

**Zhandos Amantayev**

Analyse und Ökobilanzierung einer  
Belieferungskette. Die Umstellung auf  
Elektrogüterfahrzeuge

**Masterarbeit**

# BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei [www.GRIN.com](http://www.GRIN.com) hochladen  
und kostenlos publizieren



## **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:**

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

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

## **Impressum:**

Copyright © 2013 GRIN Verlag  
ISBN: 9783668027145

## **Dieses Buch bei GRIN:**

<https://www.grin.com/document/304192>

**Zhandos Amantayev**

**Analyse und Ökobilanzierung einer Belieferungskette.  
Die Umstellung auf Elektrogüterfahrzeuge**

## **GRIN - Your knowledge has value**

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite [www.grin.com](http://www.grin.com) ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

### **Besuchen Sie uns im Internet:**

<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

[http://www.twitter.com/grin\\_com](http://www.twitter.com/grin_com)

**Analyse und Ökobilanzierung einer Belieferungskette mit dem Ziel der  
Umstellung auf Elektrogüterfahrzeuge**

**Masterarbeit**

zur Erlangung des akademischen Grades  
Master of Engineering „M. Eng.“

an der Technischen Hochschule Wildau

**Technische Hochschule Wildau**

**Fachbereich Ingenieurwesen/Wirtschaftsingenieurwesen**

**Studiengang Betriebswirtschaft (Finanzmanagement)**

eingereicht am: 23.09.2013

(Autor kein Muttersprachler)

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	III
Abkürzungsverzeichnis .....	V
Abbildungsverzeichnis .....	VII
Tabellenverzeichnis .....	IX
1. Einleitung .....	1
1.1 Problemstellung .....	1
1.2 Zielsetzung.....	2
1.3 Vorgehensweise .....	3
2. Analyse der Controllings-Instrumente innerhalb Deutschland und Russland .....	5
2.1 Politische Rahmenbedingungen für E-Mobilitätsbranche .....	5
2.1.1 Allgemeine Betrachtung auf EU-Ebene .....	5
2.1.2 Situationsbeschreibung in Deutschland .....	8
2.2 Technische Rahmenbedingungen für E-Mobilität im Straßenverkehr .....	9
2.2.1 Der Elektromotor und sein Funktionsprinzip .....	10
2.2.2 Energieversorgung für Elektrofahrzeuge .....	11
2.3 Elektrofahrzeugtechnik im Güterverkehrsbereich.....	13
2.3.1 Anbieter und Fahrzeugtypen .....	15
2.3.2 Analyse der Marktsituation von Elektro-Güterfahrzeuge .....	17
2.3.3 Gegenüberstellung des konventionellen und elektrischen Antrieb .....	18
3. Grundlagen zur Ökobilanzierung .....	22
3.1 Allgemeine Darstellung der Ökobilanzierungsprozesse .....	22
3.1.1 Ursprung der Ökobilanzierung.....	23
3.1.2 Methodische Grundlagen der Ökobilanzierung .....	25
3.1.3 Anwendungssoftware für die Erstellung der Ökobilanz .....	29
3.2 Ökologische Auswertung mit Hilfe der Umberto-Software .....	31
3.2.1 Leistungsspektrum der Software .....	31
3.2.2 Funktioneller Aufbau .....	32
3.2.3 Anwendungsbeispiele.....	34
3.2.4 SWOT-Analyse der Umberto-Software .....	38

## Inhaltsverzeichnis

4. Analyse der Ist-Situation der Belieferungskette .....	41
4.1 Darstellung der Lieferprozesse .....	41
4.1.1 Beteiligte Akteure in der Belieferungskette und ihre Rollenverteilung .....	41
4.1.2 Ablauf des Lieferprozesses .....	42
4.2 Ökologische Auswertung des Ist-Zustandes .....	47
4.2.1 Modellierung der aktuellen Situation bei der Belieferungskette .....	47
4.2.2 Auswertung der Ergebnissen der Modellierung .....	54
5. Einsatzszenarien der E-Mobilität .....	57
5.1 Szenario 1- Selektive Umstellung des Fahrzeugs .....	57
5.1.1 Szenario-Beschreibung .....	57
5.1.2 Bestimmungsgrößen .....	59
5.1.3 Vergleich mit der Ist-Situation .....	61
5.2 Szenario 2- Einsatz der BentoBox .....	63
5.2.1 Szenario-Beschreibung .....	63
5.2.2 Bestimmungsgrößen .....	65
5.2.3 Vergleich mit der Ist-Situation .....	66
6. Analyse der Szenarien .....	69
6.1 Quantitative Analyse der Einsatzszenarien .....	69
6.2 Ökonomische Analyse der Einsatzszenarien .....	72
6.3 Ökologische Analyse der Einsatzszenarien .....	76
6.4 Zusammenfassung der Szenarien-Analyse .....	80
7. Fazit und Ausblick .....	81
Literaturverzeichnis .....	XI

