



Entwicklung der Transportpreise im Strassengüterverkehr

Einflussfaktoren, Trends und Herausforderungen zur Entwicklung
eines Transportpreisindex im Strassengüterverkehr

Autoren

Lucas Noerpel-Schneider
Wolfgang Stölzle

Entwicklung der Transportpreise im Strassengüterverkehr

Einflussfaktoren, Trends und Herausforderungen zur Entwicklung
eines Transportpreisindex im Strassengüterverkehr

Autoren

Lucas Noerpel-Schneider, Wolfgang Stölzle

Verlag

Cuvillier: Göttingen (2019)

Partnerunternehmen

Endress+Hauser Services AG
Hellmann Worldwide Logistics SE & Co. KG
Tailor-Made Logistics Procurement
Und weitere

Vorwort der Endress+Hauser Services AG

Die Motivation zur Beteiligung an diesem Projekt war fehlende verlässliche Informationen bezüglich Transportkosten in Europa. Die Absicht, einen prognoseorientierten Transportpreis-Index zu entwickeln, hat uns deshalb sehr angesprochen. Trotz Einschränkung auf Schwerpunkt Deutschland haben wir die unterschiedlichen Einflussfaktoren kennengelernt. Das Ergebnis aus intensiven Diskussionen unter kompetenter Leitung ist nachvollziehbar, plausibel und praktisch anwendbar.

Eine solche Qualität kann nur entstehen, wenn Verlager und Spediteure gemeinsam über Einflussfaktoren und Herausforderungen diskutieren. Hier ist das auf eindruckliche Weise gelungen und hat uns die Sicht und Herausforderung des Spediteurs aufgezeigt um gemeinsam optimale Lösungen für unsere Transportprobleme zu finden. Es ist aber wichtig, so erarbeitetes Wissen zu nutzen um den Transportpreis-Index weiter zu entwickeln, sowohl in Bezug auf Qualität als auch regionale Dimensionen. Dieses Projekt war für uns von hohem Wert.



Guido Laimbacher

Head of Global Transportation Network
Endress+Hauser Services AG

Vorwort der Tailor-Made Logistics Procurement

In der Beratung des strategischen Einkaufes von Transport und Logistik führt man als neutrale Instanz u.a. Angebot und Nachfrage optimal zusammen. Vor allem das Thema der marktgerechten und fairen Preise für die jeweilige Dienstleistung verlangt sehr viel Fingerspitzengefühl.

Die aktuell auf dem Markt verfügbaren Preis- und Marktindizes lassen einige Aspekte unberücksichtigt, sind häufig wenig aussagekräftig, intransparent oder von mindestens einer Partei, Verlager oder Dienstleister, nicht als neutral anerkannt. Dadurch gibt es nicht selten Situationen zwischen den Parteien die mit unbefriedigenden Ergebnissen für beide ausgehen.

Entscheidungen über etwa die strategische Positionierung im Strassengüterverkehr und den optimalen Einkauf der Ressourcen, ist für beide Seiten mit viel Risiko und Unsicherheit verbunden. Um die genannten Schwierigkeiten zu lösen, haben wir mit dieser Transportmarktstudie einen wichtigen Meilenstein gesetzt. Dies beruht auch auf den regen Diskussionen im Konsortium aus Praxis vertreten durch Dienstleister und Verlager aller Branchen und Größen sowie Wissenschaft. Dafür möchte ich mich bei allen Beteiligten herzlich bedanken und freue mich auf die dadurch gewonnene Zeit im künftigen Geschäftsalltag.



Anton Fetsch

Inhaber

Tailor-Made Logistics Procurement

Management Summary

Die Motivation der vorliegenden Studie besteht darin, Einflussfaktoren, Trends und Herausforderungen im Strassengüterverkehr im Kontext von Transportpreisen zu untersuchen. Damit soll neben einem verbesserten Verständnis zur Entstehung von Transportpreisen insbesondere die Grundlage für die Entwicklung eines innovativen Transportpreisindexes gebildet werden. Da Transportpreisen im Strassengüterverkehr in der bisherigen Forschung eine nur sehr eingeschränkte Aufmerksamkeit zuteilwurde, wird im Zuge dieser Arbeit ein grundsätzliches Verständnis für das Wirkungszusammenspiel zwischen unterschiedlichen Einflussfaktoren und Transportpreisen geschaffen. Ziel ist es, dadurch die Intransparenz in der Entstehung und Entwicklung von Transportpreisen zu reduzieren, um fundierte und marktgerechte Entscheidungen im Rahmen der Preisplanung, -steuerung und -kontrolle treffen zu können. Neben diesem Forschungsbedarf auf wissenschaftlicher Seite bieten auch praktische Lösungsansätze in Form von Transportpreisindizes den Marktteilnehmern des Transportmarkts selten eine zufriedenstellende Transparenz. Denn die meisten dieser Indikatoren bilden das Marktgeschehen nur eindimensional und vor allem mit grossem Zeitversatz ab, ganz zu schweigen von einer fundierten Prognosefunktion zur zukünftigen Transportpreisentwicklung. Als operatives Instrument zur Unterstützung der Entscheidungsfindung im Rahmen einer

angemessenen Preisgestaltung, sind viele der Indizes daher schlichtweg ungeeignet. Mit der vorliegenden Arbeit soll folglich nicht nur das Verständnis für die Entstehung und Entwicklung von Transportpreisen im Strassengüterverkehr geschärft werden. Es gilt zudem, einen neutralen, belastbaren, von der Fachöffentlichkeit akzeptierten Index für Transportpreise zu entwickeln, der als Werkzeug eine differenzierte und marktkonforme Preisentscheidung unterstützen soll.

Um diese Ziele zu erreichen, wird einem vierstufigen Forschungsdesign gefolgt. Auf der ersten Stufe wurden zunächst Experten aus der verladenden Industrie und Logistikbranche im Zuge einer online-basierten Erhebung zu Einflussfaktoren und deren Wirkungsstärke und -richtung auf Frachtraten befragt. Gemäss Einschätzung der Teilnehmenden stellen dabei die Einflussfaktoren (absteigend nach erwarteter Einflussstärke sortiert) **Angebot an freiem Laderaum**, **Entfernung zwischen Absender und Empfänger** sowie **Angebot an zu versendenden Gütern am Markt**, die ersten drei der sieben stärksten Einflussfaktoren auf Transportpreise dar. Ausserdem werden **Feiertage in den Wochen des Transports**, das **Gewicht des transportierten Gutes**, der **Spritpreis** sowie der **Termin einer Sendung** als weitere, wesentliche Treiber für Transportpreise genannt. Die auf Basis der Erhebung ermittelten



Einflussfaktoren wurden darüber hinaus durch Experteneinschätzungen um die möglichen Preistreiber **Komplexität des Empfängers** sowie **Quelle und Senke** ergänzt. Diese Ergebnisse wurden anschliessend auf der zweiten Stufe des Forschungsdesigns durch eine Untersuchung konkreter Transportdaten in Form einer Regressionsanalyse verifiziert. Obwohl alle der genannten Faktoren dabei einen hochsignifikanten Einfluss auf Transportpreise demonstrieren, weicht die Reihenfolge der Treiber gemäss Einflussstärke von den Erwartungen der Experten merklich ab: Die drei stärksten Einflussfaktoren auf Frachtraten sind gemäss der technischen Analyse die **Entfernung zwischen Versender und Empfänger**, das **Quell- und Senkgebiet** sowie das **Angebot an freiem Laderaum** und das **Angebot an zu versendenden Gütern** am Markt. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen werden auf der dritten Stufe des Forschungsdesigns vier segmentspezifische Transportpreisindizes entwickelt: Neben einem Index zur Preisentwicklung im KEP-Bereich finden sich Preis-Indikatoren für Stückgut-Transporte sowie für Teil- und Komplettladungsverkehre im Spot- und Kontraktmarkt. Dabei demonstrieren alle der vier Indizes einen kontinuierlichen Aufwärtstrend und notieren in 2018 im Mittel je nach Segment bis zu 4.7 Prozentpunkte über den Werten des Vorjahres. Auffällig

sind auf dem Spotmarkt für Teil- und Komplettladungsverkehre ausserdem starke, unterjährige Schwankungen von bis zu 14 Prozentpunkten sowie sprunghafte Anstiege der Frachtraten auf dem Kontraktmarkt für Teil- und Komplettladungsverkehre zu Beginn eines jeden Jahres. Basierend auf diesen segmentspezifischen Transportpreisindizes werden auf der vierten und damit abschliessenden Stufe des Forschungsdesigns, Prognosen zu den zukünftigen Verläufen der Indizes entwickelt. Dabei setzt sich der zu beobachtende Aufwärtstrend der vergangenen Jahre in allen betrachteten Teilmärkten weiter fort und zeigt – je nach Segment – Preissteigerungen von bis zu 8 Prozentpunkten auf. Daraus ergeben sich sowohl für die Forschung als auch für die Praxis weitreichende Implikationen. So kann mit den neu entwickelten Transportpreisindizes ein massgeblicher Beitrag zur Transparenz im Markt geleistet werden. Neben der erhöhten Erhebungs- und Publikationsfrequenz, bietet insbesondere der methodische Ansatz sowie die innovative Prognosefunktion einen bedeutenden Mehrwert, von welchem sowohl Verlager als auch Logistikdienstleister profitieren können, um künftig belastbare und marktgerechte ökonomische Entscheidungen treffen zu können.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	XI
Abbildungsverzeichnis	XII
Tabellenverzeichnis	XIII
1 Einleitung	2
1.1 Relevanz, Forschungs- und Praxisbedarf	2
1.2 Methodik und Aufbau der Studie	2
2 Aktueller Erkenntnisstand zu Transportpreisen im Strassengüterverkehr	4
2.1.1 Entwicklung der Transportpreise und deren Herausforderungen im Strassengüterverkehr	4
2.1.2 Transportpreis-bezogene Segmentierung des Strassengüterverkehrs zur Konstruktion eines Preisindex	9
2.2 Preisindizes – Status quo und Einsatzpotenziale	12
2.2.1 Preisindizes als Indikatoren für Preisentwicklungen	12
2.2.2 Untersuchung des Baltic Dry Indexes zur Ableitung eines Good-Practice-Ansatzes	15
2.2.3 Analyse bestehender Transportindizes im Strassengüterverkehr	16
2.2.4 Gruppierung der Preisindizes und Ableitung von Anforderungen zur Konstruktion eines neuen Transportindex	21
2.3 Zwischenfazit und Ableitung des Forschungs- und Praxisbedarfs	24
3 Empirische Untersuchungen zur Entwicklung eines Transportpreisindex	26
3.1 Forschungsdesign im Überblick	26
3.2 Empirische Erhebung zur Identifikation von Einflussfaktoren auf Transportpreise	28
3.2.1 Konzeption des Fragebogens, Datenerhebung und Datensample	28
3.2.2 Ergebnisse der Erhebung und Formulierung der Hypothesen	33
3.3 Regressionsanalyse zur Ermittlung von Einflussfaktoren auf Transportpreise	40
3.3.1 Datenerhebung und Datensample	40
3.3.2 Beschreibung der Modellvariablen und Aufstellung des Regressionsmodells	42
3.3.3 Ergebnisse der Regressionsanalyse und Test der Hypothesen	44
3.4 Entwicklung von segmentspezifischen Transportpreisindizes	49
3.4.1 Datenerhebung und Datensamples	49
3.4.2 Entwicklung und Diskussion der Transportpreisindizes für Teil- und Komplettladungsverkehre	50
3.4.3 Entwicklung und Diskussion der Transportpreisindizes für KEP- und Stückgut-Transporte	54
3.5 Prognosemodelle zur Schätzung der künftigen Indexentwicklungen	58
3.5.1 Prognose und Diskussion der entwickelten Transportpreisindizes	58
3.5.2 Evaluation und Diskussion der Prognosegüte	61
3.6 Erstellung eines Anforderungskatalogs zur Fortführung der Transportpreisindizes	66
4 Schlussbetrachtung	68
4.1 Erkenntnis- und Wertbeitrag zur Forschung und Praxis	68
4.2 Limitationen und Ausblick	68

Literaturverzeichnis	70
Anhang	II
I. Methodischer Ansatz zur Identifikation von Einflussfaktoren auf Transportpreise	II
II. Fragebogen zur empirischen Erhebung der Einflussfaktoren auf Transportpreise	III
III. Methodischer Ansatz zur Ermittlung von Einflussfaktoren auf Transportpreise	XIV
IV. Überprüfung der Annahmen des Regressionsmodells	XIV
V. Methodische Ansätze zur Entwicklung der Transportpreisindizes	XVI
VI. Transportpreisentwicklung im Schweizer FTL- und LTL-Markt	XVIII
VII. Methodischer Ansatz zur Entwicklung eines Prognosemodells	XX

Abkürzungsverzeichnis

ADAC	Allgemeiner Deutscher Automobil-Club	FORLOGIC	Steinbeis Beratungszentrum Forwarding and Logistics Center
ASTAG	Schweizerischer Nutzfahrzeugverband	FTL	Full Truckload (Komplettladungen)
B2C	Business-to-Consumer	FUEL	Fuel (Spritpreis)
BAG	Bundesamt für Güterverkehr (Deutschland)	GmbH & Co. KG	Gesellschaft mit beschränkter Haftung & Compagnie Kommanditgesellschaft
BCI	Baltic Exchange Capesize Index	IT	Informationstechnik
BDI	Baltic Dry Index	KEP	Kurier, Express und Paket
BGL	Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung e.V. (Deutschland)	KI	Konfidenzintervall
BHSI	Baltic Exchange Handysize Index	LKW	Lastkraftwagen
BME	Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e.V. (Deutschland)	LTL	Less than Truckload (Teilladungen)
BMWFVW	Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (Österreich)	MAD	Mean Absolute Deviation (Mittlere absolute Abweichung)
BPI	Baltic Exchange Panamax Index	MAPE	Mean Absolute Percentage Error (Mittlere absolute prozentuale Abweichung)
BSI	Baltic Exchange Supramax Index	Mio.	Millionen
BVL	Bundesvereinigung Logistik e.V. (Deutschland)	PH	Public Holiday (Feiertag)
COMPL	Complexity of Consignee (Komplexität des Empfängers)	P-P Plot	Probability-Probability Plot
DACH	Deutschland (D), Österreich (A) und Schweiz (CH)	RMSE	Root-Mean-Squared Error (Wurzel der mittleren Fehlerquadratsummen)
Destatis	Statistisches Bundesamt (Deutschland)	SOSI	Source/Sink (Quell- und Senkgebiet)
DIST	Distance (Distanz)	SUP&DEM	Supply and Demand (Angebot und Nachfrage)
DSLV	Deutscher Speditions- und Logistikverband e.V.	TP	Transport Price (Transportpreis)
DVZ	Deutsche Verkehrs-Zeitung	VR	VerkehrsRundschau
EPI	Erzeugerpreisindex	WEIGHT	Weight (Gewicht)
ETS	Exponential Triple Smoothing	WKO	Wirtschaftskammer Österreich
EU	Europäische Union		

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kategorisierung aktueller Herausforderungen und Einflussfaktoren und deren Wirkungszusammenhänge im Kontext von Transportpreisen	5
Abbildung 2: Mögliche Segmentierungskriterien für Logistik- und Güterverkehrsmärkte; in Anlehnung an Hofmann und Wessely (2012, S. 51)	9
Abbildung 3: Transportpreis-relevante Segmente des Strassengüterverkehrs	11
Abbildung 4: Darstellung des Preismanagements; in Anlehnung an Resch (2009, S. 63)	13
Abbildung 5: Übersicht gängiger Transportindizes im Strassengüterverkehr	17
Abbildung 6: Morphologischer Kasten zur Gruppierung analysierter Transportindizes (1/2)	21
Abbildung 7: Morphologischer Kasten zur Gruppierung analysierter Transportindizes (2/2)	22
Abbildung 8: Forschungsdesign im Überblick	27
Abbildung 9: Konzeption des Fragebogens	28
Abbildung 10: Unternehmensbereiche und Erfahrung im Unternehmensbereich	32
Abbildung 11: Die am häufigsten genannten 7 Einflussfaktoren auf Transportpreise (als Prozentanteil der Befragten)	33
Abbildung 12: Wichtigkeit der Top 7 Einflussfaktoren auf Transportpreise	35
Abbildung 13: Erwartete Wirkungszusammenhänge der Top 7 Einflussfaktoren auf Transportpreise (als Prozentanteil der Befragten)	37
Abbildung 14: Transportindizes/-barometer, die den Teilnehmern bekannt sind (als Prozentanteil der Befragten)	39
Abbildung 15: Rangfolge der Einflussfaktoren gem. Einflussstärke	48
Abbildung 16: Entwicklung der FTL- und LTL-Preise im Strassengüterverkehr seit Januar 2016 (EU-Kontraktmarkt)	51
Abbildung 17: Entwicklung der FTL- und LTL-Preise im Strassengüterverkehr seit Januar 2016 (EU-Spotmarkt)	51
Abbildung 18: Vergleich der FTL-/LTL-Preisentwicklung zwischen 2016/2017 und 2017/2018	52
Abbildung 19: Differenz der FTL-/LTL-Preise in Prozentpunkten 2017/2018 im Vergleich zum Vorjahr	53
Abbildung 20: Verlauf des TimoCom-Transportbarometers 2016-2018; in Anlehnung an TimoCom-Transportbarometer	53
Abbildung 21: Entwicklung der KEP-Preise im Strassengüterverkehr seit Januar 2015	55
Abbildung 22: Vergleich der KEP-Preisentwicklung zwischen 2016/2017 und 2017/2018	55
Abbildung 23: Differenz der KEP-Preise in Prozentpunkten 2017/2018 im Vergleich zum Vorjahr	55
Abbildung 24: Entwicklung der Stückgut-Preise im Strassengüterverkehr seit Januar 2015	57
Abbildung 25: Vergleich der Stückgut-Preisentwicklung zwischen 2016/2017 und 2017/2018	57

Abbildung 26: Differenz der Stückgut-Preise in Prozentpunkten 2017/2018 im Vergleich zum Vorjahr	57
Abbildung 27: Prognose der FTL- und LTL-Preise ab Oktober 2018 bis Oktober 2019 (KI: 80 %) (EU-Kontraktmarkt)	59
Abbildung 28: Prognose der FTL- und LTL-Preise ab Oktober 2018 bis Oktober 2019 (KI: 80 %) (EU-Spotmarkt)	59
Abbildung 29: Prognose der KEP-Preise ab Juli 2018 bis Juli 2019 (KI: 80 %)	60
Abbildung 30: Prognose der Stückgut-Preise ab Juli 2018 bis Juli 2019 (KI: 80 %)	60
Abbildung 31: Aufteilung der Indizes in In-Sample Daten, Out-of-Sample Daten und Prognose zur Evaluierung der Prognosegüte	61
Abbildung 32: Prognose der FTL- und LTL-Preise ab Januar 2018 bis Juli 2019 (EU-Kontraktmarkt) (KI: 80 %)	62
Abbildung 33: Prognose der FTL- und LTL-Preise ab Januar 2018 bis Juli 2019 (EU-Spotmarkt) (KI: 80 %)	62
Abbildung 34: Prognose der KEP-Preise im Strassengüterverkehr für den Zeitraum Januar 2018 bis Dezember 2018 (KI: 80 %)	63
Abbildung 35: Stückgut-Prognose ab Januar 2018 bis Dezember 2018 (KI: 80 %)	63
Abbildung 36: P-P Plot	XIV
Abbildung 37: Histogramm zur Verteilung der Residuen	XV
Abbildung 38: Scatterplot zum Test der Heteroskedastizität	XVI
Abbildung 39: Entwicklung der FTL- und LTL-Preise im Strassengüterverkehr seit Januar 2017 (Schweizer-Kontraktmarkt)	XIX
Abbildung 40: Entwicklung der FTL- und LTL-Preise im Strassengüterverkehr seit Januar 2017 (Schweizer-Spotmarkt)	XIX

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Eigenschaften und Charakteristika des Baltic Dry Indexes	16
Tabelle 2: Wünschenswerte Eigenschaften und Charakteristika eines neuen Transportpreisindexes	23
Tabelle 3: Alter-Geschlecht-Unternehmen Kreuz-Tabelle	31
Tabelle 4: Beschreibung der abhängigen und unabhängigen Variablen	43
Tabelle 5: Modellzusammenfassung der multiplen Regression	44
Tabelle 6: Schätzung der Koeffizienten des Regressionsmodells	45
Tabelle 7: Ergebnisse der Hypothesentests	46
Tabelle 8: Untersuchung der Prognosegüte basierend auf einem Vergleich zwischen ETS- und naiver Prognose	64
Tabelle 9: Untersuchung der Prognosegüte basierend auf einem Vergleich zwischen ETS- und naiver Prognose (Jan - Jun 2018)	65

I Einleitung

1.1 Relevanz, Forschungs- und Praxisbedarf

In den letzten Jahren unterlagen Transportpreise im europäischen Strassengüterverkehr einer mitunter enormen Dynamik (DVZ Redaktion, 2017b, S. 9; Lauenroth, 2018b, S. 11). Neben dem zu beobachtenden, anhaltenden Aufwärtstrend der Frachtraten, stellten dabei insbesondere deren teils unvorhersehbaren unterjährigen Schwankungen Logistikdienstleister wie Verladern grosse Herausforderungen. Marktseitig wird diese Entwicklung in erster Linie durch das Rekordhoch an Frachtmengen und dem sich zuspitzenden Mangel an Berufskraftfahrern und Ladekapazitäten begründet: Volatile Transportpreise als Ergebnis einer schwankenden Unausgeglichenheit von Angebot und Nachfrage (DVZ Redaktion, 2018b, S. 4; 2018d, S. 11). Fraglich bleibt jedoch, inwiefern auch andere Faktoren zu den Verläufen der Transportpreise in den vergangenen Jahren beigetragen haben. Tatsächliche Klarheit hinsichtlich potentieller Einflussfaktoren auf Transportpreise und in welchem Wirkungsverhältnis diese zu einander stehen, ist nach wie vor sehr bedingt gegeben. Ebendiese Transparenz ist für eine fundierte und nachhaltig marktgerechte Preisbildung jedoch unabdingbar. Denn nur ein klares Verständnis von einflussnehmenden Faktoren auf Transportpreise erlaubt es, deren Entwicklung nachzuvollziehen und zu prognostizieren, um so die mit den Schwankungen verbundenen Unsicherheiten zu reduzieren. Trotz der offenkundig grossen Bedeutung dieses Aspekts der Transportpreise, wurde die Untersuchung potentieller Einflussfaktoren und deren Wirkungszusammenhänge mit Bezug zu Frachtraten in der Wissenschaft bisher vernachlässigt.

Neben dieser bestehenden, wissenschaftlichen Forschungslücke, erfüllen jedoch auch praktische Lösungsansätze in Form von etablierten Transportpreisindizes nur sehr bedingt den zwingend notwendigen Anspruch an Transparenz im Transportmarkt. Denn zahlreiche dieser Indizes bilden aufgrund gering-frequenzierter, rein retrospektiver Datenveröffentlichungen sowie ihrer methodischen Konzeption das tatsächliche Marktgeschehen nur unzureichend und undifferenziert ab (eine Analyse findet sich in Kapitel 2.2.3). Als entscheidungsunterstützendes Instrument im Prozess der Preisplanung, -steuerung und -kontrolle sind die meisten der Indikatoren daher nur eingeschränkt sinnvoll anwendbar (Resch, 2012, S. 207). Es leitet sich daher neben dem wissenschaftlichen Bedarf zur Untersuchung von Transportpreisen auch ein praktischer Bedarf zur Konstruktion eines objektiven, aussagekräftigen, verlässlichen und vor allem auch prognosefähigen Transportpreisindex ab.

Mit dieser Forschungsarbeit sollen diese bestehenden, wissenschaftlichen und praktischen Lücken geschlossen werden. Dabei soll im Speziellen herausgearbeitet werden, welche möglichen Faktoren auf Transportpreise Einfluss nehmen und mit welcher Intensität und Richtung diese auf Frachtraten einwirken. Damit soll die Grundlage zur Konstruktion eines Transportpreisindex geschaffen werden, der neben marktgerechten Aussagen zu vergangenen Transportpreisen vor allem eine verlässliche Prognose zukünftiger Entwicklungen zulassen soll. Es ergibt sich daraus folgender forschungs- und praxisbezogener Untersuchungsbedarf:

Forschungsbedarf:

- A. Es besteht ein Forschungsbedarf zur Ermittlung potentieller Einflussfaktoren auf Transportpreise im Strassengüterverkehr.
- B. Es besteht ein Forschungsbedarf zur Feststellung der Wirkungszusammenhänge und -stärke zwischen diesen Einflussfaktoren und Transportpreisen im Strassengüterverkehr.

Praxisbedarf:

- C. Es besteht ein praktischer Bedarf zur Konstruktion eines neuartigen, neutralen, belastbaren, akzeptierten und weit verbreiteten Transportpreisindex.
- D. Es besteht ein praktischer Bedarf zur verlässlichen und fundierten Prognose zukünftiger Transportpreisentwicklungen.

1.2 Methodik und Aufbau der Studie

Mit dem Ziel Antworten und Lösungsansätze für den zuvor definierten Forschungs- und Praxisbedarf zu entwickeln, wurde die Arbeit in zwei Einheiten untergliedert: In einen theoretischen und einen empirischen Hauptabschnitt. Im ersten Teil der Arbeit wird der grundlegende Erkenntnisstand zu Transportpreisen im Strassengüterverkehr dargestellt. Dazu wird zum einen ein Blick auf die vergangenen, Preis-bezogenen Entwicklungen am Transportmarkt geworfen und zum anderen ein grundlegendes Verständnis für die potentiellen, preisbedingten Herausforderungen für die unterschiedlichen Marktakteure geschaffen (Kapitel 2.1). Mit dem Impuls für einen neuen Transportpreisindex als möglichen Lösungsansatz für diese Herausforderungen, wird der Übergang zur Beurteilung der aktuellen Preisindex-Landschaft in Kapitel 2.2 geschaffen. Aus den Resultaten dieser Analyse leitet sich der bereits definierte, unter-



suchungsrelevante Forschungs- und Praxisbedarfs ab, der abschliessend in Kapitel 2.3 zusammengefasst wird. Im zweiten Hauptteil der Arbeit erfolgt die empirische Analyse. Zu Beginn wird in Kapitel 3.1 das vierstufige Forschungsdesign vorgestellt, welches das Rahmenkonstrukt für die daran anschliessenden Untersuchungen bildet. Um potentielle Einflussfaktoren auf Transportpreise zu identifizieren, wird auf der ersten Stufe dieses Konstrukts zunächst eine empirische Erhebung im Rahmen einer Online-Befragung durchgeführt (Kapitel 3.2). Die daraus gewonnenen Erkenntnisse bilden die Grundlage zur anschliessenden, analytischen Untersuchung der Transportpreise auf der zweiten Stufe des Forschungsdesigns. Dabei wird durch Auswertung konkreter Transportdaten die Einflussrichtung und -stärke der zuvor ermittelten Einflussfaktoren auf Transportpreise untersucht und verifiziert (Kapitel 3.3). Auf der dritten Stufe des Rahmenkonstrukts werden dann, basierend auf den Ergebnissen der empirischen und analytischen Untersuchung von Einflussfaktoren, unterschiedliche, segmentspezifische Transportpreisindizes konstruiert (Kapitel 3.4). Diese werden durch Anwendung eines

geeigneten methodischen Ansatzes auf der abschliessenden vierten Stufe des Forschungsdesigns prognostiziert, um fundierte Aussagen über künftige Entwicklungen von Transportpreisen treffen zu können (Kapitel 3.5). Mit der Erstellung eines Anforderungskatalogs zur Fortführung der Transportpreisindizes in Kapitel 3.6 endet der empirische Teil der Arbeit. Die Forschungsarbeit schliesst in Kapitel 4 mit der Erläuterung des erlangten Erkenntnis- und Wertbeitrags zur Forschung und Praxis sowie einer kritischen Würdigung dieser Resultate.

2 Aktueller Erkenntnisstand zu Transportpreisen im Strassengüterverkehr

In diesem Kapitel der Forschungsarbeit soll der aktuelle Erkenntnisstand zu Transportpreisen im Strassengüterverkehr dargelegt werden. Das dadurch geschaffene Verständnis für den Transportmarkt und dessen Besonderheiten bildet die Legitimation und Grundlage für den methodischen Ansatz dieser Arbeit. Dafür soll im ersten Schritt ein Überblick über Transportpreise¹, den Strassengüterverkehr im Allgemeinen und aktuelle, Preis-bezogene Herausforderungen verschafft werden. Daran anknüpfend sollen bestehende Transportpreisindizes als potentielle Lösungsansätze für die definierten Herausforderungen kritisch diskutiert werden, ehe der sich daraus ergebende Forschungs- und Praxisbedarf in Kapitel 2.3 abschliessend zusammengefasst wird.

2.1 Transportpreise und Strassengüterverkehr im Überblick

Dem gewerblichen Strassengüterverkehr kommt in heutigen Zeiten als Güterverkehrsmittel nach wie vor unumstritten die wichtigste Rolle zuteil (Gleißner & Femerling, 2016, S. 9; Tyssen, 2012, S. 22). Allein im Jahr 2016 wurden auf deutschen, österreichischen und Schweizer Strassen kumuliert rund 4'335 Millionen Tonnen an Gütern transportiert. Länderübergreifend entspricht dies einem Anteil von mehr als 78 % am gesamten Transportaufkommen² (Pfohl, 2018, S. 303; Stölzle, Hofmann & Mathauer, 2018, S. 72; Wirtschaftskammer Österreich, 2017, S. 37). Zweifelsohne illustriert allein dieser Umstand den Bedarf, einen verstärkten Fokus auf diesen marktdominierenden Verkehrsträger zu legen.

Doch der Strassengüterverkehr ist nicht nur aufgrund seiner tragenden Rolle für den gewerblichen Güterverkehr ein untersuchungsrelevantes Objekt, sondern sticht insbesondere durch die bisher teils unerklärte und unvorhersehbare Dynamik der letzten Jahre stark hervor. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Entwicklung der Transportpreise (DVZ Redaktion, 2017a, S. 11; 2017b, S. 9; 2018d, S. 13; Lauenroth, 2018b, S. 11; VerkehrsRundschau Redaktion, 2018c). Diese unterliegen in vergangenen Jahren teils enormen, unerwarteten Schwankungen und sind damit Sinnbild für den hochdynamischen Transportmarkt im DACH-Raum. Problematisch erscheint dies insbesondere dahingehend, da sowohl Verlager als auch Logistik-

dienstleister diesen mitunter überraschenden Marktpreisbewegungen voll ausgesetzt sind. Denn obgleich sich inzwischen zahlreiche Preis- und Mengenindizes am Logistikmarkt etabliert haben, bilden diese das Marktgeschehen häufig nur unzureichend und eindimensional ab³. Eine zufriedenstellende Transparenz über Marktpreise und eine zuverlässige Prognose zu deren zukünftiger Entwicklung fehlt. Doch die Herausforderungen, die sich daraus für Verlager und Logistikdienstleister ergeben, können mitunter von existenzbedrohendem Ausmass sein. Eine detaillierte und differenzierte Untersuchung dieser Hintergründe ist demzufolge von wesentlicher Bedeutung.

Im anschliessenden Kapitel werden daher zunächst die Entwicklungen im Transportmarkt der vergangenen Jahre und die daraus resultierenden Herausforderungen für die Hauptakteure des Transportmarkts (Logistikdienstleister und Verlager) untersucht. Aus den gewonnen Erkenntnissen leitet sich ein möglicher Lösungsansatz in Form eines neuartigen Transportpreisindex für den Strassengüterverkehr ab. Im darauffolgenden Abschnitt 2.1.2 soll dann, mittels einer Transportpreis-bezogenen Segmentierung des Transportmarkts, eine geeignete Grundlage für die Entwicklung dieses neuartigen Transportpreisindex geschaffen werden.

2.1.1 Entwicklung der Transportpreise und deren Herausforderungen im Strassengüterverkehr

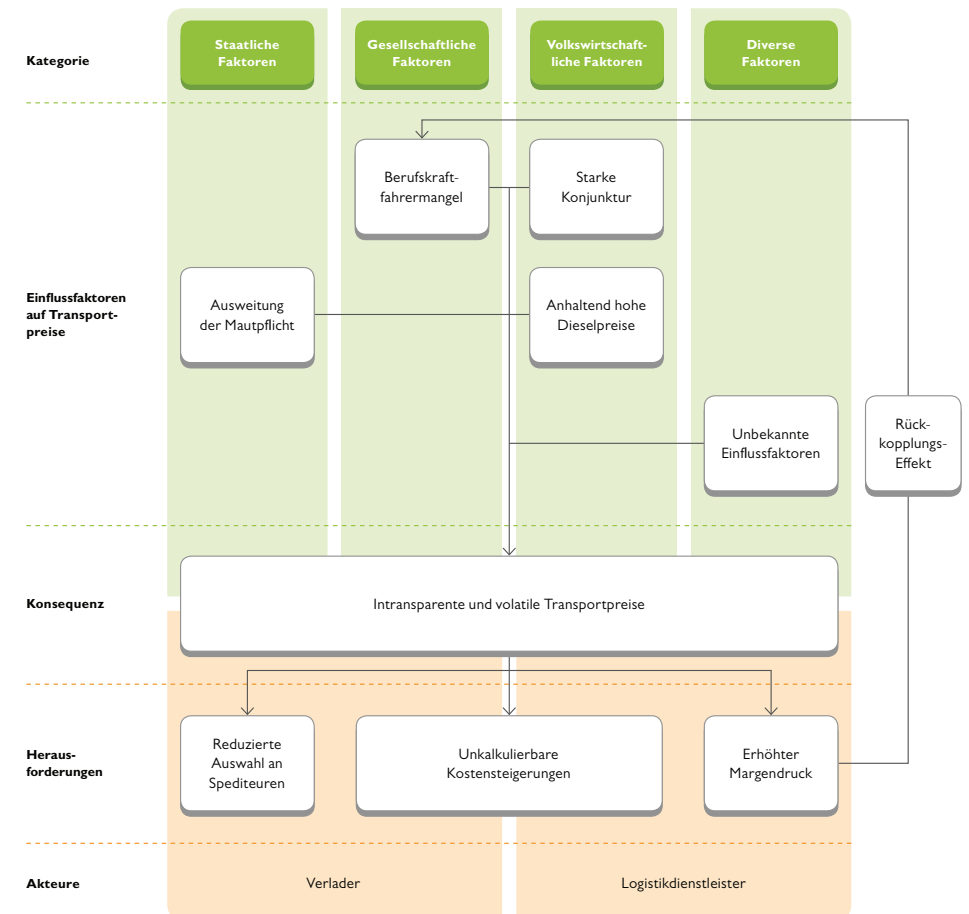
Betrachtet man die Entstehung und Zusammensetzung von Marktpreisen für Transportleistungen im historischen Kontext, war der Prozess der Preisbildung im Logistikmarkt lange Zeit durch staatliche Eingriffe stark geprägt (Gleißner & Femerling, 2016, S. 95; K. König & Braun, 1996, S. 83). Statt einer freien Bildung von Marktpreisen, basierten Frachtraten innerhalb der Europäischen Union auf einem verbindlichen Tarifsystem⁴ (Gleißner & Femerling, 2016, S. 95). Erst Mitte der 90er Jahre des vergangenen Jahrhunderts wurde der Prozess der Transportpreisbildung im Strassengüterverkehr vollständig liberalisiert.

Doch obwohl seitdem mehr als 20 Jahre vergangen sind, ist die Entstehung von Marktpreisen für Transportleistungen nach wie vor nur zum Teil transparent. Dies erscheint

jedoch insbesondere in Zeiten starker Transportpreisschwankungen und der allgemeinen Verteuerung von Transportleistungen als kritisch (DVZ Redaktion, 2018d, S. 13; Lauenroth, 2018b, S. 11). Denn sowohl Verlager als auch Logistikdienstleister werden durch die volatilen Transportpreise und die Entwicklung der vergangenen Jahre vor

erhebliche Herausforderungen gestellt. Die folgende Darstellung soll einen Überblick über den Status quo relevanter Einflussfaktoren und Herausforderungen liefern und deren Wirkungszusammenhänge im Kontext von Transportpreisen widerspiegeln:

Abbildung 1: Kategorisierung aktueller Herausforderungen und Einflussfaktoren und deren Wirkungszusammenhänge im Kontext von Transportpreisen



¹ Transportpreise sind gem. Gleißner und Femerling (2016, S. 95) «[...] das vom Auftraggeber an den Auftragnehmer zu zahlende Entgelt für die vom Auftragnehmer erstellte Transportleistung.».

² Transportaufkommen Deutschland (2016): 3'593 Mio. Tonnen (ca. 79 % am gesamten Transportaufkommen); Österreich (2016): 376 Mio. Tonnen (ca. 69 % am gesamten Transportaufkommen); Schweiz (2016): 366 Mio. Tonnen (ca. 80 % am gesamten Transportaufkommen).

³ Eine detaillierte Analyse der bestehenden Indexlandschaft erfolgt in Kapitel 2.2.3.

⁴ Vgl. dazu in Deutschland den Güterfernverkehrstarif (Reichskraftwagentarif bis 1990) (K. König & Braun, 1996, S. 83).



Mangel an Berufskraftfahrern:

Der Mangel an Berufskraftfahrern ist nach Einschätzung des Marktes eine der ausschlaggebenden Ursachen volatiler Transportpreise in den vergangenen Jahren (DVZ Redaktion, 2018b, S. 4; Hartmann, 2018a). Denn auf dem Arbeitsmarkt konkurrieren derzeit kleine wie grosse Logistikdienstleister um einen immer geringer werdenden Pool an qualifizierten Frachtführern und damit um freie Laderaumkapazitäten (Jahn, 2018). Hintergrund sind neben dem altersbedingten Ausscheiden vieler Berufskraftfahrer in erster Linie eine schwache Nachwuchslage aufgrund unattraktiver Arbeitsbedingungen und Bezahlung sowie hoher Qualifikationskosten (Blaas, 2012, S. 9; Focus Redaktion, 2018; Wölbelt, 2018). Der Schweizer Nutzfahrzeugverband ASTAG prognostizierte daher bereits vor sieben Jahren eine Lücke von ca. 25'000 Berufskraftfahrern für das Jahr 2020 allein für den Schweizer Markt (Köchli, 2012). In Deutschland stellt sich die Entwicklung sogar noch drastischer dar. Bereits heute fehlen mehr als 45'000 gelernte Kraftfahrer im deutschen Strassengüterverkehr (Birger, 2017; n.tv Redaktion, 2018). Eine etwa ähnlich hohe Zahl geht jährlich in Rente, während gleichzeitig lediglich ca. 16'000 Nachwuchskräfte pro Jahr ihre Ausbildung zum Berufskraftfahrer abschliessen (Ptock, 2018). Bis zum Jahre 2022 droht Deutschland angesichts dieser Entwicklung ein Mangel von mehr als 150'000 Berufskraftfahrern (Verkehrsrundschau Redaktion, 2016). Der Transportmarkt steuert in ein strukturelles Problem, welches infolge saisonaler Schwankungen zu teils drastischen Verwerfungen zwischen Angebot und Nachfrage von und nach freiem Laderaum führt. Das Resultat sind unkalkulierbare sowie hoch-volatile Transportpreise im Strassengüterverkehr.

