



Transport Solutions GmbH

THINK FORWARD

Der Anteil von Transportkosten am Produktwert transportierter Güter

im Auftrag

Bundesministerium für Digitales und Verkehr

Endbericht

November 2022

Dipl.-Volkswirt Stefanos Kotzagiorgis

Merianstr. 16
D-79104 Freiburg

Telefon +49 761 21 77 23 40

Telefax +49 761 21 77 23 49

E-Mail post@trimode-ts.de

Geschäftsführer: Stefanos Kotzagiorgis

Handelsregister Amtsgericht Freiburg, HRB 711819

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABE UND ERGEBNISSE	1
2	UMSETZUNG	2
2.1	Verkehrsmatrix 2019	2
2.2	Abbildung der Lkw-Fahrten	2
2.3	Berechnung der Transportkosten	5
2.4	Transportwerte	8
3	ERGEBNISSE	12

1 Aufgabe

Die Frage der Höhe von Transportkosten sowie ihres Anteils am Wert bzw. Preis von Produkten ist in mehrfacher Hinsicht von Interesse. Dies gilt aktuell aufgrund der teilweise extremen Preissteigerungen speziell im Energiebereich in besonderem Maße. Aber auch für die Beurteilung der Auswirkungen preispolitischer Maßnahmen beispielsweise im Zusammenhang mit der Erreichung der Klimaziele im Verkehr ist es hilfreich zu untersuchen, welche konkreten Effekte solche Maßnahmen auf die Höhe der Transportkosten und infolgedessen auf das Preisniveau von Produkten haben würden.

Das BMDV hat deshalb TRIMODE beauftragt, auf Basis der Verkehrsverflechtungsmatrix 2019 Berechnungen zur Höhe und zum Zusammenspiel von Transportkosten und Produktwerten durchzuführen.

2 Umsetzung

2.1 Verkehrsmatrix 2019

Aufgrund mangelnder öffentlicher Daten liegen aktuelle Verkehrsverflechtungsmatrizen im Straßengüterverkehr nur aus den Arbeiten zur Bundesverkehrswegeplanung vor. Die zuletzt aufbereitete Ist-Matrix ist jedoch für das Jahr 2010 erstellt und veraltet. Um aktuelle Entwicklungen möglichst mit zu erfassen, wurde für diese Arbeiten die verfügbare Analysematrix des Jahres 2010 mit Hilfe veröffentlichter Verkehrseckwerte des Kraftfahrt-Bundesamtes (KBA) auf das Jahr 2019 hochgerechnet. Veröffentlichte Gesamtverkehrseckwerte lagen für den

- Binnenverkehr nach Gütergruppen, sowie in einer Verflechtung nach Bundesländern
- grenzüberschreitenden Versand und Empfang sowie den
- Durchgangsverkehr vor.

Basis der Eckwerte sind die Statistischen Veröffentlichungen VD und VE des KBA über die Entwicklung des Straßengüterverkehrs mit deutschen und ausländischen Fahrzeugen und mit über 3,5 t Nutzlast. In der Untersuchung wurden jedoch nur deutsche Verkehre berücksichtigt. Hierbei handelt es sich um ein Aufkommen von rd. 3,6 Mrd. Tonnen.

2.2 Abbildung der Lkw-Fahrten

In der aktualisierten Verkehrsmatrix werden die Lkw-Verkehre nur als Verkehrsmenge in Tonnen abgebildet. Die Umrechnung in Lkw-Fahrten erfolgt gütergruppen- und relationsbezogen nach folgenden Beladungswerten in t pro Lkw-Fahrt (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Lkw-Beladungswerte nach Gütergruppen in Tonnen pro Fahrt und Raumtypen

Güterabteilungen		Inland Nahverkehr	Inland Regionalverkehr	Inland Fernverkehr	grenzüber. Empfang	Grenzüber. Versand
10	Land- und forstwirtschaftl. Erzeugnisse	16,7	18,0	16,5	18,2	19,8
21	Steinkohle	24,7	24,7	24,0	21,2	19,6
22	Braunkohle	24,7	24,7	24,0	21,2	19,6
23	Erdöl und Erdgas	24,7	24,7	24,0	21,2	19,6
31	Erze	17,5	24,2	24,4	23,6	24,5
32	Düngemittel	17,5	24,2	24,4	23,6	24,5
33	Steine und Erden	17,5	24,2	24,4	23,6	24,5
40	Nahrungs- und Genussmittel	12,8	12,7	18,7	19,2	18,6
50	Textilien, Bekleidung, Leder	7,0	7,1	14	9,4	9,2
60	Holzwaren, Papier, Druckerei	10,2	12,8	7,4	17,9	18,2
71	Koks	15,7	19,7	13,9	22,8	24,5
72	Mineralölerzeugnisse	15,7	19,7	13,9	22,8	24,5
80	Chemische Erzeugnisse etc.	14,2	13,9	19,4	19	18,2
90	Sonstige Mineralerzeugnisse	14,1	17,1	14,8	19	19,7
100	Metalle und Metall-erzeugnisse	11,3	12,6	16,6	17,4	17,3
110	Maschinen und Ausrüstungen etc.	9,0	9,0	14,6	11,7	12,6
120	Fahrzeuge	11,7	10,5	11,1	12	12,1
130	Möbel, Schmuck, Musikinstrumente	7,1	7,1	11,6	10,9	12
140	Sekundärrohstoffe, Abfälle	9,0	12,8	16,4	21,2	20,5
150	Post, Pakete	7,0	8,6	12,0	10,7	12,3
160	Geräte und Material für Güterbeförd.	1,9	3,3	4,9	7,1	6,9
170	Umzugsgut, sonst. nichtmarktb. Güter	6,3	8,4	10,2	9,7	9,5
180	Sammelgut	10,2	9,8	12,7	14,8	14,2
190	Gutart unbekannt	14,5	13,5	15,3	15,1	14,3
200	Sonstige Güter a.n.g.	14,5	13,5	15,3	16,2	16,6

