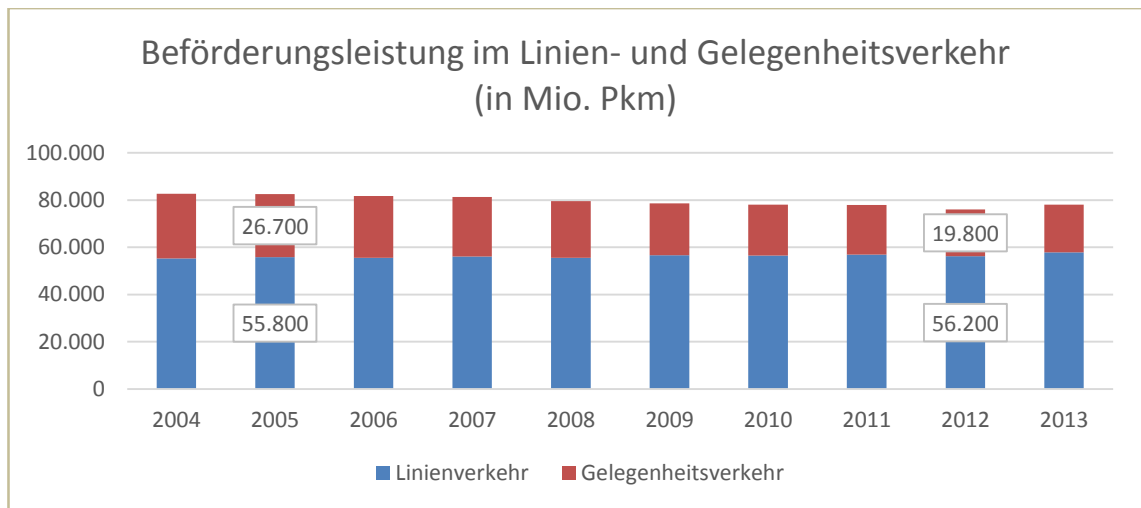
Für die fernere Zukunft wird mit einem schwächeren Wachstum gerechnet. In der aktuellen Verkehrsverflechtungsprognose für das Jahr 2030 (BMVI 2014, S. 287) wird von einem mittleren jährlichen Wachstums des gesamten Straßengüterverkehrs⁶ um 1,7 Prozent⁷ und einer Transportleistung im Jahr 2030 von 607,4 Mrd. Tkm ausgegangen. Dieses Wachstum wird dem Bericht zufolge deutlich über dem des Transportaufkommens liegen, was mit einer Zunahme der mittleren Transportweiten um rund 17 Prozent begründet wird.

Die Beförderungsleistung im ÖSPV folgt einem leicht sinkenden und zahlreichen Schwankungen unterworfenen Trendverlauf. Ermittelt wurden die Daten im Wesentlichen aus den Tabellen 46100-0001 und 46100-0005 sowie abgefragten Informationen aus dem Archiv des StBA. Zwischen 2004 und 2013 war demnach ein Rückgang um 5,6 Prozent zu verzeichnen, was einem jährlichen Rückgang um etwa 0,63 Prozent⁸ entspricht. Dies ist im Wesentlichen auf die rückläufige Nachfrage im Gelegenheitsverkehr zurückzuführen. Dies und die im Gegensatz dazu vergleichsweise konstante Beförderungsleistung im Linienverkehr werden in Abbildung 4 dargestellt.

⁶ in diesem Fall bestehend aus inländischen und ausländischen Fahrzeugen

⁷ Im Zeitraum von 2010 (Basisjahr) bis 2030

⁸ ausgehend vom Faktor des Gesamtwachstums als geometrischem Mittel der jährlichen Wachstumsfaktoren gilt: $\sqrt[9]{0,9444} = 0,9937$



**Abbildung 4: Beförderungsleistung im Linien- und Gelegenheitsverkehr
(eigene Darstellung nach Verkehr in Zahlen 2014/2015)**

Eine vorläufige Wende dieser Entwicklung stellt die Liberalisierung des Fernbusmarktes zu Beginn des Jahres 2013 dar. Die Beförderungsleistung im Linienfernverkehr erhöhte sich binnen einen Jahres von 1.200 Pkm im Jahr 2012 auf 2.700 Pkm im Jahr 2013. Der Erfolg des Fernbuslinienverkehrs stellt damit sogar eine vorübergehende Überkompensation des Rückgangs im Gelegenheitsverkehr dar. Es bleibt allerdings offen, ob sich der bisherige Trend dadurch langfristig umkehren lassen könnte. Dafür spricht, dass für das Jahr 2030 eine Beförderungsleistung von 82,8 Mrd. Pkm erwartet wird, was einem jährlichen⁹ Wachstum von ungefähr 0,3 Prozent entspricht (BMVI 2014, S. 232).

Gemeinsam betrachtet ergibt sich eine insgesamt wachsende Verkehrsleistung, dessen Entwicklungsverlauf jedoch stark von gesamtwirtschaftlichen Faktoren abhängig ist. Abgeschwächt wird die steigende Nachfrage nach zusätzlichen Beförderungsleistungen durch in den Markt eintretende Transporteure aus Osteuropa und eine sinkende Nachfrage im Gelegenheitsverkehr mit Kraftomnibussen.

⁹ im Zeitraum von 2010 (Basisjahr) bis 2030

2.5 Entwicklung der Beschäftigtenzahlen

Die wohl bedeutendste Schlüsselkenngröße bei der Beurteilung eines denkbaren Mangels an Berufskraftfahrern ist die Anzahl derselben im Zeitverlauf. Wie fast alle Arbeitsmarktdaten sind auch diese aufgrund verschiedener Faktoren mit einer gewissen Unsicherheit behaftet. Diese hat ihre Ursachen in der schieren Größe der Datenmenge, sich ändernden Erhebungsverfahren¹⁰ und den Umgang mit der bestehenden Meldepflicht. So kann beispielsweise der Umfang von „schwarz“ arbeitenden, scheinselfständigen oder aus anderen Gründen¹¹ nicht sozialversicherungspflichtig oder geringfügig beschäftigten Berufskraftfahrern naturgemäß nur schwer erfasst werden. Im Rahmen dieser Arbeit wurden die Datenpools des Bundesamtes für Güterverkehr (BAG), der Bundesagentur für Arbeit (BA) und die aus letzteren aufbereiteten Statistiken des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) untersucht und auf ihre Eignung zur Beantwortung der Fragestellung geprüft.

2.5.1 Arbeitsmarktdaten der Bundesagentur für Arbeit

Die Bundesagentur für Arbeit veröffentlicht quartalsweise die Anzahl der Beschäftigten sowie monatlich die der Arbeitssuchenden und der gemeldeten offenen Arbeitsstellen.

Die Analyse der Beschäftigtenzahlen in einer fortlaufenden Zeitreihe der vergangenen zehn Jahre ist nicht oder nur eingeschränkt möglich, da ab dem Jahr 2010 schrittweise eine neue Klassifikation der Berufsgruppen (Bundesagentur für Arbeit 2011) vorgenommen wurde. Daraus ergeben sich ein mit dem Jahr 2010 abschließender großer Datensatz nach der *Klassifikation der Berufe 1988* sowie ein kleinerer für die Jahre 2013 und 2014 nach der neuen Klassifikation. Dazwischen¹² ist eine Lücke entstanden, welche zum Zeitpunkt der Untersuchung noch nicht geschlossen worden ist. Durch die unterschiedlichen Klassifikationen ergeben sich darüber hinaus unterschiedliche Grundgesamtheiten, wodurch eine direkte Vergleichbarkeit erschwert wird. Etwas eindeutiger ist die Datenqualität in Bezug auf die Statistik der Arbeitssuchenden und der gemeldeten offenen Stellen. Diese wurden rückwirkend bis ins Jahr 2008 nach der neuen Klassifikation

¹⁰ So hat beispielsweise die Bundesagentur für Arbeit ihre *Klassifikation der Berufe* zwischen 2008 (Arbeitssuchende) und 2012 (Beschäftigte) auf die neue Klassifikation „KldB 2010“ umgestellt. Das Bundesamt für Güterverkehr (BAG) hat die Erhebungsweise ihrer bis 2010 jährlich (seit dem fünfjährlich) erscheinenden Unternehmensstatistik in Anpassung an das Güterkraftverkehrsgesetz (GüKG) ab dem Jahr 1999 umgestellt.

¹¹ u.a. sogenannte *selbstfahrende Unternehmer*

¹² genauer: zwischen 2011 (3. Quartal) und 2012 (3. Quartal). Aufgrund der Unvollständigkeit wurden die Daten dieser Jahre in dieser Arbeit nicht näher untersucht.

ausgewertet und entsprechend veröffentlicht. Jedoch verzichtet der Autor dieser Arbeit auf die zunächst als naheliegend erscheinende Gegenüberstellung von arbeitslosen Berufskraftfahrern und den gemeldeten offenen Stellen des Transportgewerbes, da in anderen Studien¹³ nach der Auffassung des Autors hinreichende Nachweise für eine Überschätzung des Arbeitsangebots anhand der Arbeitssuchenden einerseits und eine Unterschätzung der Arbeitsnachfrage anhand der gemeldeten Stellen erbracht wurden. Der Hintergrund dieser Erkenntnis ist, dass ein beträchtlicher Teil der als arbeitslos gemeldeten Personen entweder nicht arbeitswillig oder -fähig (bspw. altersbedingt oder aus gesundheitlichen Gründen) und somit nicht dem tatsächlichen Arbeitskräfteangebot zurechenbar ist (Bundesamt für Güterverkehr 2007). Demgegenüber werden von zahlreichen Güterkraftverkehrsunternehmen kaum offene Stellen an die örtlichen Arbeitsagenturen gemeldet, sondern im Regelfall über regionale Stellenausschreibungen oder Mundpropaganda neu besetzt (Bundesamt für Güterverkehr 2007). Obwohl diese Form der Mitarbeitergewinnung von Experten als durchaus zielführend erachtet wird (Peirowfeiz und Large 2013), so kann die Inanspruchnahme der institutionellen Arbeitsvermittlung und deren Zusatzangebote in den Bereichen Weiterbildung und Qualifikation für zahlreiche Unternehmen dennoch ein wertvoller Baustein in der Personalakquise sein bzw. werden (Bundesamt für Güterverkehr 2007).

Die Beschäftigungsstatistik zeichnet sich trotz der eingangs erwähnten Unwägbarkeiten durch eine hohe Datenqualität, kontinuierliche Zeitreihen¹⁴ und genaue Informationen zu Geschlechter- und Ausländeranteilen sowie zu Art und Umfang von geringfügigen Beschäftigungsverhältnissen aus. Was die veröffentlichten Zeitreihen nicht enthalten sind Informationen über die Verteilung der Altersgruppen und Bildungsabschlüsse sowie zum Lohngefüge. Zur besseren Vergleichbarkeit mit den anderen Datenquellen, von denen Jahreswerte vorliegen, wurden aus den Quartalzahlen der BA für diese Arbeit für jedes Jahr das jeweilige arithmetische Mittel gebildet.

2.5.2 Arbeitsmarktdaten des IAB

Das IAB veröffentlicht im Rahmen der Datenbank Berufe im Spiegel der Statistik regelmäßig Arbeitsmarktdaten, welche aus dem Datenpool der BA aufgearbeitet werden und somit auch den dort verwendeten Berufsklassifikationen entsprechen. Diese Daten enthalten u.a. wertvolle Informationen zur Altersstruktur und reichen im Gegensatz zu den Rohdaten der BA bis ins Jahr

¹³ vgl.: BAG *Marktbeobachtung Güterverkehr*, 2007, S. 20 und:
IAB *Können offene Stellen als Vorlaufindikator für Neueinstellungen dienen?*, 2012

¹⁴ bis ins Jahr 2010

2011. Die Abweichungen zu den Beschäftigtenzahlen der BA haben ihre Ursache in verschiedenen methodischen Vorgehensweisen¹⁵. Erstens basieren die Berechnungen des IAB auf Daten, welche die BA vor einer im Jahr 2014 erfolgten und bis 1999 rückwirkenden Datenrevision veröffentlicht hat. Zweitens nutzt das IAB den 30. Juni eines jedes Jahres als Stichtag anstatt aus den Quartalszahlen einen Jahresmittelwert zu bilden und drittens umfassen die Daten des IAB im Gegensatz zu denen der BA keine in Ausbildung befindlichen Personen der entsprechenden Berufsgruppe.

2.5.3 Arbeitsmarktdaten des BAG

In der, bis ins Jahr 2010 jährlich¹⁶ veröffentlichten, Unternehmensstatistik der deutschen Güterkraftverkehrsunternehmen erhebt das BAG u.a. auch die Anzahl von Fahrern, technischem Personal und Verwaltungsmitarbeitern in den Transportunternehmen. Die Erhebung erfolgt nach den Bedingungen des Verkehrsstatistikgesetzes anhand einer repräsentativen Auswahl von höchstens 10 Prozent¹⁷ der entsprechend dem Güterkraftverkehrsgesetz melde- und auskunftspflichtigen Unternehmen. Durch die Stichprobenerhebung erscheinen die gewonnenen Daten trotz sorgfältiger Qualitäts- und Plausibilitätsprüfung weniger verlässlich als die der BA. Demgegenüber haben die Daten des BAG andererseits den großen Vorteil, dass eine verhältnismäßig genaue Bestimmung der Anzahl von Berufskraftfahrern (im Güterverkehr) möglich ist. Unberücksichtigt bleibt jedoch die Anzahl der Beschäftigten im Personenverkehr.

2.5.4 Gegenüberstellung und Bewertung

Die vorgestellten Datensätze zu den Beschäftigtenzahlen haben abhängig vom Zweck ihrer Erhebung individuelle Stärken und Schwächen, zeigen im Kern jedoch alle einen Zustand der Stagnation. In Abbildung 5 auf der nächsten Seite wird deutlich, dass die verschiedenen Zeitreihen einer vergleichbaren Entwicklung unterliegen, wobei die Daten des BAG stärkere Schwankungen aufweisen. Dies könnte einerseits auf die starke Abhängigkeit des Güterkraftverkehrs von der gesamtwirtschaftlichen Lage und andererseits auf die stichprobenbasierte Erhebung zurückzuführen sein.