Doch trotz dieses knappen Angebots an Laderaum und der gleichzeitig grossen Nachfrage nach Laderaumkapazitäten, können Logistikdienstleister diese scheinbar aussichtsreiche Verhandlungsposition gegenüber Verladern nur selten für sich nutzen. Grund dafür ist eine Diskrepanz in der vertraglichen Ausgestaltung von Transportkonditionen. Während Verlager nämlich im Sinne der mittelfristigen

Planbarkeit Transportpreise vertraglich fixieren, sehen sich Logistikdienstleister häufig gezwungen, aufgrund von Übermengen auf Transportkapazitäten des volatilen Spotmarkts zurückzugreifen. In Zeiten konjunktureller Hochphasen ist Laderaum dort jedoch teuer, sodass sich Logistikdienstleister auf defizitäre Geschäfte einlassen. Die Konsequenz ist eine Zuspitzung des ohnehin schon hohen Margendrucks.

Starke Konjunktur:

Besonders drastisch erscheint dieser Trend vor dem Hintergrund der ungetrübt starken gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (Hartmann, 2018b). Denn die Kombination aus der derzeitigen Konjunkturlage, die zu einer verstärkten Nachfrage nach freiem Laderaum führt, und dem gleichzeitig rückläufigen Angebot an freiem Laderaumkapazitäten, resultiert abermals in steigenden Frachtraten (DVZ Redaktion, 2018a, S. 12). Kritisch erscheint diese Konstellation vor allem dahingehend, dass für die kommenden Jahre ein beständiges Wachstum für den Güterverkehr prognostiziert wird, während die Verknappung des freien Laderaums weiter an Fahrt aufnimmt. So zeichnet sich allein in Deutschland für die Jahre 2019 und 2020 ein Wachstum im Transportaufkommen⁵ von rund 2,3 % respektive 2,1 % sowie von 3,4 % respektive 3,1 % in der Transportleistung⁶ ab (BAG, 2018, S. 2; Landwehr, 2018b, S. 12). Die Balance zwischen Angebot und Nachfrage von und nach Laderaum wird in Anbetracht dieser Entwicklung zunehmend ins Ungleichgewicht verschoben, wodurch anhaltend steigende Transportpreise zu erwarten sind. Insbesondere für Verlager bedeutet dieses Zusammenspiel ein reduziertes Angebot an möglichen Spediteuren und Frachtführern. Hintergrund ist, dass Logistikdienstleister bei ihrer Wahl der Kunden kritischer und anspruchsvoller werden, um so das betriebseigene Risiko unerwarteter Schwankungen zu reduzieren. «Komplizierte» Verlager mit sperrigen Gütern oder starken, saisonalen Schwankungen müssen daher in kommenden Jahren mit Mehrkosten für die Versendung ihrer Waren rechnen.

Ausweitung der Mautpflicht und anhaltend hohe Dieselpreise:

Mehrbelastungen resultieren ausserdem aus der deutschlandweiten Erweiterung der LKW-Maut auf sämtliche Bundesstrassen seit dem 1. Juli 2018 sowie aus der künftigen Erhöhung der Mautsätze ab Januar 2019 (DVZ Redaktion, 2018c; Landwehr, 2018a; 2018c, S. 11). Häufig mangelt es jedoch an einem angemessenen Mechanismus zur Weitergabe dieser Mautkosten an Verlager, sodass Logistikdienst-

⁵ Gemessen in Tonnen.

⁶ Gemessen in Tonnenkilometern.

leister die Mehrbelastung in vielen Fällen selbst tragen. Zudem münden die derzeit anhaltend hohen Dieselpreise in steigenden Transportraten, welche aufgrund zeitversetzt anschlagender Diesel-Floater häufig nicht adäquat an Verlager weiterbelastet werden. Logistikdienstleister geraten dadurch und angesichts teils substantieller Verluste auf dem Spotmarkt zunehmenden unter Margendruck, wodurch zwingend notwendige Lohnsteigerungen für Berufskraftfahrer als kaum realisierbar erscheinen. In der Konsequenz verliert der Beruf des Kraftfahrers weiter an Attraktivität, womit sich das Problem des Fahrer mangels und des knappen Laderaums weiter verstärkt. Die Folge sind fortlaufend steigende Transportpreise.

Unbekannte Einflussfaktoren:

Neben den politischen, volkswirtschaftlichen und gesellschaftlichen Kriterien herrscht in der Regel weiterhin Unklarheit hinsichtlich anderweitiger potentieller Einflussfaktoren auf Transportpreise. Um den Herausforderungen und Entwicklungen der vergangenen Jahre zukünftig sinnvoll begegnen zu können, ist eine hinreichende Transparenz mit Bezug auf das Spektrum möglicher Einflussfaktoren jedoch unabdingbar. Denn nur ein fundierter Kenntnisstand über die massgebenden Einflussfaktoren auf

Transportpreise erlaubt es, letztere und deren Entwicklung zu verstehen, um so Rückschlüsse auf die zukünftige Transportpreisentwicklung schliessen zu können. Sie bilden somit die Grundlage für eine fundierte und konsistente Prognosefähigkeit der Transportpreise.

Obwohl den Einflussfaktoren sowie deren Wirkungsstärke und -richtung auf Transportpreise damit eine beachtliche Rolle zukommt, wurde diesem Aspekt der Transportpreise in der bisherigen Forschung keine Beachtung geschenkt. Die Untersuchung möglicher Einflussfaktoren auf Transportpreise stellt daher einen zentralen Aspekt dieser Studie dar und wird in Kapitel 3.2 thematisiert. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse können anschliessend als Grundlage herangezogen werden, um die zukünftige Entwicklung der Transportpreise einzuschätzen. Ein prognosefähiger Transportpreisindex scheint in diesem Zusammenhang ein geeigneter Ansatz, da auf Basis vergangener Preisdaten und -bewegungen Rückschlüsse auf die zukünftige Entwicklung von Transportpreisen gezogen werden können. Im Folgenden soll daher mittels einer Transportpreis-bezogenen Segmentierung und einer anschliessenden Analyse der bestehenden Preisindex-Landschaft, die Grundlage für einen innovativen Transportpreisindex geschaffen werden.

2.1.2 Transportpreis-bezogene Segmentierung des Strassengüterverkehrs zur Konstruktion eines Preisindex

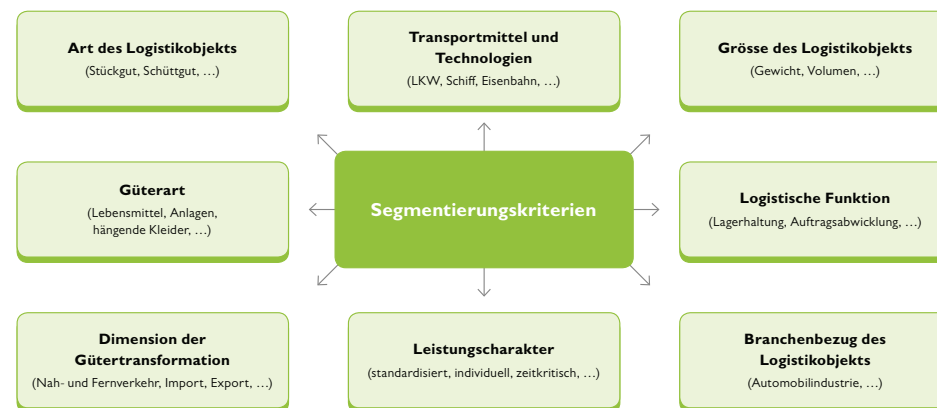
Die oben vorgestellten Transportpreis-bedingten Entwicklungen und Herausforderungen des Strassengüterverkehrs generieren ein hohes Mass an Komplexität, dem sich die Akteure des Transportmarkts ausgesetzt sehen. Um dieser gesteigerten Komplexität zu entgegnen, erscheint es jedoch als wenig sinnvoll, den Markt für Transportleistungen im Strassengüterverkehr als homogen zu betrachten. Vielmehr besteht aufgrund der hohen Vielfalt an angebotenen Dienstleistungen und Teilmärkten der Bedarf, den Strassengüterverkehr in homogene Submärkte zu untergliedern, um so segmentspezifische Dynamiken zu erkennen und Komplexitäten zu reduzieren (Gleißner & Femerling, 2016, S. 73; Hofmann & Wessely, 2012, S. 49 ff.; T. König, 2001, S. 7 ff.).

Da im Rahmen dieser Studie die Entwicklung der Transportpreise im Strassengüterverkehr im Vordergrund steht, wird keine klassische Marktsegmentierung im Sinne der Identifikation unterschiedlicher Kundenbedürfnisse vorgenommen (Hofmann & Wessely, 2012, S. 50 f.). Ziel ist es vielmehr, solche Segmente zu identifizieren, die Transportpreis-bedingt unterschiedlichen Marktbewegungen

unterliegen. Mit der Segmentierung soll verhindert werden, dass Veränderungen der Transportpreise über die Zeit zu vereinfacht und undifferenziert dargestellt werden. Es ist in diesem Zusammenhang folglich nicht entscheidend, solche Segmente festzulegen, die sich hinsichtlich der absoluten Höhe der Transportpreise unterscheiden. Massgebliches Kriterium ist hingegen, dass sich die einzelnen Teilmärkte besser identifiziert werden. Zum anderen erlaubt dies, auf kumulierter Ebene eine verlässlichere und repräsentativere Gesamtaussage über Transportpreise im Strassengüterverkehr als Ganzes zu treffen. Obwohl mit diesem Ansatz demnach keine kundenbedarfgerechte Segmentierung des Strassengüterverkehrs vorgenommen wird, bilden die dazu gängigen Segmentierungskriterien einen geeigneten Ansatz und Anhaltspunkt zur Ableitung Transportpreis-bedingter Segmente (Gleißner & Femerling, 2016, S. 73; Hofmann & Wessely, 2012, S. 50 f.). Daher werden die gängigsten dieser Segmentierungsmöglichkeiten vorgestellt und finden im Kontext von Transportpreisentwicklungen Anwendung. Der Strassengüterverkehr kann gem. Hofmann und Wessely (2012, S. 51 f.) zunächst in folgende Subsegmente unterteilt werden:



Abbildung 2: Mögliche Segmentierungskriterien für Logistik- und Güterverkehrsmärkte; in Anlehnung an Hofmann und Wessely (2012, S. 51)



Da jedoch nicht jedes dieser Kriterien für eine Transportpreis-bedingte Segmentierung im gleichen Masse geeignet ist, werden zunächst die weniger Preis-relevanten Subsegmente isoliert. Insbesondere müssen die Segmente auch mit Hilfe der Kriterien Machbarkeit und Relevanz beurteilt werden. So erscheint eine Segmentierung nach «Güterart» beispielweise zunächst als sinnvoll, da sich Transportpreise für gewisse Güter sicherlich infolge von Saisonalitäten unterschiedlich entwickeln können. Gleichzeitig würde dies jedoch die Komplexität und den Umfang einer Analyse aufgrund der sehr grossen Produktvielfalt sprengen. Eine vernünftige und aussagekräftige Untersuchung wäre dadurch nicht zu realisieren. Eine analoge Argumentation kann ebenso für das Kriterium «Branchenbezug des Logistikobjekts» angewendet werden. Beide Segmentierungskriterien kommen für eine Transportpreis-bedingte Analyse daher zunächst nicht in Frage, sollten in weiterführenden Untersuchungen aber durchaus aufgegriffen werden. Des Weiteren erscheint eine Segmentierung nach «Logistischer Funktion» im Rahmen dieser Untersuchung als obsolet, da der reine Transport einer Sendung bereits als entscheidender Untersuchungsgegenstand definiert wurde. Als wenig relevant erscheint ausserdem die «Grösse des Logistikobjekts». Grund hierfür ist die Annahme, dass sich Transportpreise schwerer und grosser Güter nicht anders entwickeln als Transportpreise kleinerer und leichter Produkte – unter sonst gleichen Bedingungen. Diese Argumentation lässt sich auf das Segmentierungskriterium «Transportmittel und Technologien» anwenden. Zwar unterscheiden sich Transportpreise von 7,5-Tonnern von 12- oder 40-Tonnern in der absoluten Höhe, unterliegen aber im Wesentlichen den gleichen marktbedingten Einflussfaktoren und entwickeln sich dementsprechend auch vergleichbar. Eine entsprechende Unterteilung des Strassengüterverkehrs scheint mit Blick auf die Entwicklung von Transportpreisen nicht zweckmässig.

Anders stellt sich dies bei der «Art des Logistikobjekts» dar. Während Spezial-, Schütt- oder Gefahrengütern im Zuge dieser Untersuchung zwar keine gesonderte Rolle zuteilwerden soll, erscheint eine Untergliederung nach KEP (Kurier, Express und Paket), Stückgut und Teil- und Komplettladungen als eine sinnvolle Segmentierung. Dies begründet sich darin, dass die unterschiedlichen Transportobjekte verschiedenartigen Dynamiken ausgesetzt sind. Der KEP-Bereich beispielsweise erlebte in den vergangenen Jahren aufgrund des zunehmenden B2C-Geschäfts einen starken konjunkturellen Aufschwung, der sich in dieser

Höhe in den anderen Bereichen nicht widerspiegelt. Es ist infolgedessen zu erwarten, dass Transportpreise in diesem Segment anderen Bewegungen folgen und sich daher verschieden entwickeln. Der Teil- und Komplettladungs-Bereich kann hingegen vereinfacht zu einer Einheit zusammengefasst werden, da beide Transportarten im Wesentlichen den gleichen marktbedingten Einflüssen unterliegen. Ein Unterschied liegt vor allem darin, dass eine Komplettladung im Gegensatz zur Teilladung den gesamten Frachtraum des Transportobjekts in Anspruch nimmt und im Regelfall nur eine Empfängeradresse beliefert wird. Teil- und Komplettladungen unterscheiden sich daher zwar hinsichtlich der absoluten Höhe der Transportpreise, aber nicht in deren Entwicklung. Stückgut-Transporte hingegen verlangen bei der «Produktion» der Dienstleistung im Gegensatz zu Teil- und Komplettladungsverkehren einen deutlich höheren Koordinationsaufwand und Ressourcen-Einsatz. Dementsprechend unterliegen Transportpreise einer anderen Marktdynamik und werden sich daher auch zukünftig unterschiedlich entwickeln.

Eine weitere wichtige Segmentierung sollte entlang der «Dimension der Gütertransformation» vorgenommen werden. Während sich die Bereiche Nah- und Fernverkehr im Binnentransport voraussichtlich weitestgehend vergleichbar entwickeln und sich aufgrund der unterschiedlichen Entfernungen lediglich hinsichtlich der absoluten Höhe der Transportpreise unterscheiden, erscheint eine Abgrenzung zu grenzüberschreitenden Transporten als sinnvoll. Hintergrund ist, dass länderspezifische Dynamiken bestehen (bspw. Kabotageverbot in der Schweiz), die zu unterschiedlichen preislichen Entwicklungen führen können. Da sich der Untersuchungsbereich dieser Arbeit auf den DACH-Raum beschränken soll, wird eine Segmentierung lediglich zwischen Drittland- und EU-Binnenmarkt-Transporten⁷ vorgenommen. Eine detailliertere, länderspezifische Segmentierung liegt für eine mögliche spätere Erweiterung der Indizes nahe.

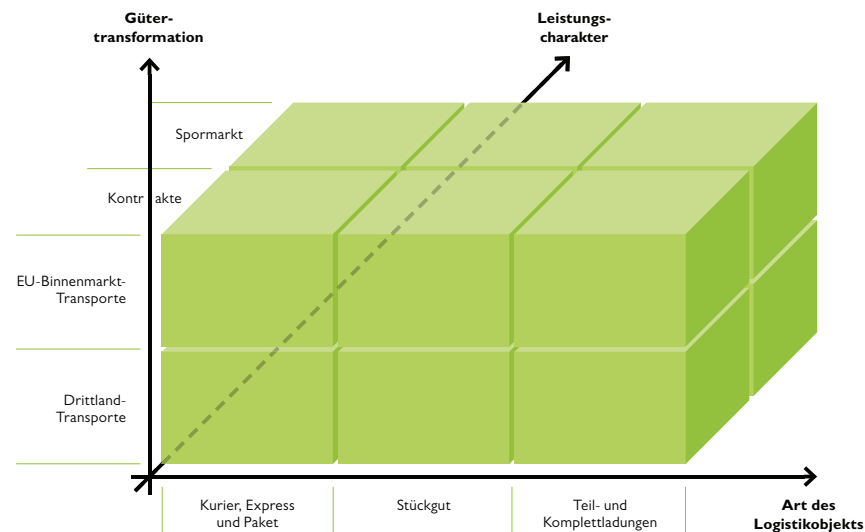
Als zusätzliche Segmentierungsdimension sollte ausserdem der «Leistungscharakter» eines Transportes berücksichtigt werden. Insbesondere die Fragestellung, ob der Transport im Rahmen eines Kontraktes abgewickelt wurde

oder ob die eigentliche Transportleistung am Spotmarkt eingekauft wurde, ist dahingehend entscheidend. Während Transportleistungen der erstgenannten Kategorie weitestgehend stabile Frachtraten zu Grunde liegen, können Transporte des Spotmarkts erheblichen angebots- und nachfragebedingten Schwankungen unterliegen. Transportpreise entwickeln sich in diesen beiden Segmenten folglich völlig losgelöst voneinander und sollten daher zwingend getrennt betrachtet werden.

Eine sinnvolle Segmentierung gestaltet sich daher zusammengefasst gem. Abbildung 3. Die dadurch festgelegten

Transportpreis-relevanten Segmente des Strassengüterverkehrs bilden das Grundgerüst für die Entwicklung einzelner segmentspezifischer Indizes. Demnach sollten aus den definierten Segmenten gem. Abbildung 3, 12 (3x2x2) unterschiedliche Transportpreisindizes für den Strassengüterverkehr konstruiert werden.⁸ Bevor jedoch dieser Schritt der Konstruktion einzelner Indikatoren vollzogen wird, sollte zunächst ein Blick auf die bestehende Preisindexlandschaft geworfen werden. Dadurch soll vor allem der praktische Bedarf eines neuen Indexes legitimiert und gleichzeitig ein Good-Practice-Ansatz zur Konstruktion der neuen Transportpreisindizes abgeleitet werden.

Abbildung 3: Transportpreis-relevante Segmente des Strassengüterverkehrs



⁷ Drittland-Transporte beschreiben Verkehre bei der entweder der Empfänger und/oder der Absender in der Schweiz liegt. EU-Binnenmarkt-Transporte beschränken sich auf Verkehre die innerhalb bzw. zwischen Deutschland und Österreich abgewickelt werden.

⁸ Die auf Basis der Segmentierung formulierten Anforderungen an unterschiedliche Transportpreisindizes sind idealtypisch und daher stets unter der Prämisse der Machbarkeit zu verstehen.

2.2 Preisindizes – Status quo und Einsatzpotenziale

Die Entwicklung eines neuen Transportpreisindex bedarf einer konzeptionellen Fundierung. Dafür soll zunächst ein grundsätzliches Verständnis für die Funktionsweise und Einsatzpotenziale von Preisindizes geschaffen werden. Mit der Analyse des Baltic Dry Index wird ausserdem ein Good-Practice Ansatz für die Konzeption des neuen Transportpreisindex vorgestellt. Basierend auf den daraus erlangten Erkenntnissen wird im anschliessenden Abschnitt 2.2.3 die derzeitige Transportindexlandschaft hinsichtlich ihrer Stärken und Schwächen untersucht und abschliessend gruppiert, um so einen Bedarf für den neuen Index zu begründen.

2.2.1 Preisindizes als Indikatoren für Preisentwicklungen

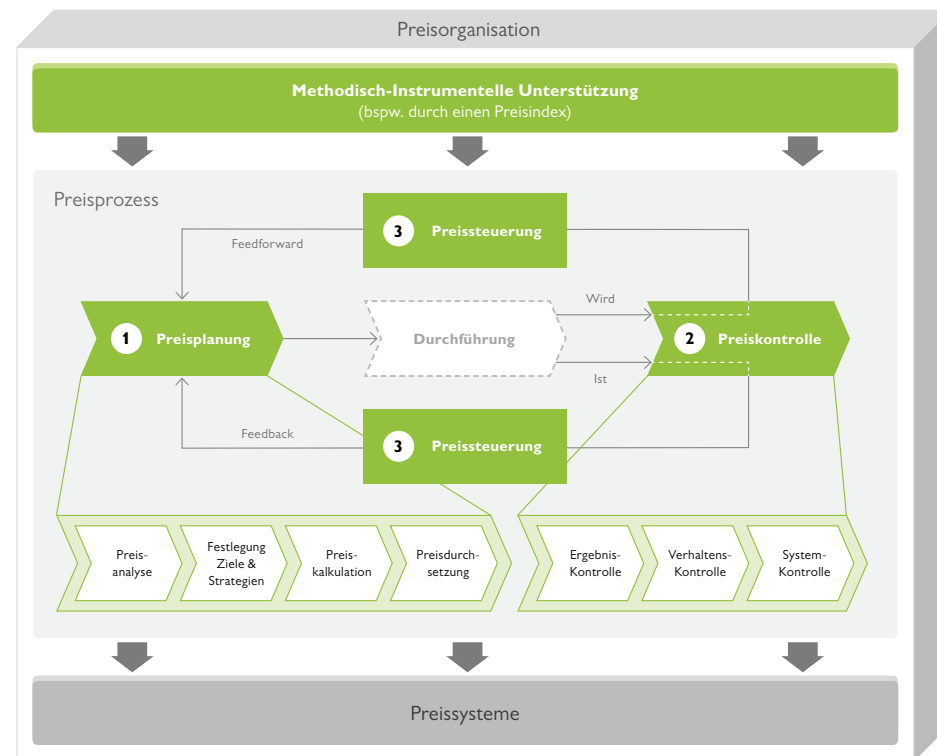
Millionen Tonnen an Gütern werden Tag für Tag auf europäischen Strassen transportiert und garantieren so eine weitestgehend lückenlose Versorgung der Konsumenten. Diese Güterbewegungen generieren eine ebenso ausserordentliche Fülle an Daten, die zu Analyse Zwecken genutzt werden können. Denn hinter jedem Transport stecken Informationen zu Preisen, Mengen und weiteren Daten, die dank neuer Technologien einfacher erfasst werden können (Aizcorbe, 2014, S. 2). Um diese Vielzahl an Daten zu bewältigen und um Entwicklungen aus ihnen ablesen zu können, ist eine Aggregation jedoch unerlässlich. Indizes, wie beispielsweise Preisindizes, bieten dafür eine geeignete und gängige Methode.

Preisindizes werden in der Literatur als «[...] statistische Masszahlen, welche eine zusammenfassende Aussage über Preisbewegungen einer Mehrzahl von Gütern und Dienstleistungen im Zeitablauf gestatten», definiert (Keel, 1982, S. 59). Sie sind folglich Funktionen, die Preise sowie deren Veränderungen zusammenfassen und zu Messzahlen aggregieren, welche dann Aussagen über die Preisentwicklung im Vergleich zum Basisjahr ermöglichen (Hanusch & Kuhn, 1998, S. 124). Geläufige Beispiele hierfür sind unter anderem der Verbraucherpreisindex für Deutschland, der Landesindex der Konsumentenpreise der Schweiz, sowie diverse Bau- und Mietpreisindizes⁹. Doch auch im Transportgewerbe haben sich in den vergangenen Jahren zahl-

reiche Indizes etabliert. Die meisten dieser Preisindizes sind aus numerischer Sicht ein gewichteter Durchschnitt eines definierten Warenkorbs und bilden die preisliche Entwicklung von diesem im Zeitverlauf ab (Aizcorbe, 2014, S. 7). Im Regelfall erfolgt die «Gewichtung [...] anhand der Bedeutung, die dem jeweiligen Gut in der Umsatz- und Ausgabenstruktur zukommt.» (Alich, Winter & Arentzen, 2013, S. 2377). Doch die Ansichten und Positionen darüber, welche Vorgehensweise in welchem Kontext den besten Ansatz zur Konstruktion eines Indexes darstellt, sind vielfältig und gehen teilweise weit auseinander (Bourassa, Hoesli & Sun, 2006, S. 81). Der im Rahmen dieser Forschungsarbeit angewandten Methodik zur Berechnung der Transportpreisindizes soll daher in Anhang V eine gesonderte Rolle zukommen.

Preisindizes tragen aufgrund ihrer Eigenschaft, Aussagen über die vergangene Entwicklung von Preisen treffen zu können, zu einer gesteigerten Transparenz im Markt bei (Woeckener, Promann & Freund, 2012, S. 542). Sie verhelfen Akteuren nicht nur dabei, einen retrospektiven Blick auf historische Preisbewegungen zu werfen, sondern ermöglichen idealerweise auch einen Ausblick auf künftige Preisentwicklungen. Durch die Bereitstellung entscheidungskritischer Informationen in aggregierter Form unterstützt ein Preisindex damit den gesamten Prozess des Preismanagements (Resch, 2012, S. 209). Als Methodisch-Instrumentelle Unterstützung (vgl. Abbildung 4), kommt einem Preisindex auf verschiedenen Ebenen des unternehmensinternen Preismanagementprozesses¹⁰ eine bedeutende und unterstützende Rolle zuteil. Kernstücke einer solchen Preisorganisation stellen die Handlungsfelder Preisplanung, -kontrolle und -steuerung dar (vgl. Abbildung 4), innerhalb derer jeweils unterschiedliche Einsatzbereiche für Preisindizes identifiziert werden können (Resch, 2012, S. 207).

Abbildung 4: Darstellung des Preismanagements; in Anlehnung an Resch (2009, S. 63)



⁹ Bspw.: Häuserpreisindex des Statistischen Bundesamtes, IMX-Index von ImmobilienScout24, Index des Verbands deutscher Pfandbriefbanken (vdp), Deutschlandindex der empirica AG etc..

¹⁰ Gem. Wiltinger (1998, S. 20) wird der Preismanagementprozess als «[...] die Gesamtheit aller Teilentscheidungen und Handlungen von Personen oder organisatorischen Einheiten innerhalb eines Unternehmens [definiert], die einen Einfluss auf den Transaktionspreis haben.»

Tabelle 1: Eigenschaften und Charakteristika des Baltic Dry Indexes

Index-Kategorie	<ul style="list-style-type: none"> • versteht Frachtraten als Marktpreise,
Herkunft der Daten	<ul style="list-style-type: none"> • berücksichtigt sowohl Datenpunkte von Schiffsmaklern, Reedern und Charterern,
Veröffentlichungsfrequenz	<ul style="list-style-type: none"> • wird täglich ermittelt und publiziert,
Grundlage der Preisdaten	<ul style="list-style-type: none"> • basiert auf Preisen des Spotmarks,
Zeitlicher Bezug	<ul style="list-style-type: none"> • bildet aktuelle und vergangene Entwicklungen von Transportpreisen ab und
Transportobjekt (Handysize, Supramax, Panamax und Capesize)	<ul style="list-style-type: none"> • lässt sich entsprechend seiner Teilindizes differenziert nach Transportobjekten (Massengutschiffe) darstellen.

Diese Aspekte und Eigenschaften des Baltic Dry Indexes bilden im Folgenden die Grundlage für die Analyse der bestehenden Transportindexlandschaft im Strassengüterverkehr. Dazu werden nachfolgend zunächst die gängigsten Indizes vorgestellt und auf ihre Stärken und Schwächen untersucht. Anschliessend wird unter Berücksichtigung der entwickelten Good-Practice-Eigenschaften des BDI (vgl. Tabelle 1) der Forschungsbedarf für einen neuen Transportpreisindex im Strassengüterverkehr abgeleitet.

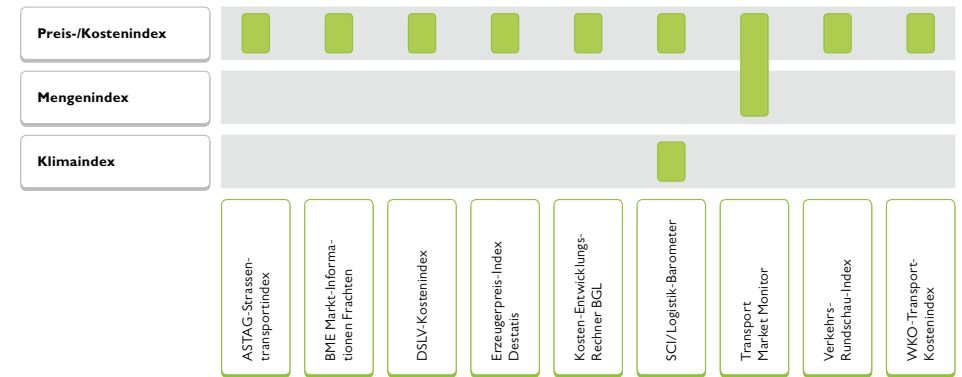
2.2.3 Analyse bestehender Transportindizes im Strassengüterverkehr

Wie bereits in Kapitel 2.2.1 erwähnt, haben sich neben gängigen Preisindizes für Konsumenten oder für die Bau- und Immobilienbranche inzwischen auch einige Transportpreisindizes am Logistikmarkt für den DACH-Raum etabliert. Die Geläufigsten und Bedeutendsten von ihnen, die derzeit auch publiziert¹⁴ und regelmässig erhoben werden, sollen im Folgenden daher kurz vorgestellt und analysiert werden:



¹⁴ Das ZEW/Prognos-Transportmarktbarometer ist eines der ältesten Güterverkehrsbarometer zur Abbildung von Preis- und Mengenperspektiven in Deutschland (ZEW/Prognos, 2018). Der Barometer wird derzeit jedoch nicht fortgeführt und wird im Zuge dieser Untersuchung daher auch nicht berücksichtigt.

Abbildung 5: Übersicht gängiger Transportindizes im Strassengüterverkehr



ASTAG-Strassentransportindex:

Der ASTAG¹⁵-Strassentransportindex (auch ASTAG-Strassentransport-Kostenindex), der vom Schweizerischen Nutzfahrzeugverband erhoben wird, misst die Veränderung der Selbstkosten zum Betrieb verschiedener Nutzfahrzeuge in den wichtigsten Transportsparten für den Fahrzeugeinsatz im Strassengütertransport der Schweiz (ASTAG, 2018, S. 1). Der alljährlich im Oktober publizierte Indikator für die Veränderung der Kostenstruktur im Schweizer Strassengüterverkehr ist ein in der Praxis anerkannter und angewandter Anhaltspunkt für die Änderung von Transportkosten (z.B. Fahrzeuge, Reifen oder Treibstoff).

Folglich positioniert sich der ASTAG-Index am Markt als Kostenindex und stellt damit nicht den Anspruch eines Marktpreisindeks, auch Aussagen über «die Veränderung der auf dem Markt realisierten oder realisierbaren Transportpreise» (ASTAG, 2018, S. 1) treffen zu können. Dadurch werden jedoch wesentliche Marktmechanismen, die über

Angebot und Nachfrage den Transportpreis beeinflussen, vernachlässigt. Die Ergebnisse des ASTAG-Indexes können daher nur eingeschränkt als Referenzgrösse für marktgerechte Preisbildungen dienen. Des Weiteren schränkt die geringe Erhebungsfrequenz (jährlich) die Aussagekraft des Indexes teilweise ein, da die Zeitpunkte der Datenerhebung und Publikation mitunter weit auseinanderliegen. Als operatives Instrument zur tagtäglichen Entscheidungsunterstützung ist der ASTAG-Index daher kein zwingend geeignetes Werkzeug. Ausserdem findet im publizierten Index keine ausreichende Aufgliederung nach unterschiedlichen Transportobjekten (bspw. KEP, Stückgut, Teil- und Komplettlading) oder Transporteigenschaften (bspw. Gewicht, Entfernungsklassen, etc.) statt, sodass eine gleichförmige Entwicklung in den unterschiedlichen Bereichen unterstellt wird. Der ASTAG-Strassentransportindex stellt daher ein stark komprimiertes und ein auf Selbstkosten reduziertes Abbild der Transportpreise dar.

¹⁵ Association Suisse des Transports routiers in Kombination mit dem Treuhandverband des Autotransportgewerbes (ASTAG).

BME-Marktinformation Frachten:

Die BME-Marktinformationen Frachten (früher BME-Preis-spiegel Frachten) sind ein viertjährlich erscheinender Preis-indikator, der vom Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik (BME) in Kooperation mit der Fracht-rasch international Deutsche Frachtenprüfungsstelle Otto Rasch GmbH & Co. KG publiziert wird (BME, 2018, S. 2). Die BME-Marktinformationen Frachten informieren über Strassenfrachten im nationalen wie grenzüberschreitenden Transport mit Bezug zu Deutschland (BME, 2018, S. 2). Anders als beim ASTAG-Strassenindex werden für die Methodik die tatsächlich von Verladern bezahlten Trans-portpreise als Datengrundlage herangezogen (Wittenbrink, 2014, S. 13). Wesentliche Eckparameter für die Einschätzung der Transportleistungen sind dabei der Ausgangs- sowie Zielort des Transports, die sich daraus ermittelte Entfer-nung sowie der realisierte Transportpreis und dessen Gültigkeitszeitraum (BME, 2018, S. 10).

Kritisch erscheint bei den BME-Marktinformationen Frach-ten jedoch, ähnlich wie auch beim ASTAG-Index, die zeit-liche Spanne zwischen Datenerhebung und Datenpublika-tion, die in einzelnen Fällen bis zu einem halben Jahr betragen kann (BME, 2018, S. 13). Als operatives Steuerungs-instrument scheinen die BME-Marktinformationen Frach-ten daher wiederum als wenig geeignet und wirken, wie auch schon der ASTAG-Strassenindex, als ein eher strategi-sches Werkzeug im Prozess der Preisbildung. Daneben werden für die Datengrundlage ausschliesslich Verla-der-Preise im Komplettladungsgeschäft¹⁶ erfasst. Dadurch wird jedoch die Perspektive der Logistikdienstleister vernachlässigt, was eine einseitige Betrachtung der Trans-portpreise zur Folge hat. Des Weiteren führt dieses Vorge-hen dazu, dass die herangezogenen Transportpreise ledig-lich Preise aus langfristigen Kontrakten zwischen Verladern und Logistikdienstleistern darstellen. Dies bedeutet zum einen, dass strenggenommen nicht die Entwicklung der tatsächlichen Marktpreise für Transporte, sondern die Markt-

preise für die Organisation von Transporten¹⁷ in den BME-Marktinformationen gemessen werden. Zum anderen lässt sich daraus schliessen, dass die Ergebnisse keine Aussa-ge über den Spotmarkt zulassen, da die vertraglich fixierten Konditionen des Kontraktmarkts von unterjährigen Schwan-gungen kaum betroffen sind (Wittenbrink, 2014, S. 11 ff).

DSLVL-Kostenindex:

Der Kostenindex des Deutschen Speditions- und Logistik Verbands (DSLVL) ist ein Index für den innerdeutschen, systemgeführten Sammelgutverkehr und wird halbjährig durch das Steinbeis Beratungszentrum Forwarding and Logistics Center (FORLOGIC) erstellt (Lohre, 2018, S. 15). Für den Kostenindex werden sämtliche Abwicklungskosten (Personal-, Treibstoff-, Maut- und Sachkosten) einer Stück-gutsendung im Vergleich zum Basisjahr 2014 betrachtet und ausgewertet (Lohre, 2018, S. 4). Die Datengrundlage dafür bilden ca. 16,6 Millionen jährliche Stückgutsendungen die von führenden deutschen Logistikdienstleistern und Stück-gutkooperationen erfasst werden (Lohre, 2018, S. 5). Der Kostenindex beruht damit auf Primärdaten und echten Kosten. Der DSLVL-Kostenindex für systemgeführte Sammelgutverkehre ist demnach kein Index für Marktpreise für Transportleistungen, sondern sollte wie der ASTAG-Index als Indikator für Transportkosten verstanden werden. Ausserdem lässt die geringe Erhebungsfrequenz und das fehlende prognostische Potential nur eine sehr eingeschränkt, marktgerechte Preisbildung zu. Des Weiteren werden ausschliesslich Datenpunkte von Logistik-dienstleistern berücksichtigt, sodass der DSLVL-Kostenindex bei der verladenden Industrie nur in wenigen Fällen Akzep-tanz findet. Er ist damit ein «Logistiker-Index» und wird daher häufig nicht als allgemeingültige Entscheidungs-grundlage angenommen.

Erzeugerpreisindex Destatis:

Eine weitere Informationsbasis für die Entwicklung der Transportpreise bietet der Erzeugerpreisindex (EPI) Destatis. Die Daten für den EPI für Dienstleistungen¹⁸ werden vierteljährlich durch das Statistische Bundesamt Deutsch-land (Destatis) erhoben und umfassen innerhalb der Verkehrsdienstleistungen unter anderem die Bereiche Spedition, Frachumschlag und Lagerei (Statistisches

Bundesamt, 2018, S. 3). In der Erhebung werden vor allem mittels Papier- und Online-Fragebogen¹⁹ auskunftspflichti-ge Transport- und Speditionsunternehmen hinsichtlich der Faktoren Preis, Umfang, Güterart, Entfernungsklasse und zeitlicher Merkmale eines Transportes befragt (Goldham-mer, 2007, S. 1105 & 1108). Untersuchungsgegenstand sind damit reale Preise für nationale und internationale Trans-porte mit Bezug zu Deutschland.

Wie auch bei den BME-Marktinformationen Frachten, gilt auch für den EPI «[...] für fast alle Transportarten die Preis-erfassungsmethode der Kontraktpreise [...]» (Goldhammer, 2007, S. 1105). Damit ist auch dieser Index nicht in der Lage, Aussagen über Transportpreisentwicklungen im volatilen Spotmarkt zu treffen und ist demnach als entscheidungs-unterstützendes Instrument im Tagesgeschäft eher unge-eignet. Dies wird zudem dadurch verstärkt, dass beim EPI, wie zuvor schon bei den anderen Indizes, Datenerhebung und -publikation zum Teil bis zu einem halben Jahr ausei-inanderliegen (Goldhammer, 2007, S. 1106). Eine marktge-rechte Preisbildung ist dementsprechend kaum möglich. Des Weiteren muss die Validität der Datengrundlage aufgrund der gesetzlichen Auskunftspflicht der Unterneh-men des Datensamples, zumindest in Teilen, in Frage gestellt werden. Denn durch den ausgeübten gesetzlichen Druck, Preisdaten liefern zu müssen, werden falsche Anrei-ze gesetzt, sodass eine zuverlässige Datenqualität nicht sichergestellt werden kann. Zusätzlich erscheint die Diffe-renzierung in drei unterschiedliche nationale Entfernungs-klassen²⁰ als zu gering, um die komplexen Preisentwicklun-gen innerhalb des Transportmarktes hinreichend abzubilden.

Kostenentwicklungsrechner BGL:

Der Kostenentwicklungsrechner ist ein vom Bundesver-band Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung (BGL) publiziertes Online-Anwendungstool zur Kalkulation und Abbildung der Kostenentwicklung im deutschen Güter-kraftverkehr (BGL, 2018a). Der Online-Rechner erlaubt eine differenzierte Betrachtung unterschiedlicher Kostenstruk-turen in den Segmenten Fern-, Regional- und Nahverkehr und kann auf monatlicher Basis ermittelt werden (BGL, 2018a). Datengrundlage ist dafür jedoch kein Sample

tatsächlicher Transportkosten, sondern eine Zusammen-fassung diverser Sekundärdaten des Statistischen Bundes-amtes, der DEKRA Prüfgesellschaft und weiteren offiziellen Anstalten (BGL, 2018b).

Ähnlich wie der ASTAG-Strassenindex ist somit auch der Kostenentwicklungsrechner der BGL ein reiner Selbstkostenindex und lässt folglich keinerlei Rückschlüsse auf reale Marktpreise von Transporten zu. Als quasi deut-sches Pendant können für den Kostenentwicklungsrechner daher auch im Wesentlichen die gleichen Stärken und Schwächen, wie sie beim ASTAG-Index identifiziert wurden, festgestellt werden.