Quelle: KBA, 2019

Aus dem oben genannten Verkehrsaufkommen wurden rd. 293 Mio. Lkw-Fahrten abgebildet (vgl. finden überwiegend im Regional- und Fernverkehr statt.

Tabelle 2). Diese finden überwiegend im Regional- und Fernverkehr statt. Rd. 50% aller Fahrten werden im Nahverkehr abgebildet, rd. 20% im Regionalverkehr und rd. 10% im grenzüberschreitenden Verkehr. Im Fernverkehr dominieren Sammelgüter, Nahrungs-

und Genussmittel, Holz und Papier, Beförderungsmaterialien, Mineralprodukte und Fahrzeuge.

Rd. 1/6 der Fahrten (51,0 Mio.) besteht aus Steinen, Erden, die jedoch überwiegend im Nahverkehr umgesetzt werden. Es folgen Fahrten mit Beförderungsmaterialien (39 Mio.) auch die überwiegend im Nahverkehr, sowie an Mineralprodukten und Recyclingstoffen (jeweils 27 bzw. 28 Mio.) und Nahrungs- und Genussmittel mit 25 Mio. Fahrten. Fahrten an Nahrungs- und Genussmittel finden überwiegend im Regional- und Fernverkehr statt.

Tabelle 2: Lkw-Fahrten nach Gütergruppen und Raumtypen (in Mio.)

Güterabteilung		Nahverkehr	Regionalverkehr	Fernverkehr	grenz. Verkehr	Summe
10	Land-, Forstwirt.	2,988	4,004	2,572	1,872	11,437
21	Steinkohle	0,128	0,003	0,007	0,035	0,173
22	Braunkohle	0,045	0,034	0,027	0,038	0,145
23	Erdöl, Erdgas	0,02	0,012	0,016	0,009	0,057
31	Erze	0,017	0,004	0,005	0,01	0,036
32	Düngemittel	0,127	0,048	0,025	0,02	0,22
33	Steine, Erden	44,563	4,619	0,735	1,147	51,065
40	Nahrung-, Genussmit.	6,978	9,845	6,526	2,632	25,981
50	Textilien	0,301	0,237	0,219	0,749	1,506
60	Holz, Papier	3,136	2,58	5,471	2,565	13,752
71	Koks	0,174	0,069	0,092	0,063	0,398
72	Mineralölprodukte	1,995	2,17	0,917	0,246	5,327
80	Chemie	3,374	2,504	1,883	2,427	10,188
90	Kalk, Gips, Zement	16,592	5,351	3,882	1,746	27,571
100	Metalle	4,51	2,703	2,822	2,592	12,627
110	Maschinen	2,034	1,327	1,02	1,727	6,107
120	Fahrzeuge	3,506	2,134	3,133	2,003	10,776
130	Möbel, Schmuck etc.	0,404	0,447	0,533	0,832	2,217
140	Abfälle	19,152	5,842	1,723	0,715	27,433
150	Post	1,575	2,477	2,135	0,432	6,619
160	Beförderungsmaterial	25,654	7,093	4,232	2,757	39,736
170	Umzugsgut	8,054	2,725	1,744	0,584	13,107
180	Sammelgut	4,642	7,251	8,033	2,7	22,626
190	Unbekannt	0,188	0,298	0,414	2,561	3,46
200	Sonstige	0	0	0	0	0
	Summe	150,156	63,778	48,167	30,464	292,565

Quelle: TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

2.3 Berechnung der Transportkosten

Die Berechnung der Lkw-Transportkosten erfolgte nach folgender Rechenvorschrift und basiert auf dem im Rahmen des Verkehrsmittelwahlmodells¹ der BVWP beschriebenen Vorgehen:

