

# **Projektentwicklungsmodell für die Optionen der Beschaffung von Bundesfernstraßen**

**Ökonomisches Entscheidungsmodell begründet auf  
einer optimierten institutionellen Lösung und  
einer vervollständigten Nutzerfinanzierung**

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor – Ingenieur (Dr.-Ing.)

an der Fakultät Bauingenieurwesen

der Bauhaus-Universität Weimar

vorgelegt von

**Dipl.-Wi.-Ing., Dipl.-Ing. (FH) Bernd Michael Buschmeier**

geb. am 28.10.1980 in Telgte

Gutachter:

**Prof. Dr.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing. Hans Wilhelm Alfen (Mentor)**

**Prof. Torsten R. Böger**

**Prof. Dr. Werner Rothengatter**

Tag der Disputation: 24.04.2014

## Impressum

Schriftenreihe der Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen, Band 20

Herausgeber:

© Bauhaus-Universität Weimar, Fakultät Bauingenieurwesen,  
Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen  
Univ.-Prof. Dr.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing. Hans Wilhelm Alfen  
Marienstr. 7A  
99423 Weimar

Alle Rechte, auch des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in den Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Satz und Gestaltung: Bernd Buschmeier

Druck: Schätzl-Druck

ISBN: 978-3-95773-165-4

Umschlaggestaltung: Christian Mohr

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Bauhaus-Universitätsverlag Weimar als Imprint von VDG-Weimar 2014

## Geleitwort des Herausgebers

Herr Buschmeier hat sich in seiner Arbeit einer in der Vergangenheit immer wieder kontrovers und sehr diffus diskutierten Thematik gewidmet, die zudem in jüngster Zeit außerordentlich an Aktualität gewonnen hat. Es geht im Kern darum, das bestehende System der Bereitstellung des Bundesfernstraßennetzes, das ganz offensichtlich unter chronischer Unterfinanzierung und möglicherweise systemimmanenten Ineffizienzen leidet, zu hinterfragen und ggf. neu auszurichten. Denn in der Vergangenheit hat sich immer wieder gezeigt, dass der Bundesverkehrswegeplan als regelmäßig aufgestellter Bedarfsplan u. a. auch für Bundesfernstraßen chronisch unterfinanziert ist. So weist Herr Buschmeier in seinen grundlegenden Recherchen für den aktuellen Bundesverkehrswegeplan einen Investitionsrückstand für Maßnahmen des Bedarfsplans und Erhaltungsmaßnahmen jeweils in Milliardenhöhe nach. Ganz offensichtlich gibt es Defizite im System der Bundesfernstraßen sowohl was die Mittelherkunft als auch was die Mittelverwendung angeht, die neben Substanzverlust und Abnahme des Modernitätsgrades des Netzes auch zu indirekten volkswirtschaftlichen Folgen führen.

Hier setzt die Arbeit von Herrn Buschmeier an. Auf der Grundlage einer systematischen Analyse der derzeitigen Organisationsstruktur der Bereitstellung von Bundesfernstraßen sowohl auf Sektor- als auch auf Projektebene und einer anschließenden, mit Änderungsoptionen vergleichenden, ökonomischen Bewertung mittels geeignet gewählter Bewertungsparameter entwickelt Herr Buschmeier als wesentliches Ergebnis seiner Arbeit ein Projektentwicklungsmodell, das projektspezifisch den Effizienzvergleich von verschiedenen Beschaffungsvarianten ermöglicht. Das Modell basiert auf einer geänderten institutionellen Lösung in Verbindung mit einer (um eine Pkw-Vignette) vervollständigten Nutzerfinanzierung auf Sektorebene, die er anhand der Bewertungskriterien im systematischen Vergleich mit verschiedenen Alternativen als empfohlene „optimierte Lösung“ herausarbeitet. Dabei lässt er sich von dem Gedanken leiten, erstmalig einen unabhängigen, geschlossenen Finanzierungskreislauf für die Bundesautobahnen zu schaffen. Was die verschiedenen strukturellen Ausprägungen von möglichen Beschaffungsvarianten angeht, stützt er sich auf das „Gesamtorganisationsmodell der öffentlichen Infrastrukturbereitstellung“, an dessen allgemeiner Entwicklung er an der Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen der Bauhaus-Universität Weimar als Projektleiter eines entsprechenden Forschungsvorhabens für das Finanzministerium des Landes Nordrhein-Westfalen maßgeblich mitgearbeitet und das er im Rahmen seiner Arbeit sektorspezifisch für die Bundesfernstraßen weiterentwickelt hat.

Herr Buschmeier hat erstmals versucht, die komplexen Zusammenhänge der Bereitstellung von Bundesfernstraßen zu modellieren und gibt mit seinem Rechenmodell Wissenschaftlern und Praktikern ein Werkzeug an die Hand, mit dem in Zukunft wesentliche Aspekte sowohl auf der Mittelherkunftsseite als auch auf der Mittelverwendungsseite im Bundesfernstraßen-sektor effektiv und effizient gelöst werden können. Die vorgelegten Ergebnisse erlauben eine sehr analytisch angelegte, weitgehend quantitative, ökonomische Optimierung der Bereitstellung von Bundesfernstraßen. Er liefert damit der Wissenschaft ein exzellentes Entscheidungsinstrumentarium, das auch in der Praxis im Rahmen der Projektentwicklung und Projektumsetzung Anwendung finden kann.