SCI/Logistikbarometer:

Seit nun 15 Jahren publiziert das Beratungsunternehmen SCI Verkehr monatlich den SCI/Logistikbarometer. Im Gegensatz zu den vorherigen Indizes, fungiert der Baro-meter jedoch nicht nur als Indikator für Preis- und Kosten-entwicklungen, sondern deckt zudem die kurz- bis lang-fristige konjunkturelle Erwartung im Logistikmarkt ab (SCI Verkehr GmbH, 2018b). Monatlich werden dazu 200 ausge-wählte Entscheidungsträger und Führungskräfte repräsen-tativer Unternehmen aus der Logistik bezüglich des vergan-genen, derzeitigen und zu erwartenden Geschäftsklimas befragt (SCI Verkehr GmbH, 2018a, S. 5).

Der SCI/Logistikbarometer ist demnach ein qualitatives Abbild vergangener, aktueller und zukünftiger Trends für Preis-, Kosten- und konjunkturelle Entwicklungen. Er beruht folglich nicht auf einem mathematisch methodischen Ansatz, der sich auf tatsächliche Transportdaten beruft. Dies stellt zumindest bedingt die Validität der Datengrund-lage in Frage, da die Aussagen der befragten Führungskräf-te aufgrund von Subjektivität und unternehmensbezoge-nen Erwartungen verzerrt sein können. In Bezug auf Transportpreise wird bei der Publizierung der Ergebnisse ausserdem keine differenzierte Betrachtung unterschied-licher Segmente vorgenommen, sodass eine gleichförmige Entwicklung über die einzelnen Transportobjekte ange-nommen wird. Hierdurch wird die Komplexität verschie-dener Entwicklungen zwischen den einzelnen Teilsegmen-ten deutlich reduziert, wodurch der Barometer eine stark vereinfachte Version von Transportpreisen widerspiegelt. Für eine fundierte Preisgestaltung im Transportmarkt wäre demnach eine differenziertere Ausgestaltung des Barome-ters erforderlich.

¹⁶ Andere Arten von Transportobjekten (KEP, Stückgut oder Teilladungen) werden im Preisspiegel Frachten nicht untersucht.

¹⁷ Die Durchführung des Transports ist nur ein Teil der Organisation des Transports, da Logistikdienstleister häufig als Vermittler agieren und für die Organisation des Transports mehr als den tatsächlichen Transportpreis verlangen (Marge für den Logistikdienstleister, Overhead-Kosten und sonstige Kosten werden an den Verladern weitergegeben).

¹⁸ Neben Verkehr und Logistik werden u.a. auch unternehmensnahe Dienstleistungen (bspw. Telekommunikation, Rechtsberatung etc.) erfasst (Statistisches Bundesamt, 2018, S. 3).

¹⁹ Auswertungen erfolgen ausserdem auf Basis spezieller und öffentlich zugänglicher Datenbanken (Statistisches Bundesamt, 2018, S. 7).

²⁰ Nahverkehr (bis 50 km), Regionalverkehr (50 – 150 km) und Binnenfernverkehr (über 150 km) (Goldhammer, 2007, S. 1107).

Transport Market Monitor:

Der Transport Market Monitor ist eine gemeinschaftliche Kooperation zwischen dem Plattformanbieter Transporeon und dem Beratungsunternehmen Capgemini Consulting und wird seit 2008 vierteljährlich publiziert. Ziel des Monitors ist es, Verantwortlichen aus der Logistik und weiteren Interessensgruppen Einblicke in die Entwicklung von Transportpreisen zu gewährleisten (Transporeon & Capgemini Consulting, 2018, S. 13). Neben dem Verlauf der Transportpreise²¹, bildet der Monitor ausserdem die Entwicklung der zu transportierenden Gütermengen in Form eines Kapazitätsindex²² ab (Transporeon & Capgemini Consulting, 2018, S. 4). Die Datengrundlage hierfür bilden Ausschreibungen von Verladern, die auf der Logistikplattform Transporeon angeboten werden.

Ebenso wie die bisher untersuchten Indizes und Barometer, bietet auch der Transport Market Monitor daher keine Möglichkeit die Transportpreisentwicklung auf dem Spotmarkt wiederzugeben. Als operatives Anwendungstool im Tagesgeschäft ist er somit nur bedingt als geeignetes, entscheidungsunterstützendes Instrument einsetzbar. Wie die anderen Indikatoren - mit Ausnahme des SCI/Logistikbarometer - ist der Monitor aufgrund der retrospektiven Betrachtungsweise und der vierteljährlichen Veröffentlichung dementsprechend vielmehr ein strategisches Werkzeug und sollte im Preisbildungsprozess somit nur unter Vorbehalt eingesetzt werden. Eine Segmentierung findet ausserdem lediglich auf Basis unterschiedlicher Branchen²³ statt, sodass im Index keine Unterscheidung zwischen KEP, Stückgut, Teil- und Komplettladungsverkehren vorgenommen wird. Durch diese Vereinfachung werden wiederum bedeutende Dynamiken in diesen spezifischen Teilsegmenten vernachlässigt, was eine künstliche Glättung des Preisindex zur Folge hat.

VerkehrsRundschau-Index:

Seit 2005 wird mit dem VerkehrsRundschau-Index (VR-Index) ein weiterer Transportpreisindex für den deutschen Strassengüterverkehr erhoben und vierteljährlich publiziert (VerkehrsRundschau Redaktion, 2018a). Untersucht wird

dabei die Transportpreisentwicklung aus Sicht der Verlager und Logistikdienstleister. Im Gegensatz zu den BME-Marktinformationen Frachten fliesst in den Index der VerkehrsRundschau somit auch die Perspektive der Logistikdienstleister ein, was einen ganzheitlicheren Blick auf Transportpreise zulässt (VerkehrsRundschau Redaktion, 2018c). Daneben werden Erwartungen hinsichtlich künftiger Preisentwicklungen erhoben und anschliessend mit der tatsächlichen Preisentwicklung im untersuchten Zeitraum abgeglichen. Im Unterschied zu den bisher analysierten Indizes und Barometern werden in den VR-Index jedoch nicht nur Transporte des Kontraktmarkts, sondern insbesondere auch Frachten des Spotmarktes einbezogen (Wittenbrink, 2014, S. 14). Dies ermöglicht es die Transportpreisentwicklungen unter Berücksichtigung marktbedingter Schwankungen zu verstehen und erlaubt damit eine umfassendere Analyse des Transportmarkts. Zur Konstruktion des VR-Indexes werden Preise für definierte Referenzaufräge, die auf Basis der Einflussgrössen Gewicht und Entfernung segmentiert werden, abgefragt und untersucht (Cordes, 2015, S. 24 ff.). Daran anknüpfend werden durch Bildung von Durchschnittspreisen einzelner Aufträge zunächst Teilindizes bezogen auf Entfernungsstufen und Sendungsgrössen ermittelt, welche anschliessend zu einem Gesamtindex verknüpft werden (Cordes, 2015, S. 26).

Der VerkehrsRundschau-Index ist damit derzeit der einzige Indikator auf dem Logistikmarkt, der sowohl Transportpreisdaten aus Kontrakten als auch solche vom Spotmarkt abbildet. Gleichzeitig führt aber diese Vermischung von Verlager- und Dienstleisterdaten zu einer Verzerrung des Indexes. Denn während Verlager ihre Transportpreise meist über einen längeren Zeitraum (teilweise mehrere Jahre) mit Logistikdienstleistern fixieren, müssen sich letztere häufig auf dem volatilen Spotmarkt für Transporte bedienen. Dieser unterliegt unterjährig jedoch teils starken Schwankungen, weshalb eine Zusammenführung von Kontrakt- und Spotmarktdaten eine künstliche Glättung des Indexes zur Folge haben kann. Ein weiterer Aspekt, der eine Vermischung von Verlager- und Dienstleisterdaten kritisch erscheinen lässt, ist die Tatsache, dass die Transportpreise der Verlager nicht die Marktpreise für Transporte widerspiegeln, sondern Preise für die Organisation eines Transports. Im praktischen Kontext bedeutet dies, dass eine Erhöhung der Transportpreise aus Sicht der Verlager nicht zwingend eine grundsätzliche Steigerung der Transportpreise auf dem Markt signalisiert, sondern ebenso eine verbesserte Marge des Logistikdienstleisters²⁴ bedeuten

kann. Daneben hat die quartalsweise Veröffentlichung des Indexes zur Folge, dass der Zeitpunkt der Datenveröffentlichung bis zu sechs Monate nach dem der Datenerfassung liegen kann. Im operativen Tagesgeschäft erscheint der VR-Index demnach trotz des berücksichtigten Prognoseaspekts als nur eingeschränkt geeignet.

WKO – Transportkostenindex:

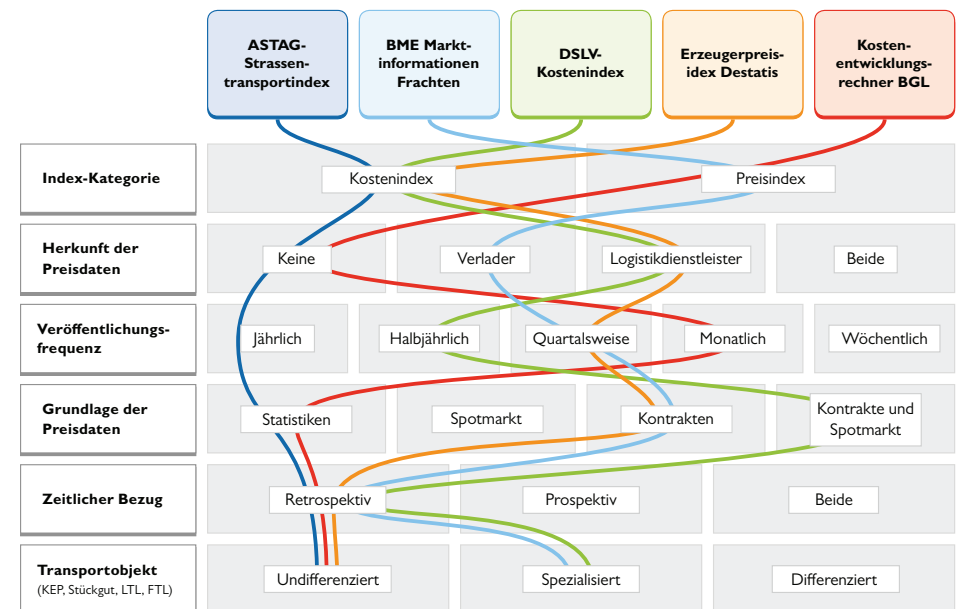
Der Transportkostenindex der Wirtschaftskammer Österreichs (WKO) ist ein monatlich erhobener Kostenindex zur Abbildung des Verlaufs der Nettoselbstkosten für das österreichische Güterbeförderungsgewerbe (Wirtschaftskammer Österreich, 2018b). Er kann im Wesentlichen als staatliches Gegenstück zum deutschen Kostenentwicklungsrechner BGL und zum ASTAG-Strassentransportindex der Schweiz interpretiert werden. Der Index wird zum Basisjahr 1971 erhoben und basiert unter anderem auf öffentlich verfügbaren Daten des Bundesministeriums für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWFV) oder der STATISTIK

AUSTRIA-Bundessmessziffern (Wirtschaftskammer Österreich, 2018b). Auf eine umfassende Ausführung der Stärken und Schwächen wird im Rahmen dieser Arbeit jedoch aufgrund der hohen Vergleichbarkeit zum ASTAG-Strassenindex verzichtet.

2.2.4 Gruppierung der Preisindizes und Ableitung von Anforderungen zur Konstruktion eines neuen Transportindexes

Die im vorherigen Abschnitt beschriebenen Indizes und Barometer sollen im Folgenden entsprechend ihrer Merkmale gruppiert werden, um so den Bedarf für einen neuen Index zu identifizieren und zu legitimieren. Dazu werden die betrachteten Indikatoren mittels eines morphologischen Kastens, aufbauend auf dem abgeleiteten Good-Practice Ansatz des Baltic Dry Indexes (vgl. Tabelle 1), eingeordnet. Die zwei nachfolgenden Darstellungen repräsentieren das Ergebnis der morphologischen Verortung:

Abbildung 6: Morphologischer Kasten zur Gruppierung analysierter Transportindizes (I/2)



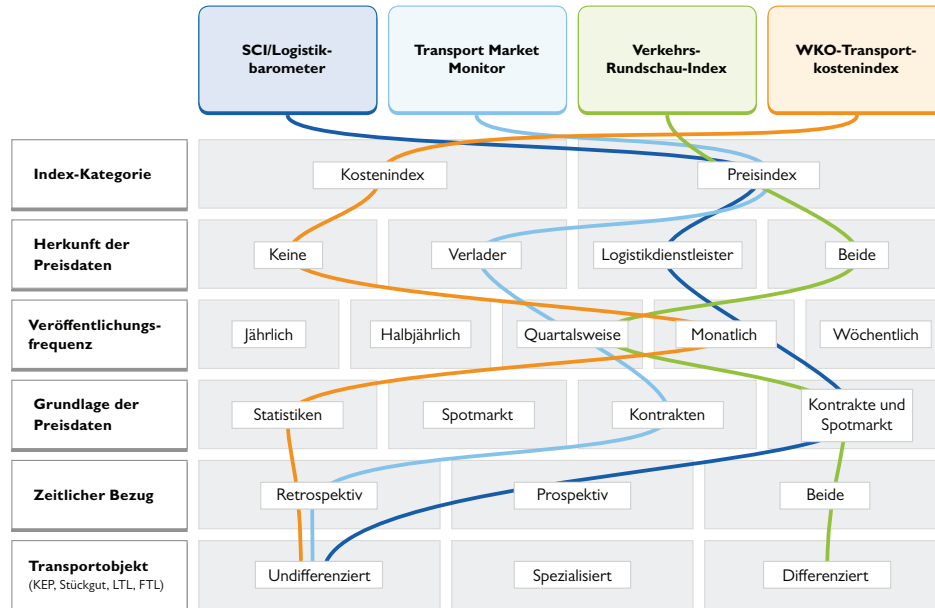
²¹ Wird berechnet als Vergleich der durchschnittlichen Transportkosten pro Kilometern (Transporeon & Capgemini Consulting, 2018, S. 4).

²² Wird gemessen als durchschnittliche Anzahl an Geboten für Transportanfragen im Zeitverlauf (Transporeon & Capgemini Consulting, 2018, S. 4).

²³ Im Rahmen des Monitors werden die Branchen Baumaterial, Papier und Holzindustrie separat analysiert.

²⁴ Hier greift dieselbe Logik wie in Fussnote 15.

Abbildung 7: Morphologischer Kasten zur Gruppierung analysierter Transportindizes (2/2)



Die betrachteten Indikatoren umfassen zum einen vier Transportpreis- und zum anderen fünf Transportkostenindizes. Letztere spielen bei der Untersuchung der Marktpreise von Transporten jedoch nur eine eingeschränkte Rolle, da sie nur bedingt Aussagen über marktrelevante Entwicklungen und Trends zulassen. Ein innovativer Transportpreisindex für den Strassengüterverkehr hingegen sollte zwingend diese marktbedingten Bewegungen abbilden können, um einen Mehrwert für die Akteure des Transportmarkts zu schaffen.

Betrachtet man die vier untersuchungsrelevanten Marktpreisindizes, fällt auf, dass der VR-Index als einziger Index, sowohl Verlader- als auch Logistikdienstleisterdaten berücksichtigt. Dies erscheint jedoch nicht nur in Anbetracht

der Akzeptanz, sondern auch hinsichtlich der Verlässlichkeit und Aussagekraft des Indexes als wesentlich und sollte demzufolge auch bei der Konzeption eines neuen Indikators bedacht werden.

Ein wesentlicher Kritikpunkt an der bestehenden Indexlandschaft betrifft die Veröffentlichungsfrequenz der Indikatoren. Der SCI-Logistikbarometer ist unter den betrachteten Preisindikatoren der einzige Index, der auf monatlicher Basis publiziert wird und dadurch zumindest bedingt als operatives Unterstützungsinstrument einsetzbar ist. Häufigere Publikationen (wöchentlich oder täglich) sind im Strassengüterverkehr derzeit noch in keinem Index abgebildet, weshalb an dieser Stelle das grösste Potential in der Entwicklung eines neuen Transportpreisindex identifiziert werden kann.

Entscheidend ist in diesem Zusammenhang ausserdem die Herkunft der Daten. Zum einen müssen für den operativen täglichen Gebrauch des Indexes Spotmarktdaten inkludiert werden, da nur diese kurzfristige, marktbedingte Preisschwankungen widerspiegeln. Um den strategischen Aspekt der Preisbildung im Index darzustellen, sollten zum anderen aber auch Daten aus Kontrakten Berücksichtigung finden. Diese Anforderung wird derzeit jedoch nur vom VR-Index und dem SCI-Logistikbarometer erfüllt. Problematisch erscheint jedoch bei beiden, dass zwar Preisdaten des Spotmarkts und aus Kontrakten erhoben werden, diese jedoch undifferenziert im Index verarbeitet werden. Ein neuer Transportpreisindex müsste daher nicht nur beide Datenquellen berücksichtigen, sondern diese auch differenziert in zwei unterschiedlichen Indizes behandeln.

Ein weiterer Gesichtspunkt, der bei der Konstruktion eines neuen Transportpreisindex in Betracht gezogen werden sollte, ist der zeitliche Bezug eines Indexes. Derzeit zeigt neben dem VR-Index einzig der SCI-Logistikbarometer retrospektive und prospektive Entwicklungen von Transportpreisen auf, während alle anderen Indikatoren lediglich vergangene Trends von Transportpreisen abbilden. Für eine fundierte und nachhaltig marktgerechte Preisbildung ist jedoch die Integration erwarteter Schwankungen von elementarer Bedeutung. Idealerweise beruht diese Prognose

jedoch nicht auf qualitativen Erwartungen einzelner, operativer Führungspersonen, - so wie es beim SCI-Logistikbarometer und dem VR-Index praktiziert wird - sondern ist das Ergebnis modellierter Zusammenhänge aus Daten der Vergangenheit.

Schlussendlich kommt bei der Konzeption eines Transportpreisindex ausserdem dem Detaillierungs- und Differenzierungsgrad nach einzelnen Transportobjekten eine bedeutende Rolle zuteil. Eine segmentspezifische Differenzierung ermöglicht es die Entwicklungen einzelner Transportobjekte voneinander unabhängig zu betrachten und lässt damit eine präzisere Darstellung unterschiedlicher Transportpreisentwicklungen zu. Eine solche Aufgliederung wird derzeit nur im VR-Index vorgenommen und soll auch in einem neuen Transportpreisindex - ergänzt um die Kategorie KEP- realisiert werden.

Wie Liu, Zhao, Ma und Wang (2017, S. 1) treffend festgestellt haben, bieten Transportpreisindizes folglich in vielen Fällen nur sehr eingeschränkt die Möglichkeit für eine fundierte Industrieanalyse und Entscheidungsfindung. Basierend auf der vorhergegangenen Einordnung leitet sich hinsichtlich der Konstruktion eines neuen Transportpreisindex daher folgender praktischer Bedarf ab: Zusammenfassend sollte ein innovativer und operativ nutzbarer Transportpreisindex für den Strassengüterverkehr ...

Tabelle 2: Wünschenswerte Eigenschaften und Charakteristika eines neuen Transportpreisindexes

Index-Kategorie	• Transportpreise als Marktpreise für Transporte verstehen,
Herkunft der Daten	• sowohl Datenpunkte von Logistikern als auch von Verladern berücksichtigen,
Veröffentlichungsfrequenz	• zumindest wöchentlich, besser täglich publiziert werden,
Grundlage der Preisdaten	• auf Preisen des Spotmarkts und des Kontraktmarkts basieren, die differenziert voneinander abgebildet werden,
Zeitlicher Bezug	• vergangene und zukünftige Entwicklungen von Transportpreisen abbilden und
Transportobjekt (KEP, Stückgut, LTL, FTL)	• unterschiedliche Transportobjekte differenziert veranschaulichen.

2.3 Zwischenfazit und Ableitung des Forschungs- und Praxisbedarfs

Die beobachteten Transportpreise im Strassengüterverkehr unterliegen einer zunehmenden Dynamik, die Logistikdienstleister und Verlager vor wachsende Herausforderungen stellt. Insbesondere gesellschaftliche Entwicklungen wie der sich zuspitzende Berufskraftfahrermangel und das gleichzeitig steigende Handelsvolumen setzen dieser Dynamik weiter zu. Eine Konstellation, die von Verladern wie Logistikdienstleistern entlang beim Preismanagement viel Fingerspitzengefühl und Erfahrung verlangt. Denn wirkliche Transparenz und Klarheit hinsichtlich künftiger Entwicklungen von Transportpreisen fehlen. Zwar haben sich in der Logistik in den vergangenen Jahren immer mehr Preisindikatoren am Markt etabliert, aber häufig gelingt es diesen nicht, das Marktgeschehen hinreichend und differenziert genug abzubilden. Als methodisch-instrumentelle Unterstützung der einzelnen Handlungsfelder des Preisprozesses im Sinne von Resch (2012, S. 208), sind sie daher nur bedingt geeignet. Grund dafür ist mitunter eine mangelnde Transparenz hinsichtlich wesentlicher Treiber für Transportpreise. Allerdings ist der Kenntnisstand über massgebliche Einflussfaktoren auf Frachtraten von entschei-

dender Bedeutung, um über die Entwicklung dieser Faktoren, Rückschlüsse auf die Entwicklung der Transportpreise ziehen zu können. Sie sind folglich Ausgangspunkt und Fundament für eine verlässliche Prognosefähigkeit.

Basierend auf diesen gewonnenen Erkenntnissen ergibt sich folgender Forschungs- und Praxisbedarf:

Forschungsbedarf:

- A. Es besteht ein Forschungsbedarf zur Ermittlung potentieller Einflussfaktoren auf Transportpreise im Strassengüterverkehr.
- B. Es besteht ein Forschungsbedarf zur Feststellung der Wirkungszusammenhänge und -stärke zwischen diesen Einflussfaktoren und Transportpreisen im Strassengüterverkehr.

Praxisbedarf:

- C. Es besteht ein praktischer Bedarf zur Konstruktion eines neuartigen, neutralen, belastbaren, akzeptierten und weit verbreiteten Transportpreisindex.
- D. Es besteht ein praktischer Bedarf zur verlässlichen und fundierten Prognose zukünftiger Transportpreisentwicklungen.



3 Empirische Untersuchungen zur Entwicklung eines Transportpreisindex

Der identifizierte Forschungsbedarf ist massgeblich für das anzuwendende Forschungsdesign (Abschnitt 3.1), ehe daran anknüpfend die Datensamples, die Analysen und die Ergebnisse der Untersuchungen präsentiert und diskutiert werden (Abschnitt 3.2 bis 3.5). Darauf aufbauend lässt sich ein Anforderungskatalog zur Entwicklung eines Transportpreisindex aufstellen.

3.1 Forschungsdesign im Überblick

Da im Rahmen dieser Arbeit unterschiedliche Aspekte von Transportpreisen im Strassengüterverkehr beleuchtet werden, empfiehlt sich ein vierstufiges, in sich konsistentes Forschungsdesign (vgl. Abbildung 8).

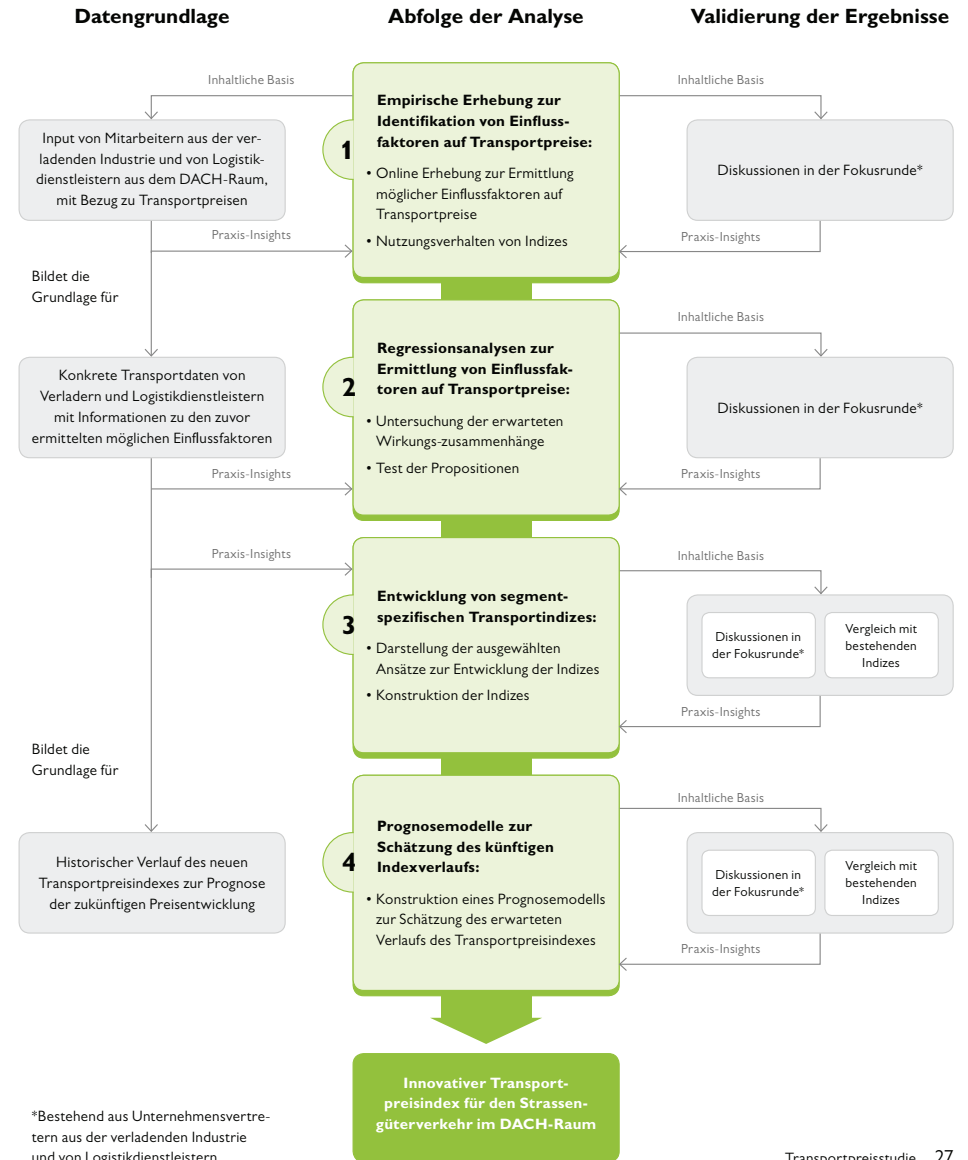
Eine wichtige Funktion kommt dabei der Validierung der Ergebnisse zuteil. Dies ist darauf zurückzuführen, dass

neben konzeptionellen Aspekten vor allem auch ein praktischer Lösungsansatz in Form eines Transportpreisindex entwickelt werden soll. Die Validierung der Ergebnisse und Methoden durch Unternehmensvertreter von Logistikdienstleistern und durch Praxispartner aus der verladenden Industrie ist in diesem Zusammenhang daher ein kritischer Erfolgsfaktor. Diese im Folgenden genannte «Fokusrunde», bestehend aus sechs Logistikdienstleistern, fünf Unternehmen der verladenden Industrie sowie zwei Unternehmen aus der Supply-Chain-Beratung, hat den gesamten Prozess der Lösungsentwicklung mit praktischen Erfahrungen und Erkenntnissen unterstützt und verifiziert.

Mit dem Ziel, wesentliche Einflussfaktoren auf Transportpreise zu identifizieren, wurde auf der ersten Stufe des Designs eine empirische Online-Erhebung erstellt, durch-



Abbildung 8: Forschungsdesign im Überblick



geführt und ausgewertet. Die daraus resultierenden Ergebnisse wurden anschliessend durch die enge Einbindung der «Fokusrunde» verifiziert und ergänzt. Die gewonnenen Erkenntnisse bildeten die Ausgangslage für die analytische Ermittlung der Einflussfaktoren auf Transportpreise auf der zweiten Stufe. Hierbei wurden auf Basis von konkreten Transportdaten zunächst erwartete Wirkungszusammenhänge zwischen den ermittelten Einflussfaktoren und Transportpreisen untersucht, ehe anschliessend die zuvor aufgestellten Hypothesen getestet wurden. Diese Ergebnisse wurden wiederum mit den Praxispartnern der «Fokusrunde» diskutiert und durch diese verifiziert. Das daraus resultierende Modell bildete die Grundlage für die Konstruktion der neuen Transportpreisindizes. Auf der dritten Stufe des Forschungsdesigns wurden basierend auf den in Kapitel 2.1 definierten Segmenten die unterschiedlichen Ansätze zur Entwicklung der segmentspezifischen Transportpreisindizes vorgestellt und umgesetzt. Wie bereits auf den vorherigen beiden Stufen wurden auch hier die Resultate durch die «Fokusrunde» plausibilisiert und zusätzlich mit der bestehenden Indexlandschaft verglichen. Auf der vierten und abschliessenden Stufe wird aufbauend auf den entwickelten Transportpreisindizes ein Prognosemodell konstruiert und wiederum durch die Unternehmensvertreter verifiziert sowie mittels statistischer Kennzahlen auf ihre Prognose-Performance untersucht. Zunächst wird gemäss dem Forschungsdesign in den folgenden Abschnitten auf die empirische Erhebung von Einflussfaktoren auf Transportpreise eingegangen.

3.2 Empirische Erhebung zur Identifikation von Einflussfaktoren auf Transportpreise

Das Ziel der ersten Stufe des vierteiligen Forschungsdesigns besteht darin, wesentliche Einflussfaktoren auf Transportpreise zu identifizieren, deren Bedeutung einzuschätzen und erwartete Wirkungszusammenhänge zu formulieren (vgl. Forschungsbedarf Kapitel 2.3). Des Weiteren wird im Zuge der empirischen Erhebung das allgemeine Nutzerverhalten von Transportindizes untersucht und in einen praktischen Kontext eingeordnet. Dazu werden die Ergebnisse der Erhebung dargestellt und analysiert. Daraufhin werden aus den gewonnenen Erkenntnissen Hypothesen abgeleitet, die mittels Regressionsanalysen in Kapitel 3.3 auf ihre Validität getestet werden. Zunächst stehen die Konzeption des Fragebogens, das Vorgehen zur Datenerhebung sowie das daraus resultierende Datensample im Vordergrund. Die detaillierte Ausführung und Begründung des methodischen Ansatzes der empirischen Erhebung finden sich in Anhang I.

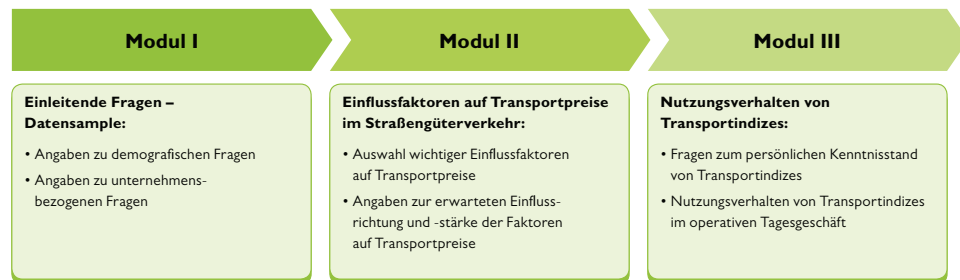
3.2.1 Konzeption des Fragebogens, Datenerhebung und Datensample

Konzeption des Fragebogens:

Der Fragenbogen²⁵ wurde in deutscher Sprache konzipiert und gliedert sich gemäss Abbildung 9 in drei thematische Blöcke (Module) (Raitchel, 2008, S. 75) :

²⁵ Der gesamte Fragebogen findet sich im Anhang II.

Abbildung 9: Konzeption des Fragebogens



Im ersten, einleitenden Teil des Fragebogens wurden zunächst demografische und unternehmensbezogene Fragen formuliert. Diese sind für die/den Befragte/n leicht zu beantworten und bieten damit einen praktikablen Einstieg in die Erhebung (Raithel, 2008, S. 74 f.). Ausserdem können die Ergebnisse dadurch in der abschliessenden Analyse nach personen- oder unternehmensbezogenen Gruppen ausgewertet werden. Am Ende des ersten Moduls wurde eine Filterfrage platziert, die zur Einordnung des Kenntnisstands der Teilnehmenden zum Thema Transportpreise dient (Kuss, Wildner & Kreis, 2014, S. 118 f.). Dadurch konnten mittels Selbstselektion relevante Umfrageteilnehmer/-innen identifiziert werden, welche anschliessend zu den Fragen der Module II und III weitergeleitet wurden.

Im zweiten Drittel (Modul II) des Fragebogens werden die für die Erhebung inhaltlich entscheidenden Fragen gestellt (Raithel, 2008, S. 76). Hierbei sollen zunächst aus einer vorgegebenen Auswahl an möglichen Einflussfaktoren auf Transportpreise die wichtigsten sieben ausgewählt werden. Da durchaus einige Einflussfaktoren in der Vorauswahl nicht in Erwägung gezogen wurden, stehen den Teilnehmenden ausserdem halb-offene Antwortfelder zur Option, um bisher nicht berücksichtigte Faktoren zu benennen (Brace, 2013, S. 56; Raithel, 2008, S. 70). Die sieben ausgewählten Einflussfaktoren bilden wiederum die Grundlage für die darauffolgenden Fragen. Zunächst soll dabei die Richtung der erwarteten Wirkungszusammenhänge zwischen den gewählten Einflussfaktoren und Transportpreisen dargestellt werden. Die Teilnehmenden bewerten dahingehend ihre Einflussfaktoren auf einer vierstufigen Likert-Skala, wobei die beiden Endpunkte als «Transportpreis sinkt stark» bzw. «Transportpreis steigt stark» definiert wurden. Durch die Verwendung einer Viererskala - wodurch die «mittlere» Angabe ausgeschlossen wird - kann zumindest eine tendenzielle Positionierung «erzwungen» werden, weshalb anschliessend eine eindeutige Richtung der Wirkungszusammenhänge zu erkennen ist (Raithel, 2008, S. 69). In der abschliessenden Frage des zweiten Moduls werden die Teilnehmenden ferner dazu aufgefordert, ihre ausgewählten Einflussfaktoren in eine ordinal-skalierte Rangfolge zu bringen (Kosfeld, Eckey & Türck, 2016, S. 7 f.). Dadurch wird ermittelt, welche Einflussfaktoren nach Ansicht der Teilnehmenden den stärksten Effekt auf Transportpreise haben.

Im dritten und letzten Modul dieser empirischen Erhebung stand das Nutzungsverhalten im Umgang mit Transport-

indizes im Fokus. Dazu wurde den Umfrageteilnehmern/-innen eine Auflistung gängiger Transportpreisindezes und -barometer zur Auswahl gestellt. In den folgenden Fragen sollten die Teilnehmenden angeben, ob, in welchem Umfang und bei welcher Tätigkeit diese Indizes bzw. Barometer im operativen Tagesgeschäft Anwendung finden. Zum Abschluss der Erhebung wurden die Teilnehmenden befragt, ob sie sich grundsätzlich die Nutzung eines neuen Transportpreisindezes bei ihrer Tätigkeit vorstellen könnten. Dabei sollte festgestellt werden, inwiefern die Entwicklung eines innovativen Transportpreisindezes auch im Interesse der zukünftigen Anwender liegt und somit nach erfolgreicher Markteinführung aktiv eingesetzt werden würde. Auch hierbei wurde eine Vierer-Likert-Skala, mit den Kategorien «Ja», «Eher ja», «Eher nein» und «Nein» verwendet, um die Problematik der Tendenz zur Mittelkategorie zu vermeiden (Raithel, 2008, S. 69).

Ehe die empirische Erhebung für die Teilnehmenden aktiviert wurde, durchlief der Fragebogen einen Pre-Test bei Wissenschaftlichen Mitarbeitenden der Universität St. Gallen sowie bei Praktikern aus der Logistikbranche. Daraus ergaben sich Detailanpassungen. Der finale Fragebogen ist im Anhang II zu finden.

Datenerhebung:

Die Datenerhebung wurde online durchgeführt und fand im Zeitraum zwischen August und Oktober 2018 statt. Um damit ein möglichst breites und gleichzeitig hinreichend spezialisiertes Sample zu erreichen, wurde die Einladung zur Umfrage per E-Mail an Unternehmensvertreter der «Fokusrunde» sowie an operative Führungskräfte aus der verladenden Industrie und dem Logistikdienstleistungssektor²⁶ verschickt (Baur & Blasius, 2014, S. 149). Gemäss dem «Schneeball-Prinzip» wurden die kontaktierten Führungskräfte ausserdem darum gebeten, die Anfrage an Kollegen aus «Transportpreis-relevanten» Abteilungen weiterzuleiten (Kuss et al., 2014, S. 80). Damit konnte sichergestellt werden, dass die Erhebung lediglich von Teilnehmenden durchgeführt wird, die der Thematik «Transportpreise im Strassengüterverkehr» nahesteht und somit Expertenwissen aus erster Hand einbringen können (Möhring & Schlüt, 2010, S. 135). Die Anfrage enthält eine kurze Einführung in die Ziele und den Aufbau der empirischen Erhebung sowie den Link, der die Teilnehmenden zur Umfrage leitet.

²⁶ Der Auswahl angeschriebener Unternehmen liegt eine internetbasierte Recherche sowie eine Zusammenstellung der TOP 100 Logistikunternehmen in Deutschland, Österreich und der Schweiz zugrunde.

Modul I: Einleitende Fragen - Datensample

Im Anschluss an den erfolgreichen Pre-Test sowie die daraus resultierenden Anpassungen konnte die Haupterhebung der empirischen Befragung durchgeführt werden. Aufgrund der sehr spezifischen Forschungsfragen beschränkt sich die befragte Grundgesamtheit²⁷ auf operativ tätige Mitarbeiter von Logistikdienstleistern und Unternehmen aus der verladenden Industrie des DACH-Raums. Damit soll vor allem ein sachkundiges Datensample sichergestellt werden. Insgesamt nahmen 224 Personen an der Befragung teil, wovon 141 diese beendeten. Davon wurden weitere 4 Teilnehmende aufgrund eines zu geringen Kenntnisstands zum Thema Transportpreise sowie infolge inkonsistenter und nicht plausibler Angaben aus dem Datensample entfernt. Das untersuchte Datensample beläuft sich folglich auf 137 Teilnehmende, was einer effektiven Beendigungsquote von 61 % entspricht.