¹⁵ diese Information erhielt der Autor nach einer Anfrage an das IAB (per Mail am 11.10.2015)

¹⁶ ab diesem Zeitpunkt erfolgt die Erhebung im 5-Jahres-Rhythmus

¹⁷ seit 2008; von 2000 bis 2007 höchstens 15 Prozent; bis 1999 höchstens 20 Prozent (Bundesamt für Güterverkehr 1995-2015)

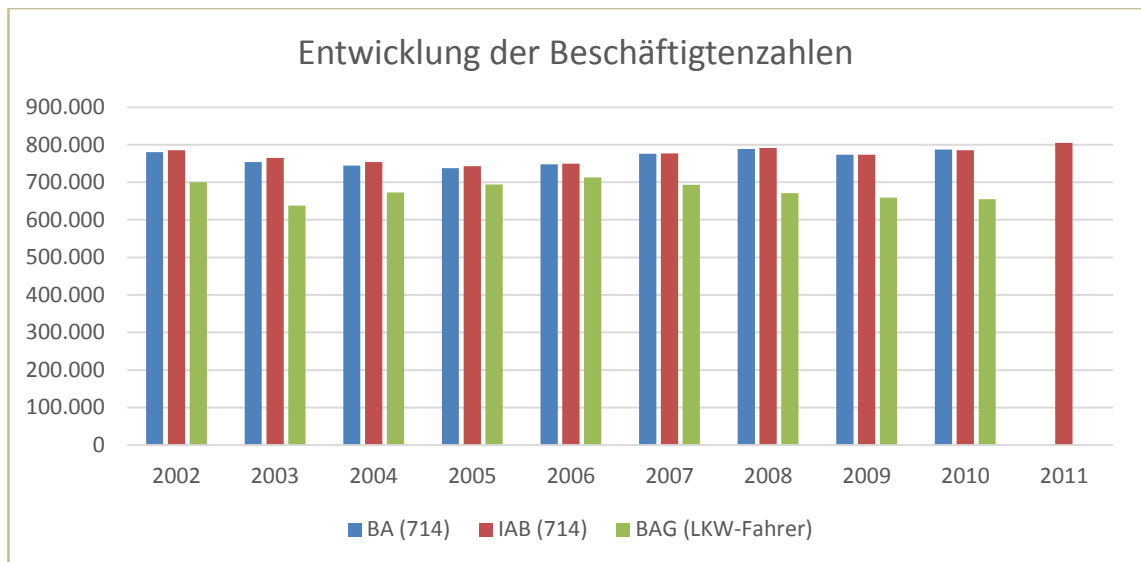


Abbildung 5: Entwicklung der Beschäftigtenzahlen im Vergleich (eigene Darstellung)

Insbesondere scheinen sich die Folgen der Wirtschafts- und Finanzkrise des Jahres 2008 trotz der rückläufigen Verkehrsleistung (siehe Kap. 2.4) nur sehr marginal auf die Beschäftigtenzahlen ausgewirkt zu haben. Die Werte aus den Datenbanken der BA und des IAB sind sich aufgrund der gemeinsamen Berechnungsgrundlage sehr ähnlich, wobei die Werte des IAB fast immer leicht über denen der BA liegen. Dies dürfte auf die in Kap. 2.5.2 erwähnten methodischen Unterschiede zurückzuführen sein.

Für die später durchzuführenden Untersuchungen wird in dieser Arbeit hauptsächlich auf die Daten des IAB zurückgegriffen. Die Hauptgründe dafür sind die Einbeziehung des Jahres 2011 und die Differenzierung zwischen den Altersgruppen. Dennoch erlauben die umfangreichen Daten der BA wertvolle Rückschlüsse zur Struktur innerhalb der Berufsgruppe sowie zum Umfang der geringfügigen Beschäftigungsverhältnisse. Dazu zeigen Abbildung 6 und Tabelle 3, dass der Fahrerberuf zwar nach wie vor stark von männlichen Beschäftigten dominiert wird, sich der Anteil von Frauen¹⁸ und ausländischen¹⁹ Arbeitskräften in den letzten Jahren vergleichsweise stark erhöht hat.

¹⁸ von 3,88% in 2002 zu 4,31% in 2010

¹⁹ von 5,83% in 2002 zu 6,82% in 2010

sozialvers.-pfl. Beschäftigte	gesamt	davon Männer	davon Frauen	davon Ausländer
2002	780.143	749.895	30.248	45.465
2003	754.246	725.599	28.647	42.975
2004	744.908	717.117	27.791	41.736
2005	737.457	709.954	27.503	42.511
2006	747.640	719.875	27.765	44.309
2007	775.902	746.125	29.778	48.016
2008	788.986	757.085	31.901	50.916
2009	773.483	740.786	32.697	50.855
2010	787.029	753.079	33.951	53.646
Zuwachs %	0,88%	0,42%	12,24%	17,99%
Zuwachs abs.	6.886	3.184	3.703	8.181

Tabelle 3: Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte (eigene Darstellung nach BA)

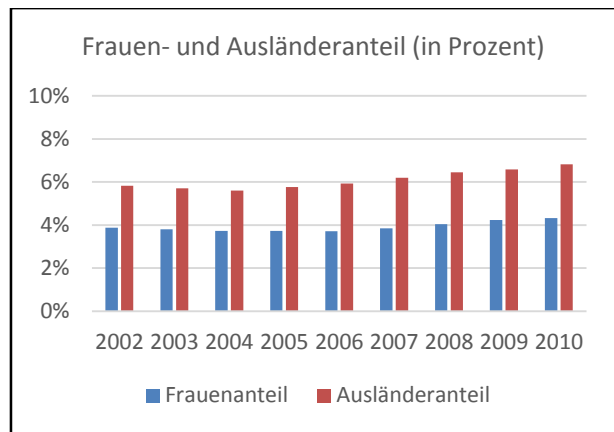


Abbildung 6: Berufskraftfahrer: Frauen- und Ausländeranteil (eigene Darstellung nach BA)

Deutlich stärker als bei den sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungsverhältnissen fällt die Zunahme bei den geringfügigen Beschäftigungsverhältnissen auf²⁰. Im Zeitraum von 2004 bis 2010 nahm deren Anzahl um 24,15 Prozent zu. Während Männer und Frauen jeweils ähnlichen Anteil daran haben, erhöhte sich die Anzahl geringfügig beschäftigter Ausländer um 56,06 Prozent. Die Gründe dafür können vielfältig sein, lassen sich aus den vorliegenden Daten der BA jedoch nicht nachweislich begründen. Aus Sicht des Autors ist plausibel, dass sich der Anteil geringfügig Beschäftigter stetig erhöht, weil einerseits Berufskraftfahrer nach dem Erreichen des Rentenalters vermehrt als Aushilfe im Unternehmen beschäftigt bleiben bzw. in besser mit der geringfügigen Beschäftigung vereinbarende Tätigkeitsfelder wie den Güternah- oder Buslinienverkehr wechseln. Andererseits können sich in den vorgestellten Zahlen auch eine Folge von Bemühungen, insbesondere aus der Personenverkehrsbranche, sein, mehr Frauen als Berufskraftfahrerinnen zu gewinnen (Omnibusrevue 2009) (Omnibusrevue 2014).

2.6 Attraktivität des Berufsbildes

Die Möglichkeiten der Transportbranche, einen steigenden Personalbedarf zu decken, hängen nicht allein maßgeblich von der rechnerischen Anzahl verfügbarer Fachkräfte ab. Stattdessen ist es auch erforderlich, die Attraktivität des Fahrerberufs und auch die des suchenden Unternehmens für potenzielle Bewerber zu betrachten. Von der sprichwörtlichen Fernfahrerromantik ist in der heutigen Zeit mit *Just-In-Time*-Prozessen, ständiger Erreichbarkeit und einem stellenweise überlasteten Straßennetz nicht viel geblieben. Auch im Güternah- oder Werkverkehr treffen ein sich verschlechterndes Bild des Berufskraftfahrers in der Gesellschaft und schwere Arbeits-

²⁰ die entsprechenden Daten dazu finden Sie im Anhang, S. VII und VIII

bedingungen aufeinander. Ist ein Transportunternehmen nicht willens oder in der Lage durch eine faire Entlohnung oder andere Formen der Wertschöpfung eine loyale Bindung zum Arbeitnehmer aufzubauen, fördert es damit die Mitarbeiterfluktuation (Peirowfeiz und Large 2013). Das Branchenumfeld ist geprägt von zahlreichen Klein- und Kleinstunternehmen²¹, welche kaum in der Lage sind, den Termin- und Kostendruck ihrer Kunden nicht an die Belegschaft weiterzugeben, da sie ihrerseits aus der Sichtweise der Kunden bei einem gewissen Mindestmaß an Qualität als austauschbar gelten (Bundesamt für Güterverkehr 2007) und somit einem reinen Preiswettbewerb ausgesetzt sind. Der damit einhergehende Zwang zur Kostenminimierung schlägt sich sowohl auf die Arbeitsbedingungen der Beschäftigten, als auch auf die Bereitschaft zur aktiven Ausbildung junger Berufskraftfahrer aus. Eine Folge davon sind Bemühungen zum effektiveren Einsatz der vorhandenen Fahrzeuge durch eine Loslösung von der bis dahin (zumindest im Fernverkehr) weit verbreiteten Praxis, jedem Fahrer ein spezifisches Fahrzeug zuzuweisen. Die unternehmerisch erfolgreichen Ergebnisse dieser Vorgehensweise zeigen sich u.a. in der entstandenen Divergenz zwischen der Entwicklung von Beschäftigtenzahlen und der damit realisierten Transportleistung (siehe Kap. 2.4 und 2.5). Aus Arbeitnehmersicht bedeutet dies eine spürbare Verschlechterung der Arbeitsbedingungen. Weitere Einflüsse sind zum Teil lange Abwesenheiten vom Wohnort mit der damit einhergehenden sozialen Isolation und der schlechten Vereinbarkeit von Familie und Beruf (im Fernverkehr) sowie Schichtarbeit mit oftmals unregelmäßigem Arbeitsbeginn und –ende (im Nah- und Werkverkehr).

In der 2012 veröffentlichten *ZF Zukunftsstudie Fernfahrer* (Lohre, Bernecker und Stock 2012) wurde eine repräsentative Gruppe von 529 Berufskraftfahrern nach den ihrer Meinung nach wichtigsten Ansätzen zur Attraktivitätssteigerung gefragt. Neben den Arbeitsbedingungen (auf Platz 5) und der Aufwertung des Berufsbildes in der Öffentlichkeit (Platz 2) kristallisierte sich eine bessere Entlohnung als die am wichtigsten eingeschätzte Maßnahme zur Attraktivitätssteigerung heraus. Das Antwortverhalten kann dabei nicht als gänzlich selbstlos betrachtet werden, zeugt jedoch keineswegs von bloßem Wunschdenken. Wie Abbildung 7 zeigt, hat sich der Reallohn der Berufskraftfahrer trotz leichter Lohnsteigerungen um die Jahre 2001 und 2008 kaum verändert und ist um das Jahr 2005 durch einen mangelnden Inflationsausgleich sogar um einen Prozentpunkt gesunken. Eine zuletzt positive Entwicklung ist allein auf die deutlich gesunkene Inflationsrate²² nach der Finanz- und Wirtschaftskrise des Jahres 2008 zurückzuführen. Somit ist trotz des in Branchenkreisen propagierten Fahrpersonalbedarfs die Bereitschaft, diesem durch eine attraktivere Entlohnung zu begegnen, offensichtlich nur sehr gering.

²¹ 2010 hatten rund 72% der Unternehmen weniger als 10 Beschäftigte (Bundesamt für Güterverkehr 2010)

²² die Inflationsrate wurde dem Verbraucherpreisindex des StBA (Tabelle 61111-0001) entnommen

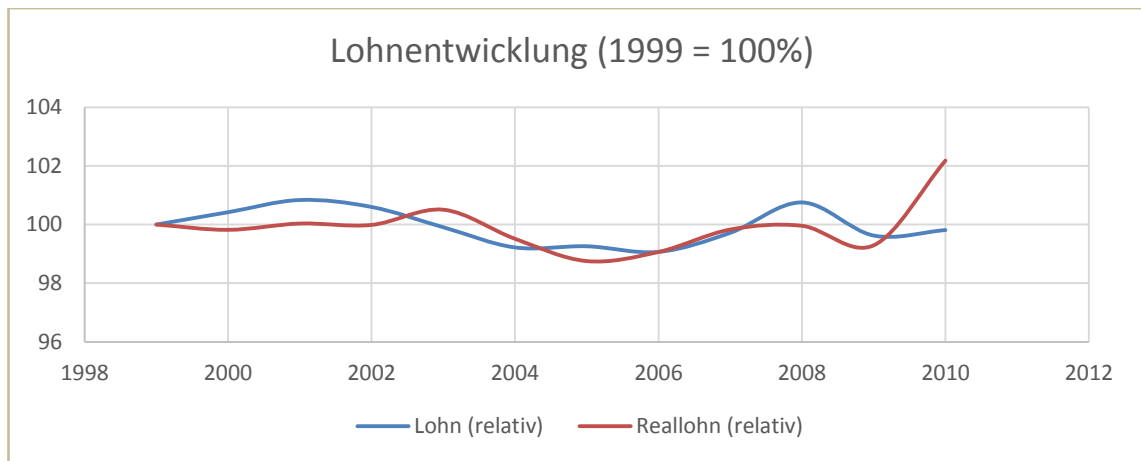


Abbildung 7: Lohnentwicklung in der Berufsgruppe 714 (eigene Darstellung nach IAB)

2.7 Ausbildung und Berufseinstieg

Bis ins Jahr 2009²³ war die entsprechende Fahrerlaubnis in der Regel die einzige Voraussetzung zum Ergreifen des Fahrerberufes (Bundesamt für Güterverkehr 2007). Dementsprechend gering waren und sind die Anreize für Unternehmer und potenzielle Auszubildende, die kosten- und zeitintensive Ausbildung zum Berufskraftfahrer anzubieten bzw. anzutreten. Wie Tabelle 4 anhand von Werten des StBA (Statistisches Bundesamt 2004/2014) zeigt, hatte der Ausbildungsberuf des Berufskraftfahrers im Jahr 2004 nur einen Anteil von 0,14 Prozent an allen neu abgeschlossenen Ausbildungsverträgen. Bis 2014 hat sich dieser Wert auf 0,70 Prozent verbessert, was allerdings nicht ausreicht, um von einem Kulturwandel ausgehen zu können. Zum Vergleich: Unter allen sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten hatten die Berufskraftfahrer im vierten Quartal des Jahres 2014 einen Anteil von 3,35 Prozent (Bundesagentur für Arbeit 2015). In einer 2007 durchgeführten Marktbeobachtung begründet das BAG dies in der kleinteiligen Branchenstruktur, der Tatsache, dass es keinen Einkommensunterschied zwischen ungelerten und ausgebildeten Arbeitnehmern und der Angst von Unternehmen die Auszubildenden während (im Regelfall nach dem Erwerb der Fahrerlaubnis) oder nach der Ausbildung an ein Konkurrenzunternehmen zu verlieren (Bundesamt für Güterverkehr 2007).

