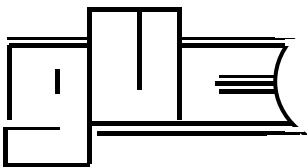


Robert Weikl

**Simulationen zur Abschätzung  
der Marktanteilsentwicklung unter-  
schiedlicher Antriebsvarianten  
am deutschen Fahrzeugmarkt**

Ein systemdynamisches Modell zur Entscheidungs-  
unterstützung in der strategischen Marktanalyse



GUC - Verlag der Gesellschaft für  
Unternehmensrechnung und Controlling m.b.H.  
Chemnitz 2010

**Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme**

<http://www.ddb.de>

**Weikl, Robert:**

Simulationen zur Abschätzung der Marktanteilsentwicklung unterschiedlicher Antriebsvarianten am deutschen Fahrzeugmarkt / Robert Weikl – Chemnitz, Löbnitz: Verlag der GUC, 2010  
(Dissertationsreihe; 42)

Zugl.: Chemnitz, Technische Universität, Diss., 2010

ISBN 978-3-934235-85-4

© 2010 by Verlag der GUC - Gesellschaft für Unternehmensrechnung und Controlling m.b.H.

GUC m.b.H. · Chemnitz - Löbnitz

<http://www.guc-verlag.de>

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist - wenn sie ohne Zustimmung des Verlages erfolgt - unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Druck: Sächsisches Druck- und Verlagshaus AG, Dresden

Gedruckt auf säurefreiem Papier - alterungsbeständig

Printed in Germany

ISBN 978-3-934235-85-4

# Danksagung

Die vorliegende Arbeit habe ich als externer Doktorand an der Technischen Universität Chemnitz verfasst. Mein aufrichtiger Dank gilt daher zuallererst meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Bernd Stöckert, für die unkomplizierte Betreuung und das in mich gesetzte Vertrauen. Seine geradlinigen Hinweise zur Konzeption der Arbeit haben maßgeblich zu deren Gelingen beigetragen. Herrn Prof. Dr. Klaus Dieter John danke ich aufs Herzlichste für die Übernahme des Zweitgutachtens und im Besonderen für seine große Hilfsbereitschaft und die motivierenden Worte. Danken möchte ich auch Frau Prof. Dr. Cornelia Zanger für die Übernahme des Vorsitzes im Promotionsausschuss und das damit verbundene Interesse an meiner Arbeit.

Meinen Kollegen bei der Robert Bosch GmbH schulde ich Dank für die geduldige Unterstützung meiner Ideen. Mein besonderer Dank gilt meinem Betreuer und Mentor, Herrn Dr. Norbert Breuer, für seine umsichtige fachliche und persönliche Beratung. Sein durchdachtes Vorgehen und seine Klarheit sind mir in gleicher Weise Hilfe und Ansporn. Danken möchte ich auch Anna Tag, Bettina Barthelmes und Maik Henneberg für wertvolle Anregungen bei der Modellierung, aufbauenden Zuspruch bei kniffligen Fragen und viele kurzweilige Arbeitsstunden.

Mein größter Dank ist an meine Familie und Freunde gerichtet. Sie geben mir die Kraft, Herausforderungen mit Entschlossenheit und Engagement anzunehmen. Jennifer und Judith danke ich herzlich für die sorgfältige Durchsicht der Arbeit. Susanne und Christoph sind mir Rückhalt und Anker. Sabine ist eine Quelle der Liebe und Inspiration. Diese Arbeit beschließt meine akademische Ausbildung, die ohne meine Eltern nie möglich geworden wäre. Ihnen ist diese Arbeit in tiefer Dankbarkeit gewidmet.