Die Zusammenfassung der demographischen Daten mit Bezug zum Unternehmenstypus stellen sich gemäss der folgenden Tabelle dar:

Tabelle 3: Alter-Geschlecht-Unternehmen Kreuz-Tabelle

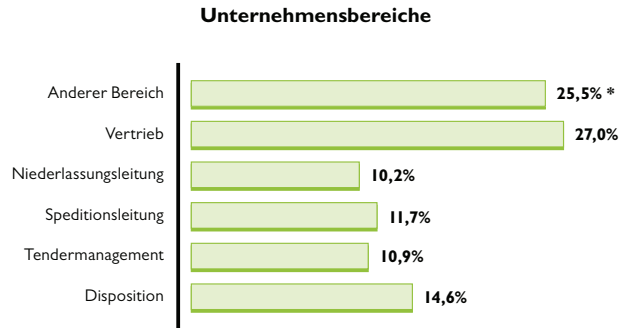
		Logistikdienstleister				Verladende Industrie				Gesamt	
		Weiblich		Männlich		Weiblich		Männlich			
Alter in Jahren	< 20	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	20 - 30	4	22%	7	10%	5	46%	4	11%	19	15%
	31 - 40	7	39%	31	44%	2	18%	13	35%	53	38%
	41 - 50	4	22%	16	22%	2	18%	11	30%	31	24%
	> 50	3	17%	17	24%	2	18%	9	24%	29	23%
Gesamt	Anzahl	18	100%	71	100%	11	100%	37	100%	137	100%
	% vom Gesamten	13%		52%		8%		27%		100%	

Auffällig ist dabei insbesondere der geringe Frauenanteil²⁸ von ca. 20 % im Untersuchungssample. Dies ist damit zu erklären, dass die Logistikbranche mit einem durchschnittlichen Frauenanteil von ca. 20 % (IAB, 2017, S. 1) und einem Sampleanteil von etwa 2/3 einen wesentlichen Beitrag zur Struktur des Datensamples leistet.

Da mittels der empirischen Erhebung jedoch nicht das Ziel verfolgt wird, Rückschlüsse auf die Grundgesamtheit zu ziehen, sondern ein explorativer Ansatz zur Identifikation von Einflussfaktoren auf Transportpreise verfolgt wird, spielt die Repräsentativität²⁹ des Datensamples eine eher untergeordnete Rolle (Günther et al., 2006, S. 19 f.). Entscheidend ist hingegen, dass die Teilnehmenden der Untersuchung Expertenwissen zum Thema Transportpreise im Strassengüterverkehr einbringen. Dies konnte unter anderem durch eine zielgerichtete Datenerhebung und Selektion innerhalb der Online-Befragung sichergestellt werden. Weitere Möglichkeiten für Rückschlüsse auf den Kenntnisstand der Befragten im Bereich «Transportpreise im Strassengüterverkehr» bestehen ausserdem darin, den aktuellen Unternehmensbereich und die bisherige Beschäftigungszeit als Indikator zu betrachten.

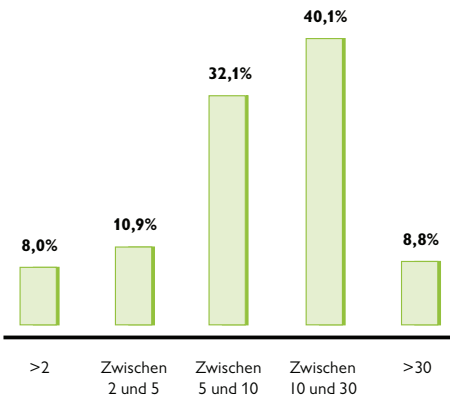
²⁸ In Führungspositionen liegt der Anteil sogar unter 10 % (BVL, 2016, S. 24 - 25); Schweiz und Österreich: ca. 30 % Frauenanteil in Unternehmen des Logistikdienstleistungssektor (Schilling, 2017, S. 22; Wirtschaftskammer Österreich, 2018a, S. 13).
²⁹ Günther, Vossebein und Wildner (2006, S. 20) definieren eine Stichprobe dann als repräsentativ, wenn: «...sie den Schluss auf die Grundgesamtheit zulässt.»

Abbildung 10: Unternehmensbereiche und Erfahrung im Unternehmensbereich



* U.a.: Logistik, Geschäftsführung, Supply Chain Management

Erfahrung im Unternehmensbereich
(in Jahren)



Wie aus Abbildung 10 hervorgeht, konnten für die empirische Erhebung vor allem Personen gewonnen werden, die aus einem dem Untersuchungsgegenstand «Transportpreise im Strassengüterverkehr» nahestehenden Unternehmensbereich entstammen. Ausserdem verfügen mehr als $\frac{3}{4}$ der Befragten über eine langjährige Arbeitserfahrung, was auf einen hohen Kenntnisstand und ausreichend praktische Erfahrung schliessen lässt.

Das Datensample stellt somit eine hinreichend grosse und vor allem auch thematisch geeignete Untersuchungseinheit dar, um Einflussfaktoren auf Transportpreise und auf das Nutzungsverhalten von Transportindizes zu erforschen. Dies lässt vielversprechende empirische Ergebnisse erwarten.

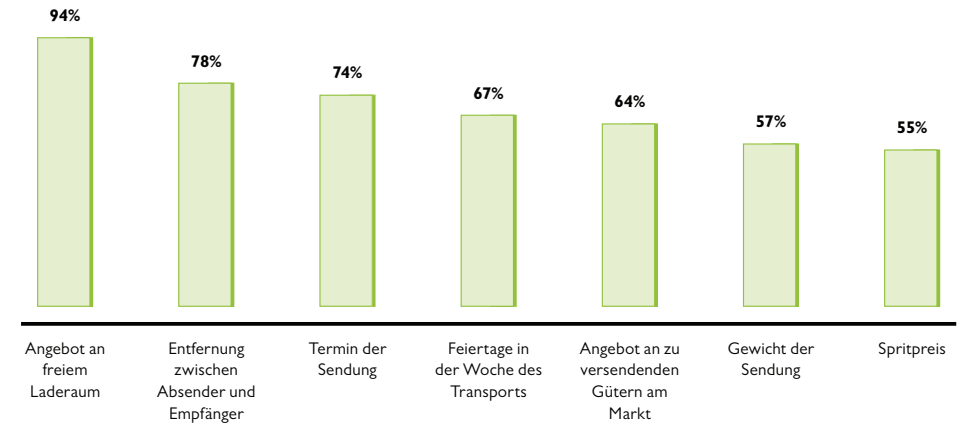
3.2.2 Ergebnisse der Erhebung und Formulierung der Hypothesen

Aufgrund des Umfangs dieser Forschungsarbeit kann im weiteren Verlauf nur auf Fragen und Resultate der empirischen Erhebung eingegangen werden, die für die nachstehende Analyse von wesentlicher Bedeutung sind.

Modul II: Einflussfaktoren auf Transportpreise im Strassengüterverkehr

In Bezug auf die Auswahl der sieben wichtigsten Einflussfaktoren auf Transportpreise zeichnet sich folgende Tendenz ab:

Abbildung 11: Die am häufigsten genannten 7 Einflussfaktoren auf Transportpreise (als Prozentanteil der Befragten)



So wird der Einflussfaktor Angebot an freiem Laderaum auf dem Transportmarkt von beinahe allen Teilnehmenden (ca. 94 %) in die Wahl der sieben wichtigsten Einflussfaktoren aufgenommen. Das Angebot an freiem Laderaum auf dem Transportmarkt liegt damit mit deutlichem Abstand vor der Einflussgrösse Entfernung zwischen Absender und Empfänger (78 %), der intuitiv als Haupttreiber für Transporte gehalten werden dürfte. Dies lässt sich möglicherweise dadurch begründen, dass sich der sich zuspitzende Mangel an Berufskraftfahrern der letzten Jahre am Markt bemerkbar macht und die Fahrer diese Entwicklung für sich nutzen, um höhere Gehälter am Markt durchzusetzen. Am dritthäufigsten wird der Faktor Termin der Sendung (74 %) als Einflussfaktor genannt, gefolgt von Feiertagen in der Woche des Transports (67 %) und dem Pendant zum Angebot an freiem Laderaum, dem Angebot an zu versendenden Gütern am Markt (64 %). Insbesondere die häufige Wahl des Einflussfaktors Feiertage in der Woche des Transports stellt auf den ersten Blick ein überraschendes Ergebnis dar. Dabei verhält sich die Logik ähnlich wie beim Faktor Angebot an freiem Laderaum auf dem Transportmarkt. In kurzen Wochen verschärft sich die Lage insofern, als im Vergleich zur Fünf-Tage-Woche hier die etwa gleichen Mengen in kürzerer Zeit zugestellt werden müssen. Unter der Berücksichtigung des ohnehin schon knappen Laderaums kann dies zu starken Schwankungen bei Transportpreisen führen. Somit wirken nicht lediglich transportspezifische Charakteristika wie das Gewicht der Sendung, Entfernung zwischen Absender und Empfänger oder der Termin der Sendung als Einflussfaktoren auf Transportpreise. Vielmehr beeinflussen vor allem gesamtwirtschaftliche Grössen die Entwicklung der Transportpreise im Strassengüterverkehr. So stehen mit Entfernung, Gewicht der Sendung und Termin der Sendung lediglich drei transportspezifische Einflussfaktoren vier gesamtwirtschaftlichen Treibern (Angebot, Nachfrage, Spritpreis und Feiertage in der Woche des Transports) gegenüber.

Diese sieben Einflussfaktoren wurden im Rahmen der «Fokusrunde» diskutiert und um zwei weitere Einflussfaktoren, die Komplexität des Empfängers sowie Quelle und Senke, ergänzt. Der erste Faktor beschreibt Empfängerkunden, die aufgrund langer Wartezeiten oder komplizierten Anlieferungsbedingungen bei Transporteuren als schwierig gelten und daher zu Mehrkosten für deren Belieferung bedeuten, die in Preisaufschlägen abgebildet werden. Der zweite Faktor, Quelle und Senke, beschreibt die Ausgangs- und Endpunkte einer Lieferung. Ähnlich wie beim Faktor

Komplexität des Empfängers können so Aussagen über die Attraktivität eines Empfangsgebiets getroffen werden. Es wird erwartet, dass für Regionen, in die es zwar viele eingehende, aber nur wenige ausgehende Sendungen gibt, Transportunternehmen einen Aufpreis verlangen. Die beiden Einflussfaktoren Komplexität des Empfängers sowie Quelle und Senke werden daher ebenfalls in die folgenden Analysen miteinbezogen.

Neben der Fragestellung zur Ermittlung der sieben wichtigsten Einflussfaktoren auf Transportpreise, sollten die Befragten ausserdem die Faktoren in eine ordinal-skalierte Rangfolge bringen. Dadurch konnte festgestellt werden, welche der sieben gewählten Einflussfaktoren nach Meinung der Befragten den stärksten Einfluss auf Transportpreise haben. Dabei stellt sich die Reihenfolge der Einflussfaktoren gemäss ihrer erwarteten Einflussstärke auf Transportpreise teils sehr unterschiedlich im Vergleich zur Häufigkeitsverteilung dar:



Abbildung 12: Wichtigkeit der Top 7 Einflussfaktoren auf Transportpreise



Wichtigster und stärkster Einflussfaktor auf Transportpreise ist demnach wiederum das Angebot an freiem Laderaum auf dem Transportmarkt gefolgt von der Entfernung zwischen Absender und Empfänger und dem Angebot an zu versendenden Gütern am Markt. Damit stellen Angebot und Nachfrage von und nach Transportleistungen zwei der drei wichtigsten Einflussfaktoren auf Transportpreise dar. Auch dieses Erhebungsergebnis verdeutlicht die auffällig starke Beziehung zwischen Transportpreisen und marktbezogenen Entwicklungen. Der Termin einer Sendung hingegen wird als deutlich weniger einflussreich betrachtet. Rangiert dieser bei den am häufigsten genannten Faktoren noch auf Platz 3, wird dessen Einflussstärke auf Transportpreise am geringsten eingeschätzt. Dies verdeutlicht abermals, dass Transport-bezogenen Aspekten im Vergleich zu Markteinflüssen nur eine sekundäre Rolle zuteilwird. Um diese Ergebnisse quantitativ zu verifizieren, wird im Rahmen der anschließenden Regressionsanalyse (Kapitel

3.3.3) die Einflussstärke der Regressionskoeffizienten mit den Erwartungen der befragten Personen verglichen.

Da es im Zuge dieser Erhebung nicht nur galt, Einflussfaktoren auf Transportpreise zu identifizieren, sondern auch deren Einflussrichtung zu untersuchen, sollten die Umfrageteilnehmenden ihre Erwartungen bezüglich der Wirkungszusammenhänge zwischen den gewählten Einflussfaktoren und Transportpreisen angeben. Dazu wurden die Befragten gebeten, anzugeben, wie sich der Transportpreis ihrer Meinung nach verändert, wenn einer der Einflussfaktoren (Angebot an freiem Laderaum, Entfernung zwischen Absender und Empfänger, Angebot an zu versendenden Gütern am Markt, Gewicht des Gutes bzw. Spritpreis) unter sonst gleichen Bedingungen steigt beziehungsweise wenn der Transport mit einem Termin versehen ist oder in einer Woche mit Feiertagen durchgeführt wird. Die Resultate dieser Befragung stellen sich wie folgt dar:



Abbildung 13: Erwartete Wirkungszusammenhänge der Top 7 Einflussfaktoren auf Transportpreise (als Prozentanteil der Befragten)

	Transportpreis steigt stark	Transportpreis steigt	Transportpreis sinkt	Transportpreis sinkt stark
Angebot an freiem Laderaum	5%	74%	8%	14%
Entfernung zwischen Absender und Empfänger	86%	2%	12%	0%
Angebot an zu versendenden Gütern am Markt	54%	6%	39%	1%
Feiertage in der Woche des Transports	55%	0%	45%	0%
Gewicht des Gutes	88%	5%	6%	0%
Spritpreis	85%	0%	15%	0%
Termin der Sendung	90%	0%	10%	0%
Komplexität des Empfängers				
Quelle und Senke				

Einflussrichtung, die von einem Grossteil der Befragten angegeben wird

Wie aus Abbildung 13 hervorgeht, weisen die Ergebnisse der Befragung teils eindeutige, mitunter aber auch kontraintuitive Angaben auf. So gibt ein Grossteil (74 %) der Befragten an, dass sich Transportpreise bei steigendem Angebot an freiem Laderaum erhöhen würden. Dies widerspricht jedoch der bisherigen Argumentation, dass eine Verknappung des Laderaums zu steigenden Transportpreisen führe. Im Rahmen der Fokusrunde wurde dieses Ergebnis daher kritisch diskutiert und nach Einschätzung der Partnerunternehmen als widersprüchlich eingeordnet. Die zu testende Hypothese soll nach Einverständnis der «Fokusrunde» hinsichtlich des Wirkungszusammenhangs daher umgekehrt untersucht werden. Ebenso weisen die Einflussfaktoren Feiertage in der Woche des Transports und Angebot an zu versendenden Gütern am Markt teils widersprüchliche Ergebnisse auf. Obwohl bei beiden Einflussvariablen der Grossteil der Befragten den intuitiv, anzunehmenden Wirkungszusammenhang angibt (Transportpreis steigt stark), spricht sich ein weiterer nicht zu vernachlässigender Anteil der Befragten für ein gegensätzliches Wirkungsverhältnis aus (Transportpreis sinkt). Mögliche Erklärungsansätze hierfür könnten in den unterschiedlichen Perspektiven der Befragten Personen liegen. So könnten Verlager argumentieren, dass in Zeiten eines hohen Angebots an zu versendenden Gütern am Markt, die eigenen Transportpreise sinken könnten, da Skaleneffekte generiert werden können. Im Rahmen der Regressionsanalyse sollen die Ergebnisse jedoch gemäss der mehrheitlichen Einschätzung untersucht werden.

Neben diesen teils auffälligen Ergebnissen, wurden die Wirkungszusammenhänge zwischen einigen Einflussfaktoren und dem Transportpreis aber auch gemäss den Erwartungen beschrieben. So ist sich die Mehrheit der Befragten dahingehend einig, dass sowohl eine zunehmende Entfernung zwischen Absender und Empfänger, sowie steigende Spritpreise und ein höheres Gewicht des Transports auch zu steigenden Transportpreisen führen. Ausserdem geben die Befragten an, dass eine Lieferung mit einem festgelegten Termin bzw. Zeitfenster unter sonst gleichen Bedingungen zu einem höheren Transportpreis führt, als eine Lieferung ohne terminliche Fixierung. Auch diese Erkenntnis erscheint grundsätzlich nachvollziehbar, da Termine bei einer Lieferung Umwege bzw. längere Wartezeiten bedeuten können und somit die Produktivität des Fahrers beeinträchtigen. Hierfür verlangt der Transporteur folglich einen Aufpreis. Des Weiteren ist zu erwarten, dass für den zusätz-

lichen Einflussfaktor Komplexität des Empfängers ein vergleichbares Wirkungsverhältnis beobachtet werden kann. Denn auch hier können längere Wartezeiten an der Rampe oder aufwendigere Belieferungsprozedere zu Aufschlägen führen, sodass eine steigende Komplexität des Empfängers einen höheren Transportpreis zur Folge haben kann. Ein umgekehrtes Wirkungsverhältnis ist hingegen für den Einflussfaktor Quelle und Senke zu erwarten. So ist anzunehmen, dass bei steigender Attraktivität einer Empfangsregion (viele ausgehende Sendungen aus diesem Gebiet), der Transportpreis sinkt, ceteris paribus.

Basierend auf diesen Ergebnissen lassen sich dahingehend folgende 9 Hypothesen ableiten:

Hypothese 1: Ein steigendes Angebot an freiem Laderaum auf dem Transportmarkt hat einen signifikant negativen Einfluss auf den Transportpreis.

Hypothese 2: Die Entfernung zwischen Absender und Empfänger hat einen signifikant positiven Einfluss auf den Transportpreis.

Hypothese 3: Ein steigendes Angebot an zu versendenden Gütern auf dem Transportmarkt hat einen signifikant positiven Einfluss auf den Transportpreis.

Hypothese 4: Die Tatsache, dass der Transport einer Sendung in einer Woche mit einem Feiertag an einem Arbeitstag durchgeführt wird, hat einen signifikant positiven Einfluss auf den Transportpreis.

Hypothese 5: Das Gewicht des Transportgutes hat einen signifikant positiven Einfluss auf den Transportpreis.

Hypothese 6: Der Spritpreis am Tag des Transports hat einen signifikant positiven Einfluss auf den Transportpreis.

Hypothese 7: Ein Transport mit fixem Termin bzw. vorgegebenem Zeitfenster hat einen signifikant positiven Einfluss auf den Transportpreis.

Hypothese 8: Die Komplexität des Empfängers hat einen signifikant positiven Einfluss auf den Transportpreis.

Hypothese 9: Die Attraktivität des Empfangsorts (Senke) hat einen signifikant negativen Einfluss auf den Transportpreis.

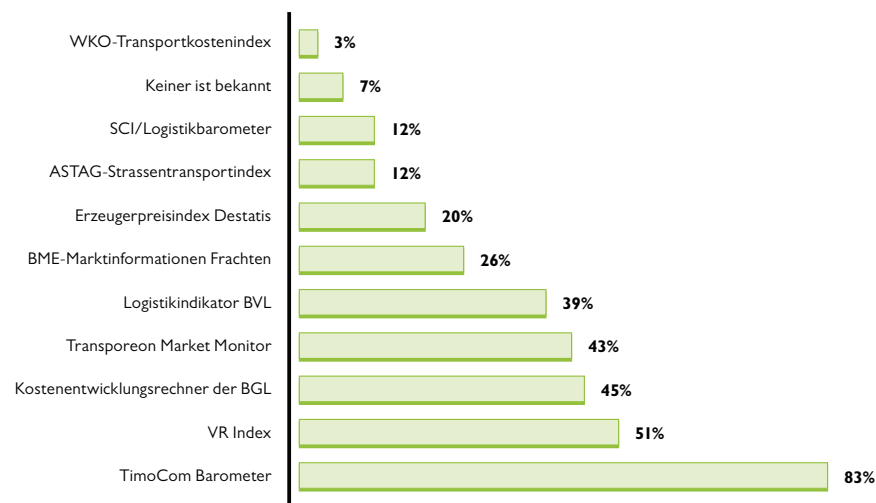
Bevor diese Hypothesen in Kapitel 3.3 im Rahmen einer Regressionsanalyse auf Gültigkeit getestet werden, sollen zunächst die Resultate des Moduls III knapp vorgestellt werden.

Modul III: Nutzungsverhalten von Transportindizes

Diverse Transportindizes und -barometer werden im DACH-Raum in einem regelmässigen Rhythmus publiziert und sollen Verantwortliche bei der Entscheidungsfindung unterstützen. Inwiefern die bisherige Index- und Barome-

terlandschaft jedoch tatsächlich im operativen Tagesgeschäft und insbesondere bei der Festlegung von Transportpreisen Anwendung findet, ist Gegenstand des dritten Moduls der empirischen Erhebung. Um das Nutzungsverhalten dieser Indizes und Barometer zu untersuchen, wurde den Umfrageteilnehmern/-innen zunächst eine Liste der gängigsten Indizes im Strassengüterverkehr des DACH-Raums zur Auswahl gestellt:

Abbildung 14: Transportindizes/-barometer, die den Teilnehmern bekannt sind (als Prozentanteil der Befragten)



Nur wenigen der Befragten (7 %) ist dabei keiner der Indizes bzw. Barometer bekannt, sodass darauf geschlossen werden kann, dass diese Marktindikatoren zumindest bedingt (bewusst oder unbewusst) Einfluss auf die Entscheidungsfindung von Praktikern nehmen. Konkret kommen diese Indizes und Barometer unter anderem in der Disposition, bei Preisverhandlungen zwischen Verladern und Logistikdienstleistern oder bei Marktanalysen zum Einsatz. Ausserdem bestätigen etwa 72 % der Umfrageteilnehmenden, sich bei der Festlegung von Transportpreisen an einem Transportindex bzw. -barometer auszurichten. Allerdings geben mehr als ¾ dieser Untersuchungsteilnehmenden an, sich an einem unternehmensinternen Richtwert zu orientieren. Öffentlich publizierte Indizes sind hingegen bei der Festlegung angemessener Transportpreise häufig kein Entscheidungskriterium. So zieht immerhin noch rund die Hälfte der Befragten den Kostenentwicklungsrechner der BGL (53 %) oder das TimoCom Barometer (45 %) als Instrument zur Entscheidungsunterstützung bei der Transportpreisfindung heran. Andere Indizes wie beispielsweise die BME Marktinformationen Frachten (17 %), der Verkehrsrundschau-Index (VR-Index) (14 %), der Logistikindikator der BVL (8 %) oder der SCI/Logistikbarometer (0 %) finden hingegen nur in seltenen Fällen im Preisbildungsprozess Beachtung. Gleichzeitig sprechen sich jedoch rund 74 % der Untersuchungsteilnehmer/-innen für die Verwendung eines neuen Transportpreisindex als Entscheidungsunterstützung aus. Dieses Ergebnis zeigt wiederum, dass unter Praktikern zwar grundsätzlich der Wunsch nach einem unterstützenden Instrument zur Transportpreisfindung besteht, bisherige Lösungen diesen jedoch nicht hinreichend bedienen können.

Bevor auf die Konstruktion der neuen Transportpreisindizes eingegangen werden kann, werden im folgenden Abschnitt zunächst die in Modul II gewonnenen Erkenntnisse und die daraus formulierten Hypothesen auf Gültigkeit untersucht. Dieser Schritt entspricht der zweiten Stufe des Forschungsdesigns (vgl. Abbildung 8).

3.3 Regressionsanalyse zur Ermittlung von Einflussfaktoren auf Transportpreise

Ziel dieses Kapitels (zweite Stufe des Forschungsdesigns) ist es, die zuvor in Kapitel 3.2.2 formulierten Hypothesen im Rahmen einer multiplen, linearen Regressionsanalyse zu untersuchen und auf Validität zu testen. Dies soll dahingehend Klarheit schaffen, ob, in welche Richtung und mit welcher Stärke die zuvor identifizierten Faktoren Transport-

preise tatsächlich beeinflussen. Damit soll eine Antwort auf den Forschungsbedarf zur Feststellung der Wirkungszusammenhänge und -stärke zwischen den Einflussvariablen und Transportpreisen im Strassengüterverkehr gegeben werden (vgl. Kapitel 2.3).

Im ersten Abschnitt wird dahingehend zunächst das untersuchte Datensample vorgestellt, ehe die Modellvariablen und das Regressionsmodell abgeleitet werden. Das Kapitel schliesst mit den Ergebnissen der Regressionsanalyse und dem Test der Hypothesen. Wie bereits im vorhergegangenen Kapitel, soll auf eine detaillierte Ausführung des methodischen Ansatzes verzichtet werden. Das Vorgehen wird im Anhang III ausführlich legitimiert.

3.3.1 Datenerhebung und Datensample

Datenerhebung:

Die Datenerhebung zur Untersuchung der Einflussfaktoren auf Transportpreise wurde, wie auch schon bei der empirischen Erhebung, in enger Zusammenarbeit mit den Praxispartnern der «Fokusrunde» und weiteren Logistikdienstleistern und Verladern aus Deutschland umgesetzt. Des Weiteren wurden Sekundärdaten aus dem Internet bezogen, die Informationen über das Verhältnis von Angebot und Nachfrage auf dem Transportmarkt und den durchschnittlichen wöchentlichen Spritpreis enthielten. Datenquellen sind das TimoCom-Transportbarometer³⁰ als Proxy für das Verhältnis zwischen Angebot und Nachfrage von und nach freiem Laderaum sowie Statistiken des ADAC³¹ zur Kraftstoffpreisentwicklung (Statista, 2018; TimoCom, 2018)

Die entsprechenden Daten wurden im Zeitraum zwischen Anfang September und Ende November 2018 erhoben. Ausserdem wurde basierend auf den gewonnenen Erkenntnissen der empirischen Erhebung, eine Excel-basierte Datenblatt-Vorlage entwickelt und an die Partner sowie externen Datenlieferanten versendet. Dieses Vorgehen erlaubt aufgrund der vereinheitlichten Darstellung zum

einen eine schnellere und einfache Auswertung der Informationen und stellt zum anderen eine einheitliche und damit vergleichbare Datengrundlage sicher. Für die Feststellung von Einflussfaktoren auf Transportpreise wurden ausschliesslich Datenpunkte des FTL-Spotmarkts erhoben. Dies ist damit zu begründen, dass einzig FTL-Ladungen eine eindeutige Zuordnung zwischen Einflussfaktoren und Transportpreisen erlauben. Im Stückgut-Bereich ist dies nicht möglich, da sich beispielsweise abhängig von der Tourenplanung das Effektivgewicht auf einem LKW nach jeder Entladestelle ändert. Des Weiteren werden im Stückgut mehrere Sendungen auf einem LKW zusammengefasst, die jeweils unterschiedliche Strecken zurücklegen und an verschiedenen, komplexe Empfänger ausgeliefert werden. Ein eindeutiger Wirkungszusammenhang zwischen den ermittelten Einflussfaktoren und dem Transportpreis ist daher nicht zu erfassen. Ausserdem werden nur Spotmarktdaten integriert, da Transportpreise, die auf Basis von Kontrakten verhandelt werden, mittel- bis langfristig fixiert und demnach von Markt-bezogenen Effekten weitestgehend unbeeinflusst sind. Eine Untersuchung der Transporte auf Basis von Kontrakten ist in diesem Zusammenhang daher nicht zweckmässig.

Datensample:

Sowohl die Sekundär- als auch die erhobenen Primärdaten, die im Zuge der Erhebung generiert wurden, beziehen sich auf den Zeitraum zwischen dem 01.01.2016 und dem 05.11.2018. Da jedoch bei einigen der teilnehmenden Unternehmen zum Zeitpunkt der Datenbereitstellung keine Informationen für den Monat September zur Verfügung standen, wurde der zu untersuchende Betrachtungszeitraum auf die Periode vom 01.01.2016 bis zum 15.10.2018 eingeschränkt. Dadurch konnte die Vergleichbarkeit der Datengrundlage sichergestellt werden.

Ziel dieser Analyse ist es, die in Kapitel 3.2.2 formulierten Hypothesen hinsichtlich ihrer Gültigkeit zu untersuchen. Dahingehend wurde in den vorbereiteten Datenblatt-Vorlagen nach konkreten Transportinformationen zu Preisen, Absender- und Empfänger-Postleitzahl, dem Datum, der Strecke, dem Termin und dem Gewicht des Transports sowie nach der Komplexität des Empfängers gefragt. Über die Information des Datums eines Transports konnten ausserdem Rückschlüsse auf das damalige Verhältnis aus Angebot und Nachfrage für Laderaum und den historischen Spritpreis gezogen werden. Das dadurch generierte Datensample beläuft sich auf 731'650 Datensätze zu konkreten FTL- und LTL-Transporten. Diese wurden anschliessend auf Konsistenz und Vollständigkeit überprüft, sodass 141'953 Datenpunkte aufgrund fehlender Datenpunkte oder

sach-unlogischer Ausreisser³² eliminiert wurden. Ausserdem befanden sich in einigen Datentabellen Transporte, bei denen das Absender- und/oder Empfängerland nicht im DACH-Raum liegt, sodass auch diese aus dem Gesamtsample fallen (21'485). Das bereinigte Datensample besteht aus 568'212 Datenpunkten, wovon 135'914 auf Teilladungen des Spotmarkts zurückzuführen sind und weiteren 116'914 Transportdaten Kontrakte zugrunde liegen. Das endgültige Datensample beläuft sich folglich insgesamt auf 315'384 Datenpunkte für Komplettladungsverkehre des Spotmarkts, die zur Untersuchung der Einflussfaktoren auf Transportpreise im Strassengüterverkehr berücksichtigt werden konnten.³³

Während die transportspezifischen Informationen zu Preis, Postleitzahl, Datum, Strecke, Gewicht und Komplexität des Empfängers in den meisten Fällen unproblematisch durch die Unternehmen aus ihrem Transport-Management-System erhoben werden konnten, stellte der Faktor Termin des Transports eine häufig fehlende Einflussvariable dar. Da diese Informationen in den meisten Fällen nicht sinnvoll und vergleichbar erhoben werden konnten, wurde dieser Einflussfaktor folglich aus der Untersuchung ausgeschlossen. Für weiterführende Studien zu Einflussfaktoren auf Transportpreise, sollte der Faktor Termin des Transports aber zwingend in die Analyse integriert werden. Die auf Basis der empirischen Erhebung formulierte Hypothese 7 (vgl. 3.2.2) konnte im Zuge dieser Arbeit dementsprechend nicht auf Validität untersucht werden.

Des Weiteren stellte sich die Suche nach Datengrundlagen zu Angebot und Nachfrage auf dem Transportmarkt als herausfordernd dar. Mit dem TimoCom-Transportbarometer³⁴ als Proxy für das Verhältnis zwischen Angebot und Nachfrage, konnte jedoch ein Stellvertreter für die Ladersituation am Transportmarkt identifiziert werden. Die Darstellung von Angebot und Nachfrage als Verhältniszahl bedeutet jedoch, dass ein perfekter negativer linearer Zusammenhang zwischen den unterschiedlichen Ausprägungen des Barometers besteht. So signalisiert ein Anstieg

³⁰ Das TimoCom-Transportbarometer spiegelt die aktuelle Angebotslage von freien Laderaumkapazitäten und zu transportierenden Frachten auf dem Transportmarkt wider. Das Barometer berechnet sich auf Basis der TimoCom-Frachtenbörse, die als Plattform Angebot und Nachfrage von und nach Laderaum zusammenbringt. Das TimoCom-Transportbarometer ist damit der einzig öffentlich verfügbare Indikator und kann daher als sinnvoller und geeigneter Stellvertreter für das Verhältnis zwischen Angebot und Nachfrage im Transportmarkt herangezogen werden (TimoCom, 2018).

³¹ Der Allgemeine Deutsche Automobil-Club (ADAC) publiziert wöchentlich die Entwicklung der Kraftstoffpreise in Deutschland (Statista, 2018). Da sich Kraftstoffpreise zwischen Deutschland, Österreich und der Schweiz zwar in der absoluten Höhe unterscheiden, grundsätzlich aber einem vergleichbaren Verlauf folgen, kann die Kraftstoffpreis-Statistik des ADAC auf alle Transporte angewandt werden.

³² Bspw. Strecke ist gleich 0 Kilometer oder Transportpreis ist gleich 0,10 €.

³³ Datensample und Kalkulationen werden aufgrund datenschutzrechtlicher Aspekte nicht offengelegt.

³⁴ Das TimoCom-Transportbarometer spiegelt die aktuelle Angebotslage von freien Laderaumkapazitäten und zu transportierenden Frachten auf dem Transportmarkt wider. Das Barometer berechnet sich auf Basis der TimoCom-Frachtenbörse, die als Plattform Angebot und Nachfrage von und nach Laderaum zusammenbringt. Das TimoCom-Transportbarometer ist damit der einzig öffentlich verfügbare Indikator und kann daher als sinnvoller und geeigneter Stellvertreter für das Verhältnis zwischen Angebot und Nachfrage im Transportmarkt herangezogen werden.

der Nachfrage nach freiem Laderaum von 50 auf 60 Prozent gleichzeitig einen Rückgang von 50 auf 40 Prozent des angebotenen freien Laderaums. Dies hat zur Folge, dass die Hypothesen 1 und 3 nicht getrennt voneinander untersucht werden können und folglich zu einer Hypothese 1.1 zusammengefasst werden:

Hypothese 1.1: Ein steigendes Verhältnis aus Nachfrage und Angebot nach und von freiem Laderaum auf dem Transportmarkt hat einen signifikant positiven Einfluss auf den Transportpreis.

3.3.2 Beschreibung der Modellvariablen und Aufstellung des Regressionsmodells

Transportpreise werden gem. Gleißner und Femerling (2016, S. 95) als «[...] das vom Auftraggeber an den Auftragnehmer zu zahlende Entgelt für die vom Auftragnehmer erstellte Transportleistung.» definiert. Sie umfassen daher sämtliche Zahlungen, inklusive Maut und anderer möglicher Zuschläge, die vom Auftraggeber an den Auftragnehmer geleistet werden. Die abhängige (erklärte) Variable Transportpreis (TP) wird daher auch im Zuge dieser Untersuchung als die tatsächlich abgerechnete Frachtrate definiert, sodass sich das Grundmodell zur Untersuchung der Einflussfaktoren auf Transportpreise wie folgt darstellt:

$$TP = \alpha + \beta_{DIST}DIST + \beta_{WEIGHT}WEIGHT + \beta_{COMPL}COMPL + \beta_{SOSI}SOSI + \beta_{FUEL}FUEL + \beta_{PH}PH + \beta_{SUP\&DEM}SUP\&DEM + \epsilon$$

Die erste unabhängige Variable DIST repräsentiert in diesem Modell die Distanz, also die Strecke eines spezifischen Transports in Kilometern (km) und kann daher im Wertebereich zwischen 0 und ∞ km liegen. Der Einflussfaktor WEIGHT (Weight) bildet das Gewicht eines bestimmten Transportobjekts in Tonnen ab und kann je nach Aufbauart des Lastkraftwagens (LKW) Werte zwischen 0 und 28 Tonnen annehmen. Obwohl in Ausnahmefällen abhängig vom Typus des LKW auch deutlich höhere Zuladungen möglich sein können, wird der Untersuchungsrahmen auf die gängigsten Modelle im Transportmarkt beschränkt. Die dritte und damit letzte Transport-spezifische Variable COMPL (Complexity of Consignee) entspricht der Komplexität des Empfängers. Komplexe Empfänger unterscheiden sich von unkomplizierten Empfängern dahingehend, dass beim Entladeprozess üblicherweise lange Standzeiten zu erwarten sind oder Hebeebühnen und

Hubwagen zur Entladung vorausgesetzt werden. Im Gegensatz zu den beiden Einflussfaktoren DIST und WEIGHT, ist die Variable COMPL daher ein binärer Indikator (Dummy-Variable), der im Falle eines komplexen Empfängers den Wert 1 und sonst 0 annimmt. Der letzte Transport-spezifische Einflussfaktor SOSI (Source/Sink) beschreibt das Verhältnis von ausgehenden und eingehenden Sendungen einer Region, welche auf Basis der ersten beiden Stellen der Postleitzahl definiert wird. Die Variable ist somit eine Verhältniszahl mit einem Wertebereich zwischen 0 % und 100 %, wobei ein Wert von 100 % einen begehrten Empfangsort umschreibt, während ein Wert von 0 % einen schwierigen Empfangsort impliziert. Die nächste Variable PH (Public Holiday) ist wie auch der Faktor COMPL eine Dummy-Variable, die in Wochen, in denen mindestens ein Feiertag auf einen regulären Arbeitstag fällt, mit dem Wert 1 versehen wird. Ist dies nicht der Fall, nimmt die Variable den Wert 0 an. Der Faktor Angebot und Nachfrage nach freiem Laderaum wird über die Modellvariable SUP&DEM (Supply & Demand) dargestellt und mit Hilfe des TimoCom-Transportbarometers gemessen. Dieses liegt im Wertebereich zwischen 0 % und 100 %, wobei der Wert 0 % ein Überangebot an freien Laderaumkapazitäten repräsentiert, während ein Wert von 100 % eine stark überhöhte Nachfrage nach Laderaum abbildet. Nimmt das TimoCom-Transportbarometer hingegen einen Wert von 50 % an, sind Angebot und Nachfrage von und nach Laderaum am Transportmarkt ausgeglichen. Der letzte Einflussfaktor FUEL (Fuel-Price) steht für den durchschnittlichen Spritpreis in der Woche des Transports und wird in Eurocent pro Liter Diesel gemessen. Der mögliche Wertebereich liegt dementsprechend zwischen 0 und ∞ Eurocents pro Liter Diesel.

Die folgende Graphik fasst die berücksichtigten Modellvariablen zusammen:

Tabelle 4: Beschreibung der abhängigen und unabhängigen Variablen

Typus	Modellvariable	Beschreibung	Wertebereich
Abhängig	TP (Transport-Price)	Tatsächlich abgerechneter Transportpreis	0 bis ∞ in Euro
Unabhängig	DIST (Distance)	Strecke eines Transports in Kilometern	0 bis ∞ in Kilometern
Unabhängig	WEIGHT (Weight)	Gewicht eines Transports in Tonnen	0 bis 28 in Tonnen
Unabhängig	SOSI (Source/Sink)	Sendungen aus einer Region im Verhältnis zur Summe aus Sendungen aus einer Region und in diese Region	0 bis 100 in Prozent
Unabhängig	PH (Public Holiday)	Dummy Variable: 1 wenn in einer Woche mindestens ein Feiertag auf einen regulären Arbeitstag fällt, 0 sonst	Binär
Unabhängig	SUP&DEM (Supply & Demand)	Angebot und Nachfrage von und nach freien Laderaumkapazitäten	0 bis 100 in Prozent
Unabhängig	FUEL (Fuel-Price)	Durchschnittlicher Spritpreis in der Woche des Transports	0 bis ∞ in Eurocent

3.3.3 Ergebnisse der Regressionsanalyse und Test der Hypothesen

Bevor im folgenden Abschnitt die Resultate der Regressionsanalyse präsentiert werden, wurden zunächst die modellspezifischen Annahmen getestet, um repräsentative Ergebnisse zu gewährleisten. Die detaillierte Ausführung dieser Tests und ihrer Resultate finden sich im Anhang IV und zeigen, dass die Prämissen des Regressionsmodells erfüllt werden und somit keine zusätzlichen Restriktionen der Ergebnisse anzunehmen sind.

Tabelle 5 stellt unter anderem das Bestimmtheitsmass R^2 des Modells dar, also den Teil der Varianz von Transportpreisen, der durch die Einflussfaktoren erklärt werden kann (Backhaus, Erichson, Plinke & Weiber, 2018, S. 77 f.). Das R^2 dient somit als Indikator für die «Güte» einer Regression, wobei ein Wert von 1 einen 100 prozentigen Erklärungsgehalt impliziert.