²³ ab dem 10. September 2009 verlangt das Berufskraftfahrerqualifikationsgesetz den Nachweis einer sogenannten Grundqualifikation. Erläuterungen dazu folgen später im selben Abschnitt.

	neu abgeschlossene Ausbildungsverträge			vorzeitig gelöste Ausbildungsverträge			
	insgesamt	Berufskraftfahrer ²⁴	Anteil	insgesamt	Anteil	Berufskraftfahrer ²⁴	Anteil
2004	571.978	778	0,14%	126.556	22,13%	302	38,82%
2014	518.391	3.639	0,70%	143.457	27,67%	1.914	52,60%

Tabelle 4: abgeschlossene und gelöste Ausbildungsverträge (eigene Darstellung nach StBA)

Diese Feststellung wird unterstrichen durch die in Tabelle 4 ersichtliche Abbruchquote, welche im Ausbildungsberuf des Berufskraftfahrers deutlich über dem allgemeinen Wert liegt. Im Jahr 2014 erreichte die Zahl der vorzeitig gelösten Ausbildungsverträge demnach über die Hälfte der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge. Das am 01. Oktober 2006 in Kraft getretene *Gesetz über die Grundqualifikation und Weiterbildung der Fahrer bestimmter Kraftfahrzeuge für den Güterkraft- oder Personenverkehr* (auch Berufskraftfahrerqualifikationsgesetz; BKrFQG) konnte dieses Problem also nicht wie (u.a.) beabsichtigt lösen, dürfte jedoch der Hauptgrund für die leicht gestiegenen Ausbildungsaktivitäten der Unternehmen sein. Durch das BKrFQG müssen seit dem 10. September alle Berufskraftfahrer neben ihrer jeweiligen Fahrerlaubnis die entsprechende Berufsausbildung oder eine sogenannte (*beschleunigte*) *Grundqualifikation* nachweisen. Der Nachweis der Grundqualifikation erfolgt über eine Prüfung mit einem 240-minütigen Theorie- und einem 210-minütigen Praxisteil, welche vor der jeweils zuständigen Industrie- und Handelskammer abzulegen ist. Im Jahr 2014 wurden deutschlandweit nur 190 entsprechende Prüfungen durchgeführt (Deutscher Industrie- und Handelskammertag 2015). Deutlich verbreiteter ist mit zuletzt 23.356 abgelegten Prüfungen die *Beschleunigte Grundqualifikation*. Diese umfasst zwar nur eine 90-minütige theoretische Prüfung, setzt jedoch einen vorbereitenden Schulungsunterricht von 140 Stunden voraus. Im Gegensatz zur Berufsausbildung und der Grundqualifikation beträgt das Mindestalter für die beschleunigte Grundqualifikation 21 Jahre (sonst 18 Jahre). Über die so erworbene Grundqualifikation hinaus muss jeder Berufskraftfahrer fortan alle fünf Jahre Weiterbildungen im Umfang von fünf Modulen zu je sieben Unterrichtsstunden nachweisen. Diese zusätzlichen Einstiegshürden (Bundesamt für Güterverkehr 2011) lassen sich sehr deutlich an den erteilten Fahrerlaubnissen ablesen, wie in Abbildung 8 auf der nächsten Seite ersichtlich ist. Zur besseren Übersichtlichkeit wurden einige Altersgruppen und die an Frauen erteilten Fahrerlaubnisse ausgeblendet. Die Daten (Kraftfahrtbundesamt 2007-2013) zeigen einen Anstieg bis zum Jahr 2009, gefolgt von einem deutlichen niedrigeren Erteilungszahlen ab 2010. Die Erteilungen in den Klassen D/D1 (für den Personenverkehr) weisen

²⁴ 2004 in der Berufsgruppe 714; 2014 in der neuen Berufsgruppe 521

dagegen keine signifikanten Ausschläge vor und nach dem Inkrafttreten des BKrFQG auf. Dennoch lässt sich daraus ableiten, dass viele Unternehmen und Berufseinsteiger die Gelegenheit nutzten, noch auf die später erforderliche Grundqualifikation verzichten zu können. Durch diese zusätzliche finanzielle Belastung zusätzlich zu den Kosten der Fahrausbildung von etwa 6000 € bis 8000 € (Lohre, Bernecker und Stock 2012) wird davon ausgegangen, dass das Interesse am eigenständigen Führerscheinerwerb weiter zurückgehen wird (Bundesamt für Güterverkehr 2011). Dies erscheint problematisch, wenn man berücksichtigt, dass rund die Hälfte der derzeit aktiven Berufskraftfahrer ihren Führerschein in Eigeninitiative erworben haben (Lohre, Bernecker und Stock 2012).

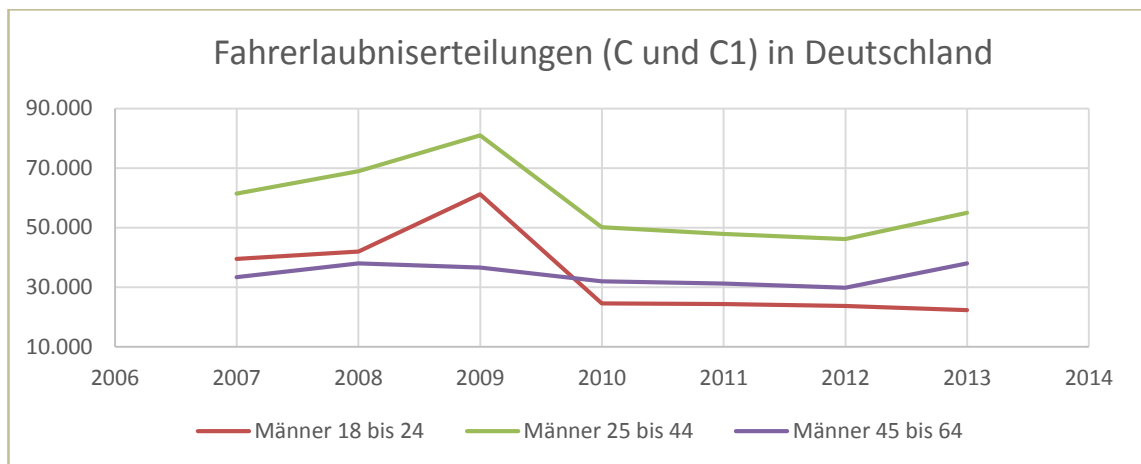


Abbildung 8: Fahrerlaubniserteilungen C/C1 (eigene Darstellung nach KBA)

In der Rangfolge der Art des Führerscheinerwerbs folgte in der Befragung mit knapp 20 Prozent die Kraftfahrausbildung der Bundeswehr. Diese hat ihre Ausbildungsaktivitäten infolge der Reduzierung der Truppengröße und der Verkürzungen des Wehrdienstes (bis hin zur vollständigen Abschaffung) stark verringert. Wurden bis 1999 jedes Jahr noch ungefähr 30.000 (Bundesamt für Güterverkehr 2007) der sogenannten Dienstfahrerlaubnisse erteilt, waren es 2014 nur noch etwa 6.500²⁵ Erteilungen.

Die in diesem Kapitel genannten Rahmenbedingungen tragen maßgeblich dazu bei, dass der, für die zahlreichen kleinen Unternehmen mit weniger als zehn Mitarbeitern bisher sehr bedeutende, externe Arbeitsmarkt zunehmend weniger geeignete Fachkräfte bereitstellen kann. Somit sind gerade diese Unternehmen von der sich verschärfenden Arbeitsmarktlage betroffen, da sie oftmals weder personell noch finanziell in der Lage sind, eigene Nachwuchskräfte auszubilden und langfristig zu binden.

²⁵ Auskunft des Logistikkommandos der Bundeswehr, Abt KfW/ZMK am 09.07.2015

3. Ökonometrische Analyse

Im nun folgenden Teil dieser Arbeit wird versucht, belastbare Schlüsse aus den zuvor zusammengetragenen Daten zu ziehen. Ziel einer jeden ökonometrischen Arbeit ist es, aus vorliegenden ökonomischen und soziodemografischen Daten, ein Bild der ökonomischen Zusammenhänge skizzieren zu können (Auer 2013, S. 3). Dahinter steht in diesem Fall vor allem die Frage, wie sich der tatsächliche Bedarf an Berufskraftfahrern künftig entwickeln könnte. Dabei steht weniger eine schlichte Analyse der sich abzeichnenden Lücke zwischen Zu- und Abgängen, sondern vielmehr die Berücksichtigung von Produktivitätssteigerungen sowie der Entwicklung des internationalen Wettbewerbs auf dem Transportmarkt. In der Ökonometrie ist die Analyse von Zeitreihendaten eines der bedeutendsten Instrumente. Vorrangiges Ziel ist die Beschreibung, Erklärung und Prognose der Entwicklung einer untersuchten Variable Y (Backhaus, et al. 2008, S. 114).

3.1 Vorüberlegungen

Ausgehend von bisherigen Überlegungen sollte versucht werden, aus den in Kapitel 2 aufgeführten Einflussfaktoren ein komplexes Modell zur Erklärung der Wirkungszusammenhänge rund um den Fachkräftebedarf im Straßengüter- und Straßenpersonenverkehr zu formulieren. Dabei stellt sich heraus, dass nicht alle untersuchten Einflüsse in gleicher Art und Weise quantifizierbar und daher mitunter nur schwer miteinander vergleichbar sind. Zudem darf nicht davon ausgegangen werden, dass die durchgeführte Analyse sämtliche Wechselwirkungen abbilden kann. Ebenso sollte bei der Modellformulierung der grundsätzliche Vorzug von simplen gegenüber komplexen Modellen (Backhaus, et al. 2008, S. 146) berücksichtigt werden, da komplexe ökonometrische Modelle oftmals nur schwer kontrollierbar sind.

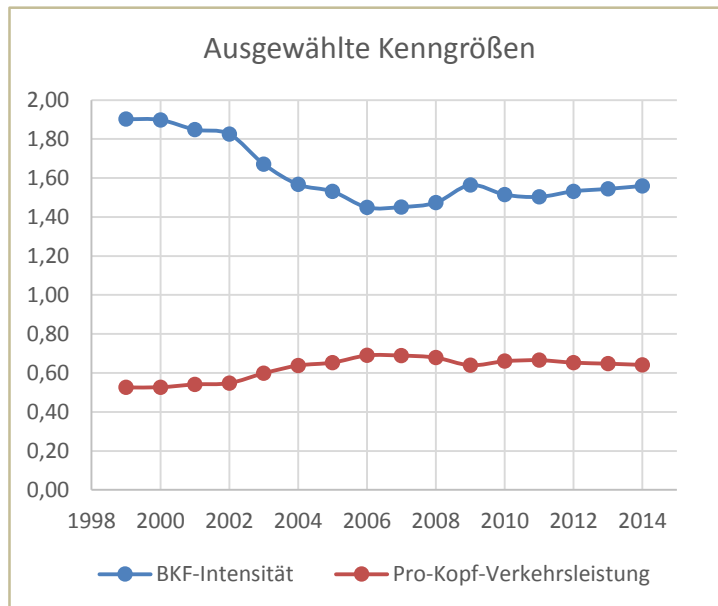
Wenn man für den vorliegenden konkreten Fall davon ausgeht, dass die sekundären Einflussgrößen (Entlohnung, Frauenanteil, Ausbildungsverträge usw.) keine direkten Auswirkungen auf die mögliche Mangelsituation haben, sondern sich letztlich in der primären Einflussgröße der Beschäftigtenzahl niederschlagen, scheint es möglich, diese zunächst zu vernachlässigen. Diese wären zwar für eine Prognose der absoluten Beschäftigtenzahlen relevant, in ihrer vorliegenden Form aber vermutlich nicht ausreichend.

Die Entwicklung der Verkehrsleistung wird im Folgenden als gegeben bzw. durch die amtlichen Prognosen als hinreichend gut vorhergesagt angenommen. An diesem Punkt stellt sich zudem

die Frage, ob nur die mit inländischen Lastkraftwagen²⁶ erbrachte Transportleistung im Modell berücksichtigt werden soll oder auch die von ausländischen Lastkraftwagen erbrachte Transportleistung. Der Anteil ausländischer Lastkraftwagen kann nicht als vollständig endogene Variable behandelt werden, da dieser durch mögliche Substitutionseffekte als Folge des sich abzeichnenden Mangels mit der einhergehenden eingeschränkten Leistungsfähigkeit des deutschen Kraftverkehrsgewerbes auch eine exogene Komponente beinhalten kann. Zudem könnte man aus der ökonomischen Perspektive annehmen, dass sich der Anteil inländischer Fahrzeuge (und Fahrer) im vollständigen Wettbewerb unter gleichen Rahmenbedingungen und mit ausreichendem (durch den Markt geregeltem) Fachkräfteangebot auf einem stabilen, hohen Niveau bewegen müsste. Dieser Überlegung folgend, wird fortan die gesamte im Inland erbrachte Transportleistung berücksichtigt.

Zur weiteren Vereinfachung des aufzustellenden Modells schlägt der Autor einen Quotienten aus den bedeutenden Größen *Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte* und *Verkehrsleistung* vor. Da auf diese Weise keine Prognose der absoluten Beschäftigtenzahlen erforderlich sein wird, kann zunächst auf eine solche verzichtet werden.

Je nach Betrachtungsweise ergibt sich daraus die *Pro-Kopf-Verkehrsleistung* (in Mio. VEkm²⁷ je Berufskraftfahrer [BKF]) beziehungsweise das im Folgenden als *Berufskraftfahrerintensität* be-



zeichnete Verhältnis deutscher Berufskraftfahrer zu der im Inland erbrachten Verkehrsleistung (in Mio. VEkm²⁷). Die jeweiligen Ausprägungen der Zusammenhänge werden in Abbildung 9 und Tabelle 5 dargestellt. Abgesehen von ihrer Skalierung verlaufen beide Kurven zwangsläufig spiegelverkehrt zueinander, bieten jedoch unterschiedliche Interpretationsansätze.

Abbildung 9: Beziehungen zwischen Beschäftigtenzahl und Verkehrsleistung

²⁶ Der Anteil ausländischer Kraftomnibusse an der Beförderungsleistung wird als sehr gering angenommen und daher auch nicht weiter erwähnt.

²⁷ VEkm als Verkehrseinheitenkilometer bezeichnet hier die gemeinsame Verkehrsleistung im Güter- und Personenverkehr

Jahr	Sozialversicherungspfl. Beschäftigte	Güterverkehr	Personenverkehr	Verkehrsleistung	BKF-Intensität	Pro-Kopf-Verkehrsleistung
	(Anzahl; 714/521)	in Mio. Tkm	in Mio Pkm	gesamt	(BKF/Mio VEkm)	(Mio VEkm/BKF)
1999	795.079	341.800	76.200	418.000	1,9021	0,5257
2000	804.144	346.300	77.300	423.600	1,8984	0,5268
2001	794.759	353.000	77.000	430.000	1,8483	0,5410
2002	785.566	354.600	75.700	430.300	1,8256	0,5478
2003	764.923	381.800	75.800	457.600	1,6716	0,5982
2004	753.898	398.400	82.700	481.100	1,5670	0,6381
2005	743.011	402.700	82.500	485.200	1,5313	0,6530
2006	750.027	435.700	81.700	517.400	1,4496	0,6898
2007	777.058	454.100	81.300	535.400	1,4514	0,6890
2008	791.685	457.600	79.600	537.200	1,4737	0,6786
2009	773.059	415.600	78.600	494.200	1,5643	0,6393
2010	785.788	440.600	78.100	518.700	1,5149	0,6601
2011	805.228	457.700	77.900	535.600	1,5034	0,6652
2012	800.250 ²⁸	446.400	76.000	522.400	1,5319	0,6528
2013	819.763	452.700	78.100	530.800	1,5444	0,6475
2014	835.231			535.601 ²⁹	1,5594	0,6413

Tabelle 5: Beziehungen zwischen Beschäftigtenzahl und Verkehrsleistung

Die Pro-Kopf-Verkehrsleistung (rote Linie) zeigt an, wie viele Millionen Transporteinheitenkilometer durchschnittlich von jedem in Deutschland sozialversicherungspflichtig beschäftigtem Berufskraftfahrer im jeweiligen Bezugsjahr produziert wurden. Der steigende Verlauf deutet auf Produktivitätsgewinne (bspw. aus der Arbeitsorganisation, siehe Kapitel 2.6) zwischen den Jahren 2002 und 2006 hin. Der Einbruch im Jahr 2009 ist dagegen der Ausdruck eines leichten Fachkräfteüberhangs angesichts der wirtschaftlichen Einwicklung und der damit zurückgegangenen Transportleistung im Güterverkehr. In der jüngeren Vergangenheit lag der Wert dieses Indikators vergleichsweise stabil bei rund $0,66 \text{ VEkm}/\text{BKF}$. Dies deutet zwar auf eine gleichmäßige Entwicklung beider Einflussgrößen hin, kann aber ebenso ein Zeichen für das Erreichen einer Sättigungsgrenze bezüglich der Berufskraftfahrerproduktivität sein. Die Werte aus 2006 und 2007 müssen nicht mehr zwangsläufig erreichbar sein, da sich seit dem einige Rahmenbedingungen (siehe Kapitel 2.4.) geändert haben.