Transportkosten

$$\begin{aligned}
 &= \left[km * \left(\text{Treibstoffkosten} + \text{var. Kosten} \left[\frac{\text{€}}{\text{km}} \right] \right) + GZ \right. \\
 &\quad * \text{Personalkosten} \left[\frac{\text{€}}{\text{h}} \right] + \text{Transportzeit} * 1,2 \\
 &\quad * \text{fixe Kosten} \left[\frac{\text{€}}{\text{Fzg}} - h \right] + \text{Mautsatz} \left[\frac{\text{€}}{\text{km}} \right] * km \\
 &\quad \left. + \text{sonstige Infrastrukturkosten} + GZ * \text{Wechselbehälterkosten}^2 \right] \\
 &\quad / (1 - \text{Leerfahrtanteil})
 \end{aligned}$$

Aus aktuellen TRIMODE-Umlegungsrechnungen für 2019 wurde für jede Relation die Bestwegroute und Entfernung ermittelt. Dafür wurde zunächst das kreisspezifisch verfügbare Lkw-Verkehrsaufkommen auf Gemeindeebene verteilt. Hierfür wurde ein Verfahren genutzt, welches im Forschungsvorhaben FE 21.0056/2013 (Bedarfsprognose für Lkw-Parkstände auf Bundesautobahnen) entwickelt wurde. Für die Zeitberechnung wurde von einer durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit von 65 km/h ausgegangen. Hierbei handelt es sich um eine Geschwindigkeit, die von Spediteuren im Rahmen der Transportplanungen für Preiskalkulationen benutzt wird. Zur Berücksichtigung von Pufferzeiten wird der hierüber berechnete Zeitanatz um 20% erhöht.

Für die Kostenrechnung werden vier Lkw-Typen differenziert: Sattelzug-Container (1), Sattelzug konventionelle Ladung (2), Sattelzug für Mineralöltransporte (3) und Kipper für Baustoffe und Steine, Erden, Transporte (4). Für diese vier Typen wurden die betriebswirtschaftlichen Transportkosten auf Basis von Zahlen der DEKRA für das Jahr 2019 neu ermittelt (vgl. Tabelle 3). Das Vorgehen für die Kostengewinnung folgt ebenfalls dem im Verkehrsmittelwahlmodell dargestellten Vorgehen.

¹ BVU (entspr. Abteilung umbenannt in TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH) + TNS + KIT: Entwicklung eines Modells zur Berechnung von modalen Verlagerungen im Güterverkehr für die Ableitung konsistenter Bewertungsansätze für die Bundesverkehrswegeplanung, Freiburg-München-Karlsruhe 2016

² Wechselbehälterkosten sind nur dann anzusetzen, wenn es sich bei der Ladung um einen Container oder um einen Wechselbehälter handelt (i.d.R. kontinentaler KV per Bahn).

Tabelle 3: Lkw-Kosten nach Lkw-Typen und Positionen (Preisstand 2019)

Position/Lkw-Typ	(1)	(2)	(3)	(4)
Treibstoffkosten in €/km	0,32	0,32	0,32	0,44
variable ³ Kosten in €/km	0,27	0,27	0,38	0,62
fixe ⁴ Kosten in €/h	15,23	15,88	19,76	10,67
Personalkosten in €/h	22,12	22,12	22,12	22,12
Mautsatz in €/km	0,187	0,187	0,187	0,187
Wechselbehälterkosten in €/h	0,12	0	0	0

Quelle: eigene Berechnungen TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

Der mautpflichtige Streckenanteil an der zurückzulegenden Gesamtstrecke wurde auf Basis der TREMOD-Berechnungen für die CO₂ Emissionen angenommen (vgl. Tabelle 4). Es wird eine Maut von 18,7 ct pro Lkw-km angesetzt.⁵

Tabelle 4: Mautpflichtiger Anteil an der zurückgelegten Gesamtstrecke

Transportdistanz in km	Anteil in %	Transportdistanz in km	Anteil in %
bis 50	75,00%	401 - 450	94,00%
51 - 100	82,00%	451 - 500	95,00%
101 - 150	84,00%	501 - 550	95,00%
151 - 200	88,00%	551 - 600	95,50%
201 - 250	90,00%	601 - 650	96,00%
251 - 300	91,00%	651 - 700	96,00%
301 - 350	92,00%	701 - 800	96,50%
351 - 400	93,00%	> 800	98,00%

Quelle: ifeu, TRIMODE, Modellintegration des Transport-Visualisierungsmodells (TraViMo) und dem Transport Emission Modell (TREMODO), Heidelberg, Freiburg, 2022

Tabelle 5 gibt die berechneten Transportkosten je Lkw-Fahrt und Raumtyp wider. Erwartungsgemäß steigen die Transportkosten mit höherer Entfernung. Im grenzüberschreitenden Verkehr liegen sie mit rd. 1.060 €/Fahrt am höchsten, gefolgt vom Fernverkehr mit rd. 600 €/Fahrt. Im Nah- und Regionalverkehr liegen die Transportkosten bei rd. 200 €/ bzw. 310 €/Fahrt. Besonders hohe Fahrtweiten werden auf Basis der Transportkosten im grenzüberschreitenden Verkehr bei Post und Paketen, Textilien, Fahrzeugen, Maschinen und Möbeln realisiert. Über alle Entfernungsstufen liegen die durchschnittlichen Transportkosten bei unbekanntem Gütern, Textilien, sonst. Halb- und Fertigprodukten (z.B. Möbeln) und Maschinen am höchsten.