---

„Mobilität von Menschen und Gütern ist nicht Folge,  
sondern Grundlage unseres Wohlstands.“

*Eberhard von Kuenheim,  
ehemaliger Vorstands- und Aufsichtsratsvorsitzender BMW AG*



## Vorwort des Autors

Inspiziert durch zwei Forschungsvorhaben, die ich während meiner Zeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen bearbeiten durfte, entstand die Idee zu der vorliegenden Arbeit. In dem einen Forschungsvorhaben ging es um Organisationsmodelle für die Beschaffung öffentlicher Infrastruktur, in dem anderen konkret um die Bereitstellung von Bundesfernstraßen. Im Rahmen dieser Projekte kam bei mir die Frage auf, wie die öffentliche Hand ihrem Auftrag zur Wahl der wirtschaftlichsten Beschaffungsvariante gerecht werden kann. Hierdurch geleitet sah ich mich dazu veranlasst, in der Arbeit ein solches Modell, das den umfassenden Vergleich der Optionen für die Beschaffung von Bundesfernstraßenprojekten unter betriebswirtschaftlichen Aspekten ermöglicht, zu entwickeln.

Besonderer Dank gebührt dabei meinem Mentor, Herrn Professor Dr.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing. Hans Wilhelm Alfen, der mir überhaupt erst die Möglichkeit eröffnet hat, an seiner Professur zu arbeiten und meine Dissertation über dieses Thema zu schreiben. Er hat mich stets bei meinen Forschungsideen unterstützt und durch die vielen Diskussionen die Themen im notwendigen Maße beeinflusst und somit zu den Ergebnissen enorm beigetragen.

Ebenfalls danke ich meinen Zweitprüfern, Herrn Professor Torsten R. Böger und Herrn Professor Dr. Werner Rothengatter, für die Begutachtung der Arbeit sowie die vorausgehende Abstimmung und das Feedback. Herrn Böger danke ich darüber hinaus für die Vermittlung von Gesprächspartnern sowie die Diskussionen und die Unterstützung während der gesamten Bearbeitung und besonders bei der Durchführung des Modellprojekts.

Auch gilt mein aufrichtiger Dank allen wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen. Ich habe mich am Lehrstuhl immer sehr wohl gefühlt und neben fachlichen Diskussionen habe ich ebenso die gemeinsamen privaten Aktivitäten sehr geschätzt, die mir meine Zeit in Weimar extrem angenehm gestaltet haben.

Außerdem gilt natürlich mein Dank meiner Familie und meiner Freundin, die mich während der gesamten Zeit meiner Dissertation mental unterstützt haben. Zudem haben ihre fortwährenden Erkundigungen zum Stand der Bearbeitung bei mir das notwendige Durchhaltevermögen erzeugt.

Münster, im Mai 2014

Bernd Michael Buschmeier



## Übersicht

Geleitwort des Herausgebers .....	I
Vorwort des Autors .....	V
Übersicht .....	VII
Inhaltsverzeichnis .....	IX
Abbildungsverzeichnis .....	XIII
Tabellenverzeichnis .....	XV
Formelverzeichnis .....	XVII
Abkürzungsverzeichnis .....	XIX
<b>1 EINLEITUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Problemstellung und Zielsetzung der Arbeit.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Stand der Forschung .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Untersuchungsmethodik .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Aufbau der Arbeit.....</b>	<b>4</b>
<b>2 SITUATION DER BUNDESFERNSTRAßEN IN DEUTSCHLAND .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Kapazität und Auslastung des Bundesfernstraßennetzes .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Investitionen in Bundesfernstraßen.....</b>	<b>10</b>
<b>2.3 Auswirkungen unterlassener Investitionen.....</b>	<b>22</b>
<b>2.4 Zusammenfassung Kapitel 2.....</b>	<b>24</b>
<b>3 THEORETISCHE GRUNDLAGEN UND ANALYSERAHMEN.....</b>	<b>27</b>
<b>3.1 Definitionen .....</b>	<b>27</b>
<b>3.2 Gesamtorganisationsmodell der öffentlichen Infrastrukturbereitstellung .....</b>	<b>43</b>
<b>3.3 Bewertungskriterien auf Sektorebene .....</b>	<b>60</b>
<b>3.4 Bewertungskriterien auf Projektebene .....</b>	<b>71</b>
<b>3.5 Zusammenfassung Kapitel 3.....</b>	<b>76</b>
<b>4 ANALYSE DER DERZEITIGEN BEREITSTELLUNG VON BUNDESFERNSTRAßEN .....</b>	<b>79</b>
<b>4.1 Gesetzliche Rahmenbedingungen .....</b>	<b>79</b>
<b>4.2 Sektorebene der Bundesfernstraßen in Deutschland.....</b>	<b>81</b>
<b>4.3 Projektebene der Bundesfernstraßen in Deutschland.....</b>	<b>92</b>
<b>4.4 Zusammenfassung Kapitel 4.....</b>	<b>98</b>

