Die „Edition KWV“ beinhaltet hochwertige Werke aus dem Bereich der Wirtschaftswissenschaften. Alle Werke in der Reihe erschienen ursprünglich im Kölner Wissenschaftsverlag, dessen Programm Springer Gabler 2018 übernommen hat.

Weitere Bände in der Reihe <http://www.springer.com/series/16033>

Wolfgang H. Schulz

Industrieökonomik und Transportsektor

Marktdynamik und Marktanpassungen
im Güterverkehr

Wolfgang H. Schulz
Wiesbaden, Deutschland

Bis 2018 erschien der Titel im Kölner Wissenschaftsverlag, Köln
Habilitationsschrift Universität zu Köln, 2004

Edition KVV

ISBN 978-3-658-24687-7

ISBN 978-3-658-24688-4 (eBook)

<https://doi.org/10.1007/978-3-658-24688-4>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Gabler

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2004, Nachdruck 2019

Ursprünglich erschienen bei Kölner Wissenschaftsverlag, Köln, 2004

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Springer Gabler ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Pro Praefatione

Meliores, prudentiores, constantiores nos tempus in dies reddit. - Libros meos agedum inspiciamus! Libro in primo et altero de fundamentis disseritur. Etiam si libro in tertio rem diligentius exponam - quod intellego - tamen tantum necessaria explico. In proximo libro calculationes comprehensae sunt. Id maximo in libro quinto mihi propositum est, ut de agitationes disseram. Ita iam Cicero constituit: "Solum igitur quod sese movet, quia numquam deseritur a se, numquam ne moveri quidem desinit, quin etiam ceteris quae moventur hic fons hoc principium est movendi." Denique rationes in libro sexto comprehensi sunt. Et hostium armatorum totiens non territus, qui possum vestro moveri, ut Velleius Paterculus Scipionem conloquentem facit.

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	X
Abbildungsverzeichnis	XIV
Symbolverzeichnis	XIX

1	Problemstellung und Zielsetzungen	1
2	Industrieökonomische Methodik	8
2.1	Ansatzpunkte der industrieökonomischen Analyse	8
2.2	System-dynamische Analyse	17
3	Zur Begründung des industrieökonomischen Ansatzes	24
3.1	Bedeutung des Güterverkehrs	26
3.1.1	Wachstum, Verkehrsleistungen und Fahrleistungen	27
3.1.2	Produktivitäts- und Beschäftigungseffekte	33
3.1.3	Regionaler und sektoraler Strukturwandel	35
3.2	Evolutorischer Markt	39
3.2.1	Deregulierung, Bestreitbarkeit und Preiseffekte	40
3.2.2	Intermodaler Wettbewerb	45
3.2.3	Wirtschaftliche Integration	47
3.3	Rolle des Staates	48
3.3.1	Infrastrukturpolitik	51
3.3.2	Marktaktivitäten des Staates	55
3.4	Markttheoretische Einordnung des Straßengüterverkehrs	58
3.4.1	Vollständige oder unvollständige Konkurrenz?	59
3.4.2	Die Relevanz externer Nutzen	65
3.4.3	Pekuniäre externe Nutzen des Straßengüterverkehrs	73

3.4.4	Technologische Externalitäten des Straßengüterverkehrs	83
3.4.5	Verkehrspolitische Relevanz der externen Nutzen	89
3.5	Zusammenfassung	91
4	Datengrundlage der industrieökonomischen Analyse	94
4.1	Datenlage	94
4.2	Probleme bei der Datenerhebung	95
4.3	Wettbewerbssituation auf dem Güterverkehrsmarkt	100
4.4	Intramodaler Wettbewerb	106
4.4.1	Binnenländische Anbieterstruktur	106
4.4.2	Markteintritte und Marktaustritte	112
4.4.3	Europäische Transportunternehmen	116
4.4.4	Transportunternehmen aus den MOE-Staaten	125
4.5	Unternehmensklassen im Straßengüterverkehr	126
4.5.1	Beschäftigungsstruktur	127
4.5.2	Erlösstrukturen	131
4.5.3	Kostenstrukturen	133
4.5.4	Gewinnstruktur	144
4.6	Struktur des Verkehrsleistungsangebots	145
4.6.1	Das Problem der optimalen Kapazitäten im Straßengüterverkehr	145
4.6.2	Fahrzeugbestände	149
4.6.3	Verkehrsleistungen, Ladekapazitäten und Auslastungsentwicklung	160
4.7	Preisstruktur und Preisbildung	164
4.8	Ergebnisse der Marktstrukturanalyse	167

