

Verkehrsmengenrisiko bei PPP-Projekten im Straßensektor- Determinanten effizienter Risikoallokation

Dissertation
zur Erlangung des akademischen
Grades Doktor – Ingenieur (Dr.-Ing.)
an der Fakultät Bauingenieurwesen
der Bauhaus-Universität Weimar

vorgelegt von

Dipl.-Ing. M.Sc. Andrea Frank-Jungbecker
geboren am 19.03.1977 in Rüsselsheim

Gutachter

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Hans-Wilhelm Alfen
Univ.-Prof. Prof. E.h. Dr.-Ing. Ulrich Brannolte
Prof. Dr. Karl-Hans Hartwig

Tag der Disputation
4. November 2010

Impressum

Schriftenreihe der Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen

Herausgeber

© Bauhaus-Universität Weimar

Fakultät Bauingenieurwesen

Professur Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen

Prof. Dr. Ing Dipl.-Wirtsch.-Ing. Hans Wilhelm Alfen

Marienstraße 7A

D-99423 Weimar

Tel.: (+49) 03643/584592

Bezugsmöglichkeit

Verlag der Bauhaus-Universität Weimar

Fax: 03643/581156

E-Mail: verlag@uni-weimar.de

Autor

Dr.-Ing. M.Sc. Andrea Frank-Jungbecker

E-Mail: andrea.jungbecker@gmx.de

Druck

docupoint Magdeburg GmbH

Umschlaggestaltung

Christian Mohr

ISBN 978-3-86068-442-9

Diese Veröffentlichung steht online als Volltext im Publikationsportal der Bauhaus-Universität Weimar unter folgender URL zur Verfügung: <http://e-pub.uni-weimar.de/volltexte/2011/1546/>

Vorwort des Herausgebers und Betreuers der Arbeit

Weltweit werden schon seit langem PPP-Projekte im Bereich Straßenverkehrsinfrastruktur durchgeführt, bei denen - je nach Ausgestaltung des Modells und der Verträge - u.a. auch Verkehrsmengenrisiken ganz oder teilweise auf den privaten Betreiber-Investor übertragen werden. Immer wieder geraten Projekte gerade aus diesem Grund in Schieflage. Das tatsächliche Verkehrsaufkommen als Grundlage der Kosten- und/oder Erlöskalkulation entwickelte sich in diesen Fällen nach Umfang und/oder Zusammensetzung schlechter als ursprünglich prognostiziert. Vieles spricht aufgrund der naturgemäß mit hohen Unsicherheiten verbundenen Verkehrsprognosen über die für PPP-Projekte typischen Zeiträume von 25 Jahren und mehr gegen eine Übertragung dieses Risikos. Andererseits wird insbesondere bei nutzerfinanzierten Projekten häufig gerade darin bzw. dem damit verbundenen Finanzierungseffekt für den Konzessionsgeber ein wesentlicher Effizienzvorteil von PPP-Projekten gesehen. Zudem zeigen die Projekte, dass private Betreiber-Investoren dieses Risiko immer wieder eingehen (wollen).

Es gibt zwar eine ganze Reihe von einschlägigen wissenschaftlichen Veröffentlichungen, die aber allesamt nur Teilaspekte der komplexen Thematik betrachten. Eine umfassende, auch ökonomische Analyse dieses aus verschiedenen Bestandteilen zusammengesetzten Risikos sowie der Möglichkeiten, Wirkungen und Grenzen seiner effizienten Allokation auf potenzielle Risikoträger gab es hingegen bisher nicht.

Hier setzt die Arbeit von Frau Frank-Jungbecker an. Sie hat sich zum Ziel gesetzt, aus einer systematischen Aufbereitung aller hierzu notwendigen Aspekte allgemeingültige Handlungs- und Gestaltungsempfehlungen abzuleiten, wie für die im Straßensektor relevanten PPP-Modelle, eine möglichst effiziente Allokation des Verkehrsmengenrisikos erfolgen kann.