²⁸ Wegen der Unvollständigen Datengrundlage musste die Beschäftigtenzahl des Jahres 2012 geschätzt werden. Dies geschah mit einem logarithmischen Regressionsmodell (Backhaus, et al. 2008, S. 58-64) im Programm *Excel* auf Grundlage der Jahre 2005 bis 2011.

$$Y = 739603 + 29165 * \ln(2012 - 2005 + 1) \text{ mit } R^2 = 0,8077$$

²⁹ Um die vorliegenden Beschäftigungszahlen des Jahres 2014 nutzen zu können, musste die dazugehörige Verkehrsleistung geschätzt werden. Dies geschah mit einem logarithmischen Regressionsmodell (Backhaus, et al. 2008, S. 58-64) im Programm *Excel* auf Grundlage der Jahre 1999 bis 2013.

$$Y = 390484 + 52340 * \ln(2014 - 1999 + 1) \text{ mit } R^2 = 0,8225$$

Obwohl die Werte für die Berufskraftfahrerintensität (blaue Linie) aus denselben Daten errechnet wurden, wirken diese etwas anschaulicher. Sie zeigen an, wie viele in Deutschland sozial-versicherungspflichtig beschäftigte Berufskraftfahrer rechnerisch zur Produktion von einer Million Transporteinheitenkilometer zur Verfügung standen bzw. benötigt wurden.

In dieser Darstellungsform fällt es leichter, neben den Produktivitäts- auch die denkbaren Substitutionseffekte durch ausländische Wettbewerber zu erkennen. Da auf diese Weise der Fokus auf den Berufskraftfahrern liegt, fiel die Entscheidung, diese Zeitreihe (blaue Linie) genauer zu untersuchen.

3.2 Methodik von Zeitreihenanalysen und Modellformulierung

Das Erstellen von Prognosen stellt nicht die primäre, sondern lediglich die sekundäre Funktion von Zeitreihenanalysen dar. Zunächst steht vielmehr die detaillierte Untersuchung des historischen Datenmaterials im Vordergrund, um später eine möglichst genaue Prognose treffen zu können. Die Prognose selbst kann im zweiten Schritt aufbauend auf verschiedenen bekannten Regressionsmodellen³⁰ erfolgen.

Die Literatur unterteilt die Bestandteile einer Zeitreihe üblicherweise in:

abhängige Variable	Y	bestehend aus
Trendkomponente	T	
Konjunkturkomponente	K	
Saisonkomponente	S	
zufällige Komponente	u	(auch bekannt als sogenannte Störgröße)

Als *abhängige Variante* gilt dabei die untersuchte Größe (im vorliegenden Fall also die Berufskraftfahrerintensität), welche in *Abhängigkeit* des Zeitverlaufs betrachtet werden soll. Die *Trendkomponente* beinhaltet die langfristig wirkenden Einflüsse wie Bevölkerungsentwicklung oder technischem Fortschritt auf die abhängige Variable und folgt üblicherweise einem linearen

³⁰ vgl. Backhaus et al., 2008, Kapitel 1

Verlauf. Entlang dieser Trendlinie schwanken in unterschiedlich langen Zyklen die *Konjunkturkomponente* als vorwiegend wirtschaftswissenschaftlich begründeter Bestandteil (bspw. Wirtschaftsaufschwünge und Rezessionen) und die *Saisonkomponente* zur Berücksichtigung fester wiederkehrender Muster mit bestimmbarer Periodizität (bspw. Jahreszeiten oder Wochenenden). Die *zufällige Komponente* als grundsätzliche Erweiterung ökonometrischer Modelle berücksichtigt das Vorhandensein zufälliger oder unbekannter Einflüsse. Es wird angenommen, dass diese Störgröße für alle über alle Beobachtungen einen Erwartungswert von 0 aufweist (Auer 2013, S. 39). In vorwiegend mathematischen Analysen werden die Trend- und Konjunkturkomponente oft zur sogenannten *glatten Komponente* zusammengefasst. Die vorgestellten Bestandteile sind üblicherweise additiv oder multiplikativ verknüpft, wobei auch weitere Arten der Verknüpfung denkbar sind. Eine Unterscheidung dieser grundlegenden Modelle kann zu meist anhand einer grafischen Darstellung getroffen werden. Vergleichsweise gleichförmige Schwankungen um einen sich abzeichnenden Trend deuten auf eine additive Verknüpfung hin, wohingegen Schwankungen zunehmender Intensität eine multiplikative Verknüpfung nahelegen. Prinzipiell ergäben sich daraus folgende Modelltypen:

$$Y = T + K + S + u$$

$$Y = T * K * S * u$$

3.3 Entwicklung eines ökonometrischen Modells

Aufgrund geringer Schwankungen kann im vorliegenden Fall zunächst von einer additiven Verknüpfung ausgegangen werden. Da die Beobachtungen in Form von Jahreswerten vorliegen, wird zudem die Berücksichtigung der Saisonkomponente obsolet, womit sich das folgende vereinfachte Modell ergibt:

$$Y = T + K + u$$

Im nächsten Schritt müssen die einzelnen Komponenten spezifiziert werden. Zunächst gilt es, die Eigenschaften der Trendkomponente zu schätzen. Dies geschieht in den meisten Fällen und so auch bei der vorliegenden Fragestellung mit Hilfe eines einfachen Regressionsmodells³¹. Kern der Regressionsanalyse ist das Aufstellen eines Modells mit möglichst geringen Abweichungen (den sogenannten Residuen) von den beobachteten Werten. Der algebraische Ansatz dazu ist die *Methode der kleinsten Quadrate* (auch bekannt als KQ-Methode). Ohne die Herleitung näher zu spezifizieren, gilt für das einfache Regressionsmodell:

$$\hat{y} = \alpha + \beta * x + u$$

mit

und

$$\alpha = \bar{y} - \beta * \bar{x}$$

$$\beta = \frac{K(\sum x_k y_k) - (\sum x_k) * (\sum y_k)}{K(\sum x_k^2) - (\sum x_k)^2}$$

x = unabhängige Variable (Zeit in Jahren)

y = abhängige Variable (BKF-Intensität)

\hat{y} = ermittelter Schätzwert

\bar{y} = Mittelwert der beobachteten y

\bar{x} = Mittelwert der beobachteten x

k = Index der Beobachtungen

K = Zahl der Beobachtungen

Neben dem sich so ergebenden einfachen linearen Modell gelangen im Rahmen dieser Arbeit außerdem das Quadratwurzelmodell mit $X = \sqrt{x}$ und das logarithmische Modell mit $X = \ln(x)$ zur Anwendung. Darüber hinaus wären natürlich noch zahlreiche andere (insbesondere multiplikative) Modelltypen mit einer noch besseren Anpassung an die Beobachtungen denkbar. Diese Modelle sind jedoch deutlich komplexer in ihrer Berechnung und würden zudem nicht zwangsläufig nur den Trend, sondern auch einen beträchtlichen Teil der konjunkturellen Komponente abbilden. In Abbildung 10 auf der nächsten Seite werden die drei erwähnten Modelle mit den beobachteten Daten gegenübergestellt. Neben der grafischen Veranschaulichung ist auch eine rechnerische Überprüfung der Modellgüte erforderlich. Die Standardwerkzeuge dazu sind das Bestimmtheitsmaß R^2 und der Standardfehler der Regression s . Die zugrundeliegenden Daten und Berechnungen stehen im Anhang (S. IX und X) zur Verfügung.

³¹ vgl. Backhaus et al., 2008, Kapitel 1 und Auer, 2013, Kapitel 3

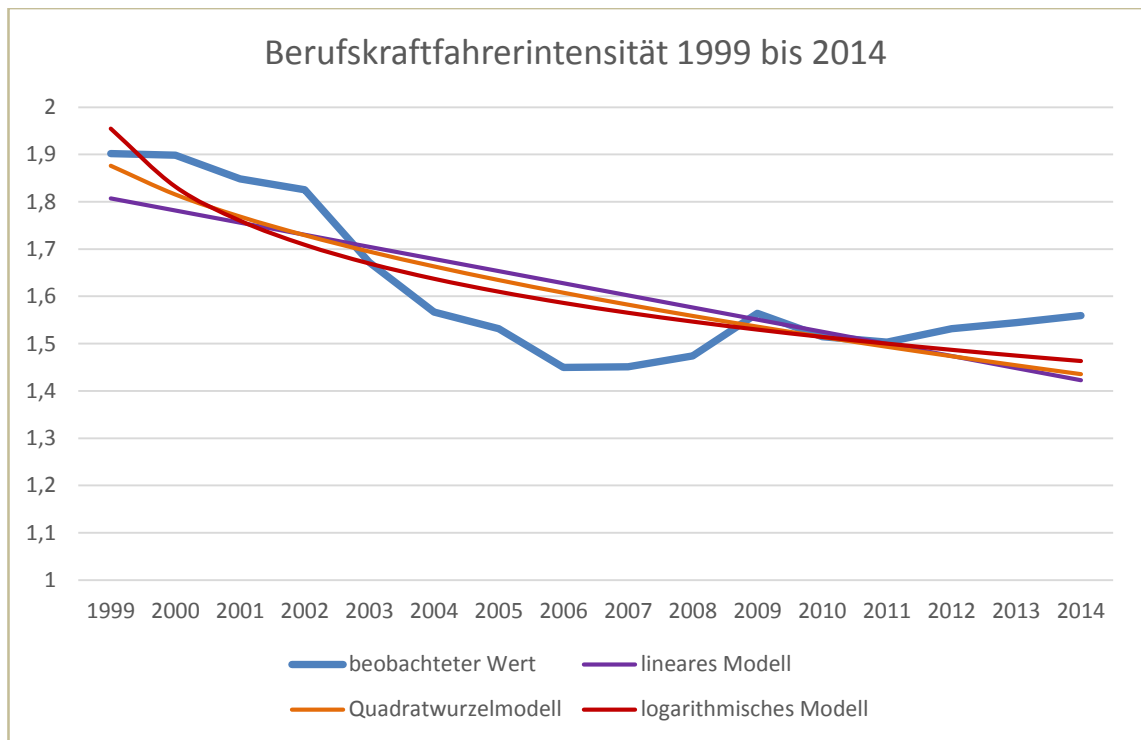


Abbildung 10: Gegenüberstellung verschiedener Modelltypen

Das Bestimmtheitsmaß ist definiert als das Verhältnis der (durch das gewählte Modell) erklärten Streuung zur Gesamtstreuung und kann daher Werte zwischen 0 und 1 annehmen, wobei große Werte eine hohe Modellgüte nahelegen.

$$R^2 = \frac{\sum_{k=1}^K (\hat{y}_k - \bar{y})^2}{\sum_{k=1}^K (y_k - \bar{y})^2}$$

Der Standardfehler wird als die Quadratwurzel aus den quadrierten kumulierten Abweichungen zwischen den Beobachtungen und den Werten der Modellgleichung geteilt durch die Anzahl der Beobachtungen abzüglich der Freiheitsgrade definiert. Der Wert des Standardfehlers gibt die mittlere Abweichung zwischen den beobachteten und den geschätzten Werten wieder. Es sind möglichst niedrige Werte anzustreben und zur besseren Vergleichbarkeit wird oftmals das Verhältnis zwischen dem Standardfehler und dem Mittelwert der Beobachtungen ermittelt.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^K (y_k - \hat{y})^2}{K - J - 1}}$$

Sämtliche der gewählten Modelle zeigen nur eine mäßig gute Anpassung an die beobachteten Werte, eignen sich jedoch trotzdem für eine ungefähre Trendbeschreibung. Das lineare Trendmodell scheint dabei als am wenigsten geeignet. Vor allem das sich fortsetzende negative Wachstum entbehrt jeder sachlogischen Überlegung. Demnach wären in den 2070er Jahren trotz steigender Verkehrsleistung überhaupt keine deutschen Berufskraftfahrer mehr erforderlich. Auch aus der modelltheoretischen Perspektive kann das lineare Trendmodell mit $R_{lin.}^2 = 0,574$ und $s_{lin.} = 0,109$ (6,73% von \bar{y}) nicht den Anforderungen genügen. Augenscheinlich schlüssiger sind das Quadratwurzelmodell und das logarithmische Modell mit den, sich abflachenden, Kurvenverläufen. Während sich die Standardfehler zu $s_{sqr.} = 0,093$ (5,75% von \bar{y}) und $s_{log.} = 0,082$ (5,07% von \bar{y}) nur marginal verändern verbessern sich die Bestimmtheitsmaße auf $R_{sqr.}^2 = 0,689$ und $R_{log.}^2 = 0,758$. Auch wenn das logarithmische Modell die Vergangenheit überschätzt, zeigt es im Vergleich mit den anderen einfachen Modellen den nachvollziehbarsten Trendverlauf und auch mathematisch die beste Eignung.

Die Teilgleichung für das gewählte Trendmodell lautet somit:

$$\hat{T}_k = 1,9550 - 0,1775 * \ln(t_k - 1999 + 1) + u$$

Für die Bestimmung der Konjunkturkomponente kann man nur sehr eingeschränkt auf Standardwerkzeuge zurückgreifen, da der konjunkturelle Einfluss in den meisten Analysen unter Zuhilfenahme von Glättungsverfahren mit der langfristigeren Trendkomponente vermischt wird. Die Hauptursache dafür ist die Unregelmäßigkeit realer Konjunkturzyklen. Da die Nachfrage nach Transportdienstleistungen (und somit auch der Bedarf an Berufskraftfahrern) jedoch maßgeblich von der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung abhängig ist (siehe Kap. 2.3), muss versucht werden, den konjunkturellen Einfluss zumindest näherungsweise zu berücksichtigen. Konjunkturforscher gehen oftmals von einem sinusförmigen Konjunkturverlauf aus, wobei ein Konjunkturzyklus als die Zeit zwischen zwei Rezessionen beschrieben wird (Schirwitz 2007, S. 4). Aufgrund der infolge realer Störeinflüsse (bspw. Kriege oder Naturkatastrophen) und unterschied-

licher Wirtschaftsstrukturen der einzelnen Volkswirtschaften schwankenden Zykluslänge existiert keine allgemeingültige Definition für Konjunkturzyklen. Durch externe Einflüsse variieren Konjunkturzyklen zwischen (mindestens) einem und bis zu zwölf Jahren (Burns und Mitchell 1946, S. 3). Spätere Forschungsergebnisse aus der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts (Barth 1976, S. 13) (Assenmacher 1998, S. 18) geben die mittlere Länge deutscher Konjunkturzyklen mit etwa 5 Jahren an. Dabei stützt sich Barth auf die Jahre 1949 bis 1975, während Assenmacher die Jahre 1950 bis 1990 analysierte. Eine Untersuchung des ifo-Instituts aus dem Jahr 2007 stellte insbesondere für die Zeit ab 1980 unregelmäßigere Zyklen zwischen vier und zehn Jahren (Schirwitz 2007, S. 11) fest. In dem zuvor aufgestellten Modell lässt sich ein abgeschlossener Zyklus³² zwischen den Jahren 2000 ($x = 2$) und 2009 ($x = 11$) erkennen. Um eine Annäherung an die empirische und die beobachtete Zykluslänge zu erreichen wird zur weiteren Spezifizierung des aufzustellenden Modells zunächst ein achtjähriger Konjunkturzyklus angenommen. Unter der Annahme eines sinusförmigen Konjunkturverlaufs gilt es nun also, folgende Funktion zu bestimmen:

$$y = a * \sin(b * (x - c)) + d$$

Der Parameter a bezeichnet dabei die Amplitude der Sinuskurve. Diese wird im Anwendungsfall als arithmetischer Mittelwert der maximalen Abweichungen zwischen den beobachteten Werten und denen des logarithmischen Regressionsmodells im Beobachtungszeitraum 1999 – 2014 festgelegt. Diese beträgt im absoluten Wert 0,1166 (im Jahr 2002) und 0,1364 (im Jahr 2006). Daraus ergibt sich die Amplitude $a = 0,1265$. Der Parameter b ermöglicht es, die Sinusfunktion an eine gewünschte Periodenlänge anzupassen. Bei der zuvor festgelegten Periodenlänge von acht Jahren berechnet sich dieser Parameter wie folgt:

$$b = \frac{2\pi}{L} = \frac{2\pi}{8} = 0,7854$$

³² Im Sinne von drei aufeinander folgende Schnittpunkte der beobachteten Werte und denen aus dem logarithmischen Trendmodell. Aufgrund der (für Analysen der Konjunktur) zu kurzen Zeitreihe muss an dieser Stelle von der genannten Definition wonach ein Zyklus zwischen zwei Phasen der Rezession liegt abgewichen werden.