5	System-dynamische Analyse des Straßengüterverkehrs- marktes	171
5.1	Bildung der Szenarien	174
5.2	Simulationszeitraum	181
5.3	Modellierung des Marktverhaltens	185
5.3.1	Kapazitätsdeterminanten, maximales und tatsächliches Kapazitätsangebot	185
5.3.2	Zuteilung der Verkehrsleistungsnachfrage	193
5.3.3	Gewinn- und Kostenfunktionen	194
5.3.4	Preissetzungsverhalten der Transportunternehmen	196
5.3.5	Veränderungen der Angebotskapazitäten	199
5.3.6	Modellierung der Markteintritte und Marktaustritte	202
5.3.7	Unternehmensinterne Anpassungen der gewichtsmäßigen Fahrzeugauslastung	206
5.3.8	Ausbauzustand der Straßenverkehrsinfrastruktur	211
5.4	Ergebnisse der Simulationsrechnungen	214
5.4.1	Übersicht über den Simulationsalgorithmus	214
5.4.2	Szenario I: Angebotsüberhang – status quo	221
5.4.3	Szenario II: Einführung Lkw-Maut	237
5.4.4	Szenario III: Kapazitäts-, Auslastungs- und Preisanpassungen	245
5.4.5	Szenario IV: Intermodale Verlagerungen	253
5.4.6	Szenario V: Unterinvestitionen in die Straßeninfrastruktur	263
5.5	Marktentwicklungsaussagen	271
6	Schlußfolgerungen	292
	Literaturverzeichnis	301

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Bruttowertschöpfung und Erwerbstätige des Verkehrssektors in Deutschland	34
Tabelle 2:	Güterverkehrsmarkt in Deutschland (1998)	101
Tabelle 3:	Veränderungen der durchschnittlichen Modal Split-Anteile in v.H.	104
Tabelle 4:	Veränderungen der Modal Split-Anteile von 1990 bis 1999 in v.H.	105
Tabelle 5:	Anzahl der Unternehmen des Straßengüterverkehrs im Jahr 1998	108
Tabelle 6:	Unternehmen des gewerblichen Straßengüterverkehrs nach unternehmerischem Schwerpunkt von 1994 bis 1998	108
Tabelle 7:	Insolvenzen von Transportunternehmen von 1991 bis 1998	113
Tabelle 8:	Güterverkehrsleistungen in der EU-15 von 1991 bis 1998 (in Mrd. tkm)	119
Tabelle 9:	Kabotageverkehrsleistungen nach Quell- und Zielbeziehungen für 1995	120
Tabelle 10:	Kabotageintensitäten zwischen deutschen und ausländischen Transportunternehmen (Juli 1994 bis Juli 1995)	122
Tabelle 11:	Verkehrsleistungen und Verkehrsleistungsanteile ausländischer Transportunternehmen am deutschen Straßengüterverkehr von 1997 bis 1999	123
Tabelle 12:	Transportunternehmen nach Anzahl der Beschäftigten im Jahr 1998	127
Tabelle 13:	Gewerbliche Transportunternehmen des Nah- und Fernverkehrs nach Anzahl der Beschäftigten im Jahr 1998	128

Tabelle 14:	Anzahl und Struktur der Beschäftigten im Straßengüterverkehr im Jahr 1998	129
Tabelle 15:	Durchschnittliche Umsätze der Unternehmen des gewerblichen Straßengüterverkehrs nach Anzahl der Beschäftigten im Jahr 1998	131
Tabelle 16:	Entwicklung der Gesamtumsätze im gewerblichem Straßengüterverkehr nach Nah- und Fernverkehr von 1995 bis 1998 in Tausend Euro	132
Tabelle 17:	Umsätze im Straßengüterfernverkehr nach Beschäftigten im Jahr 1998	133
Tabelle 18:	Ländervergleich der Lkw-Abgabenbelastung im Jahr 2000 (in Euro pro Jahr)	134
Tabelle 19:	Lkw-Gebührensätze für die Benutzung von Bundesautobahnen in Deutschland (in Euro)	135
Tabelle 20:	Jährliche Mehrbelastung eines Lkw durch die Dieselpreiserhöhung (August 2000 im Vergleich zum Januar 2000)	139
Tabelle 21:	Anteile der Kostenarten am jährlichen Umsatz im gewerblichen Straßengüterfernverkehr nach Anzahl der Beschäftigten im Jahr 1998 in v.H.	140
Tabelle 22:	Durchschnittliche Kosten je Unternehmen im Straßengüterfernverkehr nach Unternehmensklassen für das Jahr 1998 (in Euro)	141
Tabelle 23:	Plausibilitätsüberprüfung der Position „Kraftstoff- und Schmierstoffkosten“ (1998)	143
Tabelle 24:	Größe des Fuhrparks nach Unternehmensklassen im Jahr 1998	144
Tabelle 25:	Durchschnittliche Erlöse, Kosten und Gewinne nach Unternehmensklassen im Jahr 1998 (in Euro)	145
Tabelle 26:	Unternehmen des Straßengüterverkehrs nach Größe des Fuhrparks im Jahr 1998	151