5	ÖKONOMISCHE ANALYSE DER OPTIONEN AUF SEKTOREBENE .....	101
5.1	<b>Bewertung der optionalen Geschäfts- und Finanzierungsmodelle auf Sektorebene.....</b>	<b>101</b>
5.2	<b>Bewertung der optionalen Privatisierungsmodelle auf Sektorebene .....</b>	<b>116</b>
5.3	<b>Zusammenfassung Kapitel 5.....</b>	<b>124</b>
6	ENTWICKLUNG EINES PROJEKTENTWICKLUNGSMODELLS FÜR DIE PROJEKTEBENE .....	127
6.1	Definition der Variablen .....	130
6.2	Definition der relevanten Risiken und Risikobewertungsmethoden .....	132
6.3	Projektzuschnitt .....	136
6.4	Analyse der Lebenszyklusmodelle .....	141
6.5	Analyse der Vergütungsmodelle.....	146
6.6	Analyse der Finanzierungsmodelle.....	150
6.7	Ausschluss von Modellkombinationen.....	155
6.8	Kapitalwertvergleich .....	156
6.9	Durchführung eines Modellprojektes .....	159
6.10	Zusammenfassung Kapitel 6.....	161
7	ERGEBNISÜBERSICHT UND AUSBLICK .....	165
	Anhang .....	173
	Quellenverzeichnis .....	217
	Ehrenwörtliche Erklärung.....	233

## Inhaltsverzeichnis

Geleitwort des Herausgebers .....	I
Vorwort des Autors .....	V
Übersicht .....	VII
Inhaltsverzeichnis .....	IX
Abbildungsverzeichnis .....	XIII
Tabellenverzeichnis .....	XV
Formelverzeichnis .....	XVII
Abkürzungsverzeichnis .....	XIX
<b>1 EINLEITUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Problemstellung und Zielsetzung der Arbeit.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Stand der Forschung .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Untersuchungsmethodik .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Aufbau der Arbeit.....</b>	<b>4</b>
<b>2 SITUATION DER BUNDESFERNSTRAßEN IN DEUTSCHLAND .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Kapazität und Auslastung des Bundesfernstraßennetzes .....</b>	<b>7</b>
2.1.1 Länge und Zustand des Bundesfernstraßennetzes .....	7
2.1.2 Jahresfahrleistungen auf Bundesfernstraßen .....	9
2.1.3 Entwicklung der Verkehrsleistungen.....	9
<b>2.2 Investitionen in Bundesfernstraßen.....</b>	<b>10</b>
2.2.1 Investitionsbedarf im Bundesfernstraßenbau .....	10
2.2.2 Ist-Investitionen in Bundesfernstraßen 2001 bis 2011 .....	12
2.2.3 Entwicklung des Verkehrshaushaltes bis 2015.....	16
2.2.3.1 Zusätzliche Investitionen in Bundesfernstraßen durch Maßnahmen gegen die Wirtschaftskrise 2008 .....	16
2.2.3.2 Entwicklung der Einnahmen des Bundes und Haushaltsrestriktionen.....	19
2.2.4 Prognose Investitionen in Bundesfernstraßen im Planungszeitraum des Bundesverkehrswegeplans .....	20
<b>2.3 Auswirkungen unterlassener Investitionen.....</b>	<b>22</b>
2.3.1 Wachstumsverluste .....	23
2.3.2 Wohlfahrtsverluste .....	23
<b>2.4 Zusammenfassung Kapitel 2.....</b>	<b>24</b>
<b>3 THEORETISCHE GRUNDLAGEN UND ANALYSERAHMEN.....</b>	<b>27</b>
<b>3.1 Definitionen .....</b>	<b>27</b>
3.1.1 Infrastruktur.....	27