Tabelle 5: Modellzusammenfassung der multiplen Regression

Modellzusammenfassung ^b				
Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	.829 ^a	0.687	0.687	142.0126321

a. Einflussvariablen : (Konstante), DIST, WEIGHT, COMPL, SOSI, FUEL, PH, SUP&DEM
 b. Abhängige Variable: TP

Obwohl gemäss Backhaus et al. (2018, S. 104) keine allgemein gültige Aussage hinsichtlich eines «guten» R^2 getroffen werden kann, demonstriert der Wert von 0.687 im vorliegenden Fall einen durchaus beachtlichen Erklärungsgehalt (68.7 % der Varianz der Transportpreise kann erklärt werden). Dieser könnte in Zukunft jedoch durch die Hinzunahme weiterer Einflussfaktoren weiter gesteigert werden.

In der nachstehenden Tabelle 6 werden die Ergebnisse der Analyse knapp dargestellt:

Tabelle 6: Schätzung der Koeffizienten des Regressionsmodells

Koeffizienten ^a								
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Sig.	Kollinearitätsstatistik	
		Regressionskoeffizient β	Std.-Fehler	Beta			Toleranz	VIF
1	(Konstante)	61.020	5.166		11.812			
	DIST	0.842	0.001	0.784	634.944	0.000	0.951	1.051
	WEIGHT	0.932	0.047	0.024	19.940	0.000	0.994	1.006
	COMPL	40.074	1.032	0.047	38.838	0.000	0.986	1.014
	SOSI	-199.114	2.050	-0.119	-97.124	0.000	0.959	1.042
	FUEL	1.285	0.043	0.037	29.726	0.000	0.949	1.054
	PH	4.410	0.805	0.007	5.476	0.000	0.958	1.043
	SUP&DEM	1.129	0.021	0.069	54.908	0.000	0.919	1.089

a. Abhängige Variable: TP

Dabei weisen alle sieben getesteten, möglichen Einflussfaktoren einen hoch-signifikanten Einfluss (Signifikanzniveau: 1%) auf Transportpreise auf. Dieses Resultat verdeutlicht, dass die befragte Grundgesamtheit aus der empirischen Erhebung ein fundiertes Verständnis für die Zusammensetzung von Transportpreisen hat. Für die Ausweitung potentieller Einflussfaktoren in zukünftigen Untersuchungen kann eine explorative empirische Erhebung, wie sie im Rahmen dieser Arbeit angewandt wurde, daher als geeignete Methodik definiert werden.

Dies bestätigt sich auch darin, dass neben der Signifikanz der Einflussfaktoren, die Richtung der Wirkungszusammenhänge korrekt antizipiert wurde. So demonstrieren, abgesehen vom Einflussfaktor SOSI, alle geschätzten Regressionskoeffizienten einen positiven β -Wert und wirken sich somit «positiv»³⁵ auf Transportpreise aus. Doch auch der negative β -Koeffizient für den Einflussfaktor Quelle und Senke (SOSI) entspricht dem zu erwartenden Wirkungszusammenhang, da eine steigende Popularität des Senke-Gebiets, geringere Transportpreise bedeutet. Daher kann keine der formulierten Hypothesen³⁶ abgelehnt werden:

Tabelle 7: Ergebnisse der Hypothesentests

Hypothesen	Kann nicht abgelehnt werden
Hypothese 1.1: Ein steigendes Verhältnis aus Nachfrage und Angebot nach und von freiem Laderaum auf dem Transportmarkt hat einen signifikant positiven Einfluss auf den Transportpreis.	✓
Hypothese 2: Die Entfernung zwischen Absender und Empfänger hat einen signifikant positiven Einfluss auf den Transportpreis.	✓
Hypothese 4: Die Tatsache, dass der Transport einer Sendung in einer Woche mit einem Feiertag an einem Arbeitstag durchgeführt wird, hat einen signifikant positiven Einfluss auf den Transportpreis.	✓
Hypothese 5: Das Gewicht eines Transportes hat einen signifikant positiven Einfluss auf den Transportpreis.	✓
Hypothese 6: Der Spritpreis am Tag des Transports hat einen signifikant positiven Einfluss auf den Transportpreis.	✓
Hypothese 8: Die Komplexität des Empfängers hat einen signifikant positiven Einfluss auf den Transportpreis.	✓
Hypothese 9: Die Beliebtheit des Empfangsorts (Quelle und Senke) hat einen signifikant negativen Einfluss auf den Transportpreis.	✓

³⁵ Der «positive» Wirkungszusammenhang bedeutet, dass bspw. eine Erhöhung des Einflussfaktors DIST (Strecke in Kilometern), positiv auf Transportpreise einwirkt, also zu höheren Transportpreisen führt.

³⁶ Wie in Kapitel 3.3.1 erläutert wurden die Hypothesen 1 und 3 zu Hypothese 1.1 zusammengefasst. Hypothese 7 kann, wie in Kapitel 3.3.1 beschrieben, aufgrund der Datenbasis nicht untersucht werden.

Das daraus resultierende Regressionsmodell stellt sich demnach gemäss folgender mathematischer Gleichung dar:

$$TP = 61.020 + 0.842 \cdot DIST + 0.932 \cdot WEIGHT + 40.074 \cdot COMPL - 199.114 \cdot SOSI + 1.285 \cdot FUEL + 4.410 \cdot PH + 1.129 \cdot SUP\&DEM + \epsilon$$

Durch Einsetzen der relevanten Parameter in die Formel, kann so basierend auf dem Modell eine erste Prognose zu einem Transportpreis aufgestellt werden. Die Regressionsgleichung dient somit nicht nur der Analyse von Ursache-Wirkungs-Beziehungen, sondern kann auch als Prognoseinstrument praktische Anwendung finden. Dieser Aspekt der Transportpreise wird in den nachfolgenden Ausführungen nochmals aufgegriffen.

Neben der Einflussrichtung und Signifikanz der unabhängigen Variablen, liefern die Ergebnisse aus Tabelle 6 ausserdem Informationen über die Einflussstärke der β -Koeffizienten. Den stärksten Einfluss auf Transportpreise hat entgegen den Erwartungen der Umfrageteilnehmenden der Faktor DIST mit einem standardisierten Beta-Koeffizienten von 0.784. Die Einflussgrösse Strecke rangiert damit vor den Variablen SOSI (-0.119) und SUP&DEM (0.069), die den zweit- bzw. drittstärksten Einfluss auf Transportpreise aufweisen. Obwohl der β -Koeffizient DIST damit einen

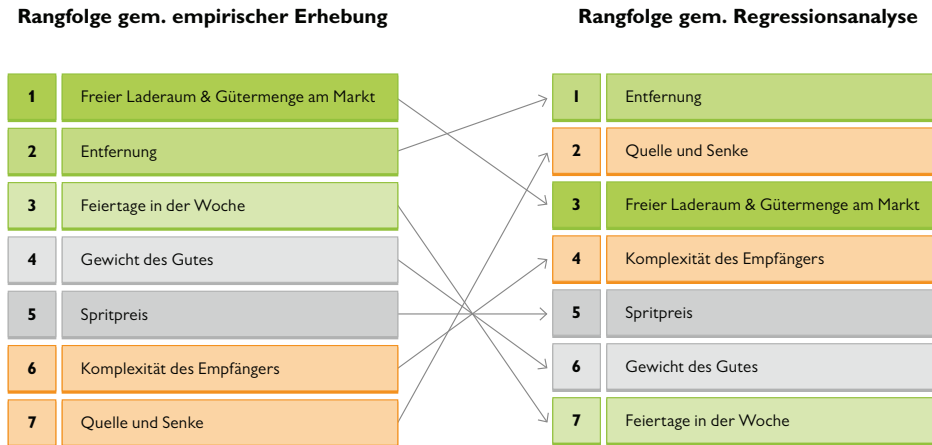
deutlich grösseren Einfluss auf Transportpreise hat als ursprünglich von den Umfrageteilnehmenden angenommen, ist das Ergebnis intuitiv nachvollziehbar. Dies wird auch durch die Experteneinschätzung der «Fokusrunde» bestätigt. Beachtlich ist ausserdem der starke Einfluss des Faktors SOSI. Dieser legt nahe, dass Transporte in Zustellgebiete mit wenig Rückladungsverkehren deutlich teurer sind als solche mit mehr Rückladungen. Das Ergebnis unterstreicht damit, welche Bedeutung der Empfangsregion im Zuge der Transportpreisbildung zuteil wird.

Der schwächste Einfluss auf Transportpreise geht vom Faktor PH (0.007) aus, welcher damit deutlich hinter den Faktoren COMPL (0.047), FUEL (0.037) und WEIGHT (0.024) liegt. Da im Rahmen dieser Regressionsanalyse lediglich Komplettladungsverkehre des Spotmarks betrachtet wurden, erscheint der geringe Einfluss des Gewichts als durchaus plausibel. Preisunterschiede zwischen schwereren und leichteren Komplettladungen entstehen nach Einschätzung der «Fokusrunde» lediglich aufgrund eines höheren Spritbedarfs, der jedoch nur geringfügig ins Gewicht fallen sollte.

Für die Einflussstärke der untersuchten Einflussfaktoren ergibt sich daher im Vergleich zur empirischen Erhebung folgende veränderte Reihenfolge:



Abbildung 15: Rangfolge der Einflussfaktoren gem. Einflusstärke



Demnach geben die Ergebnisse der Regressionsanalyse Antworten auf die in Abschnitt 2.3 formulierten Forschungsfragen A und B. Obwohl damit ein entscheidender erster Grundstein für das Verständnis und somit auch für die zukünftige Entwicklung von Transportpreisen gelegt werden konnte, erhebt die vorliegende Untersuchung keinen Anspruch an eine vollständige Beachtung aller Einflussfaktoren auf Transportpreise. Insbesondere der künftigen Berücksichtigung des Einflussfaktors «Termin des Transports» sollte in weiteren Studien zu Transportpreisen Aufmerksamkeit geschenkt werden. Daneben sind weitere, mögliche Einflussfaktoren auf Transportpreise denkbar, die im Zuge weiterführender Untersuchungen ermittelt werden sollten. Für die anschliessende Konstruktion des neuen Transportpreisindexes bilden die vorliegenden Resultate jedoch eine fundierte und solide Ausgangsbasis.

3.4 Entwicklung von segmentspezifischen Transportpreisindizes

Nachdem im vorhergegangenen Kapitel die formulierten Hypothesen und Wirkungszusammenhänge zwischen Einflussfaktoren und Transportpreisen mittels einer Regressionsanalyse quantitativ validiert wurden, widmet sich das anschliessende Kapitel der Konstruktion der Transportpreisindizes. Damit sollen Lösungen für den in Kapitel 2.3 definierten, praktischen Bedarf «zur Konstruktion eines neuartigen, neutralen, belastbaren, akzeptierten und weit verbreiteten Transportpreisindexes» entwickelt werden. Dazu werden nachfolgend (dritte Stufe des Forschungsdesigns), basierend auf den in Abschnitt 2.1.2 definierten Transportpreis-bezogenen Segmenten, unterschiedliche Transportpreisindizes konstruiert. Nach der Vorstellung der Datenerhebung und des Datensamples, sollen dazu basierend auf den methodischen Ansätzen zur Entwicklung der Indizes (vgl. Anhang V), die Transportpreisindizes konstruiert, interpretiert und evaluiert werden. Ein direkter Vergleich zur bestehenden Index-Landschaft ist dabei jedoch häufig nicht möglich, da sowohl in der Konstruktion als auch in der Breite und Tiefe der Daten ein erheblicher Unterschied zwischen den neuen Transportpreisindizes und den bereits etablierten Indikatoren besteht. An geeigneter Stelle soll dort, wo es sinnvoll erscheint, ein Vergleich zu den bestehenden Produkten am Markt vorgenommen werden.

3.4.1 Datenerhebung und Datensamples

Datenerhebung:

Die Erhebung der Primärdaten wurde entsprechend der definierten Segmente Teil- und Komplettlading, KEP sowie Stückgut getrennt vorgenommen. Das dabei gewählte Vorgehen ist im Wesentlichen identisch zur Methodik der Datenerhebung für die Regressionsanalyse (vgl. Kapitel 3.3.1). Auch hier wurden basierend auf den ermittelten Einflussfaktoren und den zuvor festgelegten Segmenten (vgl. Kapitel 2.1.2), Datenblatt-Vorlagen in Excel erstellt und an die Partnerunternehmen der «Fokusrunde» sowie an weitere externe Verlader und Logistikkdienstleister verschickt. Die Erhebung fand im Zeitraum zwischen Anfang September und Ende November 2018 statt. Zusätzliche Sekundärdaten werden im Gegensatz zur Regressionsanalyse für die Konstruktion der Transportpreisindizes nicht benötigt, da sich Markt-bezogene Einflüsse wie Angebot und Nachfrage oder Spritpreise im Indexverlauf widerspiegeln sollten.

Datensamples:

Die aus den Excel-Vorlagen resultierenden Datensamples für die Segmente Teil- und Komplettlading, KEP und Stückgut setzten sich wie folgt zusammen: Für Teil- und Komplettladingverkehre entstammen die Informationen zum Teil von derselben Datenbasis wie sie bereits in der Regressionsanalyse verwendet wurde. Die Transportinformationen beziehen sich auf den Zeitraum 01.01.2016 bis 15.10.2018. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass für die Entwicklung der Transportpreisindizes sowohl Transportdaten des Spotmarkts, als auch Transportinformationen auf Basis von Kontrakten erhoben wurden. Diese beiden Teilsegmente werden in unterschiedlichen Indizes behandelt, um eine künstliche Glättung der Spotmarktdaten durch die vertraglich fixierten Frachtraten zu vermeiden. Nachdem das Sample auf Konsistenz und Vollständigkeit der Daten untersucht und bereinigt wurde, belaufen sich die untersuchungsrelevanten Datenpunkte auf insgesamt 451'298 (Spotmarkt) bzw. 116'914 Datensätze (Kontrakte). Davon entfallen wiederum 12'137 Transportdaten auf den Schweizer Spotmarkt und weitere 1'914 Datenpunkte auf den Schweizer Kontraktmarkt. Basierend auf dieser Datengrundlage konnte jedoch keine aussagekräftige Analyse der Transportpreisentwicklung im Schweizer Teil- und Komplettladinggeschäft durchgeführt werden. Die Ergebnisse werden daher nur knapp im Anhang VI ausgeführt.

Im Gegensatz zu den Datensätzen der Teil- und Komplettladungsverkehre, wurden die Transportdaten für KEP- und Stückgut-Sendungen auf einer deutlich höheren Aggregationsstufe erfasst. Hierfür wurden auf monatlicher Basis Informationen zu Umsätzen, Sendungszahlen und Effektivgewichten in den Bereichen KEP- und Stückgut für den Zeitraum Januar 2015 bis Juli 2018 erhoben. Insgesamt konnten im Stückgut- und KEP-Bereich dadurch durchschnittlich ca. 690'000 respektive 420'000 Sendungen pro Monat ausgewertet und im Index verarbeitet werden. Eine Differenzierung nach Versender- bzw. Empfänger-Land konnte auf dieser hohen Aggregationsstufe jedoch nicht erreicht werden, weshalb für die Segmente EU-Binnenmarkt- bzw. Drittland-Transporte kein separater Index erstellt wird. Ausserdem findet innerhalb der Segmente Stückgut bzw. KEP keine Aufgliederung nach Spotmarkt- bzw. vertraglich fixierten Transporten statt, sodass für die beiden Segmente jeweils nur ein Index konstruiert wird. Diese Reduktion der untersuchungsrelevanten Segmente stellt nach Meinung der «Fokusrunde» jedoch keine massgebliche Einschränkung dar, da ein Grossteil der Stückgut- und KEP-Transporte ohnehin im Rahmen von vertraglich fixierten Konditionen abgewickelt werden. In Anbetracht der Fortführung der Indizes sollten die Datensätze jedoch künftig zumindest um die geografischen Teilsegmente ergänzt werden.

3.4.2 Entwicklung und Diskussion der Transportpreisindizes für Teil- und Komplettladungsverkehre

Die Transportpreisindizes für FTL- und LTL-Transporte im Strassengüterverkehr leiten sich auf Basis des hedonischen Index-Ansatzes³⁷ ab, und lassen sich für den EU-Kontrakt- bzw. EU-Spotmarkt gem. den Abbildungen 16 und 17 darstellen. Die abgebildeten Graphiken spiegeln den Verlauf der Transportpreise seit Januar 2016 bis einschliesslich Oktober 2018 wider.³⁸

EU-Kontraktmarkt:

Der Kontraktmarkt für Teil- und Komplettladungsverkehre befindet sich seit Indexierung der Preisentwicklung in einem kontinuierlichen Aufwärtstrend (Januar 2018: 1.10 vs. Januar 2016: 1.00). Insbesondere in den Zeiten der Jahreswechsel (Januar 2017 und Januar 2018) sind starke Sprünge im Preisniveau zu notieren. Dies ist darauf zurückzuführen, dass mit Beginn eines neuen Kalenderjahres die im

Vorjahr neu verhandelten, vertraglichen Konditionen für Transportleistungen zum Tragen kommen. Damit kann für das neue, anschliessende Kalenderjahr ein grundsätzlich höheres Preisniveau als im Vorjahr beobachtet werden. Kalkuliert man einen durchschnittlichen Transportpreisindex-Wert pro Jahr, so kann im Mittel ein Preisunterschied von etwa 5.9 (2016 auf 2017) bzw. 4.7 Prozentpunkten (2017 auf 2018) im Vergleich zum Vorjahr festgestellt werden. Grund für den anhaltenden Anstieg der Transportpreise sind nach Meinung der «Fokusrunde» insbesondere der sich zuspitzende Mangel an Berufskraftfahrern und die sich daraus ergebende Knappheit an freien Laderaumkapazitäten. Transportunternehmer benötigen aufgrund von Angebot und Nachfrage und den daraus resultierenden steigenden Personalkosten höhere Transportpreise, um ihre Mitarbeiter halten zu können. Dies wirkt sich entsprechend auf die vertraglich fixierten Frachtraten aus.

Auffällig sind neben den Sprüngen zu Jahresbeginn auch die unterjährigen Schwankungen der Transportpreise. Diese sind jedoch zumindest partiell durch die steigenden und volatilen Dieselpreise im Betrachtungszeitraum zu erklären. Der auf Januar 2016 indizierte Verlauf der Dieselpreise stellt diesen Zusammenhang in Abbildung 16 graphisch dar und zeigt deutlich, dass sich Transportpreise in weiten Teilen parallel zu den Dieselpreisen bewegen. Diese positive Korrelation zwischen Dieselpreis-Index und Transportpreisindex illustriert, wie bereits in Kapitel 3.3.3 festgestellt, den Einfluss, den Spritpreise auf Transportpreise ausüben. Andere Markt-bezogene Faktoren wie Angebot und Nachfrage hingegen haben unterjährig keinen bzw. nur einen sehr geringen Einfluss auf Transportpreise, da vertraglich fixierte Frachtraten davon weitestgehend unabhängig sind. Ein Vergleich monatlicher oder gar wöchentlicher Indexwerte mit den Vorjahreswerten ist in diesem Zusammenhang daher nur bedingt zweckmässig, soll aber im Rahmen der anschliessenden Untersuchungen des Spotmarkts, sowie der KEP- und Stückgut-Transporte berücksichtigt werden.

Grundsätzlich erscheinen die beobachteten Entwicklungen nach Einschätzung der «Fokusrunde» aber als plausibel. Ein direkter Vergleich zu einem bestehenden Transportpreisindex am Markt ist jedoch nicht möglich, da zum aktuellen Zeitpunkt kein eigenständiger Marktpreisindex für vertrag-

lich fixierte Transporte auf Basis von Verlader- und Logistikdienstleister-Daten publiziert wird. Der vorliegende Transportpreisindex für FTL- und LTL-Transporte im EU-Kontraktmarkt ist damit nicht nur aufgrund der häufigeren Publikationsfrequenz (wöchentlich), sondern insbesondere hinsichtlich der differenzierten Zusammensetzung der Datengrundlage ein innovatives und operativ wertstiftendes Produkt für den Kontraktmarkt. Mit dem Index kann folglich ein praktischer Bedarf für Logistikdienstleister und Verlader erfüllt werden (vgl. Kapitel 2.3).

EU-Spotmarkt:

Wie zuvor schon im Kontraktmarkt für FTL- und LTL-Transporte zu beobachten war, kann auch im Spotmarkt für Teil- und Komplettladungsverkehre ein anhaltender Aufwärtstrend der Frachtraten beobachtet werden (vgl. Abbildung 17). Im Vergleich zum Vorjahr notiert der neu konstruierte Transportpreisindex im Zeitraum November 2017 bis Oktober 2018 im Durchschnitt etwa 3.9 Prozentpunkte über den Vorjahreswerten, was die allgemeine Verteuerung der Transportpreise im Strassengüterverkehr deutlich wider-

Abbildung 16: Entwicklung der FTL- und LTL-Preise im Strassengüterverkehr seit Januar 2016 (EU-Kontraktmarkt)

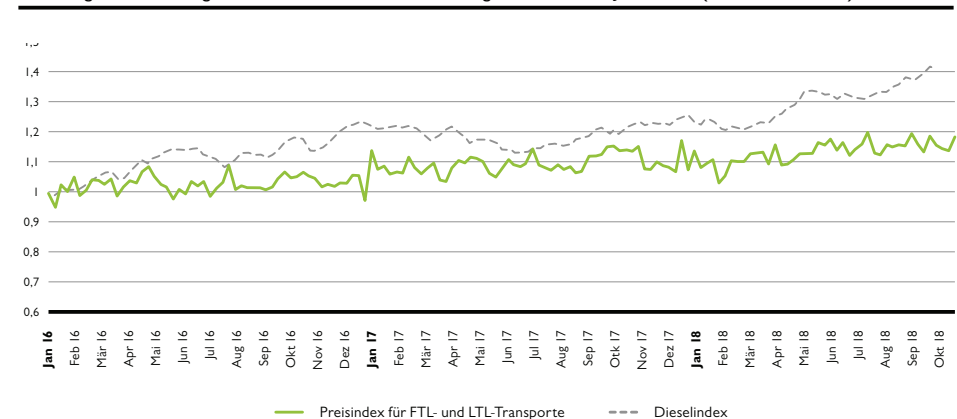
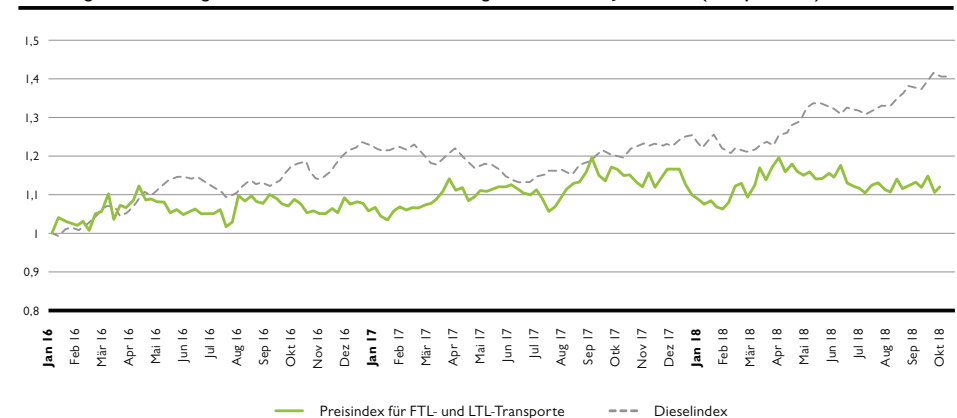


Abbildung 17: Entwicklung der FTL- und LTL-Preise im Strassengüterverkehr seit Januar 2016 (EU-Spotmarkt)



³⁷ Für eine detaillierte Ausführung der Methodik sei auf Anhang V zu verweisen.

³⁸ Datensample und Kalkulationen werden aufgrund datenschutzrechtlicher Aspekte nicht offengelegt.

spiegelt (vgl. Abbildung 19). Noch klarer zeigt sich dies im Vergleich der Jahre 2017 und 2016, in denen die Preise durchschnittlich sogar um 5,9 Prozentpunkte zulegten. Grund dafür sind nach Einschätzung der «Fokusrunde» insbesondere das Zusammenspiel aus der anhaltend, starken konjunkturellen Entwicklung und dem gleichzeitigen Mangel an Berufskraftfahrern. Diese nutzen durch ihre gestärkte Verhandlungsposition die aktuelle Marktlage zu ihrem Vorteil – mit der Wirkung steigender Transportpreise.

Besonders deutlich kommt dieses Verhalten im Frühjahres- und Herbstgeschäft zum Tragen: Während Transportpreise im Kontrakt-Geschäft innerhalb eines Jahres noch weitestgehend auf einem stabilen Niveau verharren und insbesondere zu Beginn der Jahre einen starken Anstieg verzeichnen, können auf dem Spotmarkt auch unterjährig starke, zyklische Schwankungen registriert werden (vgl. Abbildung 18). Insbesondere die Monate April und Mai sowie die Herbstmonate September und Oktober weisen deutlich höhere Indexwerte aus, als sie in den übrigen Monaten des Jahres festzustellen sind. So notiert der Transportpreisindex in den Mai-Wochen 2018 (1.16) durchschnittlich 9 Prozentpunkte höher als noch im Februar. Begründet liegt dies vor allen Dingen darin, dass das zu transportierende Frachtvolumen in diesen Monaten aufgrund des Frühjahr- bzw. Weihnachtsgeschäfts deutlich über dem Jahresdurchschnitt liegt. Die Auswirkungen auf die Transportpreise verschär-

fen sich jedoch zusätzlich, da sowohl im April und Mai, als auch im Oktober, Feiertage zu kürzeren Arbeitswochen führen. In diesen «kurzen Wochen» muss das ansonsten in fünf Tagen zu transportierende Volumen in vier oder weniger Arbeitstagen bewegt werden. Es kommt demnach zu einem Ungleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage von und nach Laderaumkapazitäten. Steigende Transportpreise sind die Folge. Das TimoCom-Transportbarometer kann in diesem Zusammenhang als potentieller Vergleichsmaßstab für Angebot und Nachfrage herangezogen werden und demonstriert, wie aus Abbildung 20 ersichtlich, ähnliche Schwankungen, wie sie auch beim Transportpreisindex des Spotmarktes zu beobachten sind (vgl. Abbildung 18). Dies lässt darauf rückschließen, dass – wie auch durch die «Fokusrunde» bestätigt – Angebot und Nachfrage am Spotmarkt einen bedeutenden Einfluss auf den Transportpreis ausüben und dadurch zu starken unterjährigen Schwankungen führen.

Mit der Entwicklung des Transportpreisindexes für FTL- und LTL-Verkehre im EU-Spotmarkt wird damit ein wichtiger praktischer Beitrag zur Transparenz im Transportmarkt geleistet (vgl. Kapitel 2.3). Denn zum aktuellen Zeitpunkt bestehen keine reinen Spotmarkt-Indizes auf dem Markt, die auf wöchentlicher Basis publiziert werden und sowohl Transportdaten von Verladern als auch von Logistikdienstleistern berücksichtigen.

Abbildung 18: Vergleich der FTL-/LTL-Preisentwicklung zwischen 2016/2017 und 2017/2018

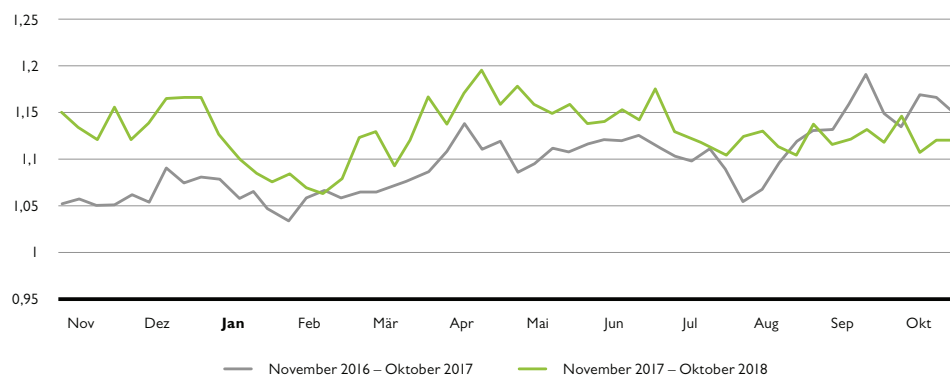


Abbildung 19: Differenz der FTL-/LTL-Preise in Prozentpunkten 2017/2018 im Vergleich zum Vorjahr

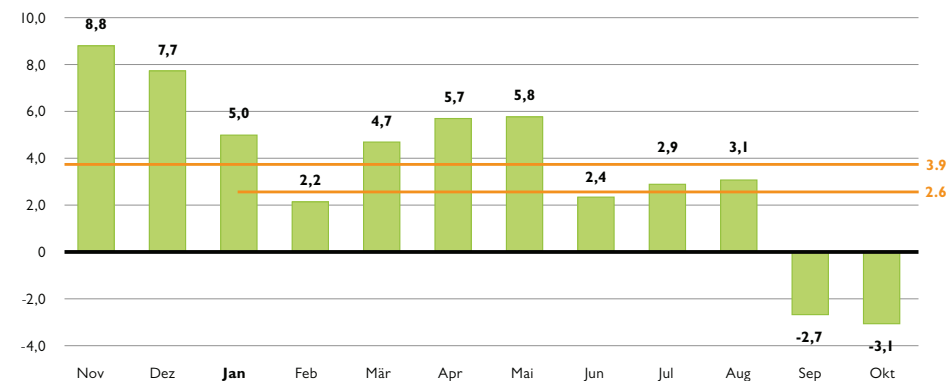
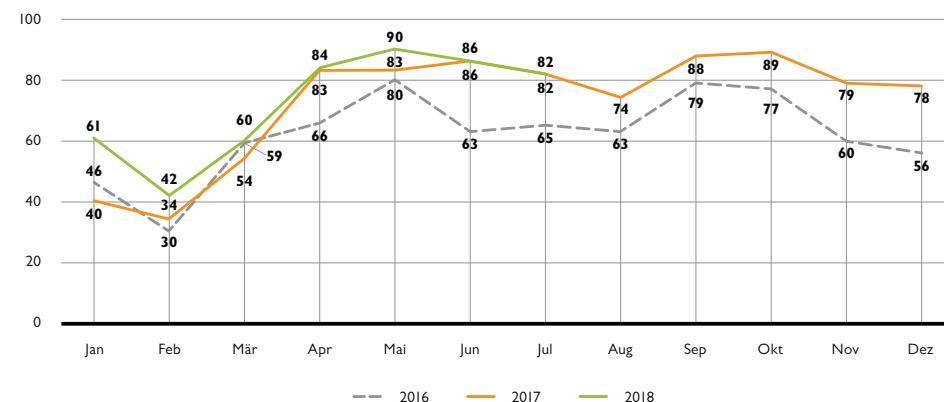


Abbildung 20: Verlauf des TimoCom-Transportbarometers 2016-2018; in Anlehnung an TimoCom-Transportbarometer



3.4.3 Entwicklung und Diskussion der Transportpreisindizes für KEP- und Stückgut-Transporte

Im Gegensatz zu den beiden FTL- und LTL-bezogenen Transportpreisindizes beruhen die Indizes der KEP- und Stückgut-Entwicklung nicht auf einem hedonischen Ansatz, sondern auf der Methodik des Laspeyres-Indexes³⁹. Beide Indizes werden ausserdem auf Basis monatlicher Daten erhoben, da eine wöchentliche oder gar tägliche Auskunft über Preisentwicklungen in diesen Marktsegmenten nicht zweckmässig erscheint.⁴⁰ Dieser Ansatz wird auch nach Meinung der «Fokusrunde» als sinnvoll erachtet und soll daher für die zukünftige Fortführung des Indexes beibehalten werden. Hingegen soll eine Ausdifferenzierung nach länderspezifischen Indizes im Rahmen der Erweiterung der KEP- und Stückgut-Indikatoren Beachtung finden.

KEP-Index:

Durch die Anwendung des Laspeyres-Verfahrens ergibt sich für die Preisentwicklung im KEP-Bereich für die vergangenen Jahre ein historischer Verlauf gem. Abbildung 21. Dabei werden drei unterschiedliche Entwicklungen betrachtet. Zum einen spiegelt die Grafik den preislichen Verlauf pro Sendung seit Januar 2015 wider (hellgrüne Linie). Da sich im Zeitraum jedoch auch die Sendungsstruktur (gemessen in Gewicht pro Sendung) verändert haben könnte, wurde dieser Verlauf ebenfalls im Diagramm abgebildet (graue Linie). Der tatsächliche Preisindex für Entwicklung der Transportpreise im KEP-Bereich ist folglich eine Kombination dieser beiden Entwicklungen und wird im Gewichts-bereinigten KEP-Index (dunkelgrüne Linie) abgebildet.

Während sich der Index für die ersten drei Monate des Jahres 2018 in etwa auf Vorjahres-Niveau hält, ist insbesondere ab dem zweiten Quartal 2018 ein deutlicher Anstieg des bereinigten Preisindexes zu vermerken (vgl. Abbildung 22). So notiert der Index für die Monate April (1.04) und Mai 2018 (1.10) mehr als 6 Prozentpunkte höher als noch ein Jahr zuvor (April 2017: 0.98 und Mai 2017: 1.04) und erreicht im Juli 2018 sogar den Höchststand (1.16) seit Indexierung im Januar 2015 (Abbildung 23). Zurückzuführen ist diese Entwicklung gem. der Einschätzung der «Fokusrunde» vor allem auf das zunehmend wichtigere KEP-Geschäft im B2C-Bereich. Aufgrund der erhöhten Nachfrage nach KEP-Leistungen ist eine merkliche, preisliche Anpassung seitens der Dienstleister erfolgt, die sich im Index wiederfindet. Ein weiterer potentieller Erklärungsansatz für den anhaltenden Aufwärtstrend der KEP-Preise seit 2016 ist auf den Zusammenschluss der operativen Tätigkeit der beiden Marktakteure FedEx Express und TNT im Mai 2016 zurückzuführen. Aufgrund dieser Konsolidierung im Paketgeschäft kann es im Zuge des reduzierten Wettbewerbs zu marktweiten Preiserhöhungen kommen, die sich im Index widerspiegeln. Daneben kann die sprunghafte Preisentwicklung im Juli 2018 (1.15) im Vergleich zum Vorjahresmonat (Juli 2017: 1.08) zumindest in Teilen durch die Einführung der LKW-Maut auf allen deutschen Bundesstrassen erklärt werden. Grundsätzlich können die Ergebnisse des KEP-Indexes seitens der «Fokusrunde» als plausibel bestätigt werden und dürften nach Einschätzung der Partnerunternehmen auch zukünftig einem kontinuierlichen Aufwärtstrend folgen. Ein direkter Vergleich zu einem bestehenden Preisindex ist auch an dieser Stelle nicht zu realisieren, da derzeit keine Indizes für KEP-Dienstleistungen am Transportmarkt öffentlich publiziert werden. Der vorliegende, innovative KEP-Preisindex schliesst damit die Lücke, die sich aufgrund des praktischen Bedarfs für ein Instrument zur Entscheidungsunterstützung ergeben hat (vgl. Kapitel 2.3) und leistet damit einen weitreichenden Beitrag zu einer gesteigerten Transparenz im Transportmarkt.

Abbildung 21: Entwicklung der KEP-Preise im Strassengüterverkehr seit Januar 2015

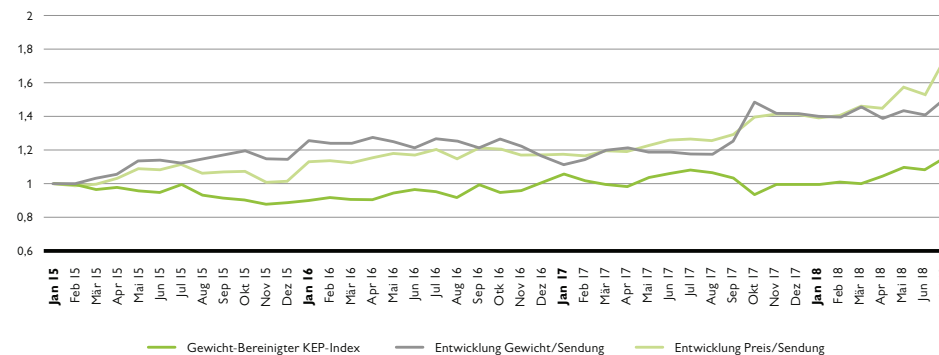


Abbildung 22: Vergleich der KEP-Preisentwicklung zwischen 2016/2017 und 2017/2018

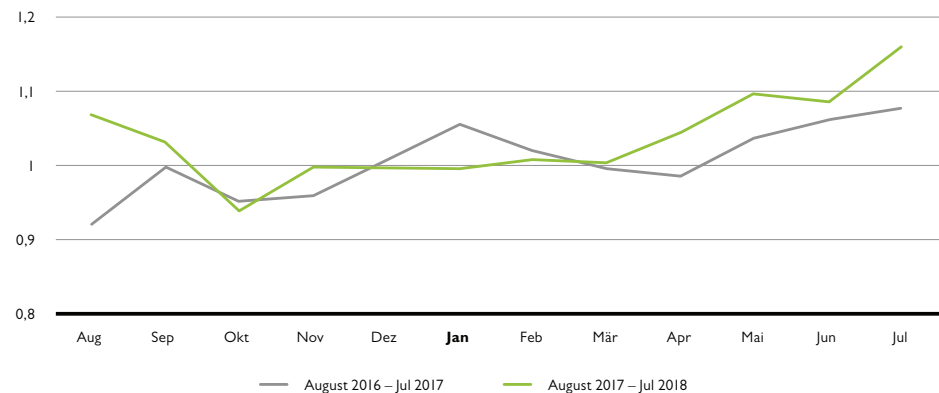
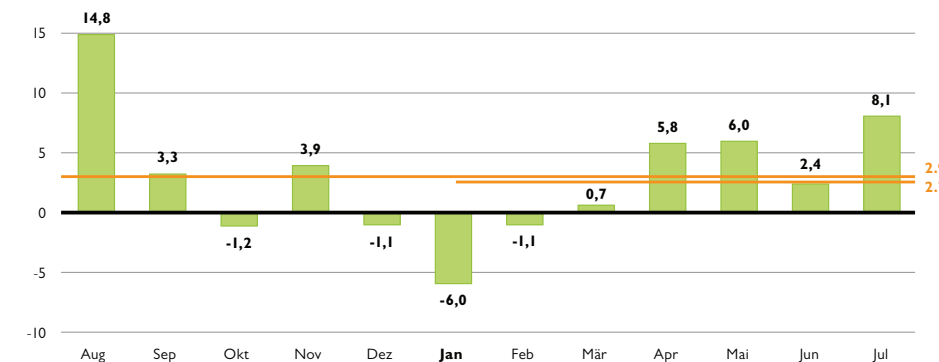


Abbildung 23: Differenz der KEP-Preise in Prozentpunkten 2017/2018 im Vergleich zum Vorjahr



³⁹ Für eine detaillierte Ausführung der Methodik sei auf Anhang V zu verweisen.
⁴⁰ Datensample und Kalkulationen werden aufgrund datenschutzrechtlicher Aspekte nicht offengelegt.

Stückgut-Index:

Wie auch beim KEP-Index, wurde zur Konstruktion des Stückgut-Indexes im Strassengüterverkehr die Laspeyres-Methodik angewandt⁴¹. Die Preisentwicklungen werden in diesem Zusammenhang wiederum in drei unterschiedlichen Pfaden dargestellt. Der Verlauf der Graphen kann der Abbildung 24 entnommen werden. Die hellgrüne Verlaufslinie repräsentiert dabei die preisliche Entwicklung pro Sendung seit Januar 2015, während die graue Diagrammlinie das Gewicht pro Sendung im Zeitverlauf repräsentiert. Mit der dunkelgrünen Linie wird, wie beim KEP-Index, der Gewicht-Bereinigte-Stückgut-Index abgebildet.