Tabelle 27:	Veränderungen der Anzahl von Transportunternehmen nach Größe des Fuhrparks von 1998 gegenüber 1994	152
Tabelle 28:	Bestand und Bestandsstruktur der im Straßengüterverkehr eingesetzten Lkw im Jahr 1998	154
Tabelle 29:	Anteile des Fahrzeugbestandes im gewerblichen Straßengüterverkehr nach Nah- und Fernverkehr in v.H. (1998)	155
Tabelle 30:	Fahrzeugbestände im Straßengüterfernverkehr nach Marktsegmenten im Jahr 1998	157
Tabelle 31:	Anteile der Fahrzeugarten am Fahrzeugbestand im Straßengüterfernverkehr im Jahr 1998 in v.H.	158
Tabelle 32:	Fahrzeugbezogene Investitionen (1998)	159
Tabelle 33:	Verkehrsleistungen nach Unternehmensklassen (1998)	161
Tabelle 34:	Ladekapazitäten im Straßengüterverkehr (1998)	162
Tabelle 35:	Transportpreise nach Unternehmensklassen in 1998	164
Tabelle 36:	Preisentwicklung im Straßengüterverkehr seit der Deregulierung von 1994 bis 1998	165
Tabelle 37:	Prozentuale Abweichung der Transportpreise von den Kosten je Verkehrsleistung (1998)	166
Tabelle 38:	Strukturdaten der Unternehmensklassen für das Jahr 1998	168
Tabelle 39:	Zuordnung von system-endogenen und system-exogenen Marktänderungen zu den Szenarien	177
Tabelle 40:	Kapazitätsdeterminanten im Jahr 1998	192
Tabelle 41:	Kostensätze nach Unternehmensklassen für 1998 (in Euro)	196
Tabelle 42:	Strukturkoeffizienten der Unternehmensklassen für das Jahr 1998	203

Tabelle 43:	Zuordnung der Simulationsmodule zu den Szenarien	220
Tabelle 44:	Marktsituation im Jahr 2023	227
Tabelle 45:	Veränderungen der Strukturdaten 2023 gegenüber der Ausgangssituation 1998 für das Szenario I in v.H.	227
Tabelle 46:	Entwicklung der Transportpreise über den Simulationszeitraum (Szenario IV)	260
Tabelle 47:	Vergleich der Transportpreise im Szenario V mit Szenario IV für das Jahr 2023	269
Tabelle 48:	Verkehrsleistungen und Fahrleistungen des Straßengüterfernverkehrs im Jahr 2015 – Ergebnisse der Prognosen und Szenarien I, III, IV und V	280
Tabelle 49:	Angebotsüberhang in den Jahren 1998, 2015 und 2023	283
Tabelle 50:	Marktanteile der Unternehmensklassen am Ende des Simulationszeitraums (2023) in v.H.	284
Tabelle 51:	Anzahl der Transportunternehmen nach Unternehmensklassen im Jahr 1998 und am Ende des Simulationszeitraums im Jahr 2023	286
Tabelle 52:	Veränderung der Gewinne je Unternehmen nach Unternehmensklassen im Jahr 2023 gegenüber der Ausgangssituation im Jahr 1998 in v.H.	289
Tabelle 53:	Veränderungen der Gesamtgewinne im Straßengüterfernverkehr nach Unternehmensklassen im Jahr 2023 gegenüber der Ausgangssituation im Jahr 1998 in v.H.	290