Die Parameter c und d bewirken eine Verschiebung der Funktionen entlang der Abszisse bzw. Ordinate, was Lösung der Fragestellung jedoch nicht erforderlich ist, da die Art der Sinusschwingung insbesondere entlang der Abszisse bereits in der Grundform dem gewünschten Verlauf entspricht. Für die Bestimmung der Konjunkturkomponente ergibt sich daraus:

$$\hat{K}_k = 0,1265 * \sin(0,7854 * t_k)$$

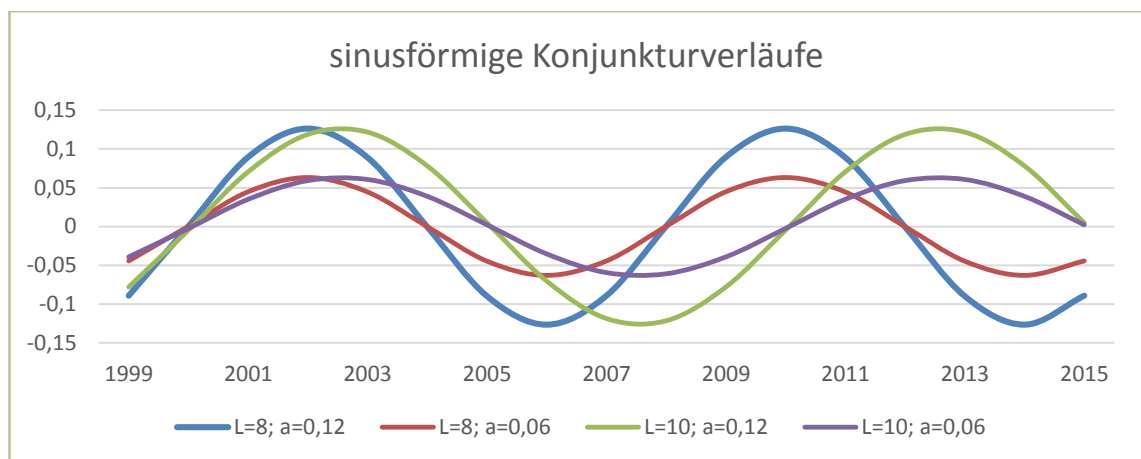


Abbildung 11: Grafische Darstellung der Konjunkturkomponente

In Abbildung 11 werden unterschiedliche denkbare Konjunkturverläufe veranschaulicht. Sie zeigen die Schwankungen um den (in der Abbildung auf null gesetzten) Trend der Berufskraftfahrerintensität. Die vier beispielhaften Varianten unterscheiden sich jeweils in Ihrer Periodenlänge und der Amplitude. Alternativ zu dem zuvor aufgestellten Modell (blaue Linie) wurde die Periodenlänge in zwei Fällen auf zehn Jahre erweitert und die Amplitude in wiederum zwei komplementären Fällen auf 0,06325 halbiert.

Die Synthese von Trend- und Konjunkturkomponente ergibt das vorläufige Gesamtmodell:

$$\hat{Y}_k = \hat{T}_k + \hat{K}_k + u$$

$$\hat{Y}_k = 1,9550 - 0,1775 * \ln(t_k - 1999 + 1) + 0,1265 * \sin(0,7854 * t_k) + u$$

In den Abbildungen 12 und 13 werden die Einflüsse der vier beispielhaften Konjunkturverläufe aus Abbildung 11 auf die Modellfunktion und deren Ähnlichkeit zu den beobachteten Daten der vergangenen Jahre dargestellt. Das vorläufige Gesamtmodell (rote Linie) passt sich bis ins Jahr 2009 augenscheinlich gut an die Beobachtungen an, weicht bis ins Jahr 2014 jedoch deutlich davon ab. Zudem wirken die konjunkturellen Schwankungen im Prognosezeitraum bis 2030 sehr stark, was die Wahl einer geringeren Amplitude nahelegt. Eine weitere Variationsmöglichkeit ist die Wahl eines längeren Konjunkturzyklus. Die Modelle in Abbildung 13 passen sich besser an die jüngsten Entwicklungen an und bewerten den starken Rückgang der Berufskraftfahrerintensität zwischen 2003 und 2006 weniger streng. Neben der grafischen Darstellung gibt es auch statistische Werkzeuge, um die Ähnlichkeit zwischen den Beobachtungswerten und dem geeigneten Modell bestimmen zu können.

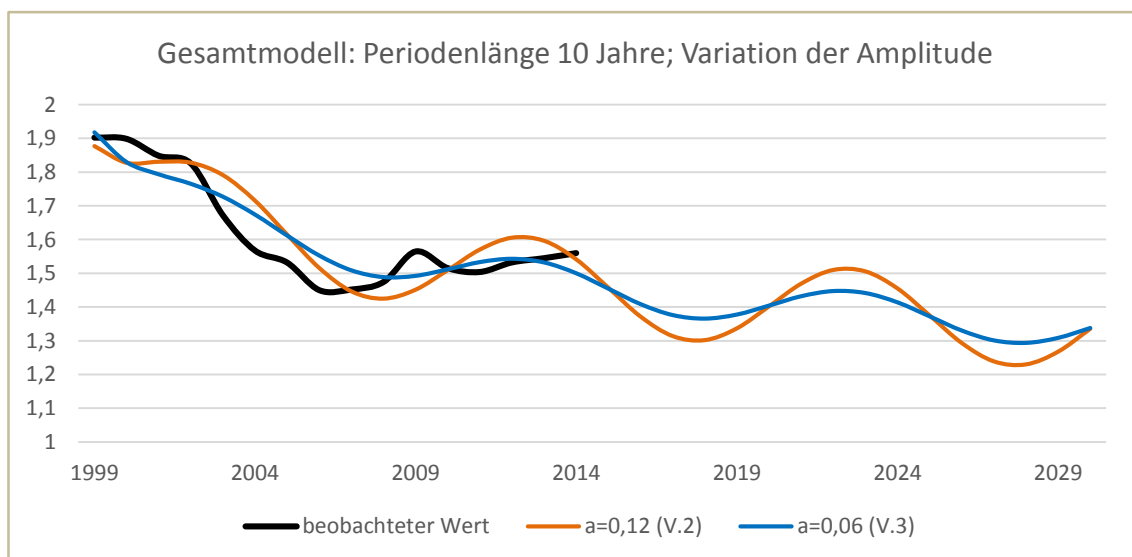
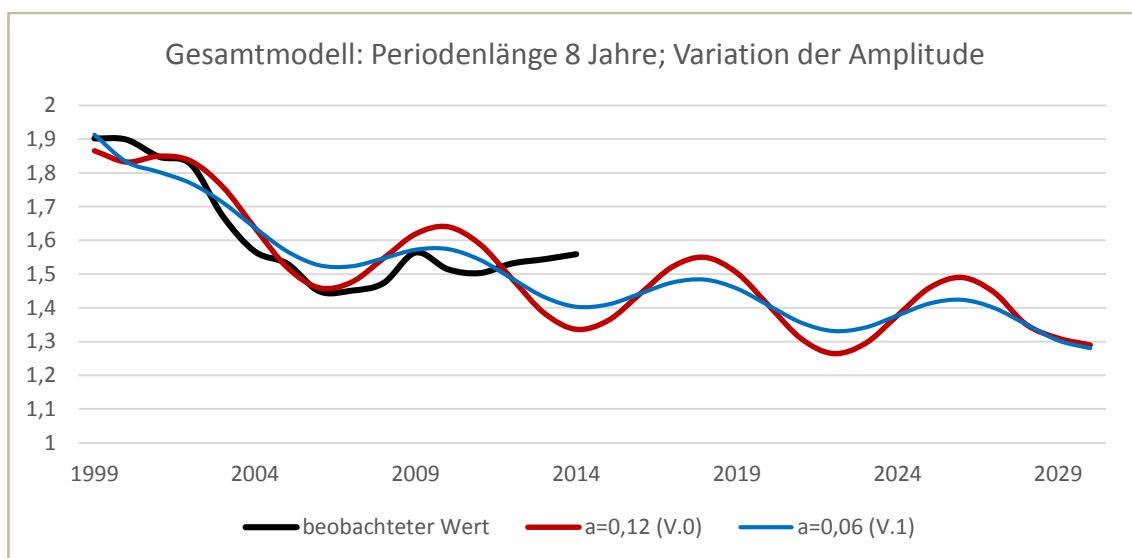


Abbildung 12 und 13: Einfluss der Konjunkturkomponente auf das Gesamtmodell

Das bereits zur Güteprüfung der Trendkomponente herangezogene Bestimmtheitsmaß kann dazu nicht verwendet werden, da durch die Annahmen bei der Berechnung der Konjunkturkomponente zu viele externe Einflüsse auf das Gesamtmodell wirken, welche das Bestimmtheitsmaß verzerren würden. Aus dem Anwendungsgebiet der Clusteranalyse lassen sich jedoch Methoden adaptieren, um die Ähnlichkeiten zwischen Modell und Wirklichkeit rechnerisch bestimmen zu können. Die aus der Literatur bekannten Ähnlichkeits- und Distanzmaße führen nicht zwangsläufig zum selben Ergebnis und sind auch nicht in deren Ausprägungen, sondern allenfalls durch die Reihenfolge ihrer Ausprägungen vergleichbar. Um eine hinreichende Sicherheit zu erlangen, werden die zuvor vorgestellten Modellvarianten nun sowohl mit einem Ähnlichkeitsmaß, als auch einem Distanzmaß (entspricht der Unähnlichkeit) untersucht.

Ein gebräuchliches Ähnlichkeitsmaß für metrische Variablen ist der *Q-Korrelationskoeffizient* (Backhaus, et al. 2008, S. 406) (Steinhausen und Langer 1977, S. 62). Da nur eine Eigenschaft zweier Gruppen (Funktionen) untersucht wird, ergibt sich die Ähnlichkeit aus der Formel:

$$r_{k,m} = \frac{(y_k - \bar{y}_k) * (\hat{y}_{l,m} - \bar{y}_{l,m})}{\sqrt{(y_k - \bar{y}_k)^2 * (\hat{y}_{l,m} - \bar{y}_{l,m})^2}}$$

mit
 k = Beobachtungswert
 l = Modellwert
 m = Modellvariante

Die Ergebnisse des Q-Korrelationskoeffizienten, welche im Bereich $-1 \leq r_{k,m} \leq 1$ liegen, lassen sich ähnlich wie das bereits bekannte Bestimmtheitsmaß deuten. Je näher der errechnete Wert an der maximalen Ähnlichkeit $r_{k,m} = 1$ liegt, desto besser scheint das Modell die beobachtete Wirklichkeit abzubilden.

Umgekehrt kann die Unähnlichkeit zweier Funktionen über sogenannte Distanzmaße bestimmt werden. Ein recht simples und bei empirischen Untersuchungen weit verbreitetes Distanzmaß ist die *quadrierte Euklidische Distanz* (Backhaus, et al. 2008, S. 405). Sie errechnet sich im vorliegenden Fall aus der Summe der quadrierten Differenzwerte der zu vergleichenden Modelle in jedem Beobachtungszeitpunkt mit der Formel:

$$d^2_{k,l} = \sum_{t=1999}^T (y_k - \hat{y}_{l,m})^2$$

Bei der Bewertung des Distanzmaßes gilt der Grundsatz, wonach geringe Distanzen auf eine große Ähnlichkeit hinweisen. Die Ergebnisse der eingeführten (Un-)Ähnlichkeitsmaße sind mit einer Angabe der Reihenfolge in Tabelle 6 zusammengefasst. Die Zuordnungen der Modellvarianten (V.0 bis V.3) entsprechen denen in Abbildung 12 und 13. Nach Auswertung beider Indikatoren zeigt sich, dass die zunächst gewählte Modellspezifikation (V.0) die geringste Ähnlichkeit mit den Beobachtungen aufweist. Die Varianten V.1 und V.2 weisen trotz ihrer grundlegenden Unterschiede in Periodenlänge und Amplitude eine ähnlich gute Anpassung auf. Diese Ähnlichkeit ist auch der Grund, warum die Varianten von den gewählten Indikatoren nicht in eine einheitliche Reihenfolge gebracht werden können. Die Vorzugsvariante ist beiden Indikatoren zufolge die vierte (V.3 – siehe auch Abbildung 13) mit den Eigenschaften $a = 0,06325$ und $L = 10 \rightarrow b = 0,6823$.

Modell-variante	quadrierte Euklidische Distanz	Rang (min)	Q-Korrelationskoeffizient	Rang (max)
V.0	0,1278	4	0,7185	4
V.1	0,0780	2	0,7999	3
V.2	0,0815	3	0,8092	2
V.3	0,0566	1	0,8605	1

Tabelle 6: Variantenbewertung durch Ähnlichkeitsmaße

Unter Berücksichtigung dieser Analyseergebnisse muss das Gesamtmodell nun erneut angepasst werden und lautet somit:

$$\hat{Y}_k = 1,9550 - 0,1775 * \ln(t_k - 1999 + 1) + 0,06325 * \sin(0,6823 * t_k) + u$$

3.3.1 Entwicklung einer Prognose

Durch einfaches Einsetzen der jeweiligen Jahre in die Modellgleichung lassen sich leicht Punktprognosen für die Berufskraftfahrerintensität (in BKF/Mio VEkm) erstellen. Wichtiger als diese simple Berechnung ist aber zunächst die Prüfung der Prognosegüte, da bei den durchgeführten Schätzungen stets mit Unschärfen gerechnet muss. Die Ursachen dafür sind die Unsicherheit hinsichtlich der auf Schätzungen beruhenden Modellparameter und die Unkenntnis über die tatsächliche Ausprägung der Störgröße u (Auer 2013, S. 132). Ein allgemein anerkanntes Verfahren zur Berücksichtigung dieser Unsicherheiten ist die Erstellung von Prognoseintervallen, welche auf Grundlage eines gewählten Signifikanzniveaus die zu erwartenden Abweichungen von der Prognose berücksichtigen. Der Erstellung des Prognoseintervalls geht die Berechnung des Prognosefehlers voraus. Dieser lässt sich auf Grundlage der, im Stützbereich der Prognose (also in den Jahren 1999 bis 2014) auftretenden Abweichungen zwischen Beobachtung und Modellwert berechnen. Diese werden in der Berechnungsvorschrift durch den Mittelwert der Zeitvariablen³³, die Standardabweichung der Zeitvariablen und den Standardfehler der Regression einbezogen³⁴ (Backhaus, et al. 2008, S. 123):

$$s_p(T + k) = s * \sqrt{1 + \frac{1}{T} + \frac{(T + k - \bar{t})^2}{(T - 1) * s_t^2}}$$

mit

T = Anzahl der Beobachtungen

\bar{t} = Mittelwert der Zeitvariablen t

k = prognostizierte Periode

s = Standardfehler der Regression

s_t^2 = Standardabweichung der Zeitvariablen t

Für das Jahr 2015 ergibt sich beispielhaft:

$$s_p(16 + 1) = 0,0636 * \sqrt{1 + \frac{1}{16} + \frac{(16 + 1 - 8)^2}{(16 - 1) * 4,6098}} = 0,0950$$

³³ In diesem Fall allerdings nicht als absolute Jahreszahlen, sondern als Perioden mit 1 = 1999

³⁴ Siehe auch Kap. 3.3 (S. 26)

Der berechnete Prognosefehler sagt aus, dass bei dem Modellwert von $\hat{y}_{2015} = 1,45$ mit einer Abweichung von $\pm 0,095$ zu rechnen ist. Die Berechnungen des Prognosefehlers der übrigen Perioden werden im Anhang (S. XI) dargelegt. Je weiter die Prognose in die Zukunft reicht, desto größere Werte nimmt der Prognosefehler an. Im Jahr 2030 muss bei $\hat{y}_{2030} = 1,34$ mit einem Fehler von $\pm 0,195$ gerechnet werden. Der geringste Prognosefehler tritt im Mittelpunkt des Stützbereiches auf (Backhaus, et al. 2008, S. 123), hier im Jahr 2006 bzw. $\bar{t} = 8$.