3.1.2	Kollektiv- und Individualgüter.....	29
3.1.3	Bereitstellung von Infrastruktur.....	30
3.1.4	Privatisierung und Privatisierungsformen .....	34
3.1.5	Risiko und Risikoallokation.....	39
3.1.6	Organisationsmodell.....	41
<b>3.2</b>	<b>Gesamtorganisationsmodell der öffentlichen Infrastrukturbereitstellung.....</b>	<b>43</b>
3.2.1	Sektorebene.....	43
3.2.1.1	Sektorverantwortung.....	43
3.2.1.2	Privatisierungsmodell.....	44
3.2.1.3	Geschäfts- und Finanzierungsmodell .....	44
3.2.2	Projektebene .....	46
3.2.2.1	Lebenszyklusmodell.....	46
3.2.2.2	Privatisierungsmodell.....	51
3.2.2.3	Partnerschaftsmodell .....	51
3.2.2.4	Vergütungsmodell.....	53
3.2.2.5	Finanzierungsmodell.....	55
<b>3.3</b>	<b>Bewertungskriterien auf Sektorebene .....</b>	<b>60</b>
3.3.1	Bewertung der Geschäfts- und Finanzierungsmodelle .....	60
3.3.1.1	Allokative Wirkungen.....	61
3.3.1.2	Distributive Wirkungen .....	62
3.3.2	Bewertung der Privatisierungsmodelle .....	63
3.3.2.1	Steuerliche Effekte.....	63
3.3.2.2	Effizienz der Organisation .....	64
3.3.2.3	Haushaltseffekte .....	66
<b>3.4</b>	<b>Bewertungskriterien auf Projektebene .....</b>	<b>71</b>
3.4.1	Effizienz der Umsetzung.....	71
3.4.1.1	Risikokosten.....	72
3.4.1.2	Kostenreduzierung durch privatwirtschaftliche Leistungserbringung.....	73
3.4.1.3	Synergiepotential .....	73
3.4.1.4	Transaktionskosten der Vergabe.....	74
3.4.1.5	Steuerliche Effekte.....	74
3.4.2	Haushaltseffekte .....	74
<b>3.5</b>	<b>Zusammenfassung Kapitel 3.....</b>	<b>76</b>
<b>4</b>	<b>ANALYSE DER DERZEITIGEN BEREITSTELLUNG VON BUNDESFERNSTRAßEN.....</b>	<b>79</b>
<b>4.1</b>	<b>Gesetzliche Rahmenbedingungen .....</b>	<b>79</b>
<b>4.2</b>	<b>Sektorebene der Bundesfernstraßen in Deutschland.....</b>	<b>81</b>
4.2.1	Sektorverantwortung .....	82
4.2.1.1	Derzeitiges Modell.....	82

4.2.1.2	Änderungsoptionen.....	84
4.2.2	Geschäfts- und Finanzierungsmodell.....	85
4.2.2.1	Derzeitiges Modell.....	85
4.2.2.2	Änderungsoptionen.....	86
4.2.3	Privatisierungsmodell.....	88
4.2.3.1	Derzeitiges Modell.....	88
4.2.3.2	Änderungsoptionen.....	88
<b>4.3</b>	<b>Projektebene der Bundesfernstraßen in Deutschland.....</b>	<b>92</b>
4.3.1	Übersicht derzeitiger Modelle.....	92
4.3.1.1	Losweise Vergabe und Generalunternehmervertrag.....	93
4.3.1.2	Funktionsbauvertrag.....	93
4.3.1.3	Vorfinanzierungsmodelle.....	94
4.3.1.4	Öffentlich Private Partnerschaften.....	94
4.3.2	Verteilung der Beschaffungsvarianten.....	95
4.3.3	Aktuelle Auswahlpraxis und Änderungsoptionen.....	97
<b>4.4</b>	<b>Zusammenfassung Kapitel 4.....</b>	<b>98</b>
<b>5</b>	<b>ÖKONOMISCHE ANALYSE DER OPTIONEN AUF SEKTOREBENE.....</b>	<b>101</b>
<b>5.1</b>	<b>Bewertung der optionalen Geschäfts- und Finanzierungsmodelle auf Sektorebene.....</b>	<b>101</b>
5.1.1	Gebührenhöhe und Kompensationslösungen.....	101
5.1.2	Geschäfts- und Finanzierungsmodell 1.....	105
5.1.3	Geschäfts- und Finanzierungsmodell 2.....	108
5.1.4	Geschäfts- und Finanzierungsmodell 3.....	110
5.1.5	Quantitative Bewertung.....	111
5.1.6	Qualitative Bewertung.....	111
5.1.6.1	Anlastung von Infrastrukturkosten.....	112
5.1.6.2	Anlastung von externen Kosten.....	112
5.1.6.3	Vollzugskosten.....	113
5.1.6.4	Verdrängungswirkungen.....	113
5.1.6.5	Einbeziehung des Transitverkehrs.....	113
5.1.6.6	Steuerkompensationen.....	114
5.1.7	Übersicht Bewertung Geschäfts- und Finanzierungsmodelle.....	114
<b>5.2</b>	<b>Bewertung der optionalen Privatisierungsmodelle auf Sektorebene.....</b>	<b>116</b>
5.2.1	Privatisierungsmodelle 1 und 2.....	116
5.2.2	Privatisierungsmodelle 3 und 4.....	118
5.2.3	Qualitative Bewertung.....	120
5.2.3.1	Steuerliche Probleme.....	120
5.2.3.2	Effizienzeffekte.....	120
5.2.3.3	Haushaltseffekte.....	121
5.2.4	Übersicht Bewertung Privatisierungsmodelle.....	123