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Interdependenzen von Verkehrsleistungsangebot und Verkehrslistungsnachfrage im Straßengüterverkehr	3
Abbildung 2:	Analytische Vorgehensweise zur Erfassung der Marktdynamik und der Marktanpassungen	14
Abbildung 3:	Dynamisches System	21
Abbildung 4:	Bruttoinlandsprodukt (in Preisen von 1995) und Güterverkehrsleistungen in Deutschland (bis 1990 nur alte Bundesländer, ab 1990 alte und neue Bundesländer) von 1960 bis 1999 (Indexwerte, 1960 = 100)	28
Abbildung 5:	Güterverkehrsleistungen in Deutschland von 1950 bis 1999 in Mrd. tkm nach Verkehrsträgern	29
Abbildung 6:	Transportintensität aller Wirtschaftsbereiche in Deutschland nach Verkehrsträgern (Indexwerte, 1991 = 100)	30
Abbildung 7:	Entwicklung der Verkehrsleistung und Fahrleistung im Straßengüterverkehr in Deutschland 1970 bis 1998 (Indexwerte, 1970 = 100)	32
Abbildung 8:	Staatliche Ansatzpunkte im Güterverkehr	50
Abbildung 9:	Modernitätsgrad der Schienen-, Straßen- und Wasserstraßeninfrastruktur (1965-1999)	52
Abbildung 10:	Technologische Externalitäten zwischen zwei Industrien	83
Abbildung 11:	Durchschnittliche Entwicklung der Modal Split-Anteile im Güterverkehr von 1950 bis 1999 in Prozent	103
Abbildung 12:	Modal Split-Entwicklung im Güterverkehr von 1990 bis 1999 in v.H.	105

Abbildung 13:	Entwicklung der durchschnittlichen Fern- und Nahverkehrsanteile im Straßengüterverkehr von 1950 bis 1999 in Prozent	109
Abbildung 14:	Durchschnittliche Verkehrsleistungsanteile im Straßengüterfernverkehr von 1950 bis 1999 in Prozent	111
Abbildung 15:	Verkehrsleistungsentwicklung im Straßengüterfernverkehr von 1990 bis 1998 in Mrd. tkm	111
Abbildung 16:	Vergleich der Unternehmensinsolvenzen im Wirtschaftszweig Verkehr mit den anderen Wirtschaftszweigen (Indexwerte, 1991=100)	114
Abbildung 17:	Position des deutschen Straßengüterverkehrs in der EU im Jahr 1998 (Anteile an den Verkehrsleistungen in v.H.)	118
Abbildung 18:	Struktur der Beschäftigten im gewerblichen Straßengüterverkehr nach Größe des Fuhrparks (1998)	130
Abbildung 19:	Struktur der Beschäftigten im Werkverkehr nach Größe des Fuhrparks (1998)	130
Abbildung 20:	Vorgehensweise zur Ermittlung der Fahrzeugbestände im gewerblichen Straßengüterfernverkehr für das Jahr 1998	156
Abbildung 21:	Entwicklung der Fahrzeugauslastung im Straßengüterverkehr von 1980 bis 1999 in v.H.	163
Abbildung 22:	Zusammenhang zwischen gewichtsmäßiger Auslastung und Verkehrsleistung im gewerblichen Straßengüterverkehr (1980 bis 1998)	209
Abbildung 23:	Vergleich zwischen linearer Fortschreibung und hyperbolischer Entwicklung der gewichtsmäßigen Fahrzeugauslastung im Straßengüterfernverkehr für den Zeitraum von 1998 bis 2023	210
Abbildung 24:	Simulationsmodule	216