Das Prognoseintervall gibt an, in welchem Bereich sich die Prognosewerte mit einer festzulegenden Wahrscheinlichkeit befinden werden. Dazu wird der Prognosefehler mit dem aus der t-Tabelle abzulesenden Quantil $t_{\alpha/2}$ der Student-t-Verteilung bei zweiseitigem Test, T-2 Freiheitsgraden und der Vertrauenswahrscheinlichkeit $1 - \alpha$ multipliziert und anschließend dem Prognosewert hinzuaddiert bzw. abgezogen (Backhaus, et al. 2008, S. 124). Es gilt:

$$\hat{y}_{T+k} - t_{\alpha/2} * s_{p(T+k)} \leq y_{T+k} \leq \hat{y}_{T+k} + t_{\alpha/2} * s_{p(T+k)}$$

Für das Jahr 2015 ergibt sich bei einer Vertrauenswahrscheinlichkeit von $1 - \alpha = 0,95$ (tabellarischer t-Wert: 2,145) das Prognoseintervall³⁵:

$$1,45 - 2,145 * 0,095 \leq y_{2015} \leq 1,45 + 2,145 * 0,095$$

$$1,25 \leq y_{2015} \leq 1,66$$

In Abbildung 14 auf der nächsten Seite wurden die prognostizierten Werte sowie die dazugehörigen Intervalle mit Vertrauenswahrscheinlichkeiten von 90 und 95 Prozent. Die tatsächlichen Werte werden also mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 (95) Prozent zwischen den hellgrauen (dunkelgrauen) Linien liegen. Angesichts der kleinen Werteskala sind die berücksichtigten Abweichungen von der Prognose enorm und erreichen im Jahr 2030 bis zu 31 Prozent des Prognosewertes. Modelltheoretisch lässt sich die Erforderlichkeit dieser großzügigen Intervalle durch die Betrachtung der Jahre 1999 bis 2014 nachvollziehen. Beispielsweise können die Abweichungen in den Jahren 2003 und 2005 nur durch die Verwendung des gewählten Intervalls

³⁵ Rechnerische Abweichungen ergeben sich aus den gerundeten Werten der Beispielrechnung

von dem aufgestellten Modell erklärt werden. Deutliche Auswirkungen wird diese unsichere Prognose im Falle einer Rückrechnung von der Berufskraftfahrerintensität (BKF/Mio. VEkm) zu den ungleich größeren Beschäftigtenzahlen oder der Verkehrsleistung haben.

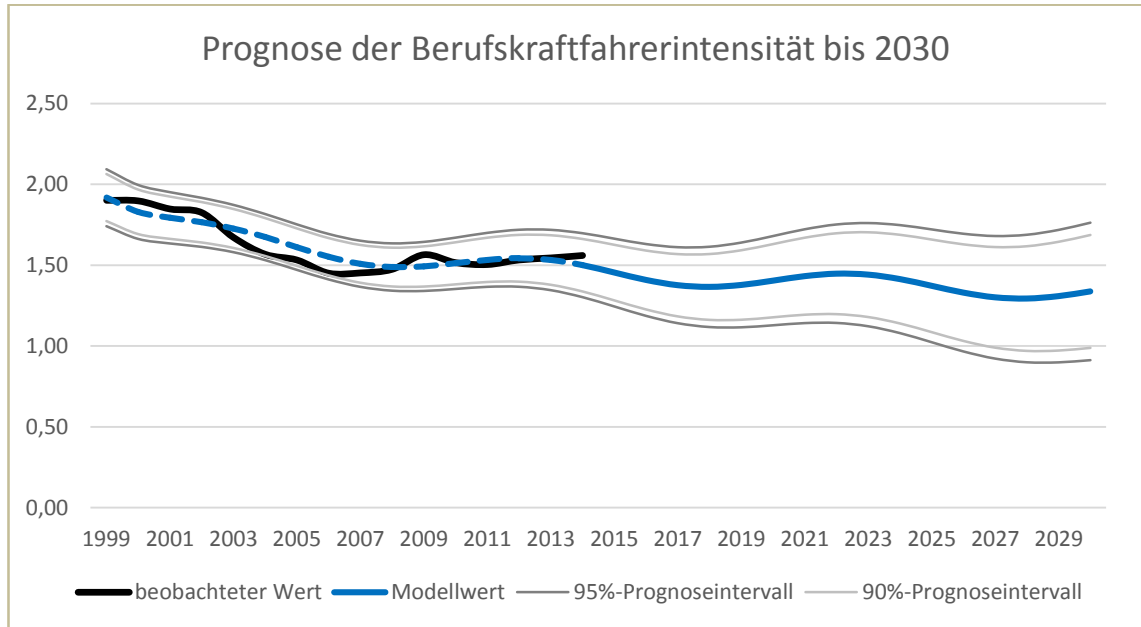


Abbildung 14: Darstellung der Prognoseintervalle

3.3.2 Übertragung auf die Anzahl der Beschäftigten

In der aktuellen Verkehrsverflechtungsprognose des BMVI wird ausgehend von dem Basisjahr 2010 bis ins Jahr 2030 ein mittleres jährliches Wachstum von 1,656 Prozent im Straßengüterverkehr und 0,3 Prozent im Straßenpersonenverkehr erwartet (BMVI 2014, S. 232, 287). Basierend auf der beobachteten Verkehrsleistung im Jahr 2010 von 360 Mio. Tkm/Pkm (BMVI 2014) ergibt sich daraus nach eigenen Berechnungen die in Abbildung 15 und Tabelle 7 dargestellte Entwicklung für den Zeitraum bis 2030. Da im Schlussbericht der Verkehrsverflechtungsprognose keine Unterscheidung zwischen in- und ausländischen Lastkraftwagen vorgenommen wird, überschätzt die durchgeführte Berechnung den Anteil deutscher Transportunternehmen am Wachstum der vorausgerechneten Transportleistung. Diese Problemstellung wurde jedoch bereits bei der Modellschätzung der Berufskraftfahrerintensität berücksichtigt, welche basierend auf der gesamten realisierten Transportleistung berechnet wurde.

Zur Vergleichbarkeit der Prognose mit den seit 2011 beobachteten realen Werten, werden diese in der letzten Spalte von Tabelle 7 aufgeführt.

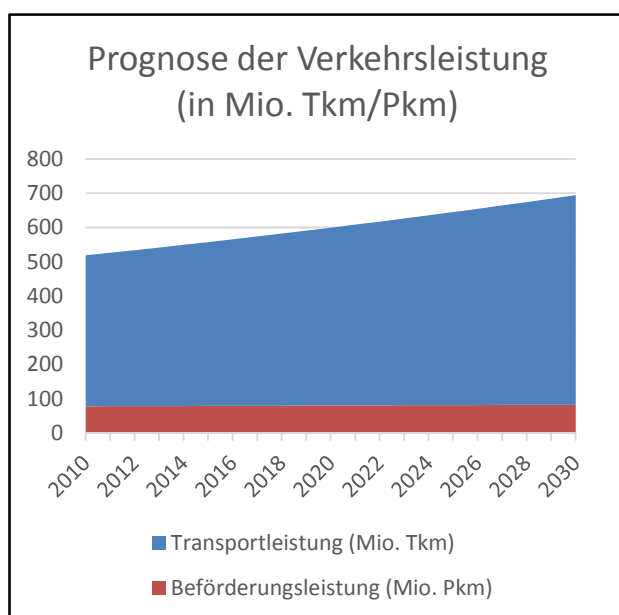


Abbildung 15: Prognostizierte Verkehrsleistung

Jahr	Verkehrsleistung			tatsächl.
	Pers.-verkehr	Güterverkehr	Gesamt	
2010	78,1	440,6	518,7	518,7
2011	78,3	447,9	526,2	535,6
2012	78,6	455,3	533,9	522,4
2013	78,8	462,9	541,7	530,8
2014	79,0	470,5	549,6	
2015	79,3	478,3	557,6	
2016	79,5	486,2	565,7	
2017	79,8	494,3	574,0	
2018	80,0	502,5	582,5	
2019	80,2	510,8	591,0	
2020	80,5	519,2	599,7	
...	
2025	81,7	563,7	645,4	
...	
2030	82,9	611,9	694,9	

Tabelle 7: Prognostizierte Verkehrsleistung

Durch die Verknüpfung der prognostizierten Berufskraftfahrerintensität (Abbildung 14) und Verkehrsleistung (Abbildung 15) lässt sich eine Schätzung des zukünftigen Fachkräftebedarfs durchführen. Das Ergebnis wird in Abbildung 16 auf der nächsten Seite dargestellt. Die steigende Verkehrsleistung führt dazu, dass die Anzahl der benötigten deutschen Berufskraftfahrer trotz der als sinkend prognostizierten Berufskraftfahrerintensität leicht zunehmen wird. Das schwächere Wachstum der Beschäftigtenzahl von 18,5 Prozent³⁶ gegenüber der Verkehrsleistung mit 34,0 Prozent³⁶ kann auf die ungleich stärkere, an dieser Stelle jedoch schwer quantifizierbare, Zunahme der Bedeutung ausländischer Transportunternehmen zurückgeführt werden. Der nur gering zunehmende Bedarf lindert den drohenden Druck auf den Arbeitsmarkt, welcher durch den hohen Altersdurchschnitt der Fahrerschaft jedoch selbst durch die denkbare Entwicklung am unteren Rand des 95-prozentigen Konfidenzintervalls mit einem zu erwartenden Bedarf von 637.000 Berufskraftfahrern fortbestünde. Ausgehend vom Jahr 2011, für welches noch Daten zur Altersstruktur vorliegen, müssten bis ins Jahr 2026 etwa 314.000 Fahrer in den Ruhestand versetzt werden³⁷. Zwischen dem prognostizierten Bedarf und den verbliebenen rund 491.000 Fahrern entstünde ein Fehlbetrag von rund 146.000 Fahrern. Diese Lücke dürfte

³⁶ im Zeitraum von 2010 bis 2030

³⁷ 2011: 805228 sozialversicherungspflichtige Berufskraftfahrer; davon 39 Prozent älter als 50 Jahre

sich gerade noch mit den bisherigen Ausbildungs- und Rekrutierungsbemühungen decken lassen. Zum Vergleich: Im Jahr 2011 stellten 128.837 Fahrer zwischen 18 und 35 Jahren den sogenannten „Nachwuchs“. Dies dürfte bei Eintreten des Prognosewertes oder der oberen Grenze des Konfidenzintervalls (mit 380.000 bzw. 613.000 fehlenden Arbeitskräften) nach Auffassung des Autors keineswegs ausreichen. Die Modellwerte der einzelnen Jahre finden Sie im Anhang (S. XII).

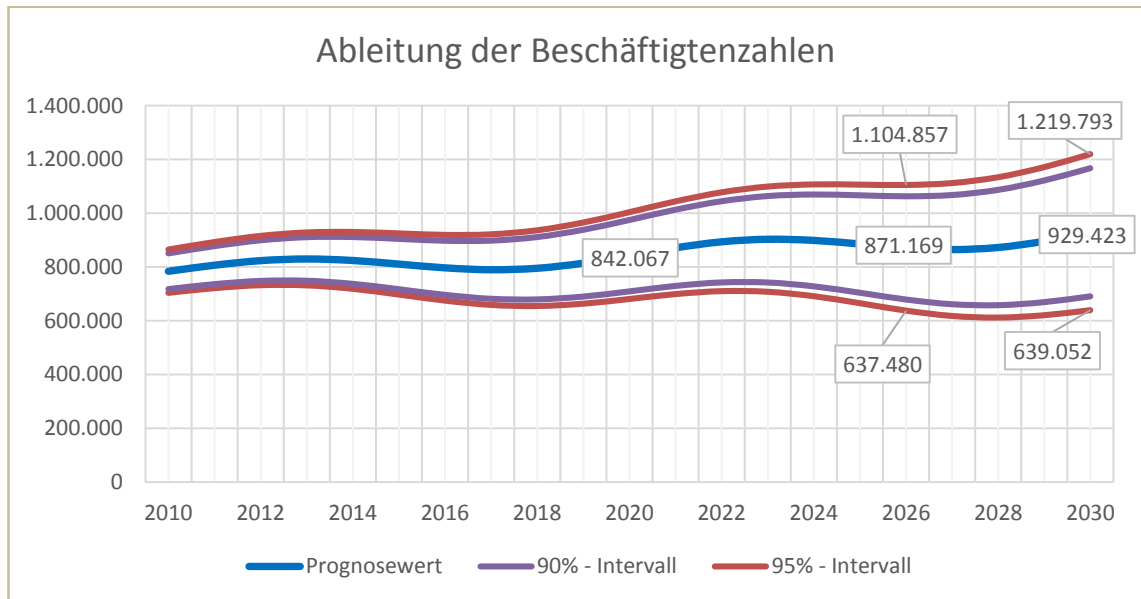


Abbildung 16: Ableitung der Beschäftigtenzahlen

3.3.3 Weitere Anwendungsmöglichkeiten des Modells

Das Modell ließe sich umgekehrt bei einer gegebenen Beschäftigtenzahl auch für die Berechnung der durch deutsche Transportunternehmen realisierbaren Verkehrsleistung verwenden. Da für die Beschäftigtenzahl jedoch keine verlässlichen Prognosen vorliegen und diese auch nur unter Berücksichtigung großer Unsicherheiten möglich scheinen, beschränkt sich dieser Anwendungsbereich jedoch auf die Erstellung von Szenarien. Dazu müsste auch die derzeit noch unbekannt entwickelte personelle Leistungsfähigkeit ausländischer Transportunternehmen geschätzt werden. Ohne diese wesentliche Information kann keine belastbare Aussage zu den Auswirkungen auf die deutsche Volkswirtschaft getroffen werden.