<b>5.3 Zusammenfassung Kapitel 5</b> .....	<b>124</b>
<b>6 ENTWICKLUNG EINES PROJEKTENTWICKLUNGSMODELLS FÜR DIE PROJEKTEBENE</b> .....	<b>127</b>
<b>6.1 Definition der Variablen</b> .....	<b>130</b>
<b>6.2 Definition der relevanten Risiken und Risikobewertungsmethoden</b> .....	<b>132</b>
<b>6.3 Projektzuschnitt</b> .....	<b>136</b>
<b>6.4 Analyse der Lebenszyklusmodelle</b> .....	<b>141</b>
<b>6.5 Analyse der Vergütungsmodelle</b> .....	<b>146</b>
<b>6.6 Analyse der Finanzierungsmodelle</b> .....	<b>150</b>
<b>6.7 Ausschluss von Modellkombinationen</b> .....	<b>155</b>
<b>6.8 Kapitalwertvergleich</b> .....	<b>156</b>
<b>6.9 Durchführung eines Modellprojektes</b> .....	<b>159</b>
<b>6.10 Zusammenfassung Kapitel 6</b> .....	<b>161</b>
<b>7 ERGEBNISÜBERSICHT UND AUSBLICK</b> .....	<b>165</b>
Anhang.....	173
A1 Übersicht Bundesfernstraßen .....	175
A2 Verteilung VB und WB auf Bundesländer .....	176
A3 Leistungsbereiche des Straßenbetriebsdienstes.....	177
A4 Interviewleitfäden .....	181
Leitfaden Interview 1: Dipl.-Kffr. StB Christina Beckhölter .....	182
Leitfaden Interview 2: Jens Hellenschmidt.....	184
Leitfaden Interview 3: Baudirektor Dipl.-Ing. Stefan Fischer .....	185
Leitfaden Interview 4: Dipl.-Kfm. Markus Lindner .....	186
Leitfaden Interview 5: Dipl.-Ing. Harald Friedrich Austmeyer / Kathrin Draheim-Bohemann .....	187
Leitfaden Interview 6: Lutz Irmer .....	188
Leitfaden Interview 7: Britta Sauter / Matthias Rönnecke .....	189
Leitfaden Interview 8: Dr. Ludger Linnemann .....	190
Leitfaden Interview 9: Peter Kirchmeier .....	193
A5 Modellprojekt.....	196
Allgemeine Projektbeschreibung .....	196
Eingangsdaten für das Projektentwicklungsmodell.....	196
Berechnung mittels Projektentwicklungsmodell .....	208
Quellenverzeichnis .....	217
Ehrenwörtliche Erklärung.....	233

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Struktur der Arbeit .....	5
Abbildung 2:	Materielle Infrastruktur – Sektoren und Subsektoren .....	28
Abbildung 3:	Private Güter, Quasikollektiv-, Misch-, Klubkollektivgüter und reine öffentliche Güter .....	29
Abbildung 4:	Bereitstellungsprozess öffentlicher Infrastruktur .....	31
Abbildung 5:	Prüfschema Marktversagen .....	33
Abbildung 6:	Pfad der Privatsektorbeteiligung .....	37
Abbildung 7:	Formen von Unsicherheit .....	40
Abbildung 8:	Determinanten des Organisationsmodells .....	42
Abbildung 9:	Vertrags-ÖPP und materielle Teilprivatisierungen .....	52
Abbildung 10:	Grundstruktur einer Projektfinanzierung .....	57
Abbildung 11:	Struktur einer Forfaitierung mit Einrede-, Einwendungs- und Aufrechnungsverzicht .....	59
Abbildung 12:	Prüfschema Zuordnung öffentlicher Unternehmen zum Sektor Staat .....	68
Abbildung 13:	Effizienzbeeinflussende Faktoren .....	72
Abbildung 14:	Prüfschema Zuordnung öffentlicher Infrastruktureinrichtungen zum Sektor Staat .....	75
Abbildung 15:	Sektorebene des Bereitstellungsprozesses öffentlicher Infrastruktur .....	76
Abbildung 16:	Projektebene des Bereitstellungsprozesses öffentlicher Infrastruktur .....	77
Abbildung 17:	Status quo der Organisation auf Sektorebene .....	81
Abbildung 18:	Ablauf Bedarfs- und Detailplanung Bundesfernstraßenprojekte .....	82
Abbildung 19:	Ablauforganisation der Straßenbauverwaltung .....	83
Abbildung 20:	Status quo Geschäfts- und Finanzierungsmodell auf Sektorebene .....	85
Abbildung 21:	Aktuell angewendete Beschaffungsmodelle .....	92
Abbildung 22:	Geschäfts- und Finanzierungsmodell 1 auf Sektorebene .....	105
Abbildung 23:	Geschäfts- und Finanzierungsmodell 2 auf Sektorebene .....	108
Abbildung 24:	Geschäfts- und Finanzierungsmodell 3 auf Sektorebene .....	110
Abbildung 25:	Privatisierungsmodelle 1 und 2 auf Sektorebene .....	117
Abbildung 26:	Privatisierungsmodelle 3 und 4 auf Sektorebene .....	119
Abbildung 27:	Legende Ablaufdiagramm .....	127
Abbildung 28:	Ablaufdiagramm Projektentwicklungsmodell .....	129
Abbildung 29:	Dichte- und Verteilungsfunktion einer Dreiecksverteilung .....	136