Abbildung 25:	Übersicht über den Simulationsablauf für Szenario I	222
Abbildung 26:	Entwicklung der Fahrleistungen, des Verkehrsleistungsangebots und der Verkehrsleistungsnachfrage (Szenario I, Indexwerte, 1998=100)	225
Abbildung 27:	Entwicklung der Marktaustritte von 1998 bis 2023 (Szenario I, Anzahl der Unternehmen, absolut)	229
Abbildung 28:	Anzahl der Transportunternehmen nach Unternehmensklassen in den Jahren 1998 und 2023 (absolut)	230
Abbildung 29:	Fuhrparkgrößen der Unternehmensklassen D, E und F in den Jahren 1998 und 2023 (Szenario I, absolut)	232
Abbildung 30:	Entwicklung des Verkehrsleistungsangebots nach Unternehmensklassen von 1998 bis 2023 (Szenario I, in Mrd. tkm)	234
Abbildung 31:	Veränderung der gesamten Kosten (Szenario I, in v.H.)	235
Abbildung 32:	Veränderung der Gewinne nach Unternehmensklassen (Szenario I, in v.H.)	236
Abbildung 33:	Übersicht über den Simulationsablauf für Szenario II	238
Abbildung 34:	Veränderung der Kosten infolge der fahrleistungsabhängigen Straßenbenutzungsgebühr (Szenario II, in v.H.)	239
Abbildung 35:	Markteintritte und Marktaustritte infolge der fahrleistungsabhängigen Straßenbenutzungsgebühr von 1999 bis 2023 (Szenario II, Anzahl der Unternehmen, absolut)	240
Abbildung 36:	Gewinnvergleich zwischen Szenario I (ohne Lkw-Maut) und Szenario II (mit Lkw-Maut) für das Jahr 2003	241
Abbildung 37:	Kauf zusätzlicher Lkw ohne und mit Lkw-Maut im Jahr 2004 (absolut)	242

Abbildung 38:	Entwicklung der Gewinne und Kosten nach Einführung der Lkw-Maut im gesamten Straßengüterfernverkehr in Mio. Euro (Szenario II)	244
Abbildung 39:	Übersicht über den Simulationsablauf für Szenario III	246
Abbildung 40:	Entwicklung der Fahrleistungen, der Verkehrsleistungen und der Verkehrskapazitäten (Szenario III, Indexwerte, 1998 = 100)	247
Abbildung 41:	Marktaustritte (Szenario III, Anzahl der Unternehmen, absolut)	248
Abbildung 42:	Gewinnentwicklung in den Unternehmensklassen A, C, D, E und F in v.H. (Szenario III, in v.H.)	249
Abbildung 43:	Gewinn- und Verlustentwicklung für die Unternehmensklasse B in Euro (Szenario III)	251
Abbildung 44:	Aufteilung der Verkehrsleistungsnachfrage auf die Unternehmensklassen (Szenario III, in Mrd. tkm)	252
Abbildung 45:	Veränderung der Transportpreise nach Unternehmensklassen in v.H. (Szenario III)	253
Abbildung 46:	Überblick über den Simulationsablauf für Szenario IV	255
Abbildung 47:	Entwicklung der Fahrleistungen, der Verkehrsleistungen und der Verkehrskapazitäten ohne Marktaustritte und Markteintritte (Szenario IV, Indexwerte, 1998 = 100)	258
Abbildung 48:	Entwicklung der Fahrleistungen, der Verkehrsleistungen und der Verkehrskapazitäten mit Markteintritten und Marktaustritten (Szenario IV, Indexwerte, 1998=100)	259
Abbildung 49:	Entwicklung der Markteintritte und Marktaustritte von 1999 bis 2023 (Szenario IV, Anzahl der Unternehmen, absolut)	259
Abbildung 50:	Preisveränderungen nach Unternehmensklassen in v.H. (Szenario IV)	261

Abbildung 51:	Entwicklung des Verkehrsleistungsangebots nach Unternehmensklassen (Szenario IV, in Mrd. tkm)	262
Abbildung 52:	Veränderung der Gesamtkosten nach Unternehmensklassen (Szenario IV, in v.H.)	262
Abbildung 53:	Überblick über den Simulationsablauf für Szenario V	265
Abbildung 54:	Entwicklung der Fahrleistungen, der Verkehrsleistungen und der Verkehrsleistungskapazitäten (Szenario V, Indexwerte, 1998 = 100)	267
Abbildung 55:	Vergleich der Fahrleistungsentwicklung von 1998 bis 2023 für die Szenarien IV und V in Mrd. Fz-km	267
Abbildung 56:	Vergleich der gesamten Markteintritte und Marktaustritte zwischen Szenario IV und Szenario V (Anzahl der Unternehmen, absolut)	268
Abbildung 57:	Entwicklung der gewichtsmäßigen Fahrzeugauslastung in den Szenarien von 1998 bis 2023 (in v.H.)	282
Abbildung 58:	Relative Konzentration im Straßengüterfernverkehr	287