3 Dazu gehören: Reifen, Kraft- und Schmierstoffe, Reparaturen, Wartung, anteilige Abschreibungen.

4 Dazu gehören: Fremdkapital- und anteilige Abschreibungskosten, Versicherungen, Garagenkosten, Verwaltung.

5 Dieser Satz wird mangels weiterer Detailinformationen und aus Aufwandsgründen auch auf die Auslandsstrecken berücksichtigt.

Tabelle 5: Transportkosten in €/Lkw-Fahrt und Raumtyp

		Nahbereich	Regionalbereich	Fernbereich	grenzüberschreitender Verkehr	Summe
10	Land-, Forstwirt.	224,9	302,9	555,2	1.126,6	474,1
21	Steinkohle	195,3	333,3	571,4	657,1	306,4
22	Braunkohle	200,0	323,5	555,6	1.078,9	524,1
23	Erdöl, Erdgas	250,0	333,3	625,0	1.000,0	473,7
31	Erze	235,3	250,0	600,0	1.100,0	527,8
32	Düngemittel	212,6	354,2	520,0	700,0	322,7
33	Steine, Erden	204,9	334,7	526,5	562,3	229,2
40	Nahrung-, Genussmit.	224,1	307,5	588,7	1.027,0	428,6
50	Textilien	219,3	308,0	611,9	1.396,5	875,2
60	Holz, Papier	220,0	307,8	624,9	1.097,9	561,3
71	Koks	212,6	347,8	587,0	682,5	397,0
72	Mineralölprodukte	249,1	335,0	590,0	796,7	368,1
80	Chemie	241,8	351,8	715,9	1.058,1	550,8
90	Kalk, Gips, Zement	218,2	305,4	558,0	887,7	325,3
100	Metalle	218,0	309,3	610,6	1.047,1	495,5
110	Maschinen	219,8	308,2	643,1	1.265,2	605,5
120	Fahrzeuge	217,1	306,9	639,0	1.286,1	556,1
130	Möbel, Schmuck etc.	222,8	319,9	688,6	1.246,4	737,9
140	Abfälle	219,0	304,7	567,6	709,1	271,9
150	Post	224,8	308,4	589,7	1.453,7	454,1
160	Beförderungsmaterial	219,5	305,7	576,6	1.049,0	330,5
170	Umzugsgut	223,6	302,8	527,5	1.044,5	317,1
180	Sammelgut	221,0	319,8	627,9	1.067,4	498,1
190	Unbekannt	223,4	308,7	596,6	1.039,4	879,5
	Summe	216,4	312,7	602,1	1.065,7	389,3

Quelle. TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

2.4 Ladungs- und Transportwerte

Da Ladungswerte nicht aus den Verkehrsstatistiken abgeleitet werden können, werden sie für die grenzüberschreitenden Verkehre aus der deutschen Außenhandelsstatistik je Gütergruppe und Außenhandelspartner, sowie für den Binnenverkehr aus der Produktionsstatistik abgeleitet.

Aus der deutschen Außenhandelsstatistik wurden Außenhandelswerte der Ladung in €/t je Richtung, Bundesland, Gütergruppe und europäischem Partnerland abgeleitet und den Lkw-Verkehrsrelationen aus der Verkehrsstatistik zugespielt. Die Verkehrsstatistik enthält in den NST2007 Gütergruppen eine Vielzahl von Sammelgütergruppen, die in der Außenhandelsstatistik nicht abgebildet werden. Hierbei handelt es sich insbesondere um die Gütergruppen 16 bis 20. Hier wurden aus der Außenhandelsstatistik Durchschnittswerte für Stückgüter gebildet und angesetzt. Insgesamt handelt es sich hierbei um rd. 27.000 Einzelwerte, die verwendet wurden.

Tabelle 6: Produktionswerte in €/t nach Gütergruppen

Gütergruppe NST-2007		Wert/Menge [Euro/t]
10	Land- und forstwirtsch. Erzeugnisse	187 €
21	Steinkohle	129 €
22	Braunkohle	102 €
23	Erdöl und Erdgas	91 €
31	Erze	1.671 €
32	Düngemittel	170 €
33	Steine und Erden	10 €
40	Nahrungs- und Genussmittel	1.026 €
50	Textilien, Bekleidung, Leder	7.454 €
60	Holzwaren, Papier, Druckerei	744 €
71	Koks	314 €
72	Mineralölerzeugnisse	269 €
80	Chemische Erzeugnisse	1.875 €
90	Sonstige Mineralerzeugnisse	168 €
100	Metalle und Metallerzeugnisse	2.003 €
110	Maschinen und Ausrüstungen	11.980 €
120	Fahrzeuge	13.723 €
130	Möbel, Schmuck, Musikinstrumente	2.155 €
140	Sekundärrohstoffe, Abfälle	713 €
150	Post, Pakete	4.563 €
160	Container/Wechselbehälter, Geräte und Material für die Güterbeförderung	1.610 €
170	Umzugsgut, sonst. nichtmarkt. Güter	2.014 €
180	Sammelgut	2.014 €
190	Gutart unbekannt	2.014 €
200	Sonstige Güter	2.014 €