Dabei sind im Vergleich zum KEP-Index für den Stückgut-Index ähnliche Entwicklungen zu beobachten. So steigen die Preise für Gewicht-bereinigte Stückgut-Sendungen insbesondere seit Januar 2018 kontinuierlich an und liegen für 2018 im Mittel etwa 2.8 Prozentpunkte über dem Vorjahr (vgl. Abbildung 26). Einzig in den Monaten September 2017 (0.99), November 2017 (1.00) und Mai 2018 (1.04) liegt der Index für Stückgut-Sendungen unter den Werten des Vorjahresmonats (September 2016: 1.00; November 2016: 1.01; Mai 2017: 1.06), notiert aber bereits zwei Monate später (Juli 2018: 1.09) den höchsten Wert seit Messung des Indexes und damit mehr als 9 Prozentpunkte über Vorjahr (Juli 2017: 1.00). Wie auch beim Index für KEP-Sendungen, ist dieser «Peak» unter anderem auf die deutschlandweite Einführung der LKW-Maut auf allen Bundesstrassen zurückzuführen (Verkehrsrundschau Redaktion, 2018b).

Neben dieser Spitze im Juli 2018, verläuft die Preisentwicklungen am Stückgut-Markt im Vergleich zum Vorjahr auf einem etwas höheren, aber gleichförmigen Niveau (vgl. Abbildung 25). Dieses höhere Preisniveau wird in erster Linie durch einen deutlichen Anstieg der Transportpreise aufgrund von erhöhten Personal-, Sach- und IT-Kosten sowie partiell durch höhere Dieselpreise erklärt (Lauenroth, 2018a). Seitens der Fokusrunde wird für die kommenden Jahre jedoch nicht nur hinsichtlich der hohen Dieselpreise, sondern insbesondere aufgrund der allgemeinen Verteuerung von Stückgut-Sendungen, ein steigendes Preisniveau erwartet, sodass die im Index abgebildete Entwicklung ab Januar 2018 naheliegend und plausibel erscheint. Insbesondere die deutlichen Anstiege in den Personalkosten führen nach Einschätzung der «Fokusrunde» zu dem vergleichs-

weise hohen Niveau ab Juli 2018. Für die künftige Entwicklung der Transportpreise in diesem Jahr sind daher ähnlich hohe Indexwerte zu erwarten. Betrachtet man das gesamte Jahr 2018, erscheint eine durchschnittliche Erhöhung des Preisniveaus von mindestens 5.3 Prozentpunkten⁴² zum Vorjahr als realistisch. Der Vergleich zum VR-Index⁴³ zeigt, dass sich die steile Entwicklung der Transportpreise seit Beginn des Jahres 2018 auch in diesem Index widerspiegelt. Dennoch sind die Ergebnisse unter gewissen Einschränkungen zu interpretieren. So werden aufgrund der hoch-aggregierten Form der verfügbaren Daten einige vereinfachende Annahmen getroffen. Es wird bspw. wie auch im KEP-Bereich, eine lineare Beziehung zwischen dem Gewicht der Sendung und dem Preis der Sendung unterstellt. Dies entspricht im Regelfall nicht den im Markt angewendeten Frachttabellen. Gleichzeitig werden weitere potentielle Einflussfaktoren wie Strecke, Termine einer Sendung, Empfänger- und Sendungsstrukturen sowie Kubatur der Sendungen nicht im Index berücksichtigt, sodass der Index weniger als eine absolute Abbildung der Transportpreise, sondern als Orientierungshilfe Markt-bezogener Preistendenzen verstanden werden sollte.

⁴¹ Datensample und Kalkulationen werden aufgrund datenschutzrechtlicher Aspekte nicht offengelegt.

⁴² Unterstellt wird ein anhaltendes Preisniveau von 9.4 Prozentpunkten über Vorjahr im Zeitraum Aug.-Dez 2018.

⁴³ Daten des VR-Indexes werden kostenpflichtig zur Verfügung gestellt und werden daher nicht publiziert.

Abbildung 24: Entwicklung der Stückgut-Preise im Strassengüterverkehr seit Januar 2015

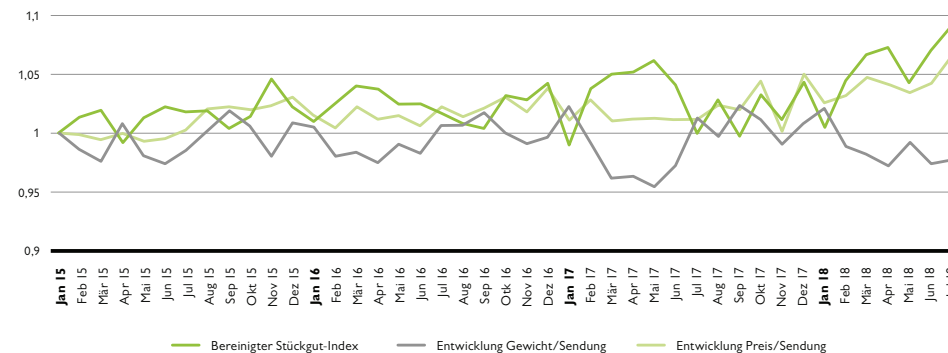


Abbildung 25: Vergleich der Stückgut-Preisentwicklung zwischen 2016/2017 und 2017/2018

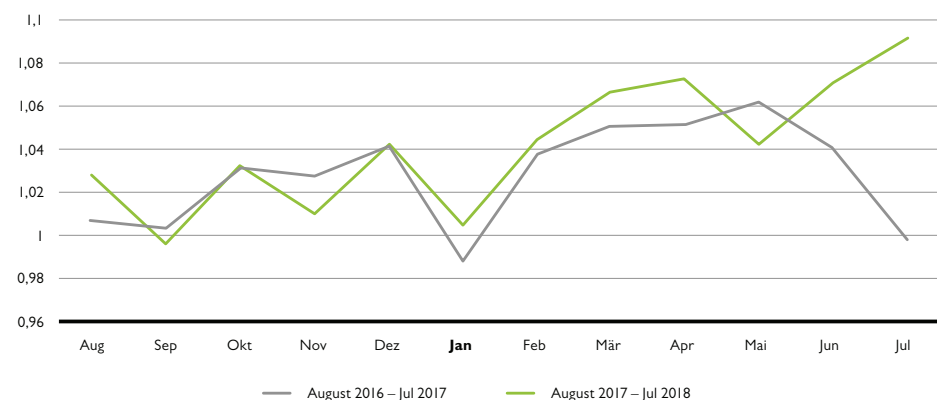
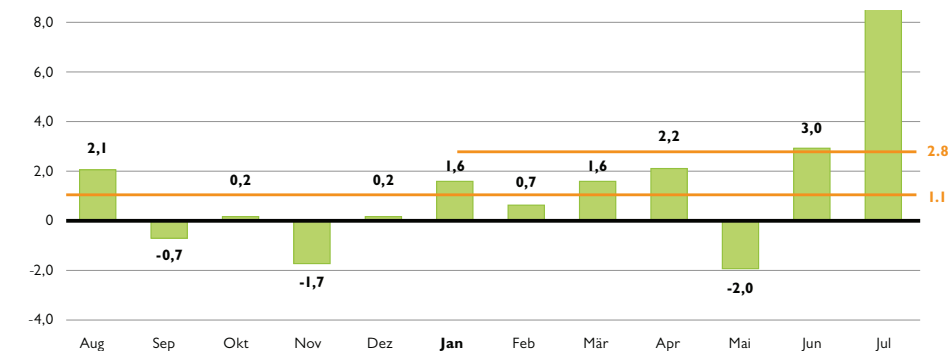


Abbildung 26: Differenz der Stückgut-Preise in Prozentpunkten 2017/2018 im Vergleich zum Vorjahr



3.5 Prognosemodelle zur Schätzung der künftigen Indexentwicklungen

Nachdem die segmentspezifischen Transportpreisindizes konstruiert und interpretiert wurden, kann die Prognose-Funktionalität zur künftigen Entwicklung dieser Indizes abgeleitet werden. Dieser Schritt entspricht der vierten und damit letzten Stufe des Forschungsdesigns (vgl. Kapitel 3.1) und soll den in Abschnitt 2.3 definierten Bedarf nach einem prognosefähigen Transportpreisindex adressieren. Dazu wird zunächst die herangezogene Methodik zur Prognose (vgl. Anhang VII) auf die ermittelten Indizes angewendet, um so den künftigen Indexverlauf abzubilden. Abschliessend sollen die Performance und Prognosegüte des Modells evaluiert werden.

3.5.1 Prognose und Diskussion der entwickelten Transportpreisindizes

Prognosen kommen im Zusammenhang mit Preisentwicklungen eine wichtige Rolle zuteil, da sie die mit den preislichen Schwankungen verbundenen Unsicherheiten reduzieren. Sie tragen damit insbesondere zur Verminderung von Zusatzkosten bei, welche aufgrund fehlerhafter Annahmen und Entscheidungen entstehen können. In Bezug auf Transportpreise bedeutet dies, dass sowohl Verladern als auch Logistikdienstleistern mit einem prognosefähigen Transportpreisindex ein Instrument zur Hand gegeben wird, das ihnen in den Prozessen der Preisplanung, -kontrolle und -steuerung (vgl. Kapitel 2.2.1) eine aussagekräftige und objektive Entscheidungsgrundlage bietet. Von besonderer Bedeutung werden Prognosen dann, wenn Werte von Transportpreisindizes mit einer zeitlichen Verzögerung von teils mehreren Monaten vorliegen und eine marktgerechte Preisbildung somit nicht durchzuführen ist. Trotz diesem offensichtlich hohen Stellenwert der Prognosefunktion werden am Markt derzeit keine Transportpreisindizes publiziert, die eine mathematisch-fundierte Schätzung künftiger Transportpreise zulässt. Auf Basis der «Exponential Triple Smoothing»-Technik (ETS)⁴⁴ nach Holt und Winters, wird daher der künftige Verlauf der zuvor ermittelten Indizes prognostiziert.

Für die Transportpreisindizes der FTL- und LTL- Transporte (Kontrakt- und Spotmarkt) sowie für den KEP- und Stückgut-Index ergeben sich basierend auf der ETS-Methode, künftige Transportpreisentwicklungen gemäss den

nachfolgenden vier Abbildungen. Dazu wurde zum Zeitpunkt der letzten Index-Ermittlung im Oktober (FTL- und LTL-Indizes) respektive Juli (Stückgut- und KEP-Index) 2018 eine einjährige Prognose kalkuliert (kräftige orangene Linie). Die beiden dünnen roten Linien geben dabei den Korridor für das 80 %-Konfidenzintervall vor. Dieser Wert impliziert, dass sich mit 80 prozentiger Wahrscheinlichkeit die prognostizierten Transportpreise im abgebildeten Intervall befinden.

Grundsätzlich ist bei allen der vier Indikatoren für die prognostizierte Entwicklung ein Aufwärtstrend zu notieren. So liegen die Indexwerte für FTL- und LTL-Preise im Spot- und Kontraktmarkt durchschnittlich ca. 1 bzw. 6 Prozentpunkt(e), Stückgut-Preise ca. 2 Prozentpunkte und KEP-Preise im Mittel 8 Prozentpunkte über Vorjahr. Diese Ergebnisse sind jedoch unter einigen technischen Einschränkungen zu interpretieren: Da die Prognosen auf Basis der Holt-Winters-Methode konstruiert wurden, leiten sich die künftigen Preisentwicklungen aus den Indexverläufen der vergangenen drei Jahre ab. Damit kann es jedoch insbesondere in den personalintensiven⁴⁵ Bereichen Stückgut und KEP aufgrund des massiven Anstiegs der Personalkosten im Jahr 2018 (Lauenroth, 2018a) und dem damit nachhaltigen, höheren Preisniveau zu einer deutlichen Unterschätzung der zukünftigen Preisentwicklungen⁴⁶ kommen. Des Weiteren können die Effekte der Mauterhöhung, die zu einer weiteren allgemeinen Verteuerung von Transporten führt, nicht hinreichend in der Modellierung der künftigen Transportpreise berücksichtigt werden.

Neben dieser potentiellen Einschränkung in der Interpretationsfähigkeit dieser Prognosen stellt ausserdem der Startpunkt der Modellierung eine potentiell restriktive Annahme dar. So ist die geringe Zunahme der FTL- und LTL-Preise im Spotmarkt vor allem darauf zurückzuführen, dass die Indexwerte im Oktober 2018 deutlich unter dem Vorjahreswert notieren und für die Prognose dadurch eine vergleichsweise niedrige Absprungbasis darstellen. Das Ergebnis ist daher hinsichtlich der tatsächlich zu erwartenden, marktgerechten Entwicklung nur eingeschränkt sinnvoll zu interpretieren. Besonders deutlich wird dies, wenn

⁴⁵ Stückgut und KEP-Sendungen erfordern im Vergleich zum FTL- und LTL-Verkehr neben einem erhöhten Dispositionsaufwand auch einen stärkeren Personaleinsatz aufgrund eines erhöhten Sendungs-Handlings.

⁴⁶ Nimmt man beispielsweise den Stückgut-Indexwert von Juli 2018 als zuletzt gemessene und damit aktuellste Ausgangsbasis für das derzeitige Preisniveau, können neben der Trend-bezogenen Entwicklung (durchschnittlich +2 Prozentpunkte zwischen 2018 und der Prognose 2019), bis zu 6,4 Prozentpunkte als weitere Preissteigerung angenommen werden (Differenz zwischen 9,4 Prozentpunkten im Juli 2018 und 3,0 Prozentpunkten im Juni 2018).

man die Prognose zu einem früheren Zeitpunkt ansetzt (vgl. Abbildung 33). So notiert der Indexverlauf der Transportpreise im FTL- und LTL-Verkehr des Spotmarkts, indexiert auf Januar 2018 (vgl. Abbildung 33), im Oktober merklich über den IST-Werten und prognostiziert daher auch für das Jahr 2019 deutlich höhere Index-Werte als die ursprüngliche Prognose gem. Abbildung 28. Dies demonstriert, dass untypische Entwicklungen zu Verzerrungen der Prognose führen können. Des Weiteren sei darauf hingewiesen, dass systematische, zukünftige Effekte, wie die Mauterhöhung

zum 01.01.2019, nicht in die Prognose der Indizes miteinfließen. Die Schätzungen sollten folglich immer unter Berücksichtigung dieser Einflüsse verstanden und interpretiert werden. Dennoch spiegeln die Ergebnisse nach Meinung der «Fokusrunde» eine grundsätzlich plausible Tendenz der Transportpreise wider. Diese Einschätzung zur Qualität und Plausibilität der Prognose soll im anschliessenden Kapitel ausserdem durch eine quantitative Analyse der Performance-Güte ergänzt werden.

Abbildung 27: Prognose der FTL- und LTL-Preise ab Oktober 2018 bis Oktober 2019 (KI: 80 %) (EU-Kontraktmarkt)

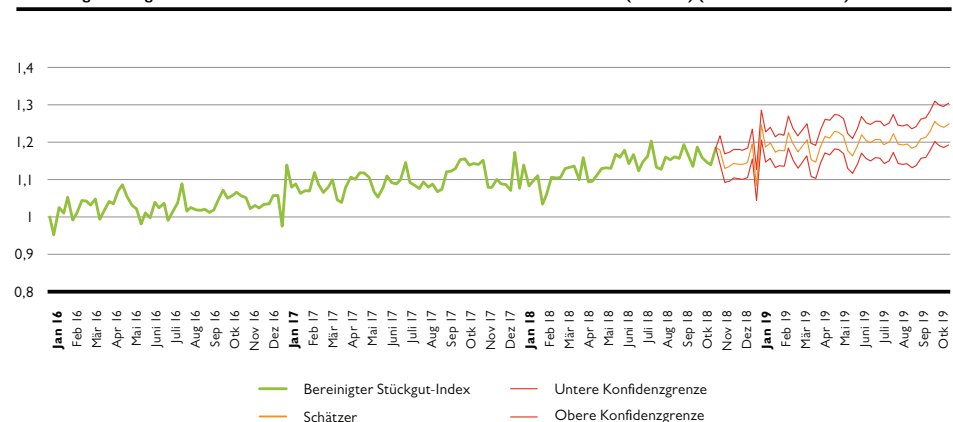


Abbildung 28: Prognose der FTL- und LTL-Preise ab Oktober 2018 bis Oktober 2019 (KI: 80 %) (EU-Spotmarkt)

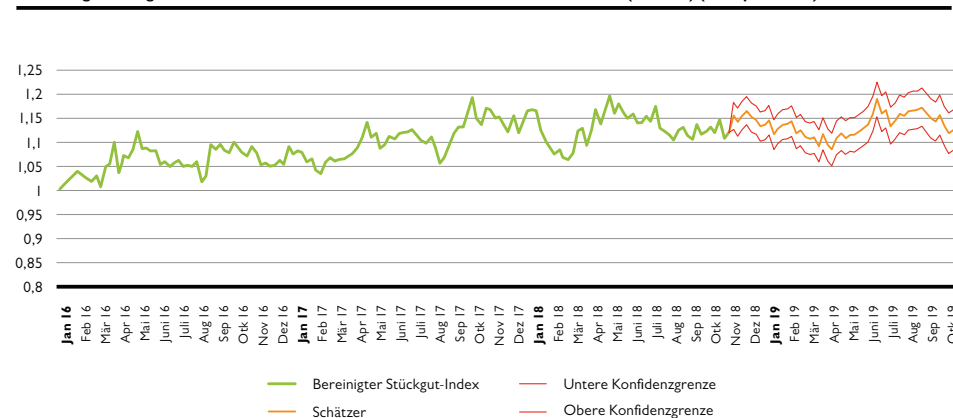


Abbildung 29: Prognose der KEP-Preise ab Juli 2018 bis Juli 2019 (KI: 80 %)

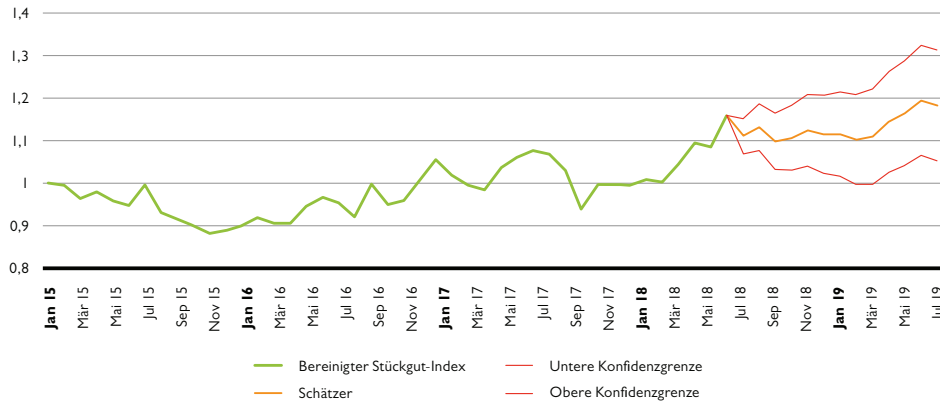
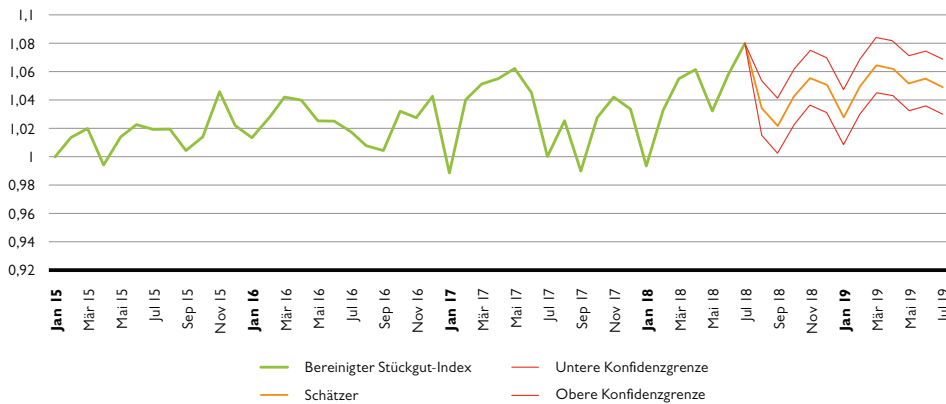


Abbildung 30: Prognose der Stückgut-Preise ab Juli 2018 bis Juli 2019 (KI: 80 %)

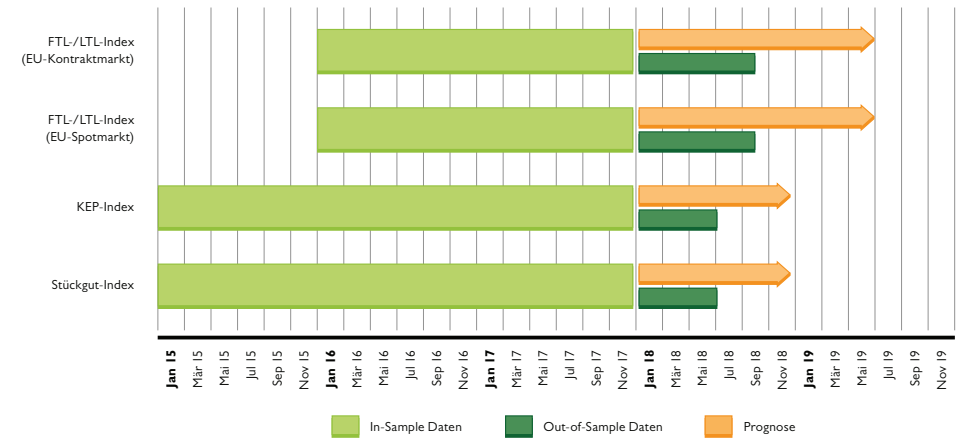


3.5.2 Evaluation und Diskussion der Prognosegüte

Zur Untersuchung und Einschätzung der Treffgenauigkeit der prognostizierten Werte, werden die beiden untersuchten Indizes für FTL- und LTL-Transporte (Kontrakt- und Spotmarkt) sowie die ermittelten KEP- und Stückgut-Indizes in zwei Datensets zerlegt⁴⁷. Das erste Daten-Set (In-Sample) bildet dabei die Grundlage für die Prognose der zukünftigen Indexentwicklung (Prognose), während das zweite Daten-Set (Out-of-Sample Daten) zum Performance-Abgleich zwischen den IST- und den geschätzten Werten dient (vgl. Abbildung 31) (Tashman, 2000, S. 438). Für die vier kalkulierten Indizes teilen sich die Daten dementsprechend gemäss folgender Graphik auf:

Durch dieses Vorgehen können ab Januar 2018 die tatsächlichen Indexwerte (Out-of-Sample Daten) mit der auf Basis der In-Sample Daten generierten Prognose direkt verglichen werden. Die sich aus dieser Einteilung ergebenden Prognosen der Indizes lassen sich für die vier unterschiedlichen Transportpreisindizes gemäss den folgenden vier Graphiken abbilden.

Abbildung 31: Aufteilung der Indizes in In-Sample Daten, Out-of-Sample Daten und Prognose zur Evaluierung der Prognosegüte



⁴⁷ Datensample und Kalkulationen werden aufgrund datenschutzrechtlicher Aspekte nicht offengelegt.

Abbildung 32: Prognose der FTL- und LTL-Preise ab Januar 2018 bis Juli 2019 (EU-Kontraktmarkt) (KI: 80 %)

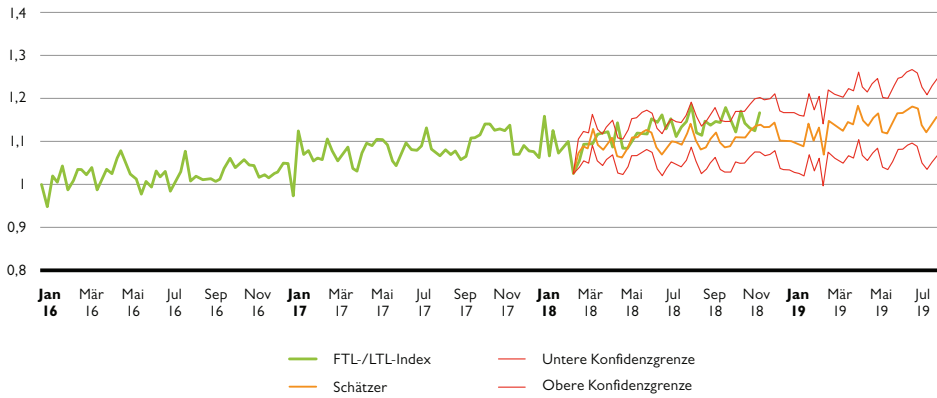


Abbildung 34: Prognose der KEP-Preise im Strassengüterverkehr für den Zeitraum Januar 2018 bis Dezember 2018 (KI: 80 %)

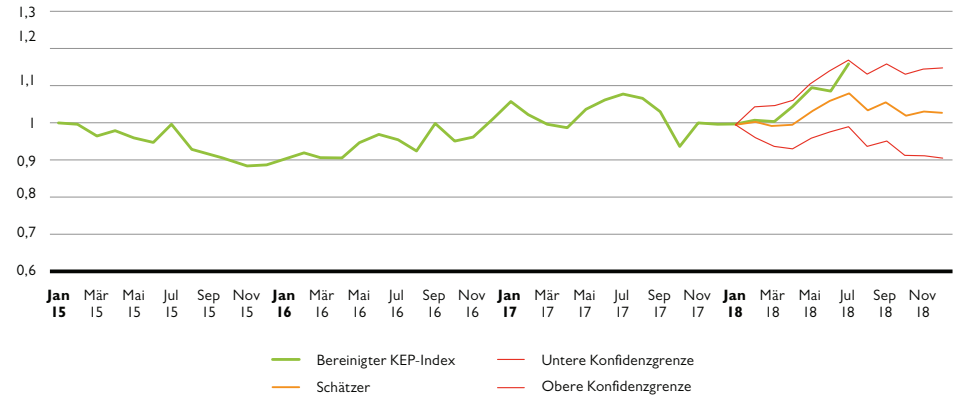


Abbildung 33: Prognose der FTL- und LTL-Preise ab Januar 2018 bis Juli 2019 (EU-Spotmarkt) (KI: 80 %)

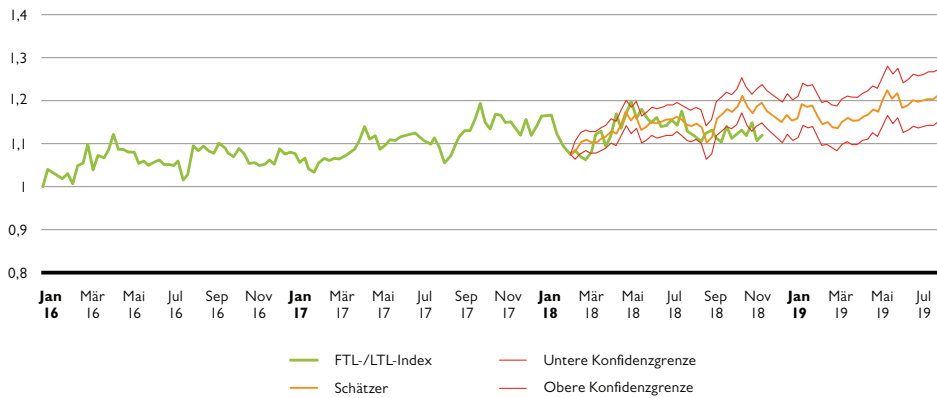
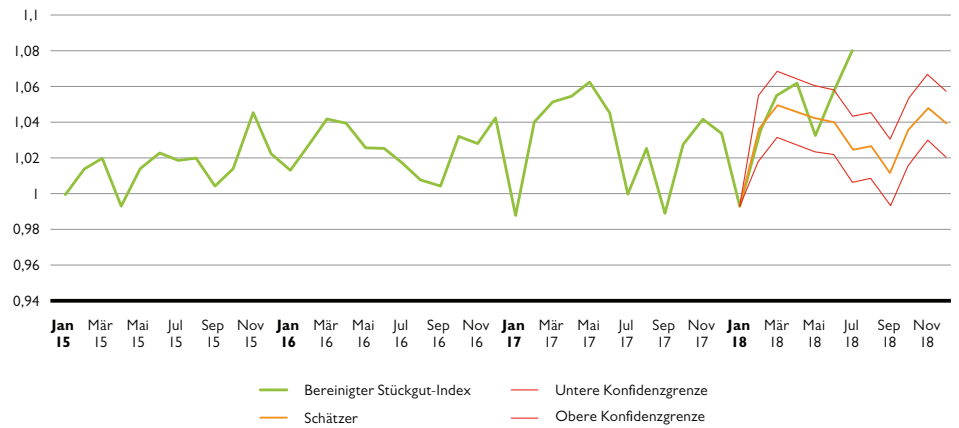


Abbildung 35: Stückgut-Prognose ab Januar 2018 bis Dezember 2018 (KI: 80 %)



Die grüne Linie entspricht dabei den tatsächlich beobachteten Werten der Indizes, während die kräftige, orangefarbene Linie den Schätzer auf Basis der In-Sample Daten widerspiegelt. Intuitiv steigt die Prognosegüte des Modells, je kleiner der Abstand bzw. die Fläche zwischen dem geschätzten und dem tatsächlichen Wert ist. Gängige statistische Verfahren für die Quantifizierung dieser Differenz sind neben dem Mean Absolute Deviation (MAD)⁴⁸ und dem Mean Absolute Percentage Error (MAPE)⁴⁹ vor allem der Root-Mean-Squared Error (RMSE)⁵⁰ (Mertens & Rässler, 2012, S. 434). Ein wesentlicher Nachteil dieser Verfahren besteht jedoch darin, dass diese zwar in der Lage sind, Aussagen über die Abweichung zwischen Prognose- und IST-Wert zu treffen, jedoch keinerlei Indiz dafür sind, ob eine Prognose gut oder verbesserungswürdig ist. Zu diesem Zweck ist daher ein Vergleich zu einem Prognose-Benchmark notwendig (Mertens & Rässler, 2012, S. 436). Eine der

am häufigsten angewandten Techniken beruht dabei auf dem Vergleich mit einer sogenannten «naiven Prognose», welche schlichtweg die Fortschreibung der Zeitreihe des vergangenen Jahres widerspiegelt (Mertens & Rässler, 2012, S. 436). So wird beispielsweise als Prognosewert für die erste Januar-Woche 2018, der Wert der ersten Januar-Woche 2017 eingesetzt. Die sich daraus ergebende «naive Prognose» für das Jahr 2018 wird dann wiederum mit den tatsächlichen Werten verglichen und mit Hilfe der eben vorgestellten statistischen Verfahren analysiert. Als Vergleichsmaßstab zwischen der «naiven Prognose» und dem hier gewählten ETS-Ansatz kann abschliessend mit Hilfe des «Theil'schen Ungleichheitskoeffizienten»⁵¹ («Theils-U») die Prognosegüte des Modells evaluiert werden (Mertens & Rässler, 2012, S. 436). Die sich aus diesem Verfahren ergebenden Resultate gestalten sich gem. der nachstehenden Tabelle:

Wie aus Tabelle 8 ersichtlich, kann im Vergleich zur «naiven Prognose» für die vier kalkulierten Schätzer auf Basis der ETS-Methode, eine deutlich bessere Prognosegüte erreicht werden (Theils-U < 1). Insbesondere die mittlere absolute prozentuale Abweichung (MAPE) der ETS-Methode weist sehr geringe Unterschiede zu den tatsächlich beobachteten Werten auf und demonstriert damit eine ausserordentlich hohe Prognose-Performance. Dies verdeutlicht, dass mit der ETS-Methode eine aussagekräftige und verlässliche Schätzung für zukünftige Index-Werte getroffen werden kann. Der visuelle Vergleich zwischen prognostiziertem und realem Transportpreisindex bestätigt dieses Resultat (vgl. Abbildungen 32 – 35). Eine akkurate Prognose erscheint jedoch basierend auf der visuellen Einschätzung vor allem für die ersten sechs Monate durchführbar. Dies könnte damit zu begründen sein, dass es mit der deutschlandweiten Einführung der LKW-Maut auf allen Bundesstrassen ab

Juli 2018 zu einer grundsätzlichen Veränderung der Kostenstruktur kam. Dieser Umstand wird in der Prognose der Indizes jedoch nicht berücksichtigt, weshalb es ab Juli 2018 zu deutlichen Unterschieden zwischen tatsächlichem und prognostiziertem Indexwert kommen kann. Eine Evaluierung der Prognosegüte für den Zeitraum Januar bis Juni 2018 erscheint in diesem Zusammenhang daher als sinnvoll und liefert basierend auf den zuvor definierten Kennzahlen folgende Ergebnisse:

Tabelle 8: Untersuchung der Prognosegüte basierend auf einem Vergleich zwischen ETS- und naiver Prognose

Ermittlung der Prognosegüte	MAD ETS (Prozentpunkte)	MAD naiv (Prozentpunkte)	MAPE ETS	MAPE naiv	RMSE ETS (Prozentpunkte)	RMSE naiv (Prozentpunkte)	Theils-U
KEP	3.43	4.30	3.13%	4.01%	4.47	5.06	0.88356485
Stückgut	1.54	2.09	1.45%	1.97%	2.33	3.30	0.70458184
FTL-/LTL-Spotmarkt	3.00	3.84	2.67%	3.37%	3.77	4.51	0.83567424
FTL-/LTL-Kontraktmarkt	3.42	4.60	2.96%	4.00%	4.25	5.66	0.75163871

Tabelle 9: Untersuchung der Prognosegüte basierend auf einem Vergleich zwischen ETS- und naiver Prognose (Jan - Jun 2018)

Ermittlung der Prognosegüte	MAD ETS (Prozentpunkte)	MAD naiv (Prozentpunkte)	MAPE ETS	MAPE naiv	RMSE ETS (Prozentpunkte)	RMSE naiv (Prozentpunkte)	Theils-U
KEP	2.67	3.66	2.50%	3.51%	3.55	4.34	0.81889337
Stückgut	0.88	1.10	0.83%	1.06%	1.08	1.42	0.76446296
FTL-/LTL-Spotmarkt	1.89	4.17	1.67%	3.65%	2.43	4.85	0.50192115
FTL-/LTL-Kontraktmarkt	2.95	4.44	2.58%	3.91%	3.95	5.41	0.72873182

⁴⁸ $MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |\hat{x}_t - x_t|$; kalkuliert die durchschnittliche absolute Abweichung zwischen prognostiziertem und tatsächlichem Wert.

⁴⁹ $MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{\hat{x}_t - x_t}{x_t} \right| \cdot 100\%$; kalkuliert die durchschnittliche absolute prozentuale Abweichung zwischen prognostiziertem und tatsächlichem Wert.

⁵⁰ $RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (\hat{x}_t - x_t)^2}$; kalkuliert die Wurzel der quadrierten Abstände zwischen prognostiziertem und tatsächlichem Wert.

⁵¹ Theils-U = $\frac{RMSE_{ETS}}{RMSE_{naive}}$ Prognose mit Theils-U < 1, die ETS-Prognose liefert eine bessere Prognosegüte als die naive Methodik; Theils-U = 1, beide Methoden besitzen die gleiche Prognosegüte und Theils-U > 1, die naive Prognose liefert eine bessere Prognosegüte als die ETS-Prognose.

Durch die Verkleinerung der Vergleichsperiode auf den Zeitraum Januar bis Juni 2018 konnte für alle vier Transportpreisindizes eine deutliche Reduktion der durchschnittlichen, absoluten, prozentualen Abweichung zwischen prognostiziertem und tatsächlichem Wert (MAPE) erreicht werden (vgl. Tabelle 9). Bis auf den Index im Stückgut-Bereich wurde ausserdem die Kennzahl «Theils-U» für die übrigen drei Indikatoren merklich reduziert. Dies spricht abermals für die vergleichsweise hohe Prognosegüte des ETS-Modells im Vergleich zur «naiven Prognose». Das Ergebnis bestätigt ausserdem die Annahme, dass die Prognose insbesondere dann zu treffenden Resultaten führt, wenn keine systematischen Veränderungen (bspw. Mauterhöhung im Januar 2019) im Markt zu erwarten sind. Trotz dieser Einschränkung der Ergebnisse, leistet die entwickelte Prognosefunktion einen bis dato einzigartigen und weitreichenden Beitrag zum Verständnis der Transportpreise. Nach Einschätzung der «Fokusrunde» kann damit die identifizierte, praktische Bedarfslücke (vgl. Kapitel 2.3) zur verbesserten und verlässlicheren Abschätzung künftiger Transportpreisentwicklungen geschlossen werden.

3.6 Erstellung eines Anforderungskatalogs zur Fortführung der Transportpreisindizes

Nachdem in den vorherigen Kapiteln die Grundlage für die Konstruktion und Darstellung der Transportpreisindizes gebildet wurde, geht es nachfolgend um die Schaffung der wesentlichen Voraussetzungen zur Fortführung dieser segmentspezifischen Preisindikatoren. Dazu werden in Form eines Anforderungskatalogs Voraussetzungen unter anderem an Datenqualität, -tiefe und -umfang definiert, die eine erfolgreiche Fortführung und Vermarktung der Indizes sicherstellen sollen. Auf der obersten Ebene der Datenerfassung dient zunächst die in Kapitel 2.1.2 definierte Transportpreis-bezogene Segmentierung als Leitfadenelement. Innerhalb der Teilsegmente und Transportpreisindizes gestalten sich die Voraussetzungen an die konkreten Transportdaten jedoch teils sehr unterschiedlich. Dennoch kann grundsätzlich festgestellt werden, dass eine umfangreichere, detailliertere und vollständigerere Verfügbarmachung von Daten stets zu bevorzugen ist.

Datenanforderungen zur Fortführung der FTL- und LTL-Preisindizes (Spot- und Kontraktmarkt):

Die Konstruktion der Preisindizes für das Segment Teil- und Komplettladungsverkehre setzt einen umfassenden Satz an konkreten Transportdaten voraus. Dabei wird in der Erfassung gemäss der Segmentierung grundsätzlich

zwischen Transporten auf Basis von Spotmarkt- und Kontraktmarktdaten unterschieden. Des Weiteren sind Informationen bezüglich Absender- und Empfängerland zu erfassen, um zwischen EU-Binnenmarkt und Drittland-Transporten zu selektieren. Diese Daten ermöglichen es, unterschiedliche, segmentspezifische Transportpreisindizes zu konstruieren, die sich nach Einschätzung der «Fokusrunde» voneinander unabhängig und daher in unterschiedlichen Verläufen entwickeln. Innerhalb dieser einzelnen Segmente gestaltet sich die Erfassung der Transportpreisdaten jedoch identisch und setzt für die Fortführung der aktuellen Indizes die folgenden Daten voraus:

- Tatsächliche Transportpreise für einen FTL-/LTL-Transport inkl. aller Zuschläge für beispielsweise Maut oder Diesel
- Datum, an dem der Transport durchgeführt wurde, zur Ermittlung von Spritpreisen, dem Verhältnis aus Angebot und Nachfrage am Markt von und nach Transportleistungen sowie zur Feststellung, ob in der Woche des Transports ein Feiertag auf einen Arbeitstag fällt
- Absender- und Empfänger-Postleitzahl inkl. des zugehörigen Länder-Codes zur Beurteilung der Attraktivität der Quell- und Senkgebiete
- Distanz zwischen Absender und Empfänger in Kilometern
- Effektivgewicht des transportierten Gutes in Tonnen
- Informationen zur Komplexität des Empfängers (binär: Komplex oder nicht komplex).