4. Rückschlüsse auf den Begriff des Fachkräftemangels

Die durchgeführte Untersuchung kann für sich betrachtet keine Aussage über das Ausmaß des sich abzeichnenden Mangels an Berufskraftfahrern liefern. Vielmehr erlaubt es durch den vorhersagbaren Bedarf eine Abschätzung der nötigen Rekrutierungsbemühungen. Bei der Umsetzung von Gegenmaßnahmen sind sowohl die Transportwirtschaft, als auch der Gesetzgeber gefordert, in enger Abstimmung zügig die Rahmenbedingungen so anzupassen, dass wieder mehr junge Menschen diesen Beruf ergreifen.

4.1 Gegenmaßnahmen

Die am häufigsten diskutierten Maßnahmen, um den Fahrermangel zu begegnen ähneln den in Kapitel 2.6 und 2.7 vorgestellten Handlungsfeldern (Klumpp, Marner und Sandhaus 2014):

- Attraktivitätssteigerung des Berufsbildes
- Verbesserte Vereinbarkeit von Beruf und Familie
- Verbesserung der Entlohnung
- Akquise ausländischer Arbeitnehmer
- Erhöhung des Frauenanteils
- Erhöhung der Arbeitseffizienz

Zur Attraktivitätssteigerung und Mitarbeiterbindung wird der verfügbaren Literatur zufolge hauptsächlich bei den Arbeitsbedingungen angesetzt. Entgegen gängiger Einschätzungen wurde in der bereits zitierten ZF-Zukunftsstudie (Lohre, Bernecker und Stock 2012) erkannt, dass die Zufriedenheit der Berufskraftfahrer vorrangig vom Aktionsradius des Einsatzbereichs und weniger von der Verteilung der Wochenarbeitszeit abzuhängen scheint. Ursächlich dafür sind die regelmäßig zu Hause verbrachten Ruhezeiten der Fahrer im Nahbereich.

Die Verbesserung der Entlohnung wird in verschiedenen Studien als eher nachrangiges Handlungsfeld gesehen, trägt die Bezahlung doch nach Breitling und Large mit 0,06 Prozent kaum zur Zufriedenheit bei (Breitling und Large 2013, S. 8). Demgegenüber stünden im Falle einer signifikanten Lohnerhöhung massive negative Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Transportwirtschaft. Einem 2014 erschienenen Bericht der Europäischen Kommission

(Europäische Kommission 2014, S. 12) zufolge beträgt der Personalkostenanteil im deutschen Kraftverkehr etwa 48 Prozent. Damit rangiert Deutschland auf einer Spitzenposition und wird nur von Dänemark mit 56 Prozent übertroffen. Absolut betrachtet sind die Kosten je Fahrzeugkilometer mit fast 0,35 € in Deutschland am höchsten (Klumpp, Marner und Sandhaus 2014, S. 23).

Mit dem Verhalten von Vorgesetzten (37,2 Prozent) und der Art der Arbeitsanweisungen (24,6 Prozent) haben nach Breitling und Large zwischenmenschliche Faktoren den bedeutendsten Einfluss auf die Zufriedenheit und somit indirekt auch auf das nach außen getragene Berufsbild. Die gewünschte Wertschätzung müsste den Berufskraftfahrern dabei sowohl innerhalb der Unternehmen, als auch von Seiten der Kunden und Verlager entgegengebracht werden. Die letztgenannten externen Kontakte sind zudem nach der Verkehrssituation einer der am häufigsten auftretenden Stressfaktoren (Lohre, Bernecker und Stock 2014, S. 60) und zudem auch oftmals mit negativen Einflüssen auf die Arbeitseffizienz verbunden (Klumpp, Marner und Sandhaus 2014, S. 29). Die Relevanz von Verlustzeiten an Verlagerampen wurde in einem 2013 erschienen Bericht des BMVI untersucht. Dabei werden mögliche Effizienzgewinne explizit als erforderliche Maßnahme gegen den zunehmenden Fahrermangel herausgestellt (BMVI 2013, S. 153). Beispielsweise könnte das sogenannte Trailer-Yard-Konzept (BMVI 2013, S. 119) durch die Entkopplung von Fahr- und Ladetätigkeit den effizienteren Einsatz der Fahrpersonale unterstützen. Allerdings könnte durch die Konzentration auf die reine Fahrtätigkeit wiederum das Ansehen der Berufskraftfahrer innerhalb der Branche negativ beeinflusst werden. Eine ebenso große Gefahr für das Ansehen ist die, sich dann für die Unternehmen verstärkt bietende Möglichkeit, ausländische Arbeitnehmer anzuwerben. Dies wird zwar schon in vereinzelt Projekten versucht, scheitert jedoch häufig an dem Erwerb der – zumindest bisher – erforderlichen Sprachkenntnisse (Klumpp, Marner und Sandhaus 2014, S. 25).

Trotz des leicht steigenden Frauenanteils (vgl. Kapitel 2.5.4) werden in einer weiteren Steigerung kaum Chancen zur Bewältigung der Mangelsituation gesehen. Allenfalls im Personenverkehr sind seit Jahren vergleichsweise intensive Bemühungen zur Gewinnung von Frauen zu erkennen (Eurailpress 2015) (Wergen 2005, S. 205).

5. Schlussfolgerungen

Es ist unbestritten, dass die deutsche Transportbranche mit einem Nachwuchsproblem zu kämpfen hat. Selbst die optimistischste Interpretation der Beschäftigtenprognose lässt keine Zweifel daran zu. Obgleich die Transport- und Beförderungsleistung in den letzten Jahren kaum zugenommen hat, wird für die Zukunft eine steigende Nachfrage nach Transportdienstleistungen angenommen. Im Rückblick auf die vergangenen Jahre kann davon ausgegangen werden, dass ein Großteil des Wachstums auf ausländische Mitbewerber entfallen wird. Deren zunehmende Bedeutung auf den aufkommensreichen grenzüberschreitenden Verbindungen konnte durch die Herangehensweise bei der Modellschätzung berücksichtigt werden, sodass die abgeleiteten Beschäftigtenzahlen tatsächlich nur den Personalbedarf deutscher Transportunternehmen widerspiegeln. Unsicherheiten hinsichtlich der konjunkturellen Schwankungen bleiben nicht zuletzt aufgrund des kurzen Stützbereiches von nur 16 Jahren die Hauptursache für die stark divergierenden Zukunftsszenarien. Unabhängig von der konkreten Ausprägung werden Güterkraftverkehrsunternehmen besonders betroffen sein, da diese in einem stärker wachsenden Markt agieren, als die Personenkraftverkehrsunternehmen. Zudem sind letztere bereits heute deutlich aktiver bemüht um die Erschließung neuer Rekrutierungsmöglichkeiten, während sich die mangelnde Wertschätzung der Arbeitnehmer im Güterkraftverkehr als Hauptursache für das schlechte Berufsimago herauskristallisiert hat. Die quantitative Bewertung möglicher Auswirkungen auf die wirtschaftliche Entwicklung in Deutschland und Europa ist anhand des aufgestellten Modells nicht plausibel durchführbar und müsste daher auf eine andere Weise untersucht werden. Denkbar wäre eine Verknüpfung des aufgestellten Modells beziehungsweise der hergeleiteten Größe der *Berufskraftfahrerintensität* mit einer Zeitreihe der durchschnittlichen Transportkosten je Tonnenkilometer (bzw. Personenkilometer). Aufgrund des herrschenden Preiswettbewerbs scheint es aus Sicht des Autors jedoch problematisch, verlässliche Informationen zu erlangen. Eine weitere Lösungsmöglichkeit könnte auch die Analyse von Abhängigkeiten zwischen dem gesamtwirtschaftlichen Wachstum und der Zunahme der Verkehrsleistung sein. Hierzu wäre allerdings eine präzise Aussage über die Leistungsfähigkeit der ausländischen Transportunternehmen erforderlich.

Anhang:

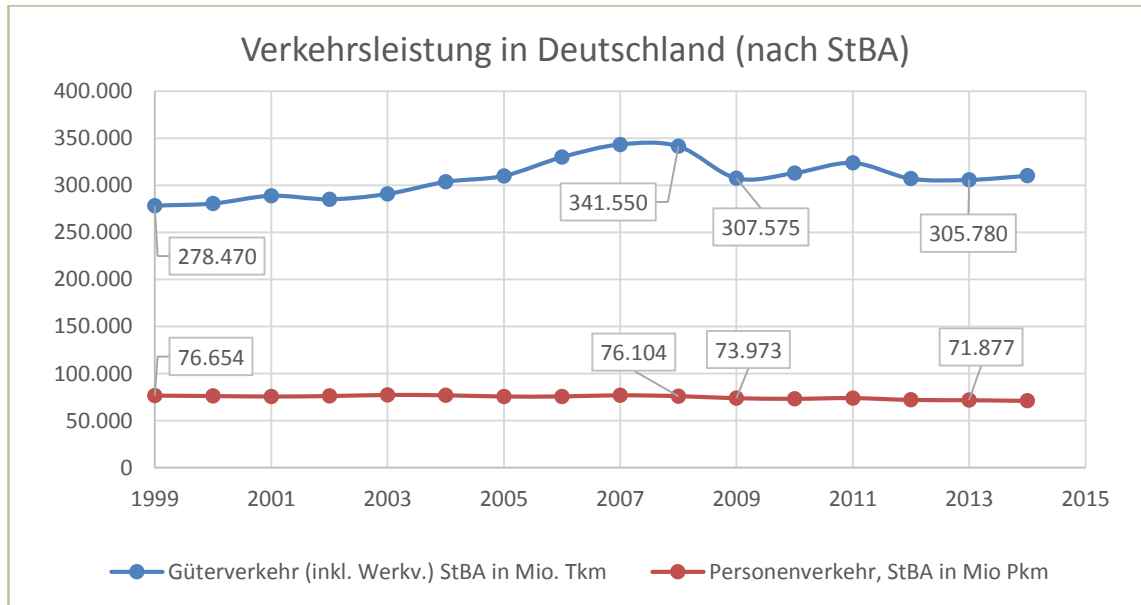


Abbildung A 1: Verkehrsleistung in Deutschland (eigene Darstellung nach StBA)

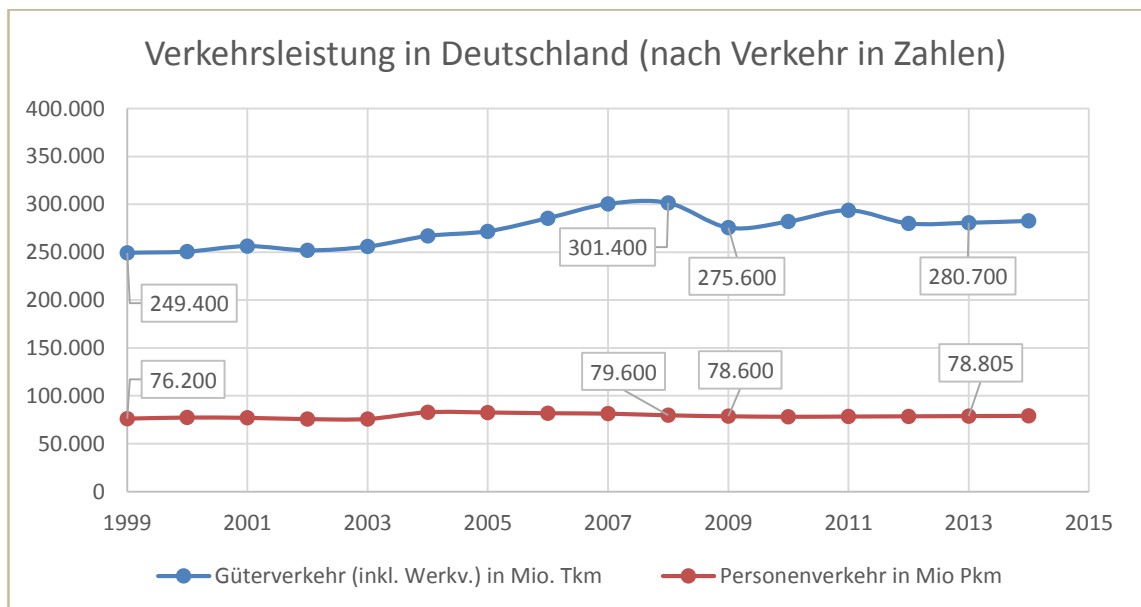


Abbildung A 2: Verkehrsleistung in Deutschland (eigene Darstellung nach Verkehr in Zahlen)

geringfügig Beschäftigte	gesamt	davon Männer	davon Frauen	davon Ausländer
2004	239.440	199.561	39.879	12.112
2005	243.916	203.393	40.522	13.256
2006	256.085	213.481	42.604	14.651
2007	267.838	222.436	45.402	15.363
2008	278.609	230.847	47.763	16.063
2009	290.681	241.748	48.933	17.840
2010	297.273	248.146	49.127	18.902
Zuwachs %	24,15%	24,35%	23,19%	56,06%
Zuwachs abs.	57.833	48.584	9.248	6.790

Tabelle A 1: geringfügig beschäftigte Berufskraftfahrer (eigene Darstellung nach BA)

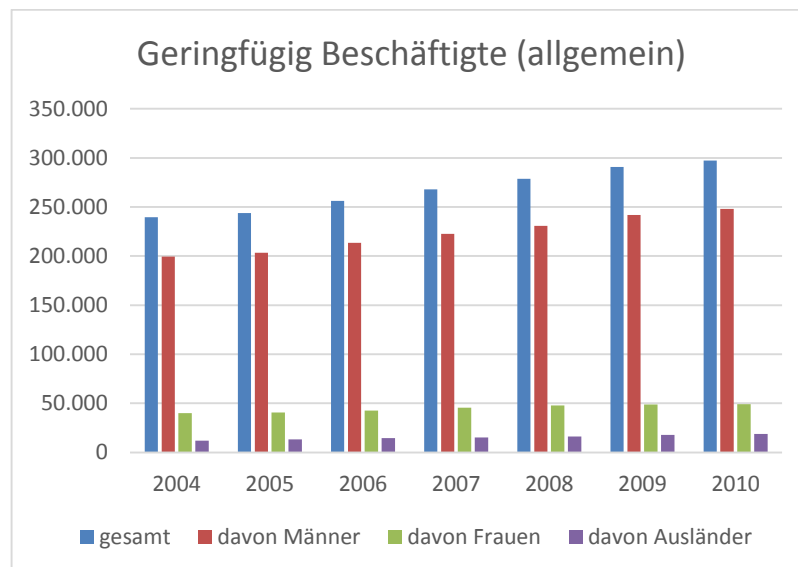


Abbildung A 3: geringfügig beschäftigte Berufskraftfahrer (eigene Darstellung nach BA)

im Nebenjob geringf. Beschäftigte	gesamt	davon Männer	davon Frauen	davon Ausländer
2004	61.953	54.823	7.130	3.173
2005	64.159	56.586	7.573	3.410
2006	69.561	61.254	8.307	3.839
2007	76.523	67.281	9.242	4.434
2008	82.569	72.336	10.233	4.919
2009	85.035	74.470	10.565	5.205
2010	88.260	77.412	10.848	5.700
Zuwachs %	42,46%	41,20%	52,13%	79,63%
Zuwachs abs.	26.307	22.589	3.717	2.527

Tabelle A 2: Im Nebenjob geringfügig beschäftigte Berufskraftfahrer (eigene Darstellung nach BA)