Eine Schlüsselrolle nimmt dabei die Erarbeitung eines aus den Teilbereichen „Risikoträger“ einerseits und „Risikoallokationsinstrumente“ andererseits bestehenden Analyserahmens zur Bewertung der Effizienz ein. Sie nutzt diesen selbst entwickelten Rahmen, um zum einen die besonderen Eigenschaften und Möglichkeiten der verschiedenen Risikoträger in Bezug auf den Umgang mit dem Verkehrsmengenrisiko und zum anderen die Effizienzwirkungen der verschiedenen international für Straßeninfrastruktur relevanten PPP-Modelle zu analysieren und zu bewerten.

Frau Frank-Jungbecker hat sich in ihrer Arbeit einem aus der Praxis heraus motivierten und auch in der wissenschaftlichen Forschung seit Jahren anstehenden und viel diskutierten Problem gewidmet. Sie schafft mit ihr erstmals eine sehr umfassende, wissenschaftlich fundierte Entscheidungsgrundlage für die effiziente Allokation von Verkehrsmengen- und Erlösrisiken bei PPP-Modellen der Straßenverkehrsinfrastruktur. Damit liefert sie insgesamt einen bemerkenswerten Lösungsbeitrag für ein gleichermaßen äußerst komplexes wie aktuelles Problem bei der Weiterentwicklung von PPP-Modellen in Deutschland und weltweit. Die Arbeit ist also sowohl von wissenschaftlichem wie auch von praktischem Interesse.

Vorwort der Autorin

Diese Arbeit entstand, während ich als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen von Prof. Dr. Hans Wilhelm Alfen an der Bauhaus-Universität Weimar arbeitete. Viele Menschen haben in dieser Zeit ihren ganz persönlichen Beitrag dazu geleistet, dass die Arbeit entstehen und abgeschlossen werden konnte. An dieser Stelle möchte ich daher meinen Dank aussprechen.

Allen voran sei Prof. Dr. Hans Wilhelm Alfen als Mentor dieser Arbeit gedankt. Durch seine umfangreichen internationalen Erfahrungen bei komplexen Infrastrukturvorhaben und seine Forschungs- und Lehrschwerpunkte kam ich bereits während meines Aufbaustudiums unter seiner Leitung mit dem Thema dieser Arbeit in Berührung. Im Rahmen von Forschungsprojekten des Lehrstuhls erhielt ich Gelegenheit, mein Wissen durch weitere transdisziplinäre, internationale und interkulturelle Themenstellungen zu erweitern. Trotzdem wurde die ursprüngliche Idee dieser Arbeit zu keiner Zeit von einer anderen abgelöst, vielmehr konkretisierte sie sich nach und nach insbesondere auch dank der Ermutigungen und konstruktiven Kritik durch meinen Mentor.

Weiterhin möchte ich meinen beiden anderen Gutachtern Univ.-Prof. Prof. E.h. Dr.-Ing. Ulrich Brannolte (Lehrstuhl für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik an der Bauhaus-Universität Weimar) und Prof. Dr. Karl Hans Hartwig (Direktor des Instituts für Verkehrswissenschaft an der Westfälische Wilhelms-Universität Münster) für die Übernahme der Gutachtertätigkeit und Ihre hilfreichen Hinweise zu meiner Arbeit danken, die es mir erlaubten, das Thema nochmals aus anderen Perspektiven zu betrachten.

Im Hinblick auf wertvollen fachlichen Input möchte ich ebenfalls allen Interviewpartnern herzlich für Ihre Zeit danken, die sie mir gewidmet haben, um meine Fragestellungen zu beantworten. An dieser Stelle seien sie namentlich aufgeführt: Michael Korn, Dr. Christoph Walther, Dr. Claus Becher, Björn Wündsche, Dr. David Ling, Prof. Dr. Geert Dewulf, Michael Sichert, Dr. Tillmann Sachs, Dr. Wilhelm Kross, Prof. Dr. Ivan Cadez, Dr. Pascuale Alba sowie die Teilnehmer an der schriftlichen Umfrage.