Um einen marktkonformen Verlauf der Indizes zu gewährleisten, werden diese transport-spezifischen Informationen idealerweise in gleichem Umfang durch Verlager wie Logistikdienstleister zur Verfügung gestellt. Hinsichtlich der Erhebungsfrequenz erscheint dabei eine wöchentliche Bereitstellung der Daten als sinnvoll und praktikabel. Eine geringer frequentierte Erfassung der Daten würde hingegen zu einem deutlichen Zeitversatz zwischen Datenerhebung und -publikation führen und folglich die Anwendung der Indizes als operative Instrumente zur Entscheidungsunterstützung massgeblich beeinträchtigen.

Neben diesen Informationen zur Fortführung der Indizes auf Basis der heutigen Datengrundlage bestehen ausserdem diverse Möglichkeiten, die Präzision und den Detaillierungsgrad der Preisindizes zu schärfen. Zum einen können weitere transport-spezifische Informationen (bspw. Termin

der Sendung) erfasst und in das Modell mitaufgenommen werden. Dadurch kann der Einfluss transport-bezogener Faktoren auf die Entwicklung der Transportpreise weiter reduziert werden. Zum anderen erscheint nach Einschätzung der «Fokusrunde» eine länderspezifische Untergliederung des Segments EU-Binnenmarkt als eine sinnvolle Option zur Ausdifferenzierung der Indizes. Dadurch können systematische, länderspezifische Einflüsse auf den Transportpreis besser erfasst und differenzierter dargestellt werden. Künftig liesse sich dadurch für jedes EU-Land ein separater Transportpreisindex konstruieren.

Datenanforderungen zur Fortführung der KEP- und Stückgut-Preisindizes:

Im Gegensatz zu den Datenanforderungen der Transportpreisindizes für Teil- Komplettladungsverkehre werden zur Fortführung der KEP- und Stückgut-Indizes Daten auf einem deutlich aggregierteren Niveau benötigt. Zurückzuführen ist dies auf die erhöhte Komplexität dieser beiden Teilbereiche des Transportmarkts. So weisen KEP- und Stückgut-Transporte deutlich komplexere Zusammenhänge und Prozesse auf, als sie im Teil- und Komplettladungsverkehr beobachtet werden können⁵². Dies erfordert jedoch eine Reduktion der Komplexität, sodass KEP- und Stückgut-Transporte in einer stärker aggregierten Form betrachtet werden müssen. Das Teil- und Komplettladungsgeschäft hingegen kann unter Beachtung potentieller Einflussfaktoren aufgrund seiner verringerten Komplexität besser erfasst und untersucht werden. Für die Datengrundlage zur Konstruktion der Stückgut- und KEP-Preisindizes ergeben sich daher folgende Anforderungen:

- Gesamtumsatz mit KEP- und Stückgut-Sendungen in einem Monat
- Gesamte Anzahl an KEP- und Stückgut-Sendungen in einem Monat
- Gesamtes Effektivgewicht der bewegten KEP- und Stückgut-Sendungen pro Monat.

Wie auch bei den Indizes für Teil- und Komplettladungsverkehre sollten sowohl Daten von Logistikdienstleistern als auch von Verladern im etwa gleichem Verhältnis Berücksichtigung finden. Allerdings ist nach Einschätzung der «Fokusrunde» dazu keine wöchentliche Datenerfassung und -verarbeitung notwendig, da weder KEP- noch Stückgut-Preise durch marktbedingte Faktoren wie Angebot und Nachfrage unterjährig beeinflusst werden⁵³. Eine monatliche Datenerhebung und Publikation stellen in diesem Zusammenhang daher eine geeignete Frequenz dar. Für die Weiterentwicklung der Transportpreisindizes kann ausserdem zu einem späteren Zeitpunkt, wie bei den beiden FTL- und LTL-Preisindizes, eine Aufgliederung nach einzelnen Ländern vorgenommen werden. Eine Unterscheidung zwischen Spot- und Kontraktmarktdaten erscheint nach Einschätzung der «Fokusrunde» jedoch nicht sinnvoll, da, bis auf wenige Ausnahmen der Grossteil aller Stückgut- und KEP-Sendungen im Rahmen vertraglich fixierter Konditionen abgewickelt werden.

⁵² KEP- und Stückgut-Transporte müssen häufiger umgeschlagen werden, wodurch Handling-Kosten entstehen. Dies führt zudem dazu, dass die tatsächlich zurückgelegte Strecke einer einzelnen Sendung schwierig zu erfassen ist. Des Weiteren ist die Aufteilung der Transportpreise auf einzelne Sendungen nur durch Schätzungen möglich.

⁵³ Mit Ausnahme von Überhängen, die in Einzelfällen über den Spotmarkt abgewickelt werden.

4 Schlussbetrachtung

Abschliessend stellt sich die Frage nach den Implikationen für die Praxis und Forschung. Diese sollten jedoch nicht unter dem Gesichtspunkt einer uneingeschränkten Gültigkeit interpretiert, sondern stets im Licht der identifizierten Limitationen dieser Forschungsarbeit verstanden werden.

4.1 Erkenntnis- und Wertbeitrag zur Forschung und Praxis

Wie in den bisherigen Ausführungen bereits ausführlich aufgezeigt wurde, leistet die Arbeit einen ergänzenden Wertbeitrag für Forschung und Praxis. So konnte durch die explorative Umfrage zur Erfassung potentieller Einflussfaktoren auf Transportpreise und der daran anschliessenden statistischen Untersuchung dieser Faktoren, ein erster Grundstein für die wissenschaftliche Analyse von Transportpreisen im Strassengüterverkehr gelegt werden. Insbesondere die daraus gewonnenen Erkenntnisse zu Wirkungszusammenhängen zwischen diesen ermittelten Einflussfaktoren und Frachtraten schaffen Klarheit und Transparenz hinsichtlich der Entstehung und Zusammensetzung von Preisen. Damit kann neben dem wissenschaftlichen Erkenntniszuwachs vor allem auch ein bedeutender Beitrag für die Praxis geschaffen werden. Denn ein fundiertes Verständnis der Zusammensetzung von Transportpreisen kann als zwingend notwendige Grundlage für eine nachhaltige, marktgerechte Preisplanung, -steuerung und -kontrolle betrachtet werden. Neben diesen erlangten Erkenntnissen zu einer gesteigerten Transparenz von Transportpreisen, stellt im Speziellen die Konstruktion der innovativen Transportpreisindizes einen bedeutenden, praktischen Wertbeitrag dar. Dabei heben sich die neu konstruierten Indizes insbesondere hinsichtlich ihrer vergleichsweise hohen Erhebungsfrequenz, der differenzierteren Darstellung sowie der mathematisch untermauerten Prognosefunktion von den bestehenden Transportpreisindizes am Markt deutlich ab. Sie eignen sich folglich für alle Akteure des Transportmarkts aufgrund ihrer Aktualität und differenzierten Betrachtungsweise als Instrument zur Entscheidungsunterstützung bei allen Prozessen der Preisorganisation.

4.2 Limitationen und Ausblick

Trotz dieser offensichtlich weitreichenden Erkenntnisse und praktischen Wertbeiträge, die im Rahmen dieser Forschungsarbeit generiert werden konnten, sind die Untersuchungsergebnisse unter Vorbehalt einiger einschränkender Prämissen zu interpretieren.

Zum einen stellen die im Rahmen der empirischen Erhebung ermittelten, potentiellen Einflussfaktoren auf Transportpreise keinen Anspruch auf endgültige Vollständigkeit. Ziel der Untersuchung war es viel mehr, die wichtigsten dieser Variablen zu identifizieren und deren Einfluss auf Transportpreise zu untersuchen. Weitere Einflussfaktoren sind daher durchaus denkbar und sollten im Zuge weiterführender Forschungsarbeiten in Betracht gezogen werden. Insbesondere dem Faktor Termin der Sendung sollte dahingehend Aufmerksamkeit geschenkt werden, da dessen Einflusstärke aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit im Rahmen dieser Analyse nicht quantifiziert werden konnte. Künftige Untersuchungen können daher durch die Erweiterung der Variablen die Validität der Ergebnisse potentiell weiter steigern.

Darüber hinaus mussten auch in Bezug auf die anfänglich definierten Segmente und den daraus resultierenden Transportpreisindizes Einschränkungen getroffen werden. Insbesondere für den Schweizer Kontrakt- und Spotmarkt für FTL- und LTL-Transporte konnte im Zuge dieser Untersuchung keine valide Aussage zu Transportpreisentwicklungen getroffen werden. Dies ist auf die schwache Datenlage zurückzuführen, auf Basis derer keine verlässliche und aussagekräftige Darstellung der Preisbewegungen abbildbar war. Indem weitere Datenlieferanten für den Schweizer Markt gewonnen werden sollen, kann im Zusammenhang mit der Fortführung der Transportpreisindizes dieser Einschränkung jedoch künftig Abhilfe geschaffen werden.

Zuletzt bergen ausserdem die auf Grundlage der Transportpreisindizes entwickelten Prognosen zukünftiger Frachtraten Potential für Fehlinterpretationen. Die Prognosen der Transportpreisindizes sind das Ergebnis aus der Fortschreibung vergangener Frachtraten und sollten daher auch als solche verstanden werden. Konkret bedeutet dies, dass künftige Effekte wie eine Erhöhung der Maut, ein Anstieg der Dieselpreise oder eine konjunkturelle Abschwächung nicht in den Prognosen der Indikatoren berücksichtigt werden können. Des Weiteren übt der Ausgangspunkt der Prognose einen entscheidenden Einfluss auf das künftige Niveau dieser Prognose aus. Wählt man beispielsweise einen vergleichsweise geringen Indexwert als Startpunkt, so verlaufen auch die prognostizierten Werte auf einem niedrigeren Niveau. Die Prognoseergebnisse können dahingehenden zu leichten Verzerrungen führen.

Versteht und interpretiert man die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit jedoch unter Berücksichtigung dieser Einschränkungen, leisten die Resultate einen weitreichenden Beitrag zur gesteigerten Transparenz im Transportmarkt. Sowohl Verlager als auch Logistikdienstleister können sich diese Ergebnisse folglich zu Nutze machen, um auch künftig fundierte und marktgerechte ökonomische Entscheidungen treffen zu können. (Hofmann & Wessely, 2012).

Literaturverzeichnis

- Aizcorbe, A. M. (2014). A practical guide to price index and hedonic techniques: Oxford University Press.
- Alish, K., Winter, E., & Arentzen, U. (2013). Gabler Wirtschafts Lexikon: Springer-Verlag.
- Angelopoulos, J. (2017). Time–frequency analysis of the Baltic Dry Index. *Maritime Economics & Logistics*, 19(2), 211-233.
- ASTAG. (2018). Merkblatt zum ASTAG-Strassentransport-Kostenindex. Letzter Zugriff am 09.11.2018 unter <https://www.astag.ch/upload/docs/docs/div/181030-GD-ASTAG-Index-2019-Merkblatt-d.pdf>
- Bachmann, D., Elfrink, J., & Vazzana, G. (1996). Tracking the progress of e-mail vs. snail-mail. *Marketing Research*, 8(2), 30.
- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., & Weiber, R. (2018). *Multivariate Analysemethoden: eine anwendungsorientierte einföhrung*: Springer-Verlag.
- BAG (2018). Gleitende Mittelfristprognose für den Güter- und Personenverkehr - Kurzfristprognose Sommer 2018. . Bundesamt für Güterverkehr. München/Köln.
- Balk, B. M. (2012). Price and quantity index numbers: models for measuring aggregate change and difference: Cambridge University Press.
- Baur, N., & Blasius, J. (2014). *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*: Springer-Verlag.
- BGL. (2018a). Modellrechnungen zur Kostenentwicklung im Güterkraftverkehr - Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung. Letzter Zugriff am 09.11.2018 unter http://www.bgl-ev.de/web/der_bgl/informationen/branchenkostenentwicklung.htm
- BGL. (2018b). Zusatzinformationen zu den Modellrechnungen. Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung. Letzter Zugriff am 26.11.2018 unter http://www.bgl-ev.de/web/der_bgl/informationen/zusatzinformationen_zum_kostenentwicklungsrechner.htm
- Birger, N. (2017). Der Arbeitsmarkt ist leergefegt, wir finden keine Fahrer mehr. Die Welt. Retrieved Letzter Zugriff am 09.09.2018 unter <https://www.welt.de/wirtschaft/article168723196/Der-Arbeitsmarkt-ist-leergefegt-wir-finden-keine-Fahrer-mehr.html>
- Blaas, G. (2012). Fahrer – gestern, heute und morgen: Ein Beruf mit Zukunft?. . Studie der BTK Befragungs- und Transportkontor GmbH. Stuttgart.
- BME (2018). BME-Preis Spiegel Frachten Quartal Q3/2018, Leseprobe. Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik. Frankfurt am Main.
- Bourassa, S. C., Hoesli, M., & Sun, J. (2006). A simple alternative house price index method. *Journal of Housing Economics*, 15(1), 80-97.
- Bowerman, B. L., & O'Connell, R. T. (1979). *Time series and forecasting*: Duxbury Press North Scituate, MA.
- Box, G. E., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2015). *Time series analysis: forecasting and control*: John Wiley & Sons.
- Brace, I. (2013). Questionnaire design: How to plan, structure and write survey material for effective market research: Kogan Page Publishers.
- BVL (2016). BVL Magazin Drei. Das Magazin der Bundesvereinigung Logistik. Bremen.
- Cordes, M. (2015). Ein Allzeithoch mit Einschränkungen. *Verkehrsrundschau*, 50, 24-27.
- Court, A. (1939). The dynamics of automobile demand. *Hedonic price indexes with automotive examples*, 97-117.
- Cullinane, K., Mason, K., & Cape, M. (1999). A comparison of models for forecasting the Baltic freight index: Box-Jenkins revisited. *International journal of maritime economics*, 1(2), 15-39.
- Da Veiga, C. P., Da Veiga, C. R. P., Catapan, A., Tortato, U., & Da Silva, W. V. (2014). Demand forecasting in food retail: A comparison between the Holt-Winters and ARIMA models. *WSEAS transactions on business and economics*, 11(1), 608-614.
- Demary, M. (2009). Hedonische Immobilienpreisinizes: Verfahren und Beispiele. *IW-Trends–Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung*, 36(3), 91-104.
- Deschermeier, P., & Seipelt, B. (2016). Ein hedonischer Mietpreisindex für studentisches Wohnen. *IW-Trends–Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung*, 43(3), 59-76.
- Deschermeier, P., Seipelt, B., & Voigtländer, M. (2014). Ein hedonischer Mietpreisindex für Gewerbeimmobilien. *IW-Trends–Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung*, 41(2), 59-73.
- Diewert, W. E. (2003). Hedonic regressions: A review of some unresolved issues. *Ottawa Group*, 29.
- Duru, O. (2010). A fuzzy integrated logical forecasting model for dry bulk shipping index forecasting: An improved fuzzy time series approach. *Expert Systems with Applications*, 37(7), 5372-5380.
- DVZ Redaktion. (2017a). Preise auf der Straße unter Druck. *Deutsche Verkehrs-Zeitung*, 43, 11.
- DVZ Redaktion. (2017b). Preise auf der Straße ziehen an. *Deutsche Verkehrs-Zeitung*, 68, 9.
- DVZ Redaktion. (2018a). Engpässe bei Kühltransporten. *Deutsche Verkehrs-Rundschau*, 24, 12.
- DVZ Redaktion. (2018b). Fahrer mangel begrenzt Kapazität. *Deutsche Verkehrs-Zeitung*, 11, 4.
- DVZ Redaktion. (2018c). Lkw-Maut wird im neuen Jahr erhöht. *Deutsche Verkehrs-Zeitung*. Retrieved Letzter Zugriff am 25.11.2018 unter <https://www.dvz.de/rubriken/politik/detail/news/lkw-maut-wird-im-neuen-jahr-erhoeht.html>
- DVZ Redaktion. (2018d). Transportpreise so hoch wie nie zuvor. *Deutsche Verkehrs-Zeitung*, 8, 13.
- Fahrmeir, L., Kneib, T., & Lang, S. (2007). *Regressionsmodelle. Regression: Modelle, Methoden und Anwendungen*, 19-58.
- Focus Redaktion. (2018). Zehntausende Fahrer fehlen - Miese Löhne, Sklavendienste, Rüpel-Image: Warum niemand mehr Lkw fahren will. *Focus Finanznachrichten*. Letzter Zugriff am 30.09.2018 unter <https://www.finanze-nachrichten.com/finanznachrichten/zehntausende-fahrer-fehlen-miese-loehne-sklavendienste-ruepel-image-warum-niemand-mehr-lkw-fahren-will>
- Gelper, S., Fried, R., & Croux, C. (2010). Robust forecasting with exponential and Holt-Winters smoothing. *Journal of forecasting*, 29(3), 285-300.
- Geman, H., & Smith, W. O. (2012). Shipping markets and freight rates: an analysis of the Baltic Dry Index. *Journal of Alternative Investments*, 15(1), 98-109.
- Gleißner, H., & Femerling, J. C. (2016). *Kompakt Edition: Transport: Elemente-Management-Märkte*: Springer-Verlag.
- Goldhammer, B. (2007). Die neuen Erzeugerpreisinizes für Güterverkehr und Logistik. *Preise. Wiesbaden*.
- Good, D. H., Sickles, R. C., & Weiher, J. C. (2008). A hedonic price index for airline travel. *Review of Income and Wealth*, 54(3), 438-465.
- Günther, M., Vossebein, U., & Wildner, R. (2006). *Marktforschung mit Panels: Arten-Erhebung-Analyse-Anwendung*: Springer-Verlag.
- Hanusch, H., & Kuhn, T. (1998). *Einföhrung in die Volkswirtschaftslehre*. Vierte Auflage: Springer-Verlag.
- Hartmann, C. (2018a). Lkw-Fahrer: Immer weniger Bewerber. *Transport - Die Zeitung für den Güterverkehr*. Letzter Zugriff am 25.11.2018 unter <https://transport-online.de/news/lkw-fahrer-immer-weniger-bewerber-13021.html>
- Hartmann, C. (2018b). Transportmarkt: Laderaum wird Mangelware. *Transport - Die Zeitung für den Güterverkehr*. Letzter Zugriff am 25.11.2018 unter <https://transport-online.de/news/transportmarkt-laderaum-wird-mangelware-12090.html>
- Harvey, A. C. (1990). *The econometric analysis of time series*: Mit Press.
- Hill, R. (2011). Hedonic price indexes for housing.
- Hill, R. J., & Melser, D. (2008). Hedonic imputation and the price index problem: an application to housing. *Economic Inquiry*, 46(4), 593-609.
- Hofmann, E., & Wessely, P. (2012). *Verkehrsmärkte*. In Stölzle W. & Fagagnini H. P (Hrsg.), *Güterverkehr kompakt* (S. 49-60). Oldenbourg Verlag
- Holt, C. C. (2004). Forecasting seasonals and trends by exponentially weighted moving averages. *International journal of forecasting*, 20(1), 5-10.
- IAB. (2017). *Berufe im Spiegel der Statistik*. Institut für Arbeitsmarkt und Berufsforschung. Letzter Zugriff am 03.10.2018 unter <http://bisds.iab.de/Default.aspx?be-ruf=BSK52®ion=1&qualifikation=0>
- Jahn, M. (2018). Lkw-Fahrer fehlen: Unternehmen sind geliefert. *Hamburger Abendblatt*. Letzter Zugriff am 21.10.2018 unter <https://www.abendblatt.de/region/stormarn/article214805641/Lkw-Fahrer-fehlen-Unternehmen-sind-geliefert.html>
- Kalekar, P. S. (2004). Time series forecasting using holt-winters exponential smoothing. *Kanwal Rekhi School of Information Technology*, 4329008, 1-13.
- Keel, A. (1982). Zur Diskussion um den Landesindex der Konsumentenpreise. *Swiss Journal of Economics and Statistics (SJS)*, 118(I), 59-67.
- Köchli, M. (2012). Der Schweiz werden 25'000 Chauffeure fehlen. *Handelszeitung*. Letzter Zugriff am 15.08.2018 unter <https://www.handelszeitung.ch/konjunktur/der-schweiz-werden-25000-chauffeure-fehlen>
- Köhler, R. (2003). *Preis-Controlling*: Springer-Verlag.
- König, K., & Braun, S. (1996). *Transportkosten und Tarife*: Springer-Verlag.
- König, T. (2001). *Nutzensegmentierung und alternative Segmentierungsansätze*: Springer-Verlag.
- Kosfeld, R., Eckey, H. F., & Türck, M. (2016). *Deskriptive Statistik: Grundlagen-Methoden-Beispiele-Aufgaben*: Springer-Verlag.
- Kuss, A., Wildner, R., & Kreis, H. (2014). *Marktforschung*: Springer-Verlag.
- Landwehr, S. (2018a). Debatte über die LKW-Maut Deutsche Verkehrs-Zeitung. Letzter Zugriff am 25.11.2018 unter <https://www.dvz.de/rubriken/landstrasse/detail/news/debatte-ueber-die-lkw-maut.html>
- Landwehr, S. (2018b). Güterverkehr wächst in den Jahren 2018 bis 2020 weiter. *Deutsche Verkehrs-Zeitung*, 41, 12.

- Landwehr, S. (2018c). Logistikverbände fordern Mautbefreiung. Deutsche Verkehrs-Zeitung, 23, 11.
- Lauenroth, L. (2018a). Personalkosten steigen sprunghaft. Deutsche Verkehrs-Zeitung. Letzter Zugriff am 12.12.2018 unter: <https://www.dvz.de/rubriken/xing-news/detail/news/personalkosten-steigen-sprunghaft.html>
- Lauenroth, L. (2018b). Transportpreise schnellen in die Höhe. Deutsche Verkehrs-Zeitung, 34.
- Lin, Y.-J., & Wang, C.-C. (2014). The Dynamic Analysis of Baltic Exchange Dry Index. *International Mathematical*, 9(17), 803-823.
- Liu, Z., Zhao, K., Ma, J., & Wang, C. (2017). A Price Index Model for Road Freight Transportation and Its Empirical analysis in China. MATEC.
- Lohre, P. D. D. (2018). DSLV-Kostenindex für systemgeführte Sammelgutverkehre - Abschlussbericht zur achten Erhebungsrunde. Letzter Zugriff am 09.11.2018 unter [https://www.dslv.org/dslv/web.nsf/gfx/3EB-200C6A59593AAC125830700289349/\\$file/Abschlussbericht_DSLV_Kostenindex_1_Halbjahr_2018.pdf](https://www.dslv.org/dslv/web.nsf/gfx/3EB-200C6A59593AAC125830700289349/$file/Abschlussbericht_DSLV_Kostenindex_1_Halbjahr_2018.pdf)
- Malhotra, N., & Birks, D. (2007). *Marketing Research: an applied approach*: 3rd European Edition: Pearson Education.
- Malpezzi, S. (2002). Hedonic pricing models: a selective and applied review. *Housing economics and public policy*, 67-89.
- Mertens, P., & Rässler, S. (2012). *Prognoserechnung*: Springer-Verlag.
- Möhring, W., & Schlütz, D. (2010). *Die Befragung in der Medien- und Kommunikationswissenschaft*: Springer-Verlag.
- Möhring, W., & Schlütz, D. (2013). *Standardisierte Befragung: Grundprinzipien, Einsatz und Anwendung*: Springer-Verlag.
- n.tv Redaktion. (2018). Logistikbranche fehlen 45.000 Kraftfahrer. n.tv.de. Letzter Zugriff am 11.09.2018 unter <https://www.n-tv.de/wirtschaft/Logistikbranche-fehlen-45-000-Kraftfahrer-article20590915.html>
- Papailias, F., Thomakos, D. D., & Liu, J. (2017). The Baltic Dry Index: cyclicalities, forecasting and hedging strategies. *Empirical Economics*, 52(1), 255-282.
- Pfohl, H.-C. (2018). *Logistiksysteme: Betriebswirtschaftliche Grundlagen*: Springer-Verlag.
- Ptock, J. (2018). Lkw-Fahrermangel: Bis 2020 werden mindestens 150.000 Fahrer fehlen. *Logistik-Watchblog*. Letzter Zugriff am 11.09.2018 unter <https://www.logistik-watchblog.de/neuheiten/1543-lkw-fahrermangel-2020-mindestens-150000-fahrer-fehlen.html>
- Raithe, J. (2008). *Quantitative Forschung: Ein Praxis-kurs*: Springer-Verlag.
- Reinecke, S., & Hahn, S. (2003). *Preisplanung*: Springer-Verlag.
- Resch, B. (2009). *Preismanagement im kombinierten Verkehr: Theoretische Konzeption und erste empirische Ergebnisse*. München.
- Resch, B. (2012). *Preismanagement*. In Stölzle W. & Fagagnini H. P (Hrsg.), *Güterverkehr kompakt* (S. 205-216). Oldenbourg Verlag
- Ritter, L. A., & Sue, V. M. (2007). Introduction to using online surveys. *New Directions for Evaluation*, 2007(115), 5-14.
- Ryan, T. P. (2008). *Modern regression methods*: John Wiley & Sons.
- Şahin, B., Gürçen, S., Ünver, B., & Altın, I. (2018). Forecasting the Baltic Dry Index by using an artificial neural network approach. *Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences*, 26(3), 1673-1684.
- Schendera, C. F. (2008). *Regressionsanalyse mit SPSS*: Oldenbourg Verlag.
- Schilling, G. (2017). *Transparenz an der Spitze - Die Führungsgremien der Schweizer Wirtschaft und des öffentlichen Sektors*. Schillingreport. Zürich.
- SCI Verkehr GmbH (2018a). *Geschäftslage entwickelt sich hervorragend*. SCI/Logistikbarometer September 2018. Köln.
- SCI Verkehr GmbH. (2018b). *SCI Logistikbarometer*. Letzter Zugriff am 26.11.2018 unter <https://www.sci.de/trends/sci-logistikbarometer/>
- Statista. (2018). *Durchschnittlicher Preis für Diesel-Kraftstoff in Deutschland vom 7. Januar 2014 bis zum 16. Oktober 2018 (in Euro-Cent pro Liter)*. Letzter Zugriff am 26.11.2018 unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/224105/umfrage/durchschnittlicher-preis-fuer-diesel-kraftstoff/>
- Statistisches Bundesamt (2018). *Preise - Erzeugerpreisindex für Dienstleistungen - Verkehrs- und Logistikdienstleistungen, unternehmensnahe Dienstleistungen*. Statistisches Bundesamt (Destatis). Wiesbaden.
- Stölzle, W., Hofmann, E., & Mathauer, M. (2018). *Logistikmarktstudie Schweiz 2018: Autonom und vernetzt: Supply Chain-Entwicklungen im digitalen Zeitalter*. Logistikmarktstudie Schweiz. Bern.
- Strecker, H. (2002). *Chain Indices—A Study in Price Index Theory*. Volume 16 of the Publication Series Spectrum of Federal Statistics.
- Tashman, L. J. (2000). Out-of-sample tests of forecasting accuracy: an analysis and review. *International journal of forecasting*, 16(4), 437-450.
- Taylor, J. W., De Menezes, L. M., & McSharry, P. E. (2006). A comparison of univariate methods for forecasting electricity demand up to a day ahead. *International journal of forecasting*, 22(1), 1-16.
- Taylor, J. W., & McSharry, P. E. (2007). Short-term load forecasting methods: An evaluation based on european data. *IEEE Transactions on Power Systems*, 22(4), 2213-2219.
- TimoCom. (2018). *Das TimoCom Transportbarometer*. Letzter Zugriff am 26.11.2018 unter <https://www.portatio.com/Transportbarometer/>
- Transporeon & Capgemini Consulting (2018). *Transport Market Monitor - Declining capacities and rising diesel prices make transport more expensive*. Transport Market Monitor August 2018, 35.
- Tyssen, C. (2012). *Güterverkehrsunternehmen im Überblick*. In Stölzle W. & Fagagnini H. P (Hrsg.), *Güterverkehr kompakt* (S. 19-38). Oldenbourg Verlag
- VerkehrsRundschau Redaktion. (2016). *Bessere Arbeitsbedingungen für Lkw-Fahrer*. VerkehrsRundschau. Letzter Zugriff am 07.10.2018 unter <https://www.verkehrsrundschau.de/nachrichten/bessere-arbeitsbedingungen-fuer-lkw-fahrer-1841827.html>
- VerkehrsRundschau Redaktion. (2018a). *Der VR-Index: Frachtraten im Strassengüterverkehr*. VerkehrsRundschau. Letzter Zugriff am 19.10.2018 unter <https://www.verkehrsrundschau.de/transportpreise>
- VerkehrsRundschau Redaktion. (2018b). *Lkw-Maut macht Stückgut deutlich teurer*. VerkehrsRundschau. Letzter Zugriff am 13.12.2018 unter: <https://www.verkehrsrundschau.de/nachrichten/lkw-maut-macht-stueckgut-deutlich-teurer-2165238.html>
- VerkehrsRundschau Redaktion. (2018c). *VR-Index: Frachtraten steigen nur leicht*. VerkehrsRundschau. Letzter Zugriff am 10.11.2018 unter <https://www.verkehrsrundschau.de/nachrichten/vr-index-frachtraten-steigen-nur-leicht-2147567.html>
- Wiltinger, K. (1998). *Preismanagement in der unternehmerischen Praxis*: Springer-Verlag.
- Winters, P. R. (1960). Forecasting sales by exponentially weighted moving averages. *Management science*, 6(3), 324-342.
- Wirtschaftskammer Österreich (2017). *Die Österreichische Verkehrswirtschaft - Daten und Fakten*. Stabsabteilung Statistik der WKO. Wien.
- Wirtschaftskammer Österreich (2018a). *Spedition und Logistik: Branchendaten*. Stabsabteilung Statistik der WKO. Wien.
- Wirtschaftskammer Österreich. (2018b). *Transportkostenindex*. Letzter Zugriff am 09.11.2018 unter <https://www.wko.at/branchen/transport-verkehr/gueterbefoerderungsgewerbe/transportkostenindex.html>
- Wittenbrink, P. (2014). *Handlungsbedarf Transportmanagement*: Springer-Verlag.
- Woekener, B., Promann, J., & Freund, S. (2012). *Qualifizierte Mietspiegel*. WiSt-Wirtschaftswissenschaftliches Studium, 41(10), 540-545.
- Wölbert, C. (2018). *Logistikbranche warnt vor Lieferproblemen*. Deutsche Verkehrs-Zeitung. Letzter Zugriff am 20.11.2018 unter <http://www.haz.de/Nachrichten/Wirtschaft/Niedersachsen/Lkw-Fahrermangel-Logistikbranche-warnt-vor-Lieferproblemen>
- Wooldridge, J. M. (2015). *Introductory econometrics: A modern approach*: Nelson Education.
- Wright, K. B. (2005). *Researching Internet-based populations: Advantages and disadvantages of online survey research, online questionnaire authoring software packages, and web survey services*. *Journal of computer-mediated communication*, 10(3).
- Yun, G. W., & Trumbo, C. W. (2000). *Comparative Response to a Survey Executed by Post, E-mail, & Web Form*. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 6(1).
- ZEW/Prognos. (2018). *ZEW/Prognos-Transportmarktbarometer*. Letzter Zugriff am 07.09.2018 unter <https://www.zew.de/de/publikationen/zew-gutachten-und-forschungsberichte/forschungsberichte/umweltoekonomik/zewprognos-transportmarktbarometer/>

I. Methodischer Ansatz zur Identifikation von Einflussfaktoren auf Transportpreise

Da der Thematik Transportpreise im Strassengüterverkehr und deren Einflussfaktoren in der bisherigen Forschung nahezu keine Achtung geschenkt wurde, wird für die vorliegende empirische Erhebung eine explorative Umfrage durchgeführt (Baur & Blasius, 2014, S. 136; Kuss et al., 2014, S. 31 f.). Grundsätzlich stehen in diesem Zusammenhang unterschiedliche Erhebungsmethoden zur Verfügung: Neben persönlichen, telefonischen oder schriftlichen Interviews, stellt sich aber insbesondere die Online-Befragung als geeignetes Instrument für diese Form der Datenerhebung heraus (Baur & Blasius, 2014, S. 136). Zum einen kann mit Hilfe einer Online-Erhebung eine grosse Anzahl an Teilnehmenden zeiteffizient und räumlich unabhängig befragt werden (Bachmann, Elfrink & Vazzana, 1996, S. 34; Kuss et al., 2014, S. 130; Wright, 2005, S. 4; Yun & Trumbo, 2000, S. 3). Dies scheint angesichts der zu erwartenden

hohen Vielfalt an Einflussfaktoren auf Transportpreise als notwendig, da so in kurzer Zeit eine Vielzahl unterschiedlicher Aspekte erfasst werden können. Zum anderen reduziert eine anonymisierte Online-Befragung eine mögliche Verzerrung der Ergebnisse, die aufgrund sozialer Erwünschtheit (Baur & Blasius, 2014, S. 663) und durch die Anwesenheit des Interviewers verursacht werden könnte (Brace, 2013, S. 23 & 26; Ritter & Sue, 2007, S. 8). Daneben erlaubt ein standardisiertes Frageformat in Form von vordefinierten Kontrollkästchen eine schnelle und vergleichbare Auswertung der Ergebnisse (Baur & Blasius, 2014, S. 663; Möhring & Schlütz, 2013, S. 192). Da es sich bei dieser Untersuchung um ein exploratives Vorgehen handelt, wurden vordefinierte Fragentypen zudem um (halb-)offene Antwortoptionen ergänzt, um bisher unberücksichtigte Praxis-Insights zu erlangen (Kuss et al., 2014, S. 91 f.; Möhring & Schlütz, 2013, S. 192).

II. Fragebogen zur empirischen Erhebung der Einflussfaktoren auf Transportpreise

1 Startseite

Herzlich Willkommen zur empirischen Erhebung der Universität St.Gallen zum Thema Transportpreise im Strassengüterverkehr im DACH-Raum.

Vielen Dank, dass Sie sich Zeit für diese Erhebung nehmen!

Das Ausfüllen des Fragebogens wird weniger als 10 Minuten in Anspruch nehmen.

Wir sichern Ihnen ausdrücklich zu, dass alle Angaben in diesem Fragebogen streng vertraulich behandelt werden. Alle Antworten werden anonym ausgewertet.

2 Standardseite

Welchem Geschlecht gehören Sie an?

Bitte kreuzen Sie an.

- Weiblich
- Männlich

Wie alt sind Sie?

Bitte kreuzen Sie an.

- Unter 20 Jahre
- Zwischen 20 und 30 Jahre
- Zwischen 31 und 40 Jahre
- Zwischen 41 und 50 Jahre
- Älter als 50 Jahre

Wie viele Mitarbeiter (FTE) sind in Ihrem Unternehmen beschäftigt?

Bitte kreuzen Sie an.

- Weniger als 100
- Zwischen 100 und 1'000
- Zwischen 1'000 und 3'000
- Zwischen 3'000 und 5'000
- Mehr als 5'000

Bei welcher Art Unternehmen sind Sie beschäftigt?

Bitte kreuzen Sie an.

- Logistikdienstleister
- Handelsunternehmen
- Verarbeitendes/produzierendes Gewerbe

3 Standardseite

Wie gross ist in etwa der Anteil an Transporten, den Sie selbst organisieren (im Verhältnis zu Transporten, die an einen externen Logistikdienstleister vergeben werden)?

Bitte stellen Sie den Regler auf den Prozentwert ein.

Bitte klicken Sie „Weiter“.

3.1 Standardseite

Wie gross ist in Ihrem Unternehmen in etwa der Anteil an Transporten, der mit eigenen Transportfahrzeugen abgewickelt wird (im Verhältnis zu Fremdundertnehmern)?

Bitte stellen Sie den Regler auf den Prozentwert ein.

Bei selbst organisierten Transporten: Wie gross ist in etwa der Anteil an Transportleistungen, den Sie mit eigenen Fahrzeugen abwickeln (im Verhältnis zu Transportleistungen, die an Fremdundertnehmer vergeben werden)?

Bitte stellen Sie den Regler auf den Prozentwert ein.

Bitte klicken Sie „Weiter“

3.2 Standardseite

Bei selbst organisierten Transporten: Wie gross ist in Ihrem Unternehmensbereich etwa der Anteil an Transporten, der auf mittel- bis langfristigen Verträgen (mehr als 2 Monate) mit Fremdundertnehmern basiert (im Vergleich zu Transporten, die auf Tagespreisen basieren)?

Bitte stellen Sie den Regler auf den Prozentwert ein.

Bei nicht selbst organisierten Transporten: Wie gross ist in etwa der Anteil an Transporten, der mit Ihrem Logistikdienstleister auf Basis von mittel- bis langfristigen Verträgen abgewickelt wird (im Verhältnis zu Transporten, die mit Ihrem Logistikdienstleister auf Basis von Tagespreisen abgewickelt werden)?

Bitte stellen Sie den Regler auf den Prozentwert ein.

In welchem Unternehmensbereich sind Sie tätig?

Bitte kreuzen Sie an.

- Disposition
- Tender-Management
- Speditionsleitung
- Niederlassungsleitung
- Vertrieb
- Anderer Unternehmensbereich _____

Seit wie vielen Jahren sind Sie in Ihrem Unternehmensbereich tätig?

Bitte kreuzen Sie an.

- Weniger als 2 Jahre
- Zwischen 2 und 5 Jahre
- Zwischen 5 und 10 Jahre
- Zwischen 10 und 30 Jahre
- Länger als 30 Jahre

Wie gross ist in Ihrem Unternehmensbereich etwa der Anteil an Transporten, der auf mittel- bis langfristigen Verträgen (mehr als 2 Monate) mit Fremdundertnehmern basiert (im Vergleich zu Transporten, die auf Tagespreisen basieren)?

Bitte stellen Sie den Regler auf den Prozentwert ein.

Wie schätzen Sie Ihren Kenntnisstand zum Thema Transportpreise im Strassengüterverkehr ein.

Bitte kreuzen Sie an.

- Sehr gut
- Gut
- Neutral
- Schlecht
- Sehr schlecht

4 Filter Filter

v_239 Mit Transportpreise zu tun

Wie schätzen Sie Ihren Kenntnisstand zum Thema Transportpreise im Strassengüterverkehr ein. - Mit Transportpreise zu tun (von Seite 3.2: Standardseite) or v_239 Mit Transportpreise zu tun

Wie schätzen Sie Ihren Kenntnisstand zum Thema Transportpreise im Strassengüterverkehr ein. – Mit Transportpreise zu tun (von Seite 3.2: Standardseite)

4.1 Zwischenendseite

Der Fragebogen ist beendet.

Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme!

5 Einflussfaktoren geschlossen

Trigger:

Rekodierungstrigger - (unbenannt) - Bedingung: - Ausführungsposition: „nach dem Abschicken, vor Filtern“

Welche dieser möglichen Einflussfaktoren auf Transportpreise sind Ihrer Meinung nach die sieben wichtigsten?

Bitte kreuzen Sie diese sieben Einflussfaktoren an.

- Entfernung
- Angebot an freiem Laderaum
- Anzahl zu versendender Güter auf dem Markt
- Termin der Lieferung
- Anzahl an Entladestellen auf der Strecke
- Spritpreis
- Wochentag
- Entladungsort (Ballungsgebiet vs. ländlicher Raum)
- Erfahrung des Fahrers
- Gewicht des Transportguts
- Beschaffenheit des Transportfahrzeugs
- Güterart
- Feiertage während der Woche
- Weitere _____
- Weitere _____
- Weitere _____

5.1 Standardseite

Die von Ihnen gewählten Einflussfaktoren sind Grundlage für die folgenden Fragen.

5.2 Unterseite 2

Wie verändert sich der Transportpreis, wenn die Entfernung zum Zielort steigt (unter sonst gleichen Bedingungen)?

Bitte kreuzen Sie an.