Symbolverzeichnis

AK_t	marktrelevantes Gesamtangebot an Verkehrsleistungskapazität aller Unternehmensklassen für den gesamten Straßengüterfernverkehr in der Zeitperiode t .
$AK_t^{\max}$	maximales Gesamtangebot an Verkehrsleistungskapazität aller Unternehmensklassen in der Zeitperiode t .
$B_{i,t}$	Anzahl der Beschäftigten eines Transportunternehmens i einer Unternehmensklasse U in der Zeitperiode t .
BS	Binnenschifffahrt.
$C_{i,t}$	gesamte Kosten eines Transportunternehmens i einer Unternehmensklasse U in der Zeitperiode t .
$c_{1,i,t}$	Personalkostensatz eines Transportunternehmens i einer Unternehmensklasse U in der Zeitperiode t .
$c_{2,i,t}$	Kraft- und Schmierstoffkostensatz eines Transportunternehmens i einer Unternehmensklasse U in der Zeitperiode t .
$c_{3,i,t}$	Wartungskostensatz eines Transportunternehmens i einer Unternehmensklasse U in der Zeitperiode t .
$c_{4,i,t}$	Versicherungskostensatz eines Transportunternehmens i einer Unternehmensklasse U in der Zeitperiode t .
$c_{5,i,t}$	Kfz-Steuersatz eines Transportunternehmens i einer Unternehmensklasse U in der Zeitperiode t .
$c_{6,i,t}$	Fremdleistungskostensatz eines Transportunternehmens i einer Unternehmensklasse U in der Zeitperiode t .
$c_{KE,t}$	Anschaffungskosten für eine Kapazitätseinheit in der Zeitperiode t .
D_t	Verkehrsleistungsnachfrage in der Zeitperiode t .
$DLkw_{u,t}$	durchschnittliche Anzahl der Fahrzeuge je Transportunternehmen i in einer Unternehmensklasse U in der Zeitperiode t .

$d_{u,t}$	Marktnachfrage, die in der Zeitperiode t auf die Transportunternehmen i einer Unternehmensklasse U entfällt.
$d_{i,t}$	erbrachte Verkehrsleistung in tkm eines Transportunternehmens i einer Unternehmensklasse U in der Zeitperiode t .
E	Eisenbahn.
F	Anzahl der Transportfälle pro Jahr (Fahrten pro Kapazitätseinheit).
$F^{\max}$	maximale Anzahl der Transportfälle einer Kapazitätseinheit pro Jahr.
$Fl_{i,t}$	erbrachte Fahrleistungen (Fahrzeugkilometer) eines Transportunternehmens i einer Unternehmensklasse U in der Zeitperiode t .
FL	Fahrleistungen in Fahrzeugkilometern [Fz-km].
FL_{KE}	Fahrleistungen einer Kapazitätseinheit in Kilometern pro Jahr.
$Fz\text{-km}$	Fahrzeugkilometer.
gon	Neugrad (rechter Winkel = 100 gon, Vollwinkel = 400 gon).
$K_{U,t}^{\max}$	maximale Verkehrskapazität aller Transportunternehmen einer Unternehmensklasse U mit $U = A, \dots, F$ in der Zeitperiode t .
$K_{U,t}$	tatsächlich eingesetzte Verkehrskapazität aller Transportunternehmen einer Unternehmensklasse U mit $U = A, \dots, F$ in der Zeitperiode t .
$K_{i,t}$	erbrachte Kapazitätsleistung eines Transportunternehmens i mit den Kapazitätseinheit j einer Unternehmensklasse U in der Zeitperiode t .
$K_{i,t}^{\max}$	maximale Kapazität in Tonnenkilometern für ein Transportunternehmen i einer Unternehmensklasse U .
KE	Kapazitätseinheit.