Meinem Mann Micha gebührt sicherlich der größte Dank im Hinblick auf die moralische Unterstützung, die in Zeiten von Zweifeln am eigenen Tun immer wieder dringend benötigt wurde. Seine ruhige und überlegte Art konnte mich stets ermutigen, die nötige Ausdauer für dieses Vorhaben wieder zu finden und weiter nach Lösungen zu suchen. Ebenso stand er mir zu den ungewöhnlichsten Tages- und insbesondere Nachtzeiten noch für fachliche Diskussionen zur Verfügung und hielt mir in vielen anderen Belangen den Rücken frei, damit ich meine Arbeit fortsetzen konnte.

Meinen Kollegen am Lehrstuhl möchte ich für das freundschaftliche Umfeld danken sowie für die hilfreichen fachlichen Diskussionen im Rahmen der Dissertationskolloquien. Denjenigen Kollegen, deren Arbeit noch in der Entstehung ist, wünsche ich viel Erfolg für den Abschluss.

Meinen Eltern danke ich von Herzen, dass sie mich mit all ihrer elterlichen Unterstützung bis hierhin getragen und mir meine Ausbildung ermöglicht haben, ohne die ein solcher Abschluss nicht möglich gewesen wäre. Herzlichen Dank auch an meine Schwiegereltern für die moralischen Unterstützung und häufiges Ausüben der Großelternrolle, um mir Freiraum für dieses Vorhaben zu gewähren.

Zu guter Letzt danke ich meinen beiden Töchtern Hannah und Mia dafür, dass sie mich stets daran erinnern, dass es im Leben auch noch andere wichtige Rollen gibt.

Inhaltsverzeichnis

1	EINFÜHRUNG.....	1
1.1	Problemstellung	1
1.2	Stand der Forschung.....	4
1.3	Zielsetzung der Arbeit und Methodik	6
1.4	Gang der Untersuchung	7
2	RISIKOBEGRIFF UND THEORETISCHER BEZUGSRAHMEN	10
2.1	Risiko und Risikomanagement.....	10
2.1.1	Formen von Unsicherheit.....	10
2.1.2	Risiko als Form von Unsicherheit.....	11
2.1.3	Therapiemöglichkeiten von Unsicherheit	12
2.1.4	Risikoarten	13
2.2	Entwicklung des theoretischen Bezugsrahmens	17
2.2.1	Begrifflichkeiten in der Neuen Institutionenökonomik.....	17
2.2.2	Property-Rights Theorie	18
2.2.2.1	Untersuchungsgegenstand und Anwendungsgebiete	18
2.2.2.2	Annahmen.....	18
2.2.2.3	Hauptaussagen	19
2.2.3	Transaktionskostentheorie.....	20
2.2.3.1	Untersuchungsgegenstand und Anwendungsgebiete	21
2.2.3.2	Annahmen.....	22
2.2.3.3	Hauptaussagen	24
2.2.4	Agency-Theorie.....	26
2.2.4.1	Untersuchungsgegenstand und Anwendungsgebiete	26
2.2.4.2	Annahmen.....	27
2.2.4.3	Hauptaussagen	29
2.3	Zusammenfassung	30
3	CHARAKTERISTIKA VON VERKEHRSMENGENRISIKO	32
3.1	Einordnung	32
3.2	Verkehrs- und Erlösprognosen	33
3.2.1	Bedeutung und Ablauf.....	33
3.2.2	Abweichungen von der Prognose.....	36
3.3	Einflussfaktoren auf Verkehrsnachfrage.....	38
3.3.1	Wirtschaftliche Faktoren	40