Abbildung 30:	Ablaufdiagramm Definition Projektzuschnitt.....	140
Abbildung 31:	Risikoverteilung der Lebenszyklusmodelle .....	142
Abbildung 32:	Ablaufdiagramm Analyse Lebenszyklusmodell .....	146
Abbildung 33:	Entgeltmechanismen .....	147
Abbildung 34:	Risikoverteilung der Vergütungsmodelle.....	148
Abbildung 35:	Ablaufdiagramm Analyse Vergütungsmodell .....	149
Abbildung 36:	Ablaufdiagramm Analyse Finanzierungsmodelle .....	154
Abbildung 37:	Ablaufdiagramm Kapitalwertvergleich.....	158
Abbildung 38:	Projektentwicklungsmodell Bundesautobahnprojekt .....	164
Abbildung 39:	Empfehlung für die Organisation der Sektorebene .....	168
Abbildung 40:	Prozessablaufplan Projektentwicklungsmodell (vereinfachte Darstellung).....	170
Abbildung 41:	Bundesverkehrswegeplanung Bundesfernstraßen.....	175
Abbildung 42:	Geschäfts- und Finanzierungsmodell 1 auf Sektorebene.....	190
Abbildung 43:	Geschäfts- und Finanzierungsmodell 2 auf Sektorebene.....	191
Abbildung 44:	Geschäfts- und Finanzierungsmodell 3 auf Sektorebene.....	192
Abbildung 45:	Geschäfts- und Finanzierungsmodell 1 auf Sektorebene.....	193
Abbildung 46:	Geschäfts- und Finanzierungsmodell 2 auf Sektorebene.....	194
Abbildung 47:	Geschäfts- und Finanzierungsmodell 3 auf Sektorebene.....	195
Abbildung 48:	Vergleich Kapitalwerte, Barwerte der Kosten und Barwerte der Einnahmen .....	216
Abbildung 49:	Vergleich wahrscheinliche, optimistische und pessimistische Kapitalwerte.....	216

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Straßennetzlängen .....	7
Tabelle 2:	Fahrbahnzustand Bundesfernstraßen .....	8
Tabelle 3:	Zustandsnoten Brücken an Fernstraßen .....	8
Tabelle 4:	Jahresfahrleistungen .....	9
Tabelle 5:	Verkehrsleistung Personenverkehr .....	9
Tabelle 6:	Verkehrsleistung Güterverkehr .....	10
Tabelle 7:	Gesamtinvestitionsbedarf (mit Planungsreserve).....	11
Tabelle 8:	Finanzierungs-/ Investitionsstruktur (ohne Planungsreserve).....	11
Tabelle 9:	Ist-Investitionen in Bundesfernstraßen von 2001 – 2011 .....	13
Tabelle 10:	Erfüllungsgrad Bundesverkehrswegeplan im Zeitraum 2001 bis 2011 .....	15
Tabelle 11:	Verwendung der Mittel aus dem Konjunkturprogramm I .....	17
Tabelle 12:	Verteilung Investitions- und Tilgungsfonds (Auszug Bundesverkehrswege).....	18
Tabelle 13:	Verwendung der Mittel aus dem Konjunkturprogramm II .....	19
Tabelle 14:	Einnahmen des Bundes 2010 – 2015.....	19
Tabelle 15:	Soll-Investitionen in Bundesfernstraßen von 2011 – 2015 .....	21
Tabelle 16:	Prognose Erfüllungsgrad Bundesverkehrswegeplan im Zeitraum 2001 bis 2015 .....	22
Tabelle 17:	Nutzen der Bundesautobahnprojekte des VB und des WB.....	24
Tabelle 18:	Träger der Infrastrukturpolitik (normativ) -Auszug Straßen- .....	30
Tabelle 19:	Abgrenzung Betrieb und Erhaltung.....	47
Tabelle 20:	Infrastrukturgebühren nach Fahrzeugkategorie für Bundesautobahnen 2012 .....	103
Tabelle 21:	Gebühren für externe Kosten für mautpflichtige Lkw im Jahr 2012.....	104
Tabelle 22:	Bestand Fahrzeuge am 1. Januar 2012.....	105
Tabelle 23:	Berechnung Vignettenpreise und Einnahmen im Geschäfts- und Finanzierungsmodell 1 .....	107
Tabelle 24:	Berechnung Mautsätze und Einnahmen im Geschäfts- und Finanzierungsmodell 2 .....	109
Tabelle 25:	Berechnung der Anteile des Transitverkehrs im Geschäfts- und Finanzierungsmodell 2 .....	110
Tabelle 26:	Übersicht quantitative Bewertung der Geschäfts- und Finanzierungsmodelle .....	111