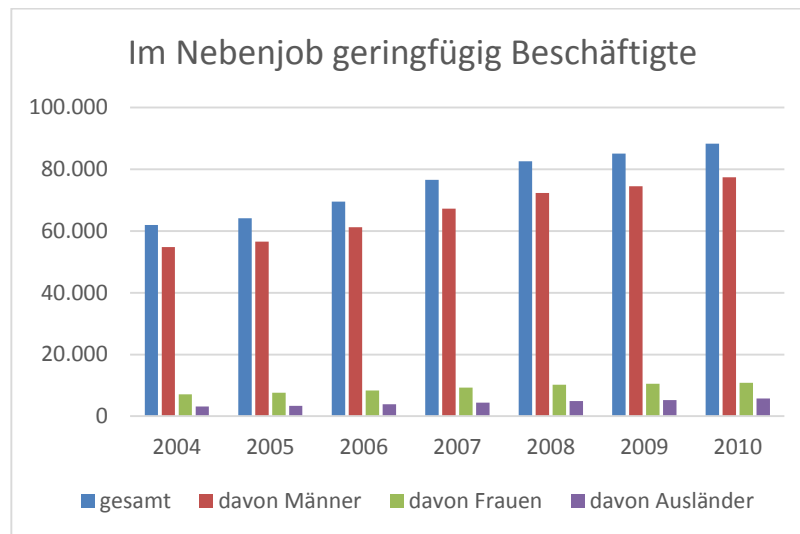


Abbildung A 4: Im Nebenjob geringfügig beschäftigte Berufskraftfahrer (eigene Darstellung nach BA)

Beobachtung	BKF-Intensität	Jahr (1=1999)	Einfaches Lineares Modell				Quadratwurzel-Modell				Logarithmisches Modell								
			X	xy	x ²	\hat{y}	X	xy	x ²	\hat{y}	X	xy	x ²	\hat{y}					
k		X																	
1	1,90210287	1	1,90210287	1	1,80678545	1	1,90210287	1	1,87605048	0	0	0	1,95503664						
2	1,89835694	2	3,79671388	4	1,78119167	1,41421356	2,68468213	2	1,81524078	0,69314718	1,31584076	0,48045301	1,83202521						
3	1,84827674	3	5,54483023	9	1,75559789	1,73205081	3,20130923	3	1,76857986	1,09861229	2,03053954	1,20694896	1,76006814						
4	1,82562398	4	7,30249593	16	1,73000411	2	3,65124797	4	1,72924289	1,38629436	2,53085223	1,92181206	1,70901379						
5	1,67159747	5	8,35798733	25	1,70441033	2,23606798	3,73780556	5	1,69458631	1,60943791	2,69033233	2,59029039	1,66941296						
6	1,56702972	6	9,40217834	36	1,67881654	2,44948974	3,83842323	6	1,66325438	1,79175947	2,80774035	3,210402	1,63705672						
7	1,53134996	7	10,7194497	49	1,65322276	2,64575131	4,05157116	7	1,63444169	1,94591015	2,97986943	3,78656631	1,60969991						
8	1,44960765	8	11,5968612	64	1,62762898	2,82827712	4,10010961	8	1,60762349	2,07944154	3,01437437	4,32407713	1,58600237						
9	1,45135973	9	13,0622376	81	1,6020352	3	4,35407919	9	1,58243529	2,19722458	3,18896327	4,82779584	1,56509965						
10	1,47372487	10	14,7372487	100	1,57644142	3,16227766	4,66032723	10	1,5586117	2,30258509	3,39337692	5,30189811	1,54640153						
11	1,56426346	11	17,206898	121	1,55084764	3,31662479	5,18807496	11	1,53595237	2,39789527	3,75093995	5,74990174	1,52948703						
12	1,51491806	12	18,1790168	144	1,52525385	3,46410162	5,24783011	12	1,51430165	2,48490665	3,76442997	6,17476106	1,5140453						
13	1,50341299	13	19,5443689	169	1,49966007	3,60555128	5,42063264	13	1,49353577	2,56494936	3,85617819	6,57896521	1,49984028						
14	1,53187213	14	21,4462098	196	1,47406629	3,74165739	5,73174067	14	1,47355436	2,63905733	4,04269837	6,96462359	1,48668849						
15	1,54439054	15	23,1658581	225	1,44847251	3,87298335	5,98139885	15	1,45427471	2,7080502	4,18228712	7,33353589	1,47444447						
16	1,55942631	16	24,950821	256	1,42287873	4	6,23770525	16	1,4356277	2,77258872	4,3236478	7,68724822	1,46299094						
Summe	25,8373134	136	210,915278	1496		44,4691966	69,9890407	136		30,6718601	47,8720706	68,1392795							
Mittelw.	1,61483209	8,5				2,77932479				1,91699126									
		Linear								logar.									
		b0	1,83237923			Quadrat				b0	1,95503664								
		b1	-0,02559378			b1	-0,14680759			b1	-0,17746797								

Tabelle A 3: Vergleich der Trendmodelle

Beobachtung	BKF-Intensität	Gesamtstreuung	lineares Modell			Quadratwurzelmodell			logarithmisches Modell		
			Modellwert	n. erkl. Streuung	erklärte Streuung	Modellwert	n. erkl. Streuung	erklärte Streuung	Modellwert	n. erkl. Streuung	erklärte Streuung
k	y	$(y - \bar{y})^2$	\hat{y}	$(y - \hat{y})^2$	$(\hat{y} - \bar{y})^2$	\hat{y}	$(y - \hat{y})^2$	$(\hat{y} - \bar{y})^2$	\hat{y}	$(y - \hat{y})^2$	$(\hat{y} - \bar{y})^2$
1	1,9021	0,0825	1,8068	0,0091	0,0368	1,8761	0,0007	0,0682	1,9550	0,0028	0,1157
2	1,8984	0,0804	1,7812	0,0137	0,0277	1,8152	0,0069	0,0402	1,8320	0,0044	0,0472
3	1,8483	0,0545	1,7556	0,0086	0,0198	1,7686	0,0064	0,0236	1,7601	0,0078	0,0211
4	1,8256	0,0444	1,7300	0,0091	0,0133	1,7292	0,0093	0,0131	1,7090	0,0136	0,0089
5	1,6716	0,0032	1,7044	0,0011	0,0080	1,6946	0,0005	0,0064	1,6694	0,0000	0,0030
6	1,5670	0,0023	1,6788	0,0125	0,0041	1,6633	0,0093	0,0023	1,6371	0,0049	0,0005
7	1,5313	0,0070	1,6532	0,0149	0,0015	1,6344	0,0106	0,0004	1,6097	0,0061	0,0000
8	1,4496	0,0273	1,6276	0,0317	0,0002	1,6076	0,0250	0,0001	1,5860	0,0186	0,0008
9	1,4514	0,0267	1,6020	0,0227	0,0002	1,5824	0,0172	0,0010	1,5651	0,0129	0,0025
10	1,4737	0,0199	1,5764	0,0106	0,0015	1,5586	0,0072	0,0032	1,5464	0,0053	0,0047
11	1,5643	0,0026	1,5508	0,0002	0,0041	1,5360	0,0008	0,0062	1,5295	0,0012	0,0073
12	1,5149	0,0100	1,5253	0,0001	0,0080	1,5143	0,0000	0,0101	1,5140	0,0000	0,0102
13	1,5034	0,0124	1,4997	0,0000	0,0133	1,4935	0,0001	0,0147	1,4998	0,0000	0,0132
14	1,5319	0,0069	1,4741	0,0033	0,0198	1,4736	0,0034	0,0200	1,4867	0,0020	0,0164
15	1,5444	0,0050	1,4485	0,0092	0,0277	1,4543	0,0081	0,0258	1,4744	0,0049	0,0197
16	1,5594	0,0031	1,4229	0,0186	0,0368	1,4356	0,0153	0,0321	1,4630	0,0093	0,0231
Summe	25,83731344		R ²	0,5738		R ²	0,6889		R ²	0,7580	
Mittelw.	1,61483209		Standardfehler	0,1087	6,73%	Standardfehler	0,0929	5,75%	Standardfehler	0,0819	5,07%

Tabelle A 4: Gütemaße der Trendmodelle

Jahr	zusätzl. Perioden	Verkehrs- leistung ab2011	Intervall-Untergrenze		Beschäftigte	Intervall-Obergrenze	
			0,95	0,90		Modellwert	0,90
t	k	gegeben					
2010	-4	518,70	703.666	718.068	784.116	850.164	864.567
2011	-3	526,23	721.168	736.497	806.793	877.090	892.419
2012	-2	533,88	732.134	748.531	823.728	898.925	915.322
2013	-1	541,66	731.549	749.145	829.840	910.536	928.132
2014	0	549,56	718.639	737.554	824.295	911.037	929.951
2015	1	557,59	697.291	717.634	810.926	904.218	924.561
2016	2	565,75	674.689	696.562	796.872	897.181	919.055
2017	3	574,04	658.631	682.130	789.894	897.658	921.157
2018	4	582,46	654.530	679.745	795.376	911.008	936.222
2019	5	591,02	663.250	690.266	814.158	938.049	965.065
2020	6	599,72	680.638	709.537	842.067	974.597	1.003.497
2021	7	608,56	698.988	729.850	871.386	1.012.921	1.043.784
2022	8	617,55	709.924	742.829	893.728	1.044.627	1.077.531
2023	9	626,67	707.630	742.653	903.269	1.063.884	1.098.908
2024	10	635,95	691.177	728.396	899.077	1.069.758	1.106.976
2025	11	645,38	665.031	704.520	885.614	1.066.708	1.106.197
2026	12	654,96	637.480	679.315	871.169	1.063.022	1.104.857
2027	13	664,69	617.534	661.791	864.752	1.067.712	1.111.969
2028	14	674,59	611.452	658.207	872.623	1.087.039	1.133.795
2029	15	684,64	620.229	669.559	895.783	1.122.007	1.171.337
2030	16	694,86	639.052	691.035	929.423	1.167.811	1.219.793

Tabelle A 6: abgeleitete Beschäftigtenzahlen

Quellenverzeichnis

- Aberle, Gerd. „Transportwirtschaft.“ München, 2009. 40-58.
- Assenmacher, Walter. „Konjunkturtheorie.“ Bd. 8. Aufl. München, 1998.
- Auer, Ludwig von. „Ökonometrie.“ Nr. 6. Auflage. Berlin: Springer Gabler, 2013.
- Backhaus, Klaus, Bernd Erichson, Wulff Plinke, und Rolf Weiber. „Multivariate Analysemethoden.“ Nr. 12. Aufl. Berlin, 2008.
- Barth, Hans J. „Die Konjunkturzyklen in der Bundesrepublik Deutschland.“ *Konjunkturpolitik*. Herausgeber: Hans-Georg Wehling. Opladen, 1976.
- BMVI. „Schnittstelle Rampe - Lösung zur Vermeidung von Wartezeiten.“ Berlin, 2013.
- . „Verkehr in Zahlen 2014/2015.“ Berlin, 2014.
- . „Verkehrsverflechtungsprognose 2030.“ 2014. 232, 286, 287.
- Breitling, Tobias, und Rudolf Large. „Mangel und Fluktuation von Berufskraftfahrern.“ Stuttgart, 2013.
- Bundesagentur für Arbeit. „Beschäftigungsstatistik: Sozialversicherungspflichtig und geringfügig Beschäftigte sowie Auszubildende nach Berufshauptgruppen (2-Steller) der KldB 2010.“ Nürnberg, 2015.
- . „Einführung der KldB 2010 in die Arbeitsmarktstatistik.“ Nürnberg, 2011. 21.
- Bundesamt für Güterverkehr. „Auswirkungen des Berufskraftfahrer-Qualifikations-Gesetzes.“ Köln, 2011.
- . „Sonderbericht über die aktuelle Fahrpersonalsituation im deutschen Güterkraftverkehrsgewerbe.“ Köln, 2007.
- . „Unternehmensstatistik.“ Köln, 1995-2015.
- . „Unternehmensstatistik 2010.“ 2010. Abb. G1.
- Burns, A.F., und W.C. Mitchell. „Measuring Business Cycles.“ Herausgeber: National Bureau of Economic Research. New York, 1946.
- Deutscher Industrie- und Handelskammertag. „BKF-Statistik.“ 2015.
- Eurailpress. „Frauenförderung im ÖPNV.“ <http://www.eurailpress.de/jobs-karriere/bahnbranche-daten-fakten-frauen/frauenfoerderung-im-oepnv.html>, 2015.
- Europäische Kommission. „Bericht der Kommission an das Europäische Parlament und den Rat über den Stand des Kraftverkehrsmarkts in der Union.“ Brüssel, 2014.

- Klumpp, Matthias, Torsten Marnier, und Gregor Sandhaus. „Wertorientierte Maßnahmen für eine Gestaltung des demografischen Wandels in Logistik und Verkehr.“ *ild Schriftenreihe Logistikforschung, Band 42*. Essen, 2014.
- Kraftfahrtbundesamt. „Bestand an allgemeinen Fahrerlaubnissen im Zentralen Fahrerlaubnisregister (ZFER).“ Flensburg, 2007-2013.
- Lohre, Dirk, Tobias Bernecker, und Wilfried Stock. „ZF Zukunftsstudie.“ Stuttgart: ETM Verlag, 2014. 46.
- „ZF-Zukunftsstudie Fernfahrer.“ Stuttgart: ETM Verlag, 2012. 41.
- Mühlum, Jörg. „Kabotage des Straßenverkehrs in der Europäischen Union.“ Frankfurt am Main, 2011. 4.
- Omnibusrevue. „Projekt "Vorfahrt" bringt Frauen ans Buslenkrad.“
<http://www.omnibusrevue.de/projekt-vorfahrt-bringt-frauen-ans-buslenkrad-885444.html> (11.10.2015), 2009.
- „Studie warnt vor personellen Engpässen in der Busbranche.“
<http://www.omnibusrevue.de/studie-warnt-vor-personellen-engpaessen-in-der-busbranche-1350268.html> (11.10.2015), 2014.
- Peirowfeiz, Raheleh, und Rudolf Large. „Mangel an Berufskraftfahrern im Güterverkehr - Ursachen, Folgen und Lösungsansätze.“ Stuttgart, 2013. 9/10.
- Pilsel, Bettina, Thomas Oberholzner, und Friederike Weber. „Fachkräftebedarf: Lösungsmodelle und Strategien zur Fachkräftebedarfsdeckung in ausgewählten EU-Ländern und Australien.“ Wien, 2002. 8.
- Ratzenberger, Ralf. „Gleitende Mittelfristprognose Winter 2014/2015.“ Herausgeber: Bundesamt für Güterverkehr. Köln, 2015. 69.
- Schirwitz, Beate. „Eine Chronik klassischer Konjunkturzyklen für Deutschland.“ *ifo Dresden berichtet 5/2007*. Dresden, 2007.
- SrV 2013. „Mobilität in Städten.“ *Große SrV-Vergleichsstädte, Tab. 5.3/5.5*. Dresden, 2014.
- „Mobilität in Städten.“ *Unter-/Grund-/Kleinzentren/ländl. Gemeinden, Tab. 5.3/5.5*. Dresden, 2014.
- Statistisches Bundesamt. *Bevölkerung Deutschlands bis 2060*. Wiesbaden, 2015. 20.
- „Boom bei Fernlinienbussen 2013 (Pressemitteilung 351/14).“ 2014.
- „Fachserie 11 / Reihe 3: Berufliche Bildung.“ Wiesbaden, 2004/2014.
- „Verkehr auf einen Blick.“ 2013. 13.
- Steinhausen, Detlef, und Klaus Langer. „Clusteranalyse: Einführung in Methoden und Verfahren der automatischen Klassifikation.“ Berlin, 1977.

Wergen, Jutta. „Frauen in Fahrberufen: Geschlechterstrukturen in Bewegung.“ Wiesbaden, 2005.