3.3.1.1	Wirtschaftszyklen	40
3.3.1.2	Niveau wirtschaftlicher Entwicklung	43
3.3.1.3	Angebot und Qualität der Straßeninfrastruktur	44
3.3.1.4	Prognoseunsicherheit	45
3.3.2	Sozioökonomische Faktoren	47
3.3.2.1	Bevölkerungsniveau und -struktur	47
3.3.2.2	Raumstruktur	48
3.3.2.3	Nutzerstruktur	49
3.3.2.4	Modalsplit	50
3.3.2.5	Prognoseunsicherheit	50
3.3.3	Projektspezifische Einflussfaktoren	51
3.3.3.1	Projektart (Greenfield / Brownfield)	51
3.3.3.2	Art der Straße	52
3.3.3.3	Prognoseunsicherheit	54
3.3.4	Politische Einflussfaktoren	54
3.3.4.1	Infrastrukturpolitik	55
3.3.4.2	Mobilitätspolitik	56
3.3.4.3	Strukturpolitik	57
3.3.4.4	Prognoseunsicherheit	57
3.3.5	Nutzerakzeptanz	58
3.3.5.1	Leistbarkeit	58
3.3.5.2	Mauthöhe / Preiselastizität der Nachfrage	59
3.3.5.3	Mauttradition	61
3.3.5.4	Zweckbindung der Einnahmen	61
3.3.5.5	Verursacherprinzip	62
3.3.5.6	Einsatz effizienter Mauterhebungstechnik	62
3.3.5.7	Prognoseunsicherheit	62
3.3.6	Streckenverfügbarkeit	63
3.4	Einflussfaktoren auf Einnahmen	64
3.4.1	Mauterhebungsrisiko	64
3.4.2	Mauterfassung	64
3.4.3	Inkasso	65
3.5	Das Unsicherheitsniveau der Teilrisiken	65
3.6	Zusammenfassung	67
4	MODELLE DER STRAßENBEWIRTSCHAFTUNG UND DIE ALLOKATION VON VERKEHRSMENGENRISIKO	69
4.1	Gründe und Ziele für Privatisierungsansätze	69
4.2	Das Organisationsmodell staatlich-privater Bewirtschaftung	73
4.2.1	Privatisierungsmodell	74

4.2.1.1	Formelle Privatisierung	75
4.2.1.2	Funktionale Privatisierung	75
4.2.1.3	Materielle Privatisierung	78
4.2.2	Partnerschaftsmodell.....	78
4.2.3	Geschäftsmodell	79
4.2.3.1	Haushaltsfinanzierung	79
4.2.3.2	Nutzerfinanzierung	80
4.2.4	(PPP-)Vertragsmodelle.....	80
4.2.4.1	Beteiligte und Struktur	82
4.2.4.2	PPP-Inhabermodell	84
4.2.4.3	PPP-Konzessionsmodell.....	85
4.2.5	Finanzierungsmodell	87
4.2.6	Arten von Verkehrsanlagen und Bauaufgabe.....	88
4.3	Risikoallokation im Organisationsmodell	88
4.4	Zusammenfassung	90
5	EFFIZIENZ BEI DER ALLOKATION VON VERKEHRSMENGENRISIKO ..	91
5.1	Risiken bei PPP-Projekten.....	92
5.1.1	Risikomanagementprozess.....	92
5.1.2	Projektphasen und Risikoprofil	94
5.1.3	Prinzipien effizienter Risikoallokation.....	97
5.2	PPP-Modelle im Straßensektor aus Sicht der Neuen Institutionenökonomik	99
5.2.1	Verfügungsrechte.....	100
5.2.2	Transaktionskosten	100
5.2.3	Prinzipal-Agent Beziehungen.....	104
5.3	Analyserahmen zur Effizienzbewertung von Risikoallokation.....	106
5.4	Untersuchung der Notwendigkeit zur Risikoteilung	110
5.4.1	Eigenschaften des Gutes Straße	110
5.4.1.1	Langfristigkeit der Investitionen	110
5.4.1.2	Versunkene Kosten	111
5.4.1.3	Systemeffekte	112
5.4.1.4	Unsicherheit.....	112
5.4.2	Zeitliche Befristung des PPP-Vertrages	114
5.4.3	Fazit für die Notwendigkeit der Risikoteilung.....	115
5.5	Effizienzbeeinflussende Eigenschaften potentieller Risikoträger	116
5.5.1	Kontrollierbarkeit der Risikoursachen.....	117
5.5.1.1	Analyse der Kontrollierbarkeit	117
5.5.1.2	Fazit für Risikoallokation	120