- Transportpreis steigt stark
- Transportpreis steigt
- Transportpreis sinkt
- Transportpreis sinkt stark

Wie verändert sich der Transportpreis, wenn die Anzahl an Entladestationen pro Fahrt steigt (unter sonst gleichen Bedingungen)?

Bitte kreuzen Sie an.

- Transportpreis steigt stark
- Transportpreis steigt
- Transportpreis sinkt
- Transportpreis sinkt stark

Wie verändert sich der Transportpreis, wenn das Angebot an Laderaum am Markt steigt (unter sonst gleichen Bedingungen)?

Bitte kreuzen Sie an.

- Transportpreis steigt stark
- Transportpreis steigt
- Transportpreis sinkt
- Transportpreis sinkt stark

Wie verändert sich der Transportpreis, wenn die Anzahl der zu befördernden Güter am Markt steigt (unter sonst gleichen Bedingungen)?

Bitte kreuzen Sie an.

- Transportpreis steigt stark
- Transportpreis steigt
- Transportpreis sinkt
- Transportpreis sinkt stark

Wie verändert sich der Transportpreis, wenn die Lieferung mit einem Liefertermin versehen ist (unter sonst gleichen Bedingungen)?

Bitte kreuzen Sie an.

- Transportpreis steigt stark
- Transportpreis steigt
- Transportpreis sinkt
- Transportpreis sinkt stark

Stimmen Sie folgender Aussage zu?

Der Transportpreis steigt, je früher der Liefertermin am Tag der Lieferung ist (unter sonst gleichen Bedingungen).

Bitte kreuzen Sie an

- Ich stimme zu
- Ich stimme eher zu
- Ich stimme eher nicht zu
- Ich stimme nicht zu

Wie verändert sich der Transportpreis, wenn der Spritpreis hoch ist (unter sonst gleichen Bedingungen).

Bitte kreuzen Sie an

- Transportpreis steigt stark
- Transportpreis steigt
- Transportpreis sinkt
- Transportpreis sinkt stark

An welchen Wochentagen sind Transportpreise am höchsten?

Bitte bringen Sie die Wochentage in eine Reihenfolge. Beginnen Sie mit dem Wochentag an dem Transportpreise am höchsten sind. Bringen Sie nur diese Wochentage in eine Reihenfolge, bei denen es einen Unterschied bei Transportpreisen gibt.

	1	2	3	4	5
Montag	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dienstag	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mittwoch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Donnerstag	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Freitag	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wie verändert sich der Transportpreis, wenn die Erfahrung des Berufskraftfahrers steigt (unter sonst gleichen Bedingungen)?

Bitte kreuzen Sie an.

- Transportpreis steigt stark
- Transportpreis steigt
- Transportpreis sinkt
- Transportpreis sinkt stark

Wie verändert sich der Transportpreis, wenn das Gewicht der Ladung steigt (unter sonst gleichen Bedingungen)?

Bitte kreuzen Sie an.

- Transportpreis steigt stark
- Transportpreis steigt
- Transportpreis sinkt
- Transportpreis sinkt stark

Wie verändert sich der Transportpreis, wenn die Qualität des Transportfahrzeugs steigt (unter sonst gleichen Bedingungen)?

Bitte kreuzen Sie an.

- Transportpreis steigt stark
- Transportpreis steigt
- Transportpreis sinkt
- Transportpreis sinkt stark

Wie verändert sich der Transportpreis, wenn die Komplexität des Transportgutes steigt (bspw. Sperr- oder Gefahrgut) (unter sonst gleichen Bedingungen).

Bitte kreuzen Sie an.

- Transportpreis steigt stark
- Transportpreis steigt
- Transportpreis sinkt
- Transportpreis sinkt stark

Wie verändert sich der Transportpreis, wenn die Bevölkerungsdichte am Entladungszielort steigt (Ballungsgebiet vs. ländlicher Raum) (unter sonst gleichen Bedingungen)?

Bitte kreuzen Sie an.

- Transportpreis steigt stark
- Transportpreis steigt
- Transportpreis sinkt
- Transportpreis sinkt stark

Wie verändert sich der Transportpreis, wenn ein Feiertag auf einen Arbeitstag fällt (unter sonst gleichen Bedingungen)?

Bitte kreuzen Sie an.

- Transportpreis steigt stark
- Transportpreis steigt
- Transportpreis sinkt
- Transportpreis sinkt stark

Wie verändert sich der Transportpreis bei Ihrem gewählten Einflussfaktor „#v_249#“?

Bitte umschreiben Sie knapp.

Wie verändert sich der Transportpreis bei Ihrem gewählten Einflussfaktor „#v_251#“?

Bitte umschreiben Sie knapp.

Wie verändert sich der Transportpreis bei Ihrem gewählten Einflussfaktor „#v_253#“?

Bitte umschreiben Sie knapp.

5.3 Unterkategorie 2

Trigger:

Rekodierungstrigger - (unbenannt) - Bedingung: - Ausführungsposition: „nach dem Abschicken, vor Filtern“

Welcher der Einflussfaktoren hat Ihrer Meinung nach den grössten Einfluss auf Transportpreise?

Bitte bringen Sie die Einflussfaktoren in eine Reihenfolge. Beginnen Sie mit dem Einflussfaktor, der Ihrer Meinung nach den grössten Einfluss auf Transportpreise hat.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
#v_62#	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
#v_63#	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
#v_64#	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
#v_66#	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
#v_67#	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
#v_68#	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
#v_70#	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
#v_144#	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
#v_145#	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
#v_146#	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
#v_301#	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
#v_147#	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
#v_148#	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
#v_249#	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
#v_251#	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
#v_253#	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6 Kapitel Indizes

Trigger:

Rekodierungstrigger - (unbenannt) - Bedingung: - Ausführungsposition: „nach dem Abschicken, vor Filtern“

Welche dieser Transportpreisindizes bzw. -barometer sind Ihnen bekannt?

Bitte kreuzen Sie an.

Bitte tragen Sie bei „Weitere“ nur einen Index/Barometer pro Lücke ein.

- ASTAG - Strassentransportindex
- BME Preisspiegel
- Erzeugerpreisindex Destatis
- Kostenentwicklungsrechner der BGL
- Logistikindikator BVL
- SCI Logistikbarometer
- TimoCom - Barometer
- Transport Market Monitor Transporeon
- Verkehrsrundschau (VR) Index
- WKO - Transportkostenindex

Weitere: _____

Weitere: _____

Weitere: _____

Weitere: _____

Keiner

6.1 Unterkategorie 3

Trigger:

Rekodierungstrigger - (unbenannt) - Bedingung: - Ausführungsposition: „nach dem Abschicken, vor Filtern“

Verwenden Sie Indizes/Barometer in Ihrem Tagesgeschäft?

Bitte kreuzen Sie an.

Ja

Nein

6.2 Unterkategorie 4

Trigger:

Rekodierungstrigger - (unbenannt) - Bedingung: - Ausführungsposition: „nach dem Abschicken, vor Filtern“

Bei welchen Ihrer Tätigkeiten verwenden Sie einen/mehrere Index/Indizes bzw. Barometer?

Bitte beschreiben Sie knapp.

Wie häufig verwenden Sie einen/mehrere dieser Indizes/Barometer in Ihrem Tagesgeschäft?

Bitte kreuzen Sie an.

	nie	selten	gelegentlich	oft
#v_170#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_160#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_161#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_159#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_167#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_166#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_168#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_163#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_162#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_169#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_165#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_172#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_174#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_176#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Orientieren Sie sich bei der Festlegung von Transportpreisen an einem Richtwert? (Bspw.: Transportpreisindex, unternehmensinterner Richtwert/Kostenrechner etc.)

Bitte kreuzen Sie an.

Ja

Nein

6.3 Unterkategorie 4.1

Verwenden Sie einen/mehrere dieser Indizes/Barometer als Richtwert für die Festlegung von Transportpreisen?

Bitte kreuzen Sie an.

	ja	Nein
#v_170#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_160#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_161#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_159#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_167#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_166#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_168#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_163#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_162#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_169#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_165#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_172#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_174#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
#v_176#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unternehmensinterner Richtwert/Kostenrechner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Was hilft Ihnen sonst dabei, einen angemessenen Preis für Transportleistungen festzulegen?

Bitte umschreiben Sie knapp.

Können Sie sich vorstellen zukünftig mit einem Index zu arbeiten, der Sie bei Ihrem Preisfindungsprozess für Transportleistungen unterstützen soll?

Bitte kreuzen Sie an.

- Ja
- Eher ja
- Eher nein
- Nein
- Ich weiss nicht

6.4 Unterkategorie 5

Warum kommt für Sie die Verwendung eines Indexes eher nicht in Frage?

Bitte umschreiben Sie knapp.

7 Endseite

Der Fragebogen ist beendet.

Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme!

III. Methodischer Ansatz zur Ermittlung von Einflussfaktoren auf Transportpreise

Zur Ermittlung von Wirkungszusammenhängen zwischen Einflussfaktoren und Transportpreisen, stellt die multiple lineare Regression⁵⁴ ein in der Praxis bewährtes und häufig angewandtes Verfahren dar (Fahrmeir, Kneib & Lang, 2007, S. 19; Ryan, 2008, S. 1; Wooldridge, 2015, S. 64). Im Gegensatz zum einfachen linearen Regressionsmodell erlaubt diese Form der Regressionsanalyse die Wirkung mehrerer unabhängiger Variablen auf eine abhängige Variable zu untersuchen. Sie ist daher im Rahmen dieser Forschungsarbeit ein geeigneter Ansatz zur Darstellung der Beziehung zwischen den identifizierten Einflussfaktoren und dem Transportpreis. Ein weiterer Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, dass neben der Ursachenanalyse, also der Darstellung der Wirkungszusammenhänge zwischen Einflussfaktoren und Transportpreisen, mit Hilfe des geschätzten Modells auch Prognosen zu Transportpreisen getroffen werden können (Schendera, 2008, S. 40; Wooldridge, 2015, S. 628). Dies ist insbesondere hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung von Transportpreisen ein relevanter Aspekt und soll daher im Zuge der Analyse ebenfalls berücksichtigt werden.

Die lineare Regressionsanalyse unterliegt jedoch einigen einschränkenden Annahmen, um sie als effektives Schätzinstrument einzusetzen. Eine dieser zentralen Einschränkungen ist die Voraussetzung, dass der Transportpreis tatsächlich als eine Funktion der ermittelten Einflussfaktoren dargestellt werden kann (Ryan, 2008, S. 15). Weitere Annahmen setzen ausserdem eine Normalverteilung der Residuen voraus sowie dass keinerlei Multikollinearität, also keine perfekte lineare Abhängigkeit zwischen den unabhängigen Variablen, besteht (Wooldridge, 2015, S. 91). Diese Annahmen sollen daher im Zuge der Analyse Beachtung finden und in Anhang IV nochmals im Detail ausgeführt werden.

⁵⁴ Multiple lineare Regressionsmodelle nehmen grundsätzlich die folgende Form an:

$$y = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_1 + \dots + \beta_n \cdot x_n + \varepsilon$$

mit y als abhängige Variable, β als Koeffizienten der unabhängigen Variablen x und ε als Fehlerterm/Residuum (in Anlehnung an Wooldridge (2015, S. 67))

IV. Überprüfung der Annahmen des Regressionsmodells

Im Folgenden sollen nun die Grundannahmen der Regressionsanalyse gem. dem Gauss-Markov-Theorem geprüft werden (Backhaus et al., 2018, S. 90):

Prüfung der Linearität des Modells und der Normalverteilung der Residuen:

Die erste Voraussetzung des Gauss-Markov-Theorems verlangt eine lineare Beziehung zwischen den unabhängigen Einflussfaktoren und der abhängigen Variable. Die lässt sich beispielsweise graphisch durch die Erstellung eines P-P Plots (Probability-Probability Plot) untersuchen (vgl. Abbildung 36). Da sich die Residuen in etwa auf der Normalverteilungsgeraden befinden, kann für das vorliegende Modell ein linearer Zusammenhang bestätigt werden, sowie eine normalverteilte Streuung der Störgrössen festgestellt werden (vgl. Abbildungen 36 und 37).

Abbildung 36: P-P Plot

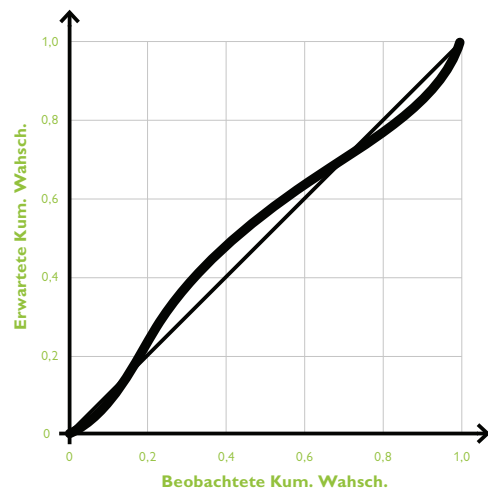
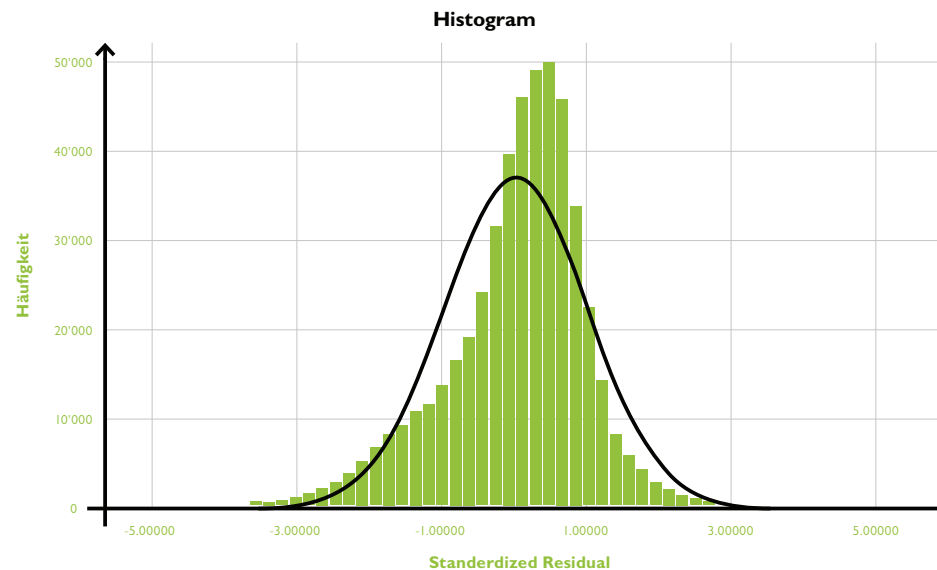


Abbildung 37: Histogramm zur Verteilung der Residuen



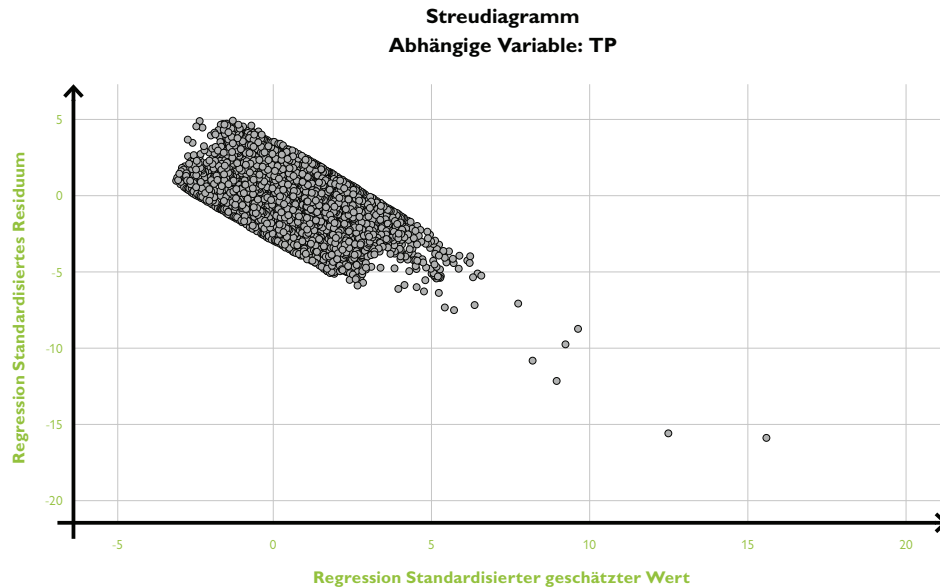
Prüfung der Multikollinearität:

Mit Hilfe des Tests auf Multikollinearität soll untersucht werden, ob zwischen den unabhängigen Variablen ein linearer Zusammenhang besteht. Sollte dieser Fall jedoch eintreten, wäre eine rechnerische Durchführung der Regressionsanalyse aufgrund von Multikollinearität nicht möglich (Backhaus et al., 2018, S. 98). Die Untersuchung des Variance Inflation Factors (VIF) dient als geeignetes Mass, um Multikollinearität zwischen den Einflussfaktoren aufzudecken, wobei gem. Backhaus et al. (2018, S. 100) ein maximaler Grenzwert von $VIF = 10$ in der Literatur als allgemein anerkannt gilt. Bei der vorliegenden Untersuchung können gem. Tabelle 6 keine Werte nahe dieses Grenzwerts festgestellt werden, sodass keinerlei Bedenken hinsichtlich Multikollinearität zu äussern sind.

Prüfung auf Homoskedastizität:

Die letzte zu prüfende Annahme betrifft das Vorhandensein von Homoskedastizität, also einer konstanten Varianz der Residuen (Backhaus et al., 2018, S. 112). Die Überprüfung dieser Prämisse kann abermals mittels einer graphischen Darstellung der standardisierten Störgrössen durchgeführt werden. Da im Rahmen dieser Analyse (vgl. Abbildung 38) keine systematische Zu- oder Abnahme der Varianz (Heteroskedastizität) beobachtet werden kann, liegt eine homoskedastische Streuung der Residuen vor.

Abbildung 38: Scatterplot zum Test der Heteroskedastizität



Damit können alle geprüften Annahmen des Gauss-Markov-Theorems als erfüllt angesehen werden, womit eine Regressionsanalyse als geeignete Forschungsmethodik betrachtet werden kann.

V Methodische Ansätze zur Entwicklung der Transportpreisindizes

In der bestehenden Literatur wurden bereits zahlreiche, verschiedene methodische Vorgehen zur Berechnung von Preisentwicklungen diskutiert (Aizcorbe, 2014, S. 7-11; Balk, 2012, S. 5 ff.). Abhängig von der Datengrundlage und dem allgemein verfolgten Ziel des Indexes, sind diese jedoch unterschiedlich gut geeignet. Unter Berücksichtigung der definierten Teilsegmente Teil- und Komplettlading sowie KEP und Stückgut sollte daher jeweils ein zweckmässiges

methodisches Vorgehen gewählt werden. Entscheidend ist in diesem Zusammenhang besonders die Komplexität der zugrundeliegenden Transportart. So weisen KEP- und Stückgut-Transporte deutlich komplexere Zusammenhänge und Prozesse auf, als sie im Teil- und Komplettladingverkehr beobachtet werden können⁵⁵. Dies erfordert jedoch eine Reduktion der Komplexität, sodass KEP- und Stückgut-Transporte in einer stärker aggregierten Form betrachtet werden müssen. Das Teil- und Komplettladinggeschäft hingegen kann unter Beachtung potentieller Einflussfaktoren aufgrund seiner verringerten Komplexität besser erfasst und untersucht werden. Folglich ergeben sich daraus zwei unterschiedliche methodische Ansätze:

⁵⁵ KEP- und Stückgut-Transporte müssen beispielsweise häufiger umgeschlagen werden, wodurch Handling-Kosten entstehen. Dies führt ausserdem dazu, dass die tatsächlich zurückgelegte Distanz einer Sendung schwierig nachzuvollziehen ist. Des Weiteren ist die Aufteilung der Transport- und Mautkosten auf eine einzelne Sendung nur auf Basis von Schätzungen möglich.

Methodischer Ansatz für KEP- und Stückgut-Transporte: Die bekanntesten und gebräuchlichsten Indizes zur Untersuchung der preislichen Entwicklung eines Warenkorbs sind aufgrund ihrer Einfachheit und Praktikabilität der Laspeyres- und Paasche-Index (Aizcorbe, 2014, S. 7 f.; Hanusch & Kuhn, 1998, S. 124 f.; Liu et al., 2017, S. 2). Doch obwohl beide Indizes Aussagen über die Entwicklung von Preisen zulassen, besteht hinsichtlich der ökonomischen Bedeutung der Resultate ein grundlegender Zielkonflikt. Der Laspeyres-Index vergleicht die Kosten für den Kauf bestimmter Güter zu Preisen in Periode 0 mit den hypothetischen Kosten der selben Güter zu Preisen der Periode 1 (Hanusch & Kuhn, 1998, S. 125). Die entsprechende Formel zur Berechnung des Indexes nach Laspeyres gestaltet sich daher wie folgt (Aizcorbe, 2014, S. 8):

$$Index_{Laspeyres} = \frac{\sum_{m=1}^M (P_{m,1} Q_{m,0})}{\sum_{m=1}^M (P_{m,0} Q_{m,0})}$$

Wobei P und Q den Preis beziehungsweise die Menge repräsentieren, und 0 (Basisperiode) respektive 1 die unterschiedlichen Zeitpunkte der Messung beschreiben. M stellt in dieser Formel die Anzahl unterschiedlicher Güter dar, die in den Perioden verkauft werden. Problematisch erscheint jedoch, dass mit steigender zeitlichen Distanz zur Berichtsperiode der Warenkorb veraltet und daher kein repräsentatives Abbild der tatsächlichen Warenkorb-Zusammensetzung widerspiegelt werden kann (Keel, 1982, S. 65; Strecker, 2002, S. 634). Dagegen erlaubt dieser Ansatz einen direkten Vergleich der preislichen Entwicklung zur Basisperiode der betrachteten Güter (Hanusch & Kuhn, 1998, S. 125).

Im Gegensatz dazu misst der Paasche-Index die aktuellen Kosten für ein Bündel an Gütern, die in Periode 1 zu zahlen sind, im Verhältnis zu den Kosten dieses Bündels in Periode 1 (Aizcorbe, 2014, S. 9):

$$Index_{Paasche} = \frac{\sum_{m=1}^M (P_{m,1} Q_{m,1})}{\sum_{m=1}^M (P_{m,0} Q_{m,1})}$$

Im Paasche-Index werden somit sich ständig ändernde Mengengerüste (Gewichtungen) berücksichtigt, sodass stets ein aktueller Warenkorb sichergestellt wird (Hanusch & Kuhn, 1998, S. 125). Gleichzeitig erschwert diese Tatsache allerdings auch die Vergleichbarkeit zwischen den einzelnen Perioden, sodass kaum eine belastbare Aussage über die wirkliche Preisveränderung getroffen werden kann (Hanusch & Kuhn, 1998, S. 125).

Da jedoch ebendiese tatsächliche Preisveränderung im Fokus der Arbeit stehen soll und eine vergleichbare Zusammensetzung des Warenkorbs angenommen werden kann, soll zur Untersuchung des KEP- und Stückgut-Bereichs der Ansatz des Laspeyres-Indexes verfolgt werden. Dieses Vorgehen scheint auch insofern sinnvoll, da sich der Laspeyres-Index als vorherrschende Methodik bei bestehenden Transportpreisindizes⁵⁶ etabliert hat (Liu et al., 2017, S. 2). Um der Problematik des alternierenden Warenkorbs zuvorzukommen, soll zusätzlich der Paasche-Index als Kontrollindex erhoben werden, sodass gegebenenfalls Anpassungen an der Gewichtung des Warenkorbs des Laspeyres-Indexes vorgenommen werden können (Hanusch & Kuhn, 1998, S. 125).

Methodischer Ansatz für Teil- und Komplettladingverkehre:

Obwohl sich der Laspeyres-Index in der Darstellung von Preisentwicklungen als dominierendes Vorgehen am Markt durchgesetzt hat, ist er in seiner methodischen Ausgestaltung kein idealtypischer Ansatz. Grund dafür ist neben der bereits beschriebenen Verwendung des fixierten Warenkorbs, vor allem die Vernachlässigung möglicher «qualitativer» Veränderungen des Warenkorbs, die zu Preisveränderungen führen können (Aizcorbe, 2014, S. 39; Good, Sickles & Weiher, 2008, S. 438 f.). Doch ebendiese «qualitativen» Unterschiede⁵⁷ können im Teil- und Komplettladinggeschäft identifiziert werden, sodass sie in der Konstruktion eines innovativen Preisindex beachtet werden sollten.

Eine mögliche Vorgehensweise diese «qualitativen» Veränderungen zu berücksichtigen, ist die Anwendung der Hedonischen-Preisindex-Methodik. Dieser Ansatz wurde durch Court (1939) entwickelt und findet heute insbesondere bei der Konstruktion von Preisindizes in der Immobilienbranche Anwendung (Demary, 2009; Deschermeier & Seipelt, 2016; Deschermeier, Seipelt & Voigtländer, 2014; R. Hill, 2011; R. J. Hill & Melser, 2008; Malpezzi, 2002). Dort wird das Verfahren beispielsweise angewandt, um unabhängig von Einflussfaktoren wie Grösse, Lage oder Anzahl Zimmer einer Immobilie, eine Aussage über die Entwicklung von Immobilienpreisen treffen zu können. Eine hedonische

⁵⁶ Zum Beispiel: Erzeugerpreisindex für Dienstleistungen des Statistischen Bundesamtes (Goldhammer, 2007, S. 1098) oder der China's export Container Freight Index (CCFI) (Liu et al., 2017, S. 2).

⁵⁷ «Qualitative» Unterschiede beziehen sich auf unterschiedliche Produkteigenschaften (bei Transporten bspw. Strecke, Gewicht, Fixtermine oder Komplexität des Empfängers), die einen Einfluss auf Transportpreise haben

Gleichung ist folglich in der einfachsten Form eine Regression des Immobilienpreises auf spezifische Charakteristika dieser Immobilie (Malpezzi, 2002, S. 68). In analoger Weise kann dieser Ansatz auf den Transportmarkt für Teil- und Komplettladungen übertragen werden. Denn auch hier können charakteristische Eigenschaften wie Strecke, Gewicht und Fixtermin eines Transports oder die Komplexität des Empfängers erfasst werden. Dies ist insbesondere dahingehend als sinnvoll zu betrachten, da am Transportmarkt über die Zeit nur wenige tatsächlich identische Transporte durchgeführt werden. Durch die Berücksichtigung und damit Kontrolle dieser transport-spezifischen Merkmale kann folglich über die Gleichung, der Einfluss marktbedingter Faktoren wie Angebot und Nachfrage auf den Transportpreis identifiziert werden (R. Hill, 2011, S. 9). Demzufolge bildet der daraus konstruierte Index die Entwicklung von Transportpreisen am Markt ab, ohne dabei von transport-spezifischen Faktoren beeinflusst zu sein.

Der hedonische Ansatz kann grundsätzlich in unterschiedlichen Formen implementiert werden, wobei das ursprüngliche und am häufigsten angewandte Index-Verfahren auf der Time-Dummy-Methodik beruht (R. Hill, 2011, S. 13). Bei diesem Vorgehen wird eine Regressionsgleichung aufgestellt, die den Preis eines individuellen Gutes als Funktion von dessen spezifischen Charakteristika abbildet (Aizcorbe, 2014, S. 40). Für jede Periode wird ausserdem eine Time-Dummy-Variable in das Modell integriert. Der Preisindex leitet sich anschliessend aus den geschätzten Koeffizienten dieser Dummies ab (R. Hill, 2011, S. 13 f.). Das mathematische Modell der Regression gestaltet sich demnach wie folgt und wird in der Regel in semi-logarithmischer Form⁵⁸ dargestellt:

$$\ln P_{m,t} = \alpha + \sum_k \beta_k X_{k,m,t} + \sum_t \delta_t D_{m,t} + \varepsilon_{m,t}$$

Das Modell fasst Daten von T Zeitperioden zusammen und erklärt den Preis eines Produktes m, das zum Zeitpunkt t verkauft wird ($P_{m,t}$, $i = 1, \dots, M_t$), als eine Funktion der spezifischen Charakteristika dieses Produktes ($X_{k,m,t}$, $k = 1, \dots, K$) und der Zeit-Dummy-Variablen⁵⁹ ($D_{m,t}$, $t = 1, \dots, T$). Die Koeffizienten α , β_k , δ_k werden durch das Modell geschätzt und der unbeobachtbare Störterm der Regression wird

durch $\varepsilon_{m,t}$ beschrieben. Um aus diesen Werten nun einen Index abzuleiten, liegt der Fokus auf den δ -Schätzern der Zeit-Dummy-Variablen, die den periodenspezifischen Effekt auf den logarithmierten Preis messen, nachdem für transport-spezifische Faktoren kontrolliert wurde (R. Hill, 2011, S. 14). Der Preisindex kann abschliessend durch exponentieren der δ -Schätzer abgeleitet werden:

$$P_t = \exp(\delta_t)$$

Basierend auf diesen methodischen Vorgehensweisen, können nun die segmentspezifischen Transportpreisindizes für Teil- und Komplettladungen sowie für den KEP- und Stückgut-Bereich entwickelt werden.

VI. Transportpreisentwicklung im Schweizer FTL- und LTL-Markt

Die Transportpreisentwicklung für Komplett- und Teillaadungsverkehre im Schweizer Transportmarkt stellt sich für den Kontrakt- respektive Spotmarkt gem. Abbildung 39 und 40 dar. Da im Gegensatz zu den Teil- und Komplettladungsverkehren des EU-Binnenmarkts (vgl. Kapitel 3.4.2) der vorliegenden Analyse ein deutlich reduzierteres Datensample zugrunde liegt, sind die Ergebnisse nur bedingt sinnvoll zu interpretieren. Um künftig eine aussagekräftige und marktkonforme Analyse der Transportpreise zu gewährleisten, sollten für die Fortführung des Transportpreisindex daher weitere Daten integriert werden. Mit dem hier präsentierten Transportpreisindex für den Schweizer Transportmarkt wird dennoch ein wichtiges Fundament für die zukünftige Ausführung des Indexes gelegt.

Abbildung 39: Entwicklung der FTL- und LTL-Preise im Strassengüterverkehr seit Januar 2017 (Schweizer-Kontraktmarkt)

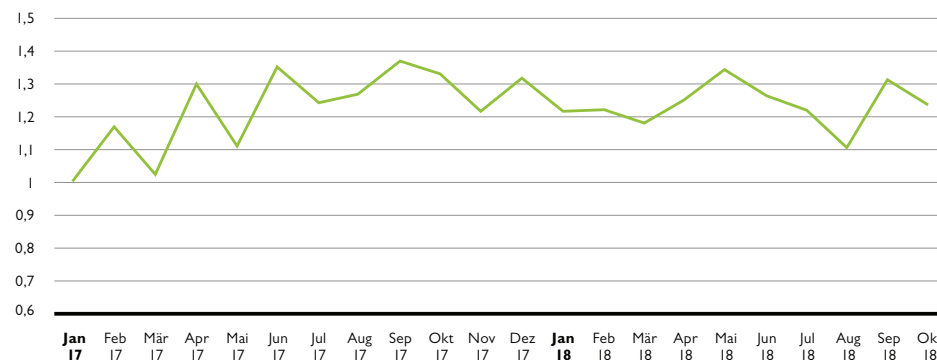
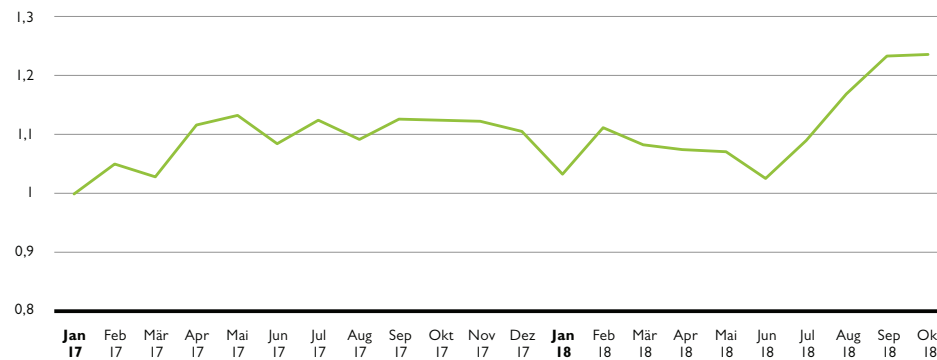


Abbildung 40: Entwicklung der FTL- und LTL-Preise im Strassengüterverkehr seit Januar 2017 (Schweizer-Spotmarkt)



⁵⁸ Diewert (2003, S. 5) begründet die Verwendung logarithmierter Preise damit: «[that] it is more plausible to assume that the ratio of model price to its mean price is randomly distributed with mean 1 and constant variance than to assume that the difference between model price and its mean is randomly distributed with mean 0 and constant variance.»

⁵⁹ mit $D_{m,t} = 1$, wenn der Preis des Produktes m zum Zeitpunkt t beobachtet wird, und 0 sonst.

VII. Methodischer Ansatz zur Entwicklung eines Prognosemodells

Prognosen sind kritischer Erfolgsfaktor und zentraler Aspekt in Unternehmen, um beispielsweise künftige Umsatzentwicklungen einzuschätzen oder die strategische Ausrichtung des Betriebs zu steuern (Duru, 2010, S. 5372). In diesem Zusammenhang wurden in vergangenen Jahrzehnten daher zahlreiche methodische Prognose-Ansätze entwickelt und in unterschiedlichen Kontexten der Unternehmenswelt implementiert (Bowerman & O'Connell, 1979; Box, Jenkins, Reinsel & Ljung, 2015; Harvey, 1990; Holt, 2004; Winters, 1960). Die anerkanntesten und am weitesten verbreiteten dieser Vorgehen zur Prognose von Zeitreihen umfassen unter anderem Techniken gleitender Durchschnitte, sowie lineare Regressions-Ansätze unter Berücksichtigung des Faktors Zeit oder Methoden exponentieller Glättung (Kalekar, 2004, S. 2)⁶⁰. Dabei hat sich in vergangenen Studien insbesondere letzterer Ansatz der exponentiellen Glättung als erfolgreiche und verlässliche Prognosemethodik bewährt (Da Veiga, Da Veiga, Catapan, Tortato & Da Silva, 2014; Gelper, Fried & Croux, 2010; Taylor, De Menezes & McSharry, 2006; Taylor & McSharry, 2007). Dieser Ansatz – präziser die «Triple Exponential Smoothing» Technik nach Holt und Winters – soll daher auch im Rahmen der vorliegenden Arbeit mit Hilfe der Excel-Prognose-Funktion verfolgt werden (Holt, 2004; Winters, 1960).

Die Methodik exponentieller Glättung ist im Grunde eine einfache Technik, um eine Daten-Zeitreihe zu glätten und vorherzusagen. In seiner traditionellen Form beruht die Technik auf einem rekursiven Berechnungs-Schema, bei welchem Schätzer zukünftiger Werte mit der Hinzunahme neuer Daten laufend angepasst werden (Gelper et al., 2010, S. 285). Mit der Holt-Winters Technik wird der ursprüngliche Ansatz der exponentiellen Glättung ausserdem um Trend- und Saisonalitäts-Faktoren erweitert (Holt, 2004). Die prognostizierten Ausprägungen der Beobachtung (Werte der Indizes pro Periode) werden folglich in drei un beobachtbare Bestandteile unterteilt (Mertens & Rässler, 2012, S. 49): In eine Trend- (Gt), Saison- (St) und Rest-Komponente (Rt). Im Kontext der Prognose von Indexwerten, wird für diese drei Komponenten eine multiplikative Verknüpfung⁶¹ erwartet, sodass sich für Index-Werte T prognostizierter Perioden, folgender mathematischer Zusammenhang formulieren lässt:

$$y_{t+T} = (\bar{R}_{t-1} + T * \bar{G}_{t-1}) * \bar{S}_{t+T-L}$$

mit y_{t+T} als prognostiziertem Index-Wert, R_{t-1} als geschätzter Rest-Komponente der Vorperiode, dem Produkt aus den prognostizierten Perioden T und dem Trend-Schätzer der vergangenen Periode G_{t-1} sowie dem Schätzer saisonaler Schwankungen S_{t+T-L} der Vorsaison (L) (Kalekar, 2004, S. 5 f.).

Dabei kalkulieren sich die Schätzer der drei Komponenten gemäss folgender Formeln (Mertens & Rässler, 2012, S. 50 f.):

Der Schätzer der Rest-Komponente kann gemäss folgendem mathematischen Zusammenhang abgebildet werden:

$$\bar{R}_t = \alpha \frac{y_t}{\bar{S}_{t-L}} + (1 - \alpha) * (\bar{R}_{t-1} + \bar{G}_{t-1})$$

wobei α eine Glättungs-Konstante mit Wertebereich [0;1], repräsentiert und das Verhältnis zwischen y_t und S_{t-L} die «Entsaisonalisierung» des Datenpunkts widerspiegelt, sodass lediglich Trend- und Rest-Komponenten zur Schätzung von R_t berücksichtigt werden.

Im Gegensatz dazu wird der Schätzer der Trend-Komponente G_t schlichtweg als geglättete Differenz zwischen zwei aufeinanderfolgenden Schätzern «entsaisonalisierter» Werte interpretiert und lässt sich daher durch folgende mathematische Darstellung veranschaulichen:

$$\bar{G}_t = \beta * (\bar{S}_t - \bar{S}_{t-1}) + (1 - \beta) * \bar{G}_{t-1}$$

mit β [0;1] als zweitem Glättungs-Faktor.

Die Schätzung der geglätteten Saison-Komponente wiederum ist eine Kombination des aktuellsten saisonalem Faktor y_t dividiert durch den «entsaisonalisierten» Schätzer R_t und dem besten Schätzer saisonaler Entwicklungen der Vorsaison S_{t-L} :

$$\bar{S}_t = \gamma * \left(\frac{y_t}{\bar{R}_t} \right) + (1 - \gamma) * \bar{S}_{t-L}$$

mit γ [0;1] als drittem Glättungs-Faktor.

Um jedoch eine Prognose basierend auf dem Holt-Winters Ansatz durchführen zu können werden mindestens zwei vollständige Saisons (2L) historischer Werte vorausgesetzt. Unter der Annahme, dass Daten von p Saisons vorhanden sind und $x_{j,j=1,2,\dots,pL}$ die durchschnittliche Anzahl an Beobachtungen in der j-ten Periode repräsentieren, ergeben sich für die Ausgangswerte der drei Komponenten folgende Formeln:

$$\bar{G}_0 = \frac{\bar{y}_p - \bar{y}_1}{(p - 1)L}$$

$$\bar{R}_0 = \bar{x}_1 - \frac{L}{2} \bar{G}_0$$

$$\bar{S}_t = \frac{\bar{x}_t}{\bar{x}_1 - \left(\frac{L+1}{2} \right) * \bar{G}_0}$$

Ausgangswerte der saisonalen Komponente werden für jeden Zeitpunkt t berechnet und als Verhältnis aus den aktuellen Beobachtungen und den durchschnittlichen saisonbereinigten Werten dieser Saison kalkuliert (Kalekar, 2004, S. 6).

⁶⁰ Auf eine detaillierte Darstellung potentieller Prognose-Ansätze wird im Rahmen dieser Arbeit angesichts des beschränkten Umfangs verzichtet.

⁶¹ Multiplikative Verknüpfungen sind im Gegensatz zu additiven Verknüpfungen dann zu erwarten, wenn saisonale Schwankungen proportional zum Trend variieren (Mertens & Rässler, 2012, S. 49)

Institut für
Supply Chain Management



Universität St.Gallen