Quelle: destatis, Produktionsstatistik

Im Binnenverkehr wurde weitgehend auf die Daten der Produktionsstatistik zurückgegriffen (vgl. Tabelle 6). Da Angaben zu den Gütergruppen 10 (Erzeugnisse der Landwirtschaft), 21 (Steinkohle), 22 (Braunkohle), 23 (Erdöl), 31 (Eisenerze), 32 (NE-Metallerze) und 140 (Sekundärrohstoffe; Kommunale und sonstige Abfälle) nicht enthalten waren, wurden die entsprechenden Werte aus dem Agrarstatistischen Jahrbuch 2020 sowie weiteren Statistiken des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) bzw. aus den Ausfuhrwerten der Außenhandelsstatistik abgeleitet. Zur Plausibilitätsprüfung wurden die abgeleiteten Werte mit gängigen Weltmarktpreisen für einzelne Güter pro Tonne verglichen.

Tabelle 7: Transport(Ladungs)wert in €/Lkw-Fahrt und Raumtyp

		Nahbereich	Regionalbereich	Fernbereich	gr. Verkehr	Summe
10	Land-, Forstwirt.	3.340	3.656	3.613	10.022	4.606
21	Steinkohle	3.383	3.000	3.714	2.314	3.168
22	Braunkohle	2.689	2.853	3.000	1.342	2.414
23	Erdöl, Erdgas	2.450	2.417	2.750	6.333	3.140
31	Erze	28.118	33.500	36.800	190.800	75.139
32	Düngemittel	3.173	4.417	4.560	4.400	3.718
33	Steine, Erden	381	578	767	818	414
40	Nahrung-, Genussmit.	13.360	13.348	19.689	20.078	15.626
50	Textilien	53.292	55.165	101.534	58.957	63.420
60	Holz, Papier	7.814	9.822	6.148	12.234	8.352
71	Koks	5.138	6.493	4.957	4.667	5.259
72	Mineralölprodukte	4.468	5.626	4.318	11.435	5.237
80	Chemie	26.847	26.420	36.737	89.228	43.431
90	Kalk, Gips, Zement	2.587	3.173	3.028	10.321	3.252
100	Metalle	22.839	25.502	33.507	21.730	25.565
110	Maschinen	108.312	108.823	172.129	116.116	121.307
120	Fahrzeuge	160.745	144.380	152.550	90.338	142.035
130	Möbel, Schmuck etc.	15.515	15.694	24.871	36.594	25.704
140	Abfälle	6.641	9.430	12.191	11.432	7.708
150	Post	32.117	39.406	54.579	36.794	42.395
160	Beförderungsmaterial	3.285	5.706	8.504	8.861	4.660
170	Umzugsgut	12.905	17.174	20.722	13.957	14.879
180	Sammelgut	20.745	20.036	26.086	39.013	24.594
190	Unbekannt	28.894	26.691	29.114	41.120	37.788
	Summe	11.098	18.895	30.573	36.879	18.688

Quelle: TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

Bei den Preisen bzw. den Werten aus der Produktions- und der Außenhandelsstatistik ist zu beachten, dass Letztere auch Transportkostenelemente in ihren Größen enthalten. So werden im Landverkehr Beförderungskosten bis zur deutschen Grenze (die Außenhandelswerte werden frei Grenze des Erhebungsgebietes erhoben) berücksichtigt, im Seeverkehr werden die Außenhandelswerte bei der Einfuhr als cif-Werte (cost-insurance-freight) zum Entladehafen des Erhebungsgebietes, und bei der Ausfuhr als fob-Werte (free on board) zum Einladehafen des Erhebungsgebietes angegeben. Um zwischen den Außenhandels- und Produktionswerten einen Ausgleich zu schaffen, wurden bei der Transportwertschätzung im Binnenverkehr zu den Werten aus der Produktionsstatistik auch die errechneten Transportkosten je Fahrt berücksichtigt. Damit wird nicht nur eine Harmonisierung an die Außenhandelswerte versucht, sondern auch eine Annäherung der abgebildeten Produktionswerte an endgültige Absatzpreise bezweckt.

Im Durchschnitt liegt der Ladungswert jeder Lkw-Fahrt bei rd. 18.700 € (vgl. Tabelle 7). Im Fern- und grenzüberschreitenden Verkehre sind die Ladungswerte mit rd. 31.000 €/Lkw-Fahrt bzw. rd. 37.000 €/Lkw-Fahrt doppelt so hoch. Nahverkehrsfahrten sind mit rd. 11.100 €/Lkw-Fahrt nur halb so „wertvoll“. Dies liegt im Wesentlichen auch an dem hohen Anteil an Steine, Erden und Baustoffen, wo mit rd. 12,5 €/t (inkl. Transportkosten) die niedrigsten Ladungswerte vorliegen. Die höchsten Ladungswerte pro Fahrt werden bei Fahrzeugen (rd. 140.000 €), Maschinen rd. 120.000 €, Erzen rd. 75.000 € (im grenzüberschreitenden Verkehr liegen die Werte bis zu rd. 190.000 €) und Textilien mit rd. 63.000 € realisiert.