$KE_{i,j,t}$	j-Kapazitätseinheiten eines Transportunternehmens i einer Unternehmensklasse U in der Zeitperiode t.
$Lkw_{u,t}^{opt}$	Anzahl der Fahrzeuge in einer Unternehmensklasse U in der Zeitperiode t, die benötigt wird, um die nachgefragte Verkehrsleistung $d_{u,t}$ zu befördern.
Lt_{KE}	Ladegewicht einer Kapazitätseinheit in Tonnen.
Lt_{KE}^{max}	zulässiges Höchstgewicht einer Kapazitätseinheit in Tonnen.
LZ	gesetzlich vorgegebene maximale Lenkzeit pro Tag ($LZ^{max} = 10$ h).
M	Faktor zur Beschreibung des mikroskopischen Verkehrsflußverhaltens ($0 \leq M \leq 1$), wobei für Lkw mit $v^{zul} = 80$ km/h ein Wert von M zwischen 0 und 0,25 die Stausituation beschreibt und $M = 1$ den störungsfreien Verkehrsfluß abbildet.
ME	Marktergebnis (=realisierte Verkehrsleistung in Tonnenkilometern) in der Zeitperiode t.
m	Index für die Anzahl der Unternehmen in einer Unternehmensklasse
$p_{i,t}$	Transportpreis eines Transportunternehmens i einer Unternehmensklasse U in der Zeitperiode t.
$p_{KE,t}$	Wiederverkaufspreis für eine Kapazitätseinheit in der Zeitperiode t.
Q_{Lkw}	durchschnittliche tägliche Lkw-Verkehrsstärke in Lkw je 24 h.
Q_{Pkw}	durchschnittliche tägliche Pkw-Verkehrsstärke in Pkw je 24 h.
s_U	Marktstrukturkoeffizient für eine Unternehmensklasse U.
SG	Straßengüterverkehr.
ST_j	Straßentyp (z.B. Bundesautobahn mit 3 Fahrstreifen je Richtung, Bundesfernstraße mit 2 Fahrstreifen je Richtung) mit $j = 1, \dots, n$.

$T_U^{\max}$	maximal mögliche Einsatztage für eine Kapazitätseinheit einer Unternehmensklasse pro Jahr mit $T_U^{\max} = 255$ Tage.
$TKM_{KE}^{\max}$	maximale Tonnenkilometer einer Kapazitätseinheit in der Zeitperiode t.
$Tkm_{KE,t}$	Verkehrsleistungen einer Kapazitätseinheit in der Zeitperiode t.
tkm	Tonnenkilometer.
U	Index für Unternehmensklassen A, B, C, D, E und F.
$U_{u,98}$	Anzahl der Transportunternehmen in einer Unternehmensklasse U im Jahr 1998.
$\hat{U}_{u,t}$	Anzahl der Transportunternehmen i einer Unternehmensklasse U in der Zeitperiode t, die ausreichen um die Verkehrsleistungsnachfrage in einer Unternehmensklasse zu befriedigen.
$U_{U,t}$	tatsächliche Anzahl von Transportunternehmen in einer Unternehmensklasse U in der Zeitperiode t.
v	durchschnittliche Lkw-Geschwindigkeit (km/h).
v_{KE}	realisierte Geschwindigkeit einer Kapazitätseinheit in km/h.
v_{KE}^{emp}	empirisch ermittelte Geschwindigkeit eines Lkw in km/h.
v^{zul}	gesetzlich zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw in km/h.
v_{KE}^{zul,ST_j}	gesetzlich zulässige Höchstgeschwindigkeit für Lkw in Abhängigkeit vom Straßentyp j in km/h.
W	durchschnittliche Versandweite in km pro Fahrt.
z	mögliche Fahrten pro Stunde (Fahrten/h).
$\varepsilon_{qi,pj}$	Kreuzpreiselastizität der Verkehrsleistungsnachfrage für die relative Leistungsveränderung des i-ten Verkehrsträgers mit i = E, B, SG im Verhältnis zur relativen Preisänderung des j-ten Verkehrsträgers mit j = E, B, SG, wobei $i \neq j$.

κ	Kurvigkeit definiert als die auf die Streckenlänge eines Straßentyps ST_j [km] bezogene Summe der Absolutbeträge der Winkeländerungen [gon] des Straßentyps in gon/km.
$\Pi_{i,t}$	Gewinn eines Transportunternehmens i einer Unternehmensklasse U in der Zeitperiode t .
ς	mittlere Längsneigung (=Steigung) eines Straßentyps in v.H.
ϖ	Ausbauzustand der Straßeninfrastruktur in Netzkilometern.
ω_U	Parameter für die gewichtsmäßige Auslastung ($0 < \omega_U < 1$) der Kapazitätseinheiten in einer Unternehmensklasse.
ξ_U	Parameter für die von den Transportunternehmen (U) einer Unternehmensklasse angestrebte zeitliche Auslastung pro Jahr einer Kapazitätseinheit ($0 < \xi_U < 1$) zur Ermittlung der Einsatztage einer Kapazitätseinheit.
ψ_U	Parameter für die von den Transportunternehmen (U) einer Unternehmensklasse angestrebte zeitliche Auslastung einer Kapazitätseinheit pro Tag ($0 < \psi_U < 1$) zur Ermittlung der Einsatzstunden einer Kapazitätseinheit pro Tag.