## Abkürzungsverzeichnis

A	Amper
a	Jahr
AG	Aktiengesellschaft
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
CeBit	Centrum für Büroautomation, Informationstechnologie und Telekommunikation
CH <sub>4</sub>	Methan
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
DIN	Deutscher Institut für Normung
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
E-Mobilität	Elektromobilität
EU	Europäische Union
Fraunhofer IPK	Fraunhofer Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik
g/kWh	Gramm pro Kilowattstunde
GD	Generaldirektion
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
h	Stunde
HUB	Hauptumschlagbasis
Ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg
Ifu	Institut für Umweltinformatik Hamburg
ISO	International Organization for Standardization
KEP	Kurier, Express und Paketdienste
Kfz	Kraftfahrzeug
kg	Kilogramm
kg/l	Kilogramm pro Liter

## Abkürzungsverzeichnis

kg/TJ	Kilogramm pro Terajoule
kJ	Kilojoule
km	Kilometer
km/h	Kilometer pro Stunde
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
kWh/tkm	Kilowatt pro Tonnenkilometer
l	Liter
l/tkm	Liter pro Tonnenkilometer
Lkw	Lastkraftwagen
m <sup>2</sup>	Kvadratmeter
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
MJ	Megajoule
MJ/kg	Megajoule pro Kilogramm
mm	Millimeter
N <sub>2</sub> O	Distickstoffmonoxid
Nfz	Nutzfahrzeug
NH <sub>3</sub>	Ammoniak
NO <sub>x</sub>	Stickstoffoxide
Pkw	Personenkraftwagen
SETAC	Internationale Vereinigung Society of Environmental Toxicology and Chemistry
SO <sub>2</sub>	Schwefeldioxid
SWOT- Analyse	Stärken-Schwächen-Chancen-Risiken-Analyse
t	Tonne
THG	Treibhausgas
TJ	Terajoule
V	Volt

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ausgaben ausgewählter Länder und Regionen für Forschung zum Thema E-Mobilität .....	6
Abbildung 2: Marktanteile im Güterverkehr 2012 in Deutschland .....	14
Abbildung 3: CO <sub>2</sub> -Emissionen im Güterverkehr 2006 .....	14
Abbildung 4: Smith Newton.....	15
Abbildung 5: Renault Midlum Elektrik.....	16
Abbildung 6: Fuso Canter E-Cell.....	16
Abbildung 7: Treibhausgasemissionen der Herstellung von Elektrofahrzeugen nach dem Jahr 2010 .....	19
Abbildung 8: Treibhausgasemissionen nach Anzahl der zurückgelegten Kilometer.....	20
Abbildung 9: Atmosphärische Konzentration wichtiger Treibhausgase 0- 2005 .....	23
Abbildung 10: Globale anthropogene THG-Emissionen .....	24
Abbildung 11: Prozessschema einer produktbezogenen Ökobilanzierung nach ISO 14040 ...	26
Abbildung 12: Symbole in der Umberto-Software .....	33
Abbildung 13: Beispiel eines Sankey-Diagramms in Umberto .....	34
Abbildung 14: Darstellung des kombinierten Verkehrs in der Umberto-Software.....	35
Abbildung 15: Stoffstromnetz des Brauereibeispiels .....	36
Abbildung 16: Kernaussagen der SWOT-Analyse der Umberto-Software .....	40
Abbildung 17: Lage von Depots der P&H Logistik AG in Berlin .....	42
Abbildung 18: Vorsortierung im Fahrzeuginneren für Tour Potsdamer Platz, Potsdamer Straße .....	43
Abbildung 19: Tourenplan für das Belieferungsgebiet Potsdamer Platz und Potsdamer Straße .....	45
Abbildung 20: Mercedes Benz Vario Kastenwagen .....	46
Abbildung 21: Material-und paketbegleitender Informationsfluss entlang des Lieferprozesses .....	47
Abbildung 22: Modellnetz der Tour am Potsdamer Platz und der Potsdamer Straße .....	50
Abbildung 23: Bilanz der Berechnungsergebnisse im Umberto-System.....	54
Abbildung 24: Kreisdiagramm von prozentuellen Anteilen der CO <sub>2</sub> -Emissionen nach Transitionen.....	55
Abbildung 25: Sankey-Diagramm des Modellnetzes für den Materialfluss der Tour am Potsdamer Platz und der Potsdamer Straße .....	56