Überall da, wo die Ladungswerte niedrig sind, ist der Anteil der Transportkosten erwartungsgemäß sehr hoch. Dies trifft insbesondere auf Steine, Erden und Baustoffe zu, wo der Anteil der Transportkosten an den Ladungswerten im Durchschnitt bei rd. 55% liegt, im Fernverkehr sogar um rd. 69%. Im Verhältnis hohe Transportkostenanteile am Ladungswert liegen auch bei Braunkohle, Teer (rd. 22%), Erdöle und Erdgas (rd. 15%), Land- und forstwirtschaftlichen Produkten und Mineralprodukten (rd. 10%), sowie Düngemitteln mit rd. 9% vor. Im Durchschnitt über alle Gütergruppen liegt der Transportkostenanteil mit rd. 2% am Ladungswert jedoch deutlich niedriger, als die o.g. Einzelwerte. Bei Gütern, die aus industrieller Sicht sehr wichtig sind, wie z.B. Chemische Produkte, Maschinen, Fahrzeuge liegt der Transportkostenanteil am Ladungswert sogar bei Werten von unter 2%. I.d.R. liegen die Transportkostenanteile im Lkw-Verkehr bei Massengütern höher als bei Stückgütern. Deswegen werden solche Güter im Fernverkehr auch überwiegend von Bahn und Binnenschiff transportiert, und nur dort vom Lkw befördert, wo eine Konkurrenzsituation nicht gegeben ist. Auch im grenzüberschreitenden Verkehr liegen die Transportkostenanteile am Ladungswert i.d.R. höher als in den anderen Distanzklassen. Ursächlich hierfür sind jedoch die höheren Transportweiten und damit verbundenen Transportkosten (Tabelle 8).

Tabelle 8: Anteil der Transportkosten am Ladungswert in %

		Nahbereich	Regionalbereich	Fernbereich	gr. Verkehr	Summe
10	Land-, Forstwirt.	6,7%	8,3%	15,4%	11,2%	10,3%
21	Steinkohle	5,8%	11,1%	15,4%	28,4%	9,7%
22	Braunkohle	7,4%	11,3%	18,5%	80,4%	21,7%
23	Erdöl, Erdgas	10,2%	13,8%	22,7%	15,8%	15,1%
31	Erze	0,8%	0,7%	1,6%	0,6%	0,7%
32	Düngemittel	6,7%	8,0%	11,4%	15,9%	8,7%
33	Steine, Erden	53,8%	57,9%	68,6%	68,8%	55,3%
40	Nahrung-, Genussmit.	1,7%	2,3%	3,0%	5,1%	2,7%
50	Textilien	0,4%	0,6%	0,6%	2,4%	1,4%
60	Holz, Papier	2,8%	3,1%	10,2%	9,0%	6,7%
71	Koks	4,1%	5,4%	11,8%	14,6%	7,5%
72	Mineralölprodukte	5,6%	6,0%	13,7%	7,0%	7,0%
80	Chemie	0,9%	1,3%	1,9%	1,2%	1,3%
90	Kalk, Gips, Zement	8,4%	9,6%	18,4%	8,6%	10,0%
100	Metalle	1,0%	1,2%	1,8%	4,8%	1,9%
110	Maschinen	0,2%	0,3%	0,4%	1,1%	0,5%
120	Fahrzeuge	0,1%	0,2%	0,4%	1,4%	0,4%
130	Möbel, Schmuck etc.	1,4%	2,0%	2,8%	3,4%	2,9%
140	Abfälle	3,3%	3,2%	4,7%	6,2%	3,5%
150	Post	0,7%	0,8%	1,1%	4,0%	1,1%
160	Beförderungsmaterial	6,7%	5,4%	6,8%	11,8%	7,1%
170	Umzugsgut	1,7%	1,8%	2,5%	7,5%	2,1%
180	Sammelgut	1,1%	1,6%	2,4%	2,7%	2,0%
190	Unbekannt	0,8%	1,2%	2,0%	2,5%	2,3%
	Summe	1,9%	1,7%	2,0%	2,9%	2,1%

Quelle: TTS TRIMODE Transport Solutions GmbH

3 Ergebnisse

Der Auftragnehmer hat umfangreiche relations- und gütergruppenspezifische Rechnungen umgesetzt, wie sich Transportkostenveränderungen⁶ in Höhe von

- + 10 ct/Lkw-km
- + 15 ct/Lkw-km und
- + 20 ct/Lkw-km

auf die Transportkostensituation auswirken und wie sich der Anteil der Transportkosten am Ladungswert verändert. Hierüber können Lkw-Transportkosten zum Preisstand 2019 sowie für die obigen Transportkostenänderungen,

- nach 25 Gütergruppen und
- weiter differenziert nach Raumtypen und Entfernungsklassen, wie für den Nahverkehr (bis 50 km), den Regionalverkehr (50-150 km), dem inländischen Fernverkehr (größer 150 km) und dem grenzüberschreitenden Verkehr, sowie detaillierten Transportdistanzen in vorgegebenen Entfernungsstufen,
- sowie aussagefähige Vergleiche zum Anstieg der Transportkosten durch die oben angegebenen Änderungen, sowie die Entwicklung des Anteils der Transportkosten am beförderten Ladungswert,

dargestellt werden. Die umfangreichen Rechnungen führen zu folgenden Ergebnissen.