Tabelle 27:	Übersicht qualitative Bewertung der Geschäfts- und Finanzierungsmodelle .....	115
Tabelle 28:	Übersicht qualitative Bewertung der Privatisierungsmodelle .....	123
Tabelle 29:	Variablen des Projektentwicklungsmodells .....	132
Tabelle 30:	Risiken in Bundesfernstraßenprojekten .....	134
Tabelle 31:	Ergebnisübersicht Kapitalwertvergleich Modellprojekt .....	160
Tabelle 32:	Verteilung VB und WB auf Bundesländer (Übersicht) .....	176
Tabelle 33:	Standardkostensätze für den Erwerb von Grundstücken (Preisstand 2005) .....	197
Tabelle 34:	Standardkostensätze für Erdbauarbeiten ohne Planung (Preisstand 2005) .....	198
Tabelle 35:	Standardkostensätze für Deckenbauarbeiten (Preisstand 2005) .....	199
Tabelle 36:	Standardkostensätze für die Wiederbeschaffung von Brücken und durchschnittliche Kosten für Erhaltungsmaßnahmen (Preisstand 2000) .....	200
Tabelle 37:	Standardkostensätze für die Ausstattung (Preisstand 2000) .....	201
Tabelle 38:	Fahrleistungen 2012 .....	202
Tabelle 39:	Eingangsdaten Projektzuschnitt .....	203
Tabelle 40:	Eingangsdaten Lebenszyklusmodell .....	204
Tabelle 41:	Eingangsdaten Vergütungsmodell .....	206
Tabelle 42:	Eingangsdaten Finanzierungsmodell .....	207
Tabelle 43:	Eingangsdaten Kapitalwertvergleich .....	208
Tabelle 44:	Kapitalwertvergleich Modellprojekt .....	214
Tabelle 45:	Ergebnisübersicht Kapitalwertvergleich Modellprojekt .....	215

## Formelverzeichnis

Formel 1:	Algorithmus des 163-Generators .....	135
Formel 2:	Werte der dreiecksverteilten Zufallszahlen .....	136
Formel 3:	Kostenermittlung Bundesautobahnprojekt .....	138
Formel 4:	Ermittlung der Einnahmen Bundesautobahnprojekt.....	139
Formel 5:	Ermittlung des Basiskapitalwertes $C_0$ .....	139
Formel 6:	Ermittlung des Kostenbarwertes $C_{K_i}$ .....	145
Formel 7:	Ermittlung des Kostenbarwertes $C_{K_{i,j}}$ .....	150
Formel 8:	Ermittlung des Mindesthaftungskapitals $y_i$ .....	151
Formel 9:	Ermittlung der Zinsfaktoren .....	153
Formel 10:	Ermittlung des Kostenbarwertes $C_{K_{i,j,k_1,k_2}}$ .....	154
Formel 11:	Ermittlung des Projektkapitalwertes $C_{0_{i,j,k_1,k_2}}$ .....	156
Formel 12:	Ermittlung der Kosten für den Grunderwerb .....	197
Formel 13:	Ermittlung der Kosten für Untergrund, Unterbau, Entwässerung .....	198
Formel 14:	Ermittlung der Kosten für den Oberbau .....	199
Formel 15:	Ermittlung der Kosten für die Brücken .....	200
Formel 16:	Ermittlung der Kosten für die Ausstattung.....	201
Formel 17:	Ermittlung des Projektkapitalwertes $C_{0_{i=7,j=2,k_1=0,k_2=2}}$ .....	211



**Abkürzungsverzeichnis**

a. F.	alte Fassung
AEUV	Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union
AG	Aktiengesellschaft
ASFINAG	Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-AG
BAB	Bundesautobahn
BFStrMG	Bundesfernstraßenmautgesetz
BHO	Bundeshaushaltsordnung
BMF	Bundesministerium der Finanzen
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMVBW	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BS	Bundesstraße
BStrVermG	Gesetz über die vermögensrechtlichen Verhältnisse der Bundesautobahnen und sonstigen Bundesstraßen des Fernverkehrs
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
BWV	Beauftragter für Wirtschaftlichkeit in der Verwaltung
DEGES	Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH
EG	Europäische Gemeinschaft
ESVG	Europäisches System volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen
EU	Europäische Union
FStrAbG	Fernstraßenausbaugesetz
FStrG	Bundesfernstraßengesetz
FStrPrivFinG	Fernstraßenbauprivatfinanzierungsgesetz
Fzkm	Fahrzeugkilometer

## Abkürzungsverzeichnis

---

GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
h. M.	herrschende Meinung
HGrG	Haushaltsgrundsätzegesetz
i. d. F. v.	in der Fassung vom
i. d. R.	in der Regel
i. H. v.	in Höhe von
i. V. m.	in Verbindung mit
insb.	insbesondere
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
Kfz	Kraftfahrzeug
km	Kilometer
Lkw	Lastkraftwagen
n. F.	neue Fassung
NKV	Nutzen-Kosten-Verhältnis
ÖPP	Öffentlich Private Partnerschaft
PG	Projektgesellschaft
Pkm	Personenkilometer
Pkw	Personenkraftwagen
PPP	Public Private Partnership
PSC	Public Sector Comparator (konventioneller Vergleichswert)
StrFinG	Straßenbaufinanzierungsgesetz
t	Tonnen
tkm	Tonnenkilometer
TMBLV	Thüringer Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Verkehr
VB	vordringlicher Bedarf
<b>XX</b>	