Robert Weikl



# Inhaltsverzeichnis

Danksagung	V
Abkürzungsverzeichnis	XI
Abbildungsverzeichnis	XIII
Tabellenverzeichnis	XVII
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Prognosen im Kontext der strategischen Marktplanung . . . . .	1
1.2 Effiziente Bewertung von Marktveränderungen . . . . .	4
1.3 Problemstellung der Arbeit . . . . .	8
1.4 Zielstellung und Aufbau der Arbeit . . . . .	9
<b>2 Instrumente der Komplexitätserfassung</b>	<b>13</b>
2.1 Lernprozesse in komplexen Entscheidungssituationen . . . . .	13
2.1.1 Explikation mentaler Modelle . . . . .	14
2.1.2 Instrumente der Explikation . . . . .	16
2.2 System Dynamics . . . . .	18
2.2.1 System Dynamics Modellentwicklung . . . . .	20
2.2.2 Fahrzeugmarktprognosen mit System Dynamics . . . . .	22
2.3 Modellierung der Auswahlentscheidung . . . . .	25
2.3.1 Irrationalität im Käuferverhalten . . . . .	25
2.3.2 Discrete Choice Analysen . . . . .	26
<b>3 Einflussgrößen der Antriebswahl</b>	<b>29</b>
3.1 Systembeschreibung durch Schlüsselfaktoren . . . . .	29
3.1.1 Systemebenen der Antriebswahl . . . . .	29
3.1.2 Einflussfaktoren der Systemebenen . . . . .	33
3.1.3 Auswahl von Schlüsselfaktoren . . . . .	37
3.1.4 Kausalität der Schlüsselfaktoren . . . . .	40
3.2 Systemebene 1: Antriebsstrang . . . . .	42
3.2.1 Kosten für Emissionsreduktion und Kraftstoffeffizienz . . . . .	42
3.2.2 Technikinnovationen am Antriebsstrang . . . . .	47
3.3 Systemebene 2: Automobilindustrie . . . . .	48
3.3.1 Entwicklung substitutiver Motoren und Antriebe . . . . .	48
3.3.2 Interesse und Investitionen der Hersteller . . . . .	51

3.4	Systemebene 3: Automobilmarkt . . . . .	56
3.4.1	Kaufbereitschaft und Kundenwahrnehmung . . . . .	56
3.4.2	Attraktivität und Marktstellung . . . . .	57
3.5	Systemebene 4: Unternehmensumwelt . . . . .	62
3.5.1	Kraftstoff- und Energiepreise . . . . .	62
3.5.2	Mobilität, Verkehr und Infrastruktur . . . . .	66
3.5.3	Staatliche Regulierung und Anreize . . . . .	70
<b>4</b>	<b>Simulationsmodell</b>	<b>73</b>
4.1	Konzeptioneller Modellaufbau . . . . .	73
4.2	Fahrzeugbestand . . . . .	77
4.3	Modellverfügbarkeit . . . . .	80
4.4	Kaufbereitschaft . . . . .	83
4.5	Kaufentscheidung . . . . .	85
4.5.1	Rationale Bewertungskriterien . . . . .	86
4.5.2	Emotionale Bewertungskriterien . . . . .	96
4.6	Validierung des Modells . . . . .	102
4.6.1	Strukturvalidierung . . . . .	103
4.6.2	Verhaltenstests . . . . .	109
4.6.3	Modifizierte Verhaltensvorhersage . . . . .	112
<b>5</b>	<b>Modellintegration in der strategischen Marktanalyse</b>	<b>117</b>
5.1	Entscheidungsunterstützung durch Simulationen . . . . .	117
5.2	Szenarioentwicklung . . . . .	119
5.2.1	Projektionen der Szenariovariablen . . . . .	119
5.2.2	Entwicklung von Gesamtszenarien . . . . .	126
5.3	Szenarioanalyse . . . . .	127
5.3.1	Basisszenario . . . . .	127
5.3.2	Szenario: Nachhaltige Stagnation . . . . .	131
5.3.3	Szenario: Rasantes Wachstum . . . . .	133
5.3.4	Szenario: Alternative Gas . . . . .	135
5.3.5	Szenario: Elektrische Mobilität . . . . .	136
5.3.6	Ergebnisüberblick und vergleichende Darstellung . . . . .	137
5.4	Sensitivitäten kritischer Variablen . . . . .	140
5.4.1	Sensitivitätsanalyse des Anschaffungspreises . . . . .	140
5.4.2	Sensitivitätsanalyse der Kraftstoffkosten . . . . .	142
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>147</b>
6.1	Zusammenfassung der Ergebnisse . . . . .	147

## Inhaltsverzeichnis

---

6.2	Kritische Betrachtung des Modells . . . . .	151
6.3	Erweiterungspotenziale des Modells . . . . .	153
6.4	Schlussbemerkung . . . . .	156
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>157</b>
	<b>A Vernetzungsmatrix</b>	<b>167</b>
	<b>B Symbolverzeichnis</b>	<b>171</b>
	<b>C Modelldetailansichten</b>	<b>173</b>