Die Veränderung der Transportkosten um bis zu 20 ct pro Lkw-km führt im Durchschnitt zu einer relativ überschaubaren Transportkostenerhöhung von maximal 6 % bis 8 % je Gütergruppe (vgl. Tabelle 9).

Die unterstellten Transportkostenänderungen führen auch zu einer Erhöhung des Transportkostenanteils am Ladungswert. Im Durchschnitt liegt diese jedoch, selbst bei einer unterstellten Erhöhung um 20 ct/Lkw-km bei 0,1%-Punkten und kann somit als kaum merkbar eingestuft werden. Unter der Annahme, dass eine Transportkostenerhöhung von 20 ct/Lkw-km vollständig in den Preis eines Produktes überwältzt wird, so stiege beispielsweise ein Produktpreis von 100 € auf 100,10 €. Am stärksten fällt die Erhöhung der Transportkosten in Relation zum Ladungswertanteil mit bis zu 1,3%-Punkten bei Braunkohle, Teer, gefolgt von Erdöl und Erdgas (+1,0%-Punkte), Steine, Erden (+0,9%-Punkte) Land- und Forstwirtschaftliche Produkte (+0,7%-Punkte), Textilien, Koksprodukten, Mineral- und Holzprodukten (+0,5%-Punkte). Bei allen anderen Güterbereichen liegt dieser Anstieg der Kostenentwicklung bei unter 0,5%-Punkten, sollte jedoch bei allen Produkt- und Wirtschaftsbereichen kaum merkbar sein.

⁶ Bei grenzüberschreitenden Verkehren wurden die untersuchten Transportkostenveränderungen nur auf die deutschen Streckenbereiche angewendet, um somit auch den Einfluss deutscher ordnungspolitischer Eingriffe auf Veränderungen besser abbilden zu können.

Tabelle 9: Entwicklung der Transportkosten durch die unterstellten Kostenerhöhungen in % und Anteil der Transportkosten am Ladungswert nach Gütergruppen

		Entwicklung des Transkostenanteils am Ladungswert in % durch die Kostenänderungen von				Wachstum der Transportkosten in %			
		Kosten 2019	+ 10ct / Lkw- km	+15ct / Lkw-km	+ 20 ct / Lkw-km	Kosten 2019	+ 10ct / Lkw-km	+15ct / Lkw-km	+ 20 ct / Lkw-km
10	Land-, Forstwirt.	10,3%	10,6%	10,8%	10,9%	0,0%	3,4%	5,2%	6,9%
21	Steinkohle	9,7%	9,9%	9,8%	10,0%	0,0%	1,9%	1,9%	3,8%
22	Braunkohle	21,7%	22,5%	22,7%	23,0%	0,0%	3,9%	5,3%	6,6%
23	Erdöl, Erdgas	15,1%	15,6%	15,6%	16,1%	0,0%	3,7%	3,7%	7,4%
31	Erze	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,0%	5,3%	5,3%	5,3%
32	Düngemittel	8,7%	8,9%	9,0%	9,1%	0,0%	2,8%	4,2%	5,6%
33	Steine, Erden	55,3%	55,8%	56,0%	56,2%	0,0%	1,7%	2,5%	3,3%
40	Nahrung-, Ge- nussmit.	2,7%	2,8%	2,9%	2,9%	0,0%	3,7%	5,6%	7,5%
50	Textilien	1,4%	1,4%	1,4%	1,5%	0,0%	2,8%	4,2%	5,5%
60	Holz, Papier	6,7%	7,0%	7,1%	7,2%	0,0%	4,0%	6,0%	8,0%
71	Koks	7,5%	7,8%	7,9%	8,0%	0,0%	3,8%	5,1%	7,0%
72	Mineralölpro- dukte	7,0%	7,2%	7,3%	7,4%	0,0%	3,1%	4,7%	6,2%
80	Chemie	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	0,0%	3,1%	4,6%	6,1%
90	Kalk, Gips, Ze- ment	10,0%	10,3%	10,4%	10,5%	0,0%	3,0%	4,4%	5,9%
100	Metalle	1,9%	2,0%	2,0%	2,1%	0,0%	3,4%	5,2%	6,9%
110	Maschinen	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,0%	3,0%	4,5%	6,1%
120	Fahrzeuge	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,0%	3,5%	5,2%	7,0%
130	Möbel, Schmuck etc.	2,9%	3,0%	3,0%	3,1%	0,0%	3,5%	5,3%	7,0%
140	Abfälle	3,5%	3,6%	3,7%	3,7%	0,0%	2,5%	3,8%	5,0%
150	Post	1,1%	1,1%	1,1%	1,2%	0,0%	3,8%	5,7%	7,7%
160	Beförderungs- material	7,1%	7,3%	7,4%	7,5%	0,0%	2,8%	4,2%	5,7%
170	Umzugsgut	2,1%	2,2%	2,2%	2,3%	0,0%	3,0%	4,4%	5,9%
180	Sammelgut	2,0%	2,1%	2,1%	2,2%	0,0%	4,1%	6,1%	8,2%
190	Unbekannt	2,3%	2,4%	2,4%	2,5%	0,0%	3,1%	4,6%	6,1%
	Summe	2,1%	2,1%	2,2%	2,2%	0,0%	3,2%	4,7%	6,3%