5.5.2	Nutzen aus Straßeninfrastruktur	122
5.5.2.1	Analyse des Nutzens aus Straßeninfrastruktur	122
5.5.2.2	Fazit für die Risikoallokation	123
5.5.3	Kosten der Risikoübernahme	123
5.5.3.1	Analyse der Kosten der Risikoübernahme	123
5.5.3.2	Fazit für Risikoallokation	129
5.5.4	Risikotragfähigkeit durch Diversifizierung	130
5.5.4.1	Analyse der Diversifizierbarkeit	130
5.5.4.2	Fazit für die Risikoallokation	132
5.6	Effizienzbeeinflussende Wirkungen der Vertragsmodelle	132
5.6.1	PPP-Inhabermodell	134
5.6.1.1	Reines Verfügbarkeitsmodell	134
5.6.1.2	Active Management Payment Modell	137
5.6.1.3	Schattenmautmodell	139
5.6.2	PPP-Konzessionsmodell	144
5.6.2.1	Reines Nutzermautmodell	146
5.6.2.2	Anschubfinanzierung	152
5.6.2.3	Nachrangige öffentliche Darlehen	157
5.6.2.4	<i>Economic Balance</i> Garantie	159
5.6.2.5	Verkehrsmengen- / Umsatzgarantie (jährliche Basis)	163
5.6.2.6	Verkehrsmengen- / Umsatzgarantien (kumulative Basis)	168
5.6.2.7	Vertragserweiterung	179
5.6.3	Fazit für Risikoallokation	180
5.7	Zusammenfassung	183
6	HANDLUNGS- UND GESTALTUNGSEMPFEHLUNGEN ZUR EFFIZIENTEN ALLOKATION DES VERKEHRSMENGENRISIKOS	186
6.1	Voraussetzungen für effizientere Risikoallokation	186
6.1.1	Partnerschaftliches Verständnis	186
6.1.2	Projektspezifische Allokationsstrategien	188
6.2	Rolle der potentiellen Risikoträger	189
6.2.1	Nutzungsgebühren	189
6.2.2	Präferenz bei der Wahl der Risikoträger	190
6.2.3	Diversifizierung durch Portfoliomanagement	191
6.3	Wahl und Ausgestaltung verschiedener Risikoallokationen	192
6.3.1	Phasenorientierte Ausgestaltung von Garantieinstrumenten	192
6.3.2	Koppelung an volkswirtschaftliche Größen	194
6.3.3	Phasenorientierte Kombination von Vergütungsmodellen	195
6.3.4	Zeitliche Kompensation	196
6.3.5	Unabhängigkeit von Verkehrs- und Erlösprognosen	196

6.3.6 Leistungsbasierte Vergütungsmodelle.....	197
6.4 Zusammenfassung	198
7 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	200
QUELLENVERZEICHNIS	I
Literatur.....	I
Interviews.....	XIX
ANHANG	XXI
Leitfäden der Experteninterviews	XXI
Expertenumfrage zum Themenbereich Konjunkturbedingte Einflüsse auf das Verkehrsmengenrisiko	XXXIII
Auswertung der Umfrage	XXXVIII
International angewandte BOT-Modelle.....	XLIV
Anforderungen, Nutzen und Beiträge der Vertragspartner eines Konzessionsmodells	XLV
Zusammenfassender Vergleich zwischen den Kerntheorien der Neuen Institutionenökonomik	LIV
Tabellarische Zusammenfassung der Bewertung der Risikoallokationsinstrumente	LV