VDE	Verkehrsprojekte Deutsche Einheit
VIFG	Verkehrsinfrastrukturfinanzierungsgesellschaft
VIFGG	Verkehrsinfrastrukturfinanzierungsgesellschaftsgesetz
VIMG	Verkehrsinfrastrukturmanagementgesellschaft
VOB	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen
VV-BHO	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Bundeshaushaltsordnung
WB	weiterer Bedarf
zGG	zulässiges Gesamtgewicht
ZTV	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen
ZulnvG	Zukunftsinvestitionsgesetz





# 1 EINLEITUNG

## 1.1 Problemstellung und Zielsetzung der Arbeit

Materielle Infrastruktur – wozu die Straßeninfrastruktur maßgeblich gehört – bildet in unserer Volkswirtschaft Grundlage und Voraussetzung für alle weiteren wirtschaftlichen Aktivitäten. Sie ist somit als Vorleistung für die Produktion von Gütern und Diensten zu sehen.<sup>1</sup> Daher kommt insb. unseren Bundesfernstraßen eine hohe Bedeutung für die Wirtschaft zu und ist daher von entscheidender Bedeutung für den Wohlstand unserer Gesellschaft. Deshalb darf die Erhaltung, die bedarfsgerechte Erweiterung und die Erneuerung unserer Bundesverkehrswege, speziell hier der Bundesfernstraßen, nicht vernachlässigt oder gar unterlassen werden, sondern muss stark prioritär auf konstant hohem Niveau gehalten werden. Dies ist leider in den letzten zwei Jahrzehnten<sup>2</sup> aufgrund von beschränkten Budgets nicht mehr auf dem volkswirtschaftlich idealen Niveau getan worden. Jahr für Jahr nimmt einerseits der Modernitätsgrad der Bundesfernstraßen ab, andererseits nimmt der Instandhaltungsstau exponentiell zu. Das jährliche Defizit für Erhaltung und Betrieb der Bundesstraßen wird von DAEHRE (2012) mit 1,3 Mrd. EUR ausgewiesen<sup>3</sup>. Im weiteren Verlauf der Arbeit wird noch detailliert aufgezeigt werden, dass aus diesem Defizit sowohl im Bereich der Erhaltung als auch im Bereich der Erweiterung und der Erneuerung aktuell ein enormer Investitionsstau aufgefallen ist. Dies wird deutlich durch die Gegenüberstellung der in den letzten Jahren umgesetzten Maßnahmen mit den erforderlichen Maßnahmen gemäß des Bundesverkehrswegeplans 2003<sup>4</sup>. Unter den aktuellen Rahmenbedingungen, wie etwa der neuen Schuldenbremse im Grundgesetz, den aktuellen Steuerschätzungen und der Finanzplanung des Bundes, ist nicht davon auszugehen, dass dieser Missstand der Unterfinanzierung bis zum Ende des Planungszeitraums (Ende 2015) abgestellt wird, sondern es wird sich im Gegenteil die Lücke zwischen Soll- und Ist-Investitionen drastisch verschärfen.<sup>5</sup>

Ausgehend von dieser Unterfinanzierung und des damit einhergehenden Investitionsstaus im Bereich der Bundesfernstraßen wird mit der Dissertation das Ziel verfolgt, die verschiedenen Ebenen des Bereitstellungsprozesses von Bundesfernstraßen, mit besonderem Augenmerk auf den Bundesautobahnen, nach Optimierungs- und Änderungsansätzen zu untersuchen. Hierbei gilt es einerseits, auch das Ziel eines unabhängigen, nutzerfinanzierten Finanzierungskreislaufes weiter zu forcieren, um das Finanzierungsvolumen von der allgemeinen Haushaltslage abzukoppeln und die Finanzierung durch die tatsächlichen vom Nutzer verursachten Kosten sicherzustellen. Dies unter der Maxime, dass jeder auch das bezahlt, was er tatsächlich in Anspruch nimmt. Andererseits wird das Ziel verfolgt, nach Analysemodellen für die unterschiedlichen zur Anwendung kommenden Beschaffungsvarianten zu suchen, um eine effiziente Verwendung der Mittel gewährleisten zu können.

---

<sup>1</sup> Vgl. Kapitel 3.1.1

<sup>2</sup> Vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR (2000, S. 5)

<sup>3</sup> Entspricht einem jährlichen Defizit i. H. v. 0,8 Mrd. Euro und einem Nachholbedarf über 15 Jahre i. H. v. 0,5 Mrd. Euro (vgl. DAEHRE (2012, S. 17 ff.)).

<sup>4</sup> Vgl. BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR (2003b)

<sup>5</sup> Vgl. hierzu Kapitel 2.2