Tabelle 10 zeigt die Entwicklung nach Transportweiten. Es wird deutlich, dass mit zunehmender Transportweite die Transportkosten aufgrund der unterstellten Kostenerhöhung zunächst stärker zunehmen. Allerdings hört diese Entwicklung ab einer Transportweite von 500 km auf und sinkt wieder ab. Dies liegt daran, dass der Anteil der Strecken im Ausland bei größeren Transportweiten immer weiter ansteigt und annahmegemäß, die unterstellten Kostenerhöhungen hier nicht gänzlich greifen.

Der Anteil der Transportkosten an den Ladungswerten liegt bei Transportweiten bis 900 km zwischen 2% und 3%, darüber hinaus erhöht er sich auf 4% bzw. 5,4%, was ein Zeichen dafür ist, dass bei diesen sehr hohen Distanzen die Ladewerte wieder abnehmen.

**Tabelle 10: Entwicklung der Transportkosten durch die unterstellten Kosten-
erhöhungen in % und Anteil der Transportkosten am Ladungs-
wert nach Transportweiten**

Distanz	Entwicklung des Transkostenanteils am Ladungswert in% durch die Kostenänderungen von				Wachstum der Transportkosten in %			
	Kosten 2019	+ 10ct / Lkw- km	+15ct / Lkw- km	+ 20 ct / Lkw-km	Kosten 2019	+ 10ct / Lkw- km	+15ct / Lkw- km	+ 20 ct / Lkw-km
0 bis 50 km	1,9%	2,0%	2,0%	2,0%	0,0%	1,3%	2,0%	2,7%
50 bis 100 km	1,6%	1,7%	1,7%	1,7%	0,0%	3,4%	5,0%	6,7%
100 bis 150 km	1,7%	1,8%	1,8%	1,9%	0,0%	3,9%	5,9%	7,9%
150 bis 200 km	1,7%	1,7%	1,8%	1,8%	0,0%	4,4%	6,6%	8,8%
200 bis 250 km	1,8%	1,8%	1,9%	1,9%	0,0%	4,6%	6,9%	9,2%
250 bis 300 km	1,9%	2,0%	2,0%	2,1%	0,0%	4,7%	7,0%	9,3%
300 bis 350 km	2,0%	2,1%	2,1%	2,1%	0,0%	4,8%	7,2%	9,6%
350 bis 400 km	2,1%	2,2%	2,3%	2,3%	0,0%	4,9%	7,4%	9,8%
400 bis 450 km	2,3%	2,4%	2,4%	2,5%	0,0%	4,9%	7,3%	9,8%
450 bis 500 km	2,3%	2,4%	2,5%	2,5%	0,0%	4,9%	7,3%	9,8%
500 bis 550 km	2,4%	2,5%	2,6%	2,6%	0,0%	4,7%	7,1%	9,4%
550 bis 600 km	2,5%	2,6%	2,7%	2,7%	0,0%	4,5%	6,8%	9,1%
600 bis 650 km	2,8%	2,9%	2,9%	3,0%	0,0%	4,4%	6,6%	8,8%
650 bis 700 km	2,4%	2,5%	2,6%	2,6%	0,0%	4,3%	6,4%	8,5%
700 bis 750 km	2,7%	2,9%	2,9%	3,0%	0,0%	4,2%	6,3%	8,4%
750 bis 800 km	1,8%	1,9%	2,0%	2,0%	0,0%	4,0%	6,0%	8,1%
800 bis 850 km	2,4%	2,5%	2,5%	2,6%	0,0%	3,8%	5,8%	7,7%
850 bis 900 km	2,1%	2,2%	2,2%	2,2%	0,0%	3,5%	5,2%	7,0%
900 bis 950 km	3,8%	3,9%	4,0%	4,0%	0,0%	3,3%	5,0%	6,6%
950 bis 1000 km	3,7%	3,8%	3,9%	4,0%	0,0%	3,4%	5,1%	6,8%
1000 km und mehr	5,2%	5,3%	5,3%	5,4%	0,0%	2,0%	2,9%	3,9%
Summe	2,1%	2,1%	2,2%	2,2%	0,0%	3,2%	4,